

## LA ESTADÍSTICA EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA EN EUROPA

Carla Moreira

1 Escola Secundária Padre Benjamim Salgado. Joane – Vila Nova de Famalicão - Portugal

### RESUMEN

En algunos países de Europa, la Estadística es un tema reciente del currículo, existiendo diversas perspectivas para su enseñanza. Unas valoran, sobre todo, los aspectos matemáticos de la Estadística, otras dan especial importancia a su uso en el análisis e interpretación de datos, y otras enfocan su papel como un lenguaje de descripción de la realidad. En este trabajo se analizan los objetivos, contenidos y algunas orientaciones metodológicas relativas a este tema y se discute su importancia curricular. Se recurre a una metodología de análisis documental, estudiando las tendencias de algunos países europeos y haciendo una comparativa entre la Estadística en el currículo de Portugal, España, Bélgica e Inglaterra.

**Palabras y frases clave:** Estadística, Currículo, Comparaciones Europeas

### 1. INTRODUCCIÓN

Recientemente la Estadística se ha incorporado, de forma generalizada, al currículo de Matemáticas de la enseñanza primaria y secundaria y de las diferentes especialidades universitarias en la mayoría de los países desarrollados. En este contexto es pertinente realizar un análisis profundizado tanto de los objetivos, contenidos y orientaciones metodológicas como de su importancia curricular. El principal objetivo de este trabajo es analizar la importancia de la enseñanza de la Estadística en la enseñanza secundaria, y discutir las tendencias metodológicas en algunos países de Europa.

En la primera sección de este trabajo se hace un análisis del informe más reciente, *PISA 2009 Results: Learning Trends*, de los resultados de la última evaluación llevada a cabo por la OCDE, conocida como evaluación PISA (*Programme for International Student Assessment*). El estudio PISA es un programa cooperativo, de carácter cíclico, con un sistema internacional de gestión y control, en el que intervienen organismos vinculados con la OCDE, consorcios educativos y grupos internacionales de expertos. Este programa, que se propone generar indicadores de los logros en educación, se lleva a cabo mediante una evaluación internacional. La información procede de los resultados obtenidos en pruebas estandarizadas de papel y lápiz que proporcionan los estudiantes de 15 años. Las pruebas son comunes, siguen procedimientos de aplicación comunes y se llevan a cabo por evaluadores externos. El estudio PISA se concibe como una herramienta para contribuir al desarrollo del capital humano de los países miembros de la OCDE. Tal capital lo constituyen los conocimientos, destrezas, competencias y otros rasgos individuales, que son relevantes para el bienestar personal, social y económico. La evaluación permite obtener indicadores sobre la alfabetización de los escolares no tanto en términos del currículum escolar como de los conocimientos y destrezas necesarios para la vida adulta.

En la Sección 2 se presentan algunas vertientes de la importancia curricular de la Estadística y se analizan los objetivos, contenidos y algunas orientaciones metodológicas relativas al estudio de la Estadística en la enseñanza secundaria en algunos países europeos como Portugal, España, Bélgica e Inglaterra. La elección de Bélgica para este estudio se debe esencialmente a los buenos resultados obtenidos en la evaluación PISA 2009 (por encima de la media de los países de la OCDE), y es interesante identificar posibles metodologías y/o herramientas que puedan servir de motivación para su práctica en otros países. La inclusión de Portugal se debe esencialmente a la proximidad geográfica con España y el criterio de inclusión de Inglaterra fue presentar resultados que se sitúan en la media de los países de la OCDE.

