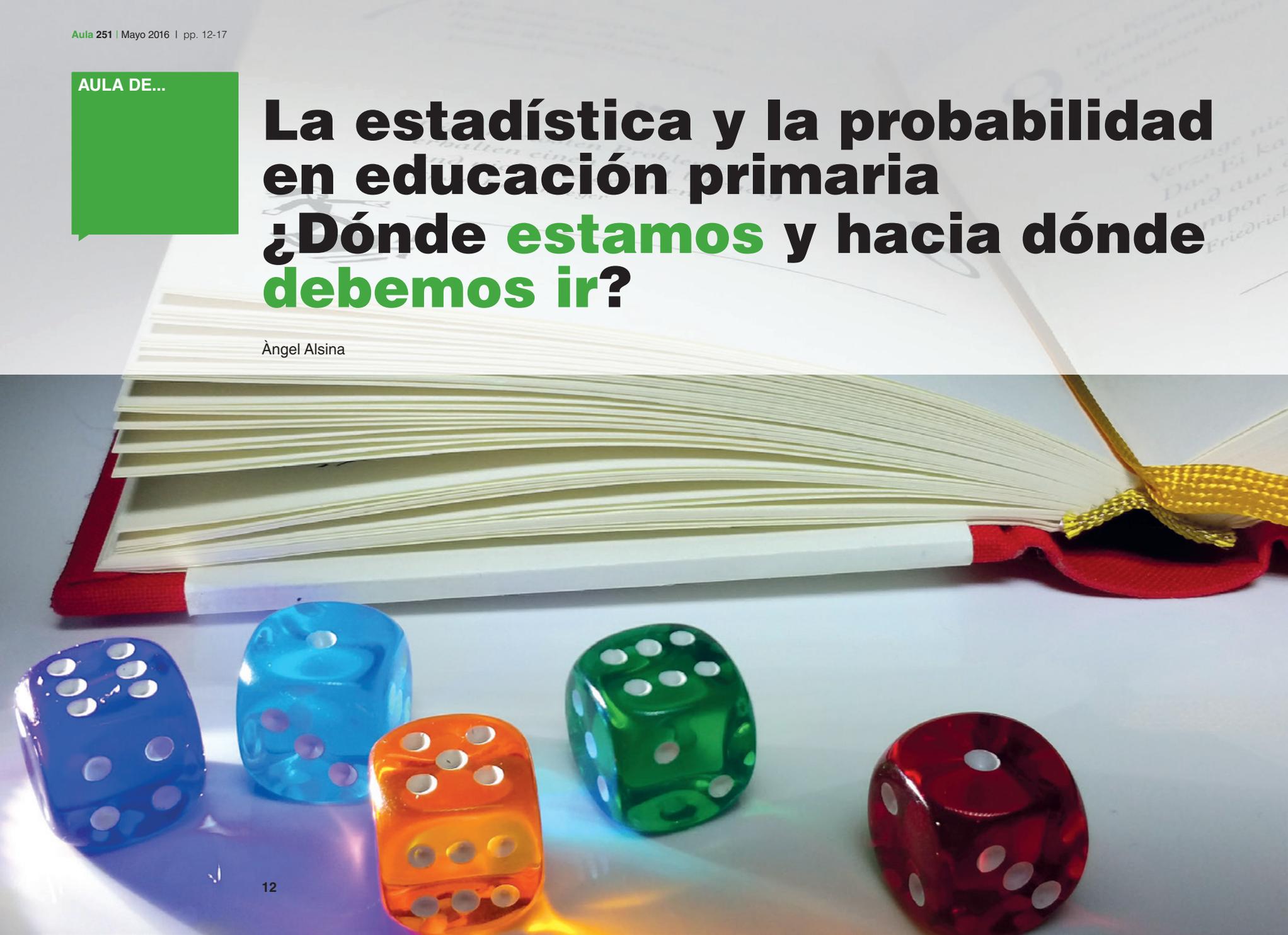


AULA DE...

La estadística y la probabilidad en educación primaria

¿Dónde **estamos** y hacia dónde **debemos ir**?

Àngel Alsina



En este artículo se concretan, en primer lugar, las razones y los argumentos que han llevado a incorporar la estadística y la probabilidad en el currículo de educación primaria, así como las principales orientaciones curriculares desde una perspectiva internacional; y en segundo lugar, se ofrecen algunas ideas clave para fomentar una enseñanza eficaz de estos conocimientos en el aula.

