



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



SENTIDO DE LOS GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN LOS LIBROS DE TEXTO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Carmen Batanero, *Universidad de Granada*, batanero@ugr.es
Danilo Díaz, *Colegio Proyección Siglo XXI (Chile)*, dddiaz01@hotmail.com
Pedro Arteaga, *Universidad de Granada*, parteaga@ugr.es
María M. Gea, *Universidad de Granada*, mmgea@ugr.es

RESUMEN.

Los gráficos estadísticos son uno de los medios para dar sentido a las matemáticas, por su amplia presencia en los medios de comunicación y por su utilidad en otras materias y la vida profesional. En este trabajo analizamos los tipos de gráficos incluidos en tres series completas de libros de texto de Educación primaria española, comparando con algunas directrices curriculares para este nivel educativo. Se concluye con algunas implicaciones para la enseñanza del tema y la formación de profesores.

Nivel educativo: Educación Primaria, Formación de Profesores.

1. INTRODUCCIÓN.

Batanero, Díaz, Contreras y Roa (2013) describen el sentido estadístico como unión de la cultura y el razonamiento estadístico. Para conseguirlo, los autores indican que los estudiantes han de adquirir las ideas estadísticas fundamentales, la competencia en análisis de datos y el razonamiento a partir de los datos.

La adquisición de competencia en el trabajo con gráficos contribuye al desarrollo del sentido estadístico: La construcción e interpretación de gráficos estadísticos es parte de la cultura estadística (Gal, 2002) que incluye interpretar, evaluar críticamente y dar una opinión sobre la información estadística, que las personas pueden encontrar en diversos contextos, mucha de la cual se presenta mediante gráficos. El lenguaje gráfico interviene también en el razonamiento estadístico en la organización, descripción y análisis de datos, al facilitar la obtención de nueva información, al cambiar de representación (Wild y Pfannkuch, 1999).

Ya en el Decreto de Enseñanzas Mínimas (MEC, 2006) para la Educación Primaria, en bloque "Tratamiento de la información, azar y probabilidad" se introdujeron los gráficos estadísticos en todos los ciclos. El objetivo fue utilizar las técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones del entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.

En el primer ciclo (6 y 7 años) se comenzaba con interpretaciones de elementos de gráficos sencillos, relacionados con fenómenos cercanos a los niños. Progresivamente, en tercer ciclo (10-11), se trabajaba con distintos tipos de gráficos estadísticos y a intentar que los niños apreciaran la importancia de valorar críticamente informaciones presentadas en gráficos. Como criterio de evaluación para el primer ciclo se indicó: "Realizar interpretaciones elementales de los datos presentados en gráficas de barras. Formular y resolver sencillos



problemas en los que intervenga la lectura de gráficos” (p. 43098). Y para tercero: “Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato. Este criterio trata de comprobar la capacidad de recoger y registrar una información que se pueda cuantificar, de utilizar algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales... y comprender y comunicar la información así expresada” (p. 43099).

En el desarrollo del currículo de Primaria en la LOMCE (MECD, 2014) y dentro del Bloque 5, aparecen los siguientes contenidos (p. 19393): “Gráficos y parámetros estadísticos. Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos. Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales. Análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos”. Estos contenidos se traducen casi literalmente como estándares de aprendizaje evaluables y se añaden los siguientes criterios de evaluación: “Recoger y registrar una información cuantificable, utilizando algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales, comunicando la información. Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas”. Además se podría aplicar a los gráficos estadísticos los siguientes contenidos del Bloque 1: Procesos métodos y actitudes en matemáticas: “Acercamiento al método de trabajo científico mediante el estudio de algunas de sus características y su práctica en situaciones sencillas. Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje”. (p. 19388).

También en el currículo chileno, para este nivel (MINEDUC, 2012), se hacen algunas recomendaciones sobre los tipos de gráficos a incluir, en el siguiente orden, suponiendo cada curso se usan los gráficos aprendidos anteriormente: tablas de conteo y pictogramas (1º curso), gráficos de barras simples (2º), diagramas de puntos (3º), gráficos de líneas y gráfico de tallo y hojas (5º), gráficos de barras dobles y circulares (6º).

En lo que sigue se presenta un análisis de los tipos gráficos estadísticos incluidos, en diferentes actividades, en tres series de libros de texto de Educación Primaria; para comprender en qué forma se implementan las directrices curriculares del Decreto de Enseñanzas Mínimas. De este modo observamos hasta qué punto los libros de texto de Educación Primaria promueven la adquisición del sentido estadístico de los niños a través de los gráficos estadísticos que presentan. Los resultados pueden ser de interés, tanto para la mejora de la enseñanza, como para la formación de los profesores que han de enseñar este tema.

2. MUESTRA Y ANÁLISIS

Se han analizado tres series completas de libros de texto publicadas en los años próximos a la publicación del Decreto de Enseñanzas Mínimas (MEC, 2006), donde se introducen por primera vez los gráficos en la educación primaria en



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS. MATEMÁTICAS CON SENTIDO



España. En todas ellas aparecen los gráficos estadísticos, en la mayoría de los cursos, y son editoriales de gran tradición y difusión en Andalucía. Cada una tiene uno o dos proyectos vigentes, dependiendo del ciclo; la muestra está constituida por los libros mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Textos analizados

Editorial	Nivel	Colección	Año edición
SM	1º	Trampolín	2008
SM	2º	Trampolín	2008
SM	3º	Tirolina	2011
SM	4º	Tirolina	2011
SM	5º	Planeta amigo	2008
SM	6º	Planeta amigo	2008
Anaya	1º	Salta a la vista	2007
Anaya	2º	Salta a la vista	2007
Anaya	3º	Abre la puerta	2011
Anaya	4º	Abre la puerta	2011
Anaya	5º	Abre la puerta	2009
Anaya	6º	Abre la puerta	2009
Santillana	1º	Un paso más	2004
Santillana	2º	Un paso más	2004
Santillana	3º	Un paso más	2005
Santillana	4º	Un paso más	2005
Santillana	5º	Un