## 2. EL INFORME PISA 2009

En esta sección se hace un análisis de los resultados de la última evaluación llevada a cabo por la OCDE, conocida como evaluación PISA (*Programme for International Student Assessment*). El estudio PISA es un programa cooperativo, de carácter cíclico, con un sistema internacional de gestión y control, en el que intervienen organismos vinculados con la OCDE, consorcios educativos y grupos internacionales de expertos. Este programa, que se propone generar indicadores de los logros en educación, se lleva a cabo mediante una evaluación internacional. La información procede de los resultados obtenidos en pruebas estandarizadas de papel y lápiz que proporcionan los estudiantes de 15 años. Las pruebas son comunes, siguen procedimientos de aplicación comunes y se llevan a cabo por evaluadores externos. El estudio PISA se concibe como una herramienta para contribuir al desarrollo del capital humano de los países miembros de la OCDE. Tal capital lo constituyen los conocimientos, destrezas, competencias y otros rasgos individuales, que son relevantes para el bienestar personal, social y económico. La evaluación permite obtener indicadores sobre la alfabetización de los escolares no tanto en términos del currículum escolar cuanto en los conocimientos y destrezas necesarios para la vida adulta. Este estudio se realiza cada tres años y evalúa las competencias en lectura, matemáticas y ciencias al término de la educación obligatoria. La principal finalidad de la evaluación PISA consiste en establecer indicadores que muestren el modo en que los sistemas educativos de los distintos países preparan a los estudiantes de 15 años para desempeñar un papel activo como ciudadanos, dato relevante para expresar el desarrollo de una sociedad. El foco de esta evaluación se centra en cómo los estudiantes pueden utilizar lo que han aprendido en situaciones usuales de la vida cotidiana y no sólo, ni principalmente, en conocer que contenidos del currículum que han aprendido. Se utiliza la noción de *alfabetización matemática* (mathematical literacy), para referirse a la capacidad de los escolares para utilizar sus competencias matemáticas con el propósito de afrontar los desafíos del futuro. Esta noción se define como:

*La capacidad individual para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades en la vida de cada individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo* (Rico, 2004).

La competencia en matemáticas en el informe PISA 2009 está dividida en seis niveles que son los mismos establecidos para las matemáticas en 2003, cuando fue el principal punto de evaluación. En la Tabla 1 se presenta las descripciones resumidas de cada uno de los seis niveles de competencia en matemáticas.

Tabla 1: Descripciones resumidas de los seis niveles de competencia en matemáticas.

<b>Nivel</b>	<b>P. límite inferior</b>	<b>Lo que los estudiantes normalmente pueden hacer</b>
<b>6</b>	669	En el <b>nivel 6</b> los estudiantes pueden conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones y modelos de situaciones problemáticas complejas. Se pueden enlazar diferentes fuentes de información y representaciones y traducir de forma flexible entre ellas. Los alumnos de este nivel son capaces de aplicar pensamiento avanzado y razonamiento matemático. Estos estudiantes pueden aplicar este conocimiento y comprensión junto con un dominio de las operaciones matemáticas simbólicas y formales y relaciones para desarrollar nuevos enfoques y estrategias para atacar a situaciones nuevas. Los alumnos de este nivel pueden formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones con respecto a sus resultados, interpretaciones, argumentos, y la adecuación de estos a las situaciones originales.
<b>5</b>	607	En el <b>nivel 5</b> los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos de situaciones complejas, identificar las limitaciones y especificar los supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar las estrategias de resolución de problemas adecuados para tratar con problemas complejos relacionados con estos modelos. Los alumnos de este nivel pueden trabajar estratégicamente con amplias habilidades bien desarrolladas de pensamiento y razonamiento, caracterizaciones formales y simbólicas. Pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.
<b>4</b>	545	En el <b>nivel 4</b> los estudiantes pueden trabajar eficazmente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas que pueden implicar limitaciones o llamado a hacer suposiciones. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo representaciones simbólicas, relacionándolas directamente con

<b>3</b>	482	<p>aspectos de situaciones del mundo real. Los alumnos de este nivel pueden utilizar habilidades bien desarrolladas y razonar con flexibilidad, con una idea, en estos contextos. Pueden construir y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, argumentos y acciones.</p> <p>En el <b>nivel 3</b> los estudiantes pueden ejecutar procedimientos claramente descritos, incluyendo aquellas que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar sencillas estrategias para resolver problemas. Los alumnos de este nivel pueden interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y de la razón directa a los mismos. Pueden comunicar y construir argumentos basados en las explicaciones y en las interpretaciones, argumentos y acciones.</p>
<b>2</b>	420	<p>En el <b>nivel 2</b> los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que no requieren más que una inferencia directa. Pueden extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un único modo de representación.</p> <p>Los alumnos de este nivel pueden emplear algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones. Son capaces de efectuar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados.</p>
<b>1</b>	358	<p>En el <b>nivel 1</b> los estudiantes pueden responder a cuestiones referentes a situaciones cotidianas, donde toda la información relevante está presente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo los procedimientos de rutina de acuerdo a las instrucciones directas en situaciones explícitas. Se pueden realizar acciones que son obvias y seguir inmediatamente los estímulos dados.</p>

En el caso particular de España, la muestra para el estudio PISA 2009, estuvo formada por 910 centros y contó con la participación de 27.000 alumnos de 15 años integrados en el sistema educativo.