▣ **PALABRAS CLAVE:** estadística, probabilidad, alfabetización, práctica docente, currículo.

La estadística y la probabilidad se han incorporado recientemente en el currículo de educación primaria. Hasta hace pocas décadas, las orientaciones curriculares de matemáticas se centraban en los contenidos de números y operaciones, geometría y medida (además de los conjuntos, por la influencia de la matemática moderna). No es hasta la década de los ochenta del siglo pasado cuando el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos incluye «datos y azar» como área temática en *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*; esta iniciativa se refuerza a principios del presente siglo, cuando en *Principles and Standards for School Mathematics* se plantea que el alumnado debería aprender conocimientos relacionados con el análisis de datos y la probabilidad a partir de los tres años.

A modo de ejemplo, en el cuadro 1 de la página siguiente se muestran las variaciones de los contenidos de matemáticas en el currículo español de seis a doce años:

Un análisis del cuadro 1 deja entrever que a partir de la década de los noventa se empiezan a trabajar conocimientos estadísticos centrados en la organización y representación de la información, mientras que los conocimientos probabilísticos no aparecen hasta el 2006.

Esta tendencia invita a plantear diversas cuestiones: ¿por qué se incorporan los conocimientos de estadística y de probabilidad en el currículo?, ¿para qué sirve su trabajo sistemático?, ¿se han ofrecido las orientaciones necesarias al profesorado para poder enseñar estos conocimientos?, ¿qué aspectos deberían considerarse para llevar a cabo una enseñanza eficaz? En los dos apartados que siguen se intenta dar respuesta a estos planteamientos.

¿Se han ofrecido las orientaciones necesarias al profesorado para poder enseñar estos conocimientos?

La enseñanza de la estadística y la probabilidad en educación primaria: ¿dónde estamos?

La incorporación de la estadística y la probabilidad responde a la necesidad de promover que el alumnado aprenda conocimientos que le sirvan de base para la recogida, descripción e interpretación de datos.

En definitiva, se trata de ofrecer a los alumnos y las alumnas herramientas para contestar a preguntas cuyas respuestas no son inmediatamente obvias, a la vez que les faciliten la toma de decisiones en situaciones en las que la incertidumbre es relevante. Todo ello, para que progresivamente sean ciudadanos bien informados y consumidores inteligentes.

Con esta finalidad, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos ha señalado que los programas de enseñanza de la estadística y la probabilidad deberían capacitar a los alumnos y las alumnas para dominar los contenidos expuestos en los cuadros 2 y 3 (pp. 15 y 16).

AULA DE...

Didáctica de la estadística y la probabilidad en educación primaria

Estadística

P

AULA DE...

EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA		EDUCACIÓN PRIMARIA			
Orientaciones pedagógicas (1970)	Programas renovados (1980)	LOGSE (1990)	LOCE (2002, derogada)	LOE (2006)	LOMCE (2013)
					Procesos, métodos y actitudes matemáticas.
Conjuntos.	Conjuntos y relaciones.				
Numeración.	Conjuntos numéricos.	Números y operaciones.		Números y operaciones.	Números.
Operaciones.			Aritmética y medida.		
Medida.	Magnitudes y medida.	Medida.		La medida: estimación y cálculo de magnitudes.	Medida.
Geometría y topología.	Topología y geometría.	Formas geométricas y situación en el espacio.	Geometría.	Geometría.	Geometría.
		Organización de la información.	Representación de la información.	Tratamiento de la información, azar y probabilidad.	Estadística y probabilidad.

Cuadro 1. Bloques de contenido matemático

Diversos estudios muestran que en la actualidad algunos de estos contenidos

Una posible tendencia, comprensible, ante la inseguridad que conlleva tener que enseñar conocimientos que no se dominan es apoyarse en un libro de texto

se enseñan poco, entre otras razones debido a una escasa formación inicial y permanente del profesorado. Una posible tendencia, comprensible, ante la inseguridad que conlleva tener que enseñar conocimientos que no se dominan es apoyarse en un libro de texto. Sin embargo, los conocimientos de estadística y probabilidad a menudo se tratan

de forma deficitaria y en disonancia con el currículo (Alsina y Vásquez, 2016). Parece, pues, que el libro por sí solo no es garantía de una enseñanza eficaz, por lo que es imprescindible la incorporación de prácticas docentes que impulsen la adquisición progresiva de la alfabetización estadística y probabilística.