Los resultados globales de la evaluación PISA muestran que en todos los países de la OCDE un promedio del 3,1% de los estudiantes se clasifican en el nivel 6 en matemáticas. En Bélgica, por ejemplo, alrededor del 5% de los estudiantes se sitúan en este nivel. En contraposición, menos del 1% de los estudiantes en Grecia e Irlanda, por ejemplo, obtuvieran unos resultados de nivel 6.

En todos los países de la OCDE, un promedio de 12,7% de los estudiantes son competentes en el nivel 5 o superior (véase Figura I.3.9, OCDE 2010) y Bélgica presenta más del 20% de los estudiantes en estos niveles. Respecto al nivel 4 o superior (es decir, en el nivel 4, 5 ó 6), en todos los países de la OCDE se obtuvo un promedio del 31,6%, mientras que en países como Finlandia, Suiza, los Países Bajos y Bélgica este porcentaje es más del 40%. Sin embargo, en Grecia, por ejemplo, menos de una cuarta parte de los estudiantes alcanza al menos el nivel 4.

En todos los países de la OCDE, un promedio de 56,0% de los estudiantes son competentes en el nivel 3 o superior (es decir, en el nivel 3, 4, 5 ó 6) (véase Figura I.3.10, OCDE 2010) y un promedio del 78,0% de los estudiantes son competentes en el Nivel 2 o superior. En todos los países de la OCDE, excepto, por ejemplo, Turquía, Israel y Grecia, por lo menos tres cuartas partes de los estudiantes se sitúan en el Nivel 2 o superior.

En todos los países de la OCDE, un promedio del 14,0% de los estudiantes se desenvuelve en el Nivel 1, y 8,0% lo realiza por debajo del nivel 1.

Otra forma de resumir el rendimiento de los estudiantes y para comparar la posición relativa de los países en matemáticas es a través de las puntuaciones promedio de los países en la evaluación PISA. Los países con un rendimiento promedio alto tendrán una considerable ventaja económica y social. Como se explicó antes, porque las matemáticas fueron el foco de la encuesta PISA 2003, la puntuación media del PISA 2003 para los países de la OCDE se fijó en 500. Esta puntuación se establece como punto de referencia comparativo al rendimiento en matemáticas en PISA 2006 y PISA 2009. La puntuación media en matemáticas en PISA 2009 (496 puntos) parece ser ligeramente inferior a la puntuación de 500 en PISA 2003, pero esta diferencia no es estadísticamente significativa. Al interpretar el rendimiento medio, sólo las diferencias entre los países que son estadísticamente significativos deben tenerse en cuenta.

Entre los países con una puntuación media por encima de la media de la OCDE se encuentran, por ejemplo, Finlandia (541), Suiza (534), los Países Bajos (526), Bélgica (515), Alemania (513), Estonia (512), Islandia (507), Dinamarca (503) y Eslovenia (501). Nueve países OCDE se sitúan alrededor de la media: Noruega, Francia, República Eslovaca, Austria, Polonia, Suecia, República Checa, el Reino Unido y Hungría. Entre los países de la OCDE, las diferencias de rendimiento son grandes, 128 puntos separan las puntuaciones medias de los países de la OCDE con mayor y menor puntuación. Portugal obtuvo una puntuación de 487 puntos y España de 483 puntos, pero la diferencia entre estos países no es

estadísticamente significativa, como tampoco es estadísticamente significativa la diferencia entre Portugal, España y Reino Unido.

Abordar esta situación implica una reflexión comparativa sobre los objetivos, contenidos, metodologías y herramientas de la enseñanza obligatoria en cada uno de los países en estudio. Esta reflexión debe incluir todos los aspectos de la problemática educativa.

### 3. EL LUGAR DE LA ESTADÍSTICA EN EL CURRÍCULO

El enfoque de la Estadística en la enseñanza presenta una variedad de perspectivas. Como refiere Peter Holmes (2000), en Inglaterra, uno de los países pioneros en este campo, la Estadística empezó a ser incluida en los currículos de Matemática en la enseñanza secundaria al final de los años 50, estrictamente conectada al estudio de las probabilidades y con una orientación muy teórica. Un poco más tarde empezó igualmente a ser introducida en los currículos de la enseñanza primaria. Crockcroft (1982) indica que hoy coexisten en Europa tres tendencias relativas a la enseñanza de la Estadística: (i) énfasis en el proceso de análisis de datos, con la perspectiva de que esta ciencia es utilizada en la sociedad, teniendo en cuenta que el uso de datos hace parte de la rutina diaria (tendencia más predominante en países como Inglaterra); (ii) como capítulo de la Matemática, por veces denominada como Estocástica, enfatizando aspectos conceptuales y/o computacionales (abordaje seguido, por ejemplo, en Francia y Bélgica); y (iii) como “state” istics, es decir, como una herramienta auxiliar para el estudio de diversos asuntos y disciplinas escolares (tendencia visible, por ejemplo, en Suecia).

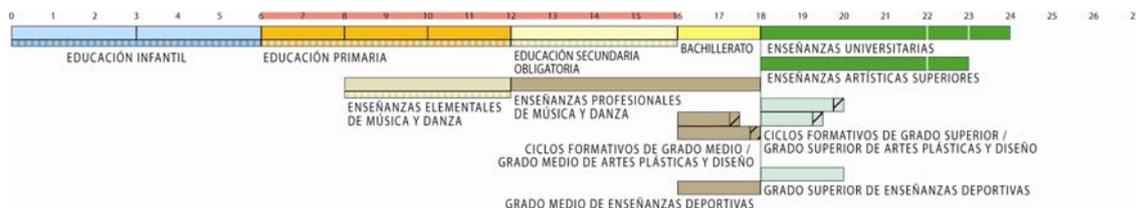
La cuestión de los grandes objetivos de la enseñanza de la Estadística en la escuela básica y secundaria asume una gran importancia. Como refiere Branco (2000), para los estadísticos que en la década de 50 empezaron por primera vez a considerar esta problemática, la razón que justificaba la necesidad de introducir este tema en los currículos de la enseñanza no superior era la divulgación de modos de promover el interés en los alumnos por la frecuencia de estudios especializados en este dominio.

Hoy se utilizan otros argumentos como defensa de la enseñanza de la Estadística. Así, por ejemplo, Holmes (2000) indica que las finalidades globales para la enseñanza de la Estadística son: (i) promover la toma de conciencia y apreciar el papel de la Estadística en la sociedad, entendiendo los muchos campos en que las ideas de la Estadística son utilizadas y (ii) fomentar en ellos la comprensión de la naturaleza del pensamiento estadístico, incluyendo el poder y limitaciones de este pensamiento.

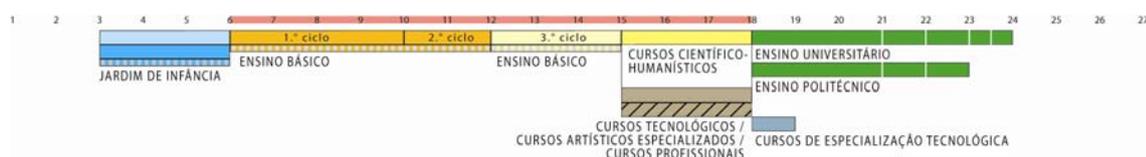
En resumen, podemos decir que la importancia que la Estadística tiene actualmente en la educación matemática resulta en primer lugar del hecho de que se trata de un campo con enorme expresión en la actividad social y en muchos dominios de conocimiento, en especial en las ciencias sociales y humanas. Una plena participación en la sociedad, en términos de vida cotidiana y también en el ejercicio de la ciudadanía, requiere un fuerte alfabetismo estadístico. Una segunda razón de la importancia de este tema en el currículo de matemáticas resulta del hecho de que la Estadística tenga una fuerte especificidad frente a los otros tópicos del currículo. Su objetivo no son los conceptos simples como números y figuras geométricas, sino agregados de objetos, muestras, colecciones. Así, en la enseñanza primaria y secundaria, los grandes objetivos de la enseñanza de la Estadística se incluyen en los grandes objetivos de la enseñanza de la Matemática, pero con una especificidad muy propia.