AULA DE...

Didáctica de la estadística
y la probabilidad
en educación primaria

Estadística

P

NIVEL	FORMULAR PREGUNTAS QUE PUEDAN ABORDARSE CON DATOS Y RECOGER, ORGANIZAR Y PRESENTAR DATOS RELEVANTES PARA RESPONDERLAS	SELECCIONAR Y UTILIZAR MÉTODOS ESTADÍSTICOS APROPIADOS PARA ANALIZAR DATOS
Pre K-2 (3-8 años)	<ul style="list-style-type: none"> > Proponer preguntas y recoger datos relativos a ellos y su entorno. > Organizar datos de acuerdo con sus atributos. > Representar datos mediante objetos concretos, dibujos y gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> > Describir parte de los datos y el conjunto total para determinar lo que muestran.
3-5 (9-11 años)	<ul style="list-style-type: none"> > Diseñar investigaciones para abordar preguntas. > Recoger datos mediante observaciones, encuestas y experimentos. > Representar datos usando tablas y gráficos. > Reconocer las diferencias en la representación de datos cualitativos y cuantitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> > Describir la forma y las características de un conjunto de datos, y comparar conjuntos relacionados, poniendo el énfasis en cómo se distribuyen los datos. > Utilizar medidas de centralización (mediana) y comprender lo que indica. > Comparar representaciones diferentes del mismo conjunto de datos y evaluar cómo cada una muestra aspectos de los datos.
6-8 (12-14 años)	<ul style="list-style-type: none"> > Formular preguntas, diseñar estudios y recoger datos sobre una característica compartida por dos poblaciones o sobre diferentes características de una población. > Seleccionar, crear y usar representaciones gráficas de datos. > Formular preguntas, diseñar estudios y recoger datos sobre una característica compartida por dos poblaciones o sobre diferentes características de una población. > Seleccionar, crear y usar representaciones gráficas de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> > Hallar, usar e interpretar medidas de centralización y de dispersión (media, rango). > Discutir y comprender la correspondencia entre conjuntos de datos y sus representaciones.

Cuadro 2. Contenidos de estadística (NCTM, 2003)

La enseñanza de la estadística y la probabilidad en educación primaria: ¿hacia dónde debemos ir?

En el cuadro 4 (p. 17) se detallan algunas ideas clave apoyadas en las

aportaciones de maestros y profesores de futuros maestros que han dedicado muchos esfuerzos a la mejora de la enseñanza de estos conocimientos en la escuela (NCTM, 2003;

Batanero y Godino, 2004; Gal, 2004; entre otros).

En los artículos que conforman este monográfico pueden verse de forma

AULA DE...

NIVEL	DESARROLLAR Y EVALUAR INFERENCIAS Y PREDICCIONES BASADAS EN DATOS	COMPRENDER Y APLICAR CONCEPTOS BÁSICOS DE PROBABILIDAD
Pre K-2 (3-8 años)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Discutir sucesos probables e improbables relacionados con las experiencias del alumnado. 	
3-5 (9-11 años)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proponer y justificar conclusiones y predicciones basadas en datos, y diseñar estudios para investigarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Describir sucesos probables o no probables, y discutir su grado de probabilidad usando expresiones como <i>seguro, probable e improbable</i>. ➤ Predecir la probabilidad de resultados de experimentos sencillos, y someter a prueba tales predicciones. ➤ Comprender que la medida de la probabilidad oscila entre 0 y 1.
6-8 (12-14 años)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizar observaciones relativas a las diferencias entre dos o más muestras, para formular conjeturas sobre las poblaciones. ➤ Formular conjeturas sobre las posibles relaciones entre dos características de una muestra. ➤ Utilizar conjeturas para formular preguntas y programar estudios para contestarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprender y utilizar la terminología apropiada para describir sucesos complementarios y mutuamente excluyentes. ➤ Utilizar la proporcionalidad y una comprensión básica de la probabilidad para formular y comprobar conjeturas sobre los resultados de experimentos y simulaciones. ➤ Calcular probabilidades de sucesos compuestos sencillos, utilizando métodos como diagramas de árbol, etc.