Teniendo en cuenta la relevancia de la Estadística en el currículo de la escuela primaria y secundaria es importante identificar las principales diferencias entre el sistema educativo en cada uno de los países elegidos. En el siguiente diagrama se presenta la estructura del sistema educativo en España, Portugal, Inglaterra y Bélgica.

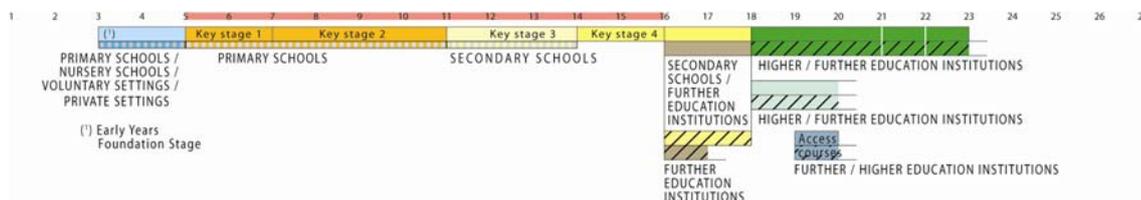
España



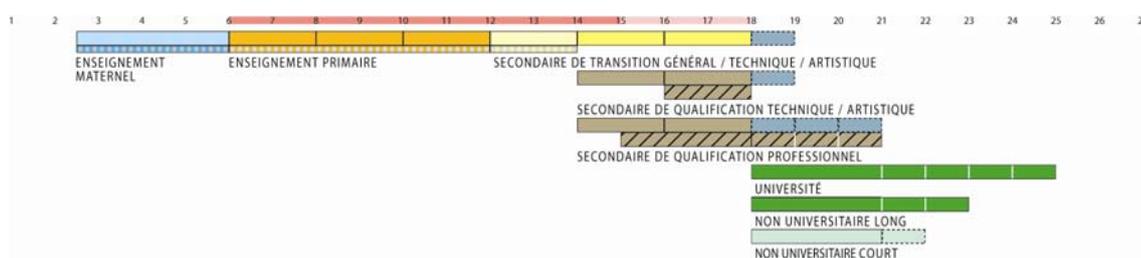
Portugal



### Reino Unido - Inglaterra



### Bélgica – Comunidad Francesa



	Pre-primary education (ISCED 0) For which the Ministry of Education is not responsible		General lower secondary education (ISCED 2)		Compulsory full-time education
	Pre-primary education (ISCED 0) For which the Ministry of Education is responsible		Vocational lower secondary education (ISCED 2)		Compulsory part-time education
	Primary education (ISCED 1)		General upper secondary education (ISCED 3)		
	Single structure education: integrated primary and lower secondary (ISCED 1 + 2)		Vocational upper secondary education (ISCED 3)		

Respecto a la escolaridad obligatoria, la principal diferencia se presenta en Portugal ésta va hasta los 18 años y en Bélgica donde de los 15 años hasta los 18 años se pueda hacer a tiempo parcial. Respecto a la enseñanza secundaria, en España, ésta incluye la educación secundaria obligatoria (12 – 16 años) y el bachillerato (16-18 años); en Portugal se subdivide en el secundario general inferior (llamado de 3º ciclo – 12 – 15 años) y el secundario general superior (llamado de ensino secundario – 15 – 18 años); en Bélgica, se subdivide en tres etapas de dos años cada una (*1er étage, 2ème étage et 3ème étage*) y en Inglaterra se incluye en la enseñanza secundaria el *Key stage 3* (11 – 14 años), *Key stage 4* (14 -16 años) y *high school* (16 – 18 años).

Los currículos de los referidos países han sido analizados utilizando el siguiente sistema de categorías: (i) poner cuestiones, recoger, organizar y representar datos; (ii) interpretar datos utilizando métodos y conceptos; (iii) desarrollar y evaluar inferencias; (iv) comprender y aplicar nociones básicas de probabilidad y azar; (v) metodologías y herramientas. Las categorías son el resultado de la consideración de los objetivos curriculares y metodologías para la enseñanza de la Estadística. Así, los objetivos propuestos para la educación primaria de la enseñanza primaria española se comparan con el primer y segundo ciclo de estudios portugués, con el *Key stage 1* y *Key stage 2* de Inglaterra y con el *enseignement primaire* de Bélgica. Los objetivos propuestos para la educación secundaria obligatoria de España (12 – 16 años) se comparan con el tercer ciclo de estudios portugués, con el *Key stage 3* de Inglaterra y con el *Secondaire de transition général (2ème étage)* en Bélgica; e los objetivos del bachillerato español (16 – 18 años) se comparan con el *ensino secundário português* con los de *Key stage 4* de Inglaterra y con el *Secondaire de transition général (3ème étage)* en Bélgica.

Los programas de los cuatro países son oficiales e integran una grande cantidad de sugerencias metodológicas para alumnos de 5 ó 6 – 18 años, excepto el de Inglaterra que cubre las edades de 5 – 16 años. Como se había comentado al inicio de este trabajo, los currículos actuales de las matemáticas ven la Estadística según dos

perspectivas: (i) dando prominencia a los aspectos matemáticos de la Estadística, especialmente los conceptos, cálculos y otros procedimientos o (ii) poniendo en primer plano el análisis de datos. La comparativa realizada muestra claramente que los currículos español y portugués se sitúan en la primera perspectiva y que los currículos inglés y belga se sitúan ambos en la segunda. El análisis de datos aparece en los currículos español y portugués, pero en un lugar secundario, es decir, como una aplicación de los conceptos estadísticos, asumiendo, en contrapartida, un lugar de relieve en los otros dos países considerados. Así, mientras que en España y Portugal la Estadística es vista como un capítulo de la Matemática y, muchas veces, como un capítulo de menos importancia (Portugal), en Inglaterra y Bélgica se asume que es una parte integrante de un proceso más general que incluye la realización de investigaciones, formulando cuestiones, representando, organizando, interpretando datos y haciendo inferencias, y, a partir de aquí, colocando nuevas cuestiones y reiniciando el ciclo de investigación. De este modo, en Inglaterra y Bélgica el proceso de investigación recibe una atención explícita y se considera como un todo en sus diversas fases, desde la planificación a la realización y de ahí a la conclusión. En España y en Portugal, al contrario, se centra la atención en uno de los procesos, la representación de datos, dejando sin tratar o tratando muy superficialmente los aspectos relativos a la planificación de las investigaciones y a la realización de inferencias. En la propia representación de datos, el currículo portugués en la enseñanza básica deja mucho a desear, tanto en lo que se refiere a la diversidad de las formas de representación recomendadas como al momento en que se inicia, quedando así muy por debajo de lo propuesto en los currículos español, inglés y belga.

En cuanto a la forma de tratar los conceptos de Estadística se identifican también algunas diferencias significativas. El currículo portugués, hasta el final del secundario general inferior (*terceiro ciclo*), presta atención a las medidas de tendencia central, mientras que en los otros países, también se ponen en valor las medidas de dispersión desde etapas tempranas. El concepto de muestra desempeña un papel importante en las propuestas curriculares de España, Inglaterra y Bélgica, mientras que en Portugal, los alumnos terminan el secundario general inferior sin oír tal concepto.

Las metodologías de trabajo propuestas en los cuatro países no son muy distintas. Se pone énfasis en la realización de experiencias involucrando a los propios alumnos y se valoran las conexiones con otros tópicos de la Matemática y el trabajo interdisciplinar. Los programas portugueses mencionan incluso un trabajo de proyecto y la consideración de la historia de la Matemática. Con respecto a las nuevas tecnologías, todos los países recomiendan su uso para la representación de datos y realización de cálculos. Sin embargo, en Inglaterra y Bélgica se va más lejos, ya que ponen en valor a las TIC para la investigación de los efectos del cambio de algunos datos en una muestra, para el uso de simulaciones probabilísticas y para la realización de búsquedas en internet.