Cuadro 3. Contenidos de probabilidad (NCTM, 2003)



aplicada las ideas clave descritas en el cuadro anterior. Deseamos, con estas aportaciones, contribuir a avanzar hacia una enseñanza idónea de la estadística y la probabilidad en educación primaria ■.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSINA, Á.; VÁSQUEZ, C. (2016): «La probabilidad en educación primaria. De lo que debería enseñarse a lo que se enseña». *Uno. Revista*

Parece, pues, que el libro por sí solo no es garantía de una enseñanza eficaz, por lo que es imprescindible la incorporación de prácticas docentes que impulsen la adquisición progresiva de la alfabetización estadística y probabilística

ESTADÍSTICA

- Involucrar al alumnado en el desarrollo de proyectos en los que tengan que recoger sus propios datos a partir de la observación y visualizar que los datos son una muestra de una población más amplia.
- Incentivar que el alumnado organice los datos recogidos en tablas de frecuencias, de acuerdo con los valores de la variable.
- Fomentar el uso de diferentes gráficos para representar los datos: gráficos de barras, pictogramas, histogramas, de puntos o de líneas, de sectores, de tallos y hojas, etc.
- Plantear preguntas críticas al alumnado que le inviten a leer de forma comprensiva los datos representados y a mantener una postura reflexiva en su interpretación.
- Favorecer el aprendizaje de técnicas para interpretar numéricamente, con la máxima precisión, los datos representados: media aritmética, moda, mediana, desviación típica, etc. Más que enseñar de forma descontextualizada estas técnicas, se trata de promover que se infieran a partir de investigaciones significativas.
- Impulsar el razonamiento estadístico, cuestionando al alumnado en qué situaciones tiene (o no) sentido obtener la media aritmética, la moda, la mediana, etc.

PROBABILIDAD

- Plantear buenas preguntas que les inviten a expresar la posibilidad de ocurrencia en situaciones de incertidumbre (de la vida cotidiana, en juegos de azar, etc.), usando de forma comprensiva lenguaje asociado al significado intuitivo de la probabilidad (imposible, probable, seguro).
- Cuantificar la posibilidad de ocurrencia de un hecho mediante un valor entre 0 (imposible) y 1 (seguro), asociando dicha cuantificación a una medida (probabilidad).
- Promover, además de la escala 0-1, el uso de otras representaciones cuantitativas de la probabilidad de hechos: fracciones, porcentajes, proporciones, etc.
- Realizar estimaciones acerca de la probabilidad, calcularla y comunicarse con los demás acerca de ella, favoreciendo la comprensión de los significados clásico, frecuencial y subjetivo de la probabilidad.
- Usar recursos tecnológicos que permitan visualizar la probabilidad de un suceso a partir de la frecuencia relativa observada en un gran número de repeticiones, para promover la comprensión del significado frecuencial.
- Estimular el razonamiento probabilístico proporcionando a los alumnos y las alumnas una amplia variedad de experiencias que permitan observar los fenómenos aleatorios, contrastar sus predicciones con los resultados y revisar sus estimaciones.

Cuadro 4. Ideas clave para mejorar la enseñanza de la estadística y la probabilidad en educación primaria

de *Didáctica de las Matemáticas*, núm. 71, pp. 46-52.

BATANERO, C.; GODINO, J. (2004): «Didáctica de la estadística y la probabilidad para maestros», en GODINO, J. (coord.) (2004): *Didáctica de las matemáticas para maes-*

tros. Granada. Universidad de Granada, pp. 405-456.

GAL, I. (2004): «Towards 'probability literacy' for all citizens», en JONES, G. (coord.): *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning*. Dordrecht. Kluwer, pp. 43-71.

NCTM (2003): *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla. Thales.

Este artículo fue solicitado por AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en diciembre de 2015 y aceptado en enero de 2016 para su publicación.

AULA DE...

Didáctica de la estadística y la probabilidad en educación primaria

Estadística



HEMOS HABLADO DE:

- Estadística.
- Probabilidad.
- Competencia matemática.

AUTOR

Ángel Alsina Pastells
Universidad de Girona
angel.alsina@udg.edu