Esta comparativa permite concluir que, en especial en España y en Portugal se debería considerar la Estadística como un elemento fundamental para la formación de la ciudadanía y, para eso, traer al para primer plano el análisis de datos y poner atención en todas las fases del proceso de investigación. Finalmente, también sería interesante proporcionar una mayor exploración de las posibilidades de nuevas tecnologías, como calculadoras gráficas, software estadístico e internet.

Los cambios curriculares no terminan cuando entran en vigor los documentos oficiales. Como sabemos, más bien tienen que ver con la producción de materiales muy diversos, la formación de profesores, el estudio de las dificultades de los alumnos y de las condiciones necesarias para éxito de las nuevas propuestas. Las modificaciones necesarias exigen, sobre todo, un cambio de perspectiva, para dejar de considerar la Estadística como un capítulo “pobre” y poco interesante de la Matemática, y pasar a considerarla como un elemento fundamental en la formación básica de la mayoría de los ciudadanos.

## REFERENCIAS

Branco, J. (2000) Estatística no secundário: O ensino e seus problemas. En C. Loureiro, F. Oliveira, & L. Brunheira (Eds.), *Ensino e aprendizagem da Estatística* (pp. 11-30). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística e Associação dos Professores de Matemática.

Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. London: HMSO.

Holmes, P. (2000) What sort of statistics should be taught in schools — and why? En C. Loureiro, F. Oliveira, & L. Brunheira (Eds.), *Ensino e aprendizagem da Estatística* (pp. 49-56). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística e Associação dos Professores de Matemática.

DFEE (1999). The national curriculum for maths. London: DFEE. (disponible en la dirección <http://curriculum.qcda.gov.uk/>)

Flemish Ministry of Education and Training - AKOV – Curriculum, consultado el 20 de Julio 2011. <<http://www.ond.vlaanderen.be/dvo/basisonderwijs/lager/eindtermen/wiskunde.htm>>

Flemish Ministry of Education and Training - AKOV – Curriculum, consultado el 20 de Julio 2011.  
<<http://ond.vlaanderen.be/DVO/secundair/1stegraad/a-stroom/eindtermen/wiskunde.htm>>

Flemish Ministry of Education and Training - AKOV – Curriculum, consultado el 20 de Julio 2011.  
<<http://ond.vlaanderen.be/DVO/secundair/2degraad/aso/eindtermen/wiskunde.htm>>

Flemish Ministry of Education and Training - AKOV – Curriculum, consultado el 20 de Julio 2011.  
<<http://ond.vlaanderen.be/DVO/secundair/3degraad/aso/eindtermen/wiskunde.htm>>

Ministério da Educação (1997). *Matemática: Programas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.

National Education Systems and Policies – consultado el 3 de Agosto de 2011.  
<[http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/eurybase\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/eurybase_en.php)>

OCDE (2010) PISA 2009 results: what students know and can do. Student performance in Reading, Mathematics and science. Vol I. París: OECD.

OCDE (2010) PISA 2009 results: Learning trends. Changes in student performance since 2000. Vol V. Paris. OCDE.

Rico, L. (2004) La evaluación de matemáticas en el proyecto PISA. En Pajares, R. Sanz, A. y Rico, L. *Aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Currículo da ESO y Bachillerato, consultado el 12 de Septiembre de 2011.  
<[http://www.sgapeio.es/index.php?option=com\\_content&view=category&id=41&Itemid=69](http://www.sgapeio.es/index.php?option=com_content&view=category&id=41&Itemid=69)>

## **A ESTATÍSTICA NO BACHARELATO INTERNACIONAL**

Rafael Romero e Francisco López <sup>1</sup>

1 I.E.S. Rosalía de Castro, Santiago de Compostela

### **RESUMO**

Na segunda parte desta charla pretendemos explicar as diferenzas e similitudes do Bacharelato Internacional co Normal, en especial na parte de Probabilidade e Estatística. Unha das principais diferenzas entre os dous sistemas é que no caso do Bacharelato Internacional os alumnos deben realizar ao longo do curso numerosos traballos en todas as materias, así como unha extensa monografía. Faremos unha breve exposición dalgúns destes traballos, así como un exemplo de proba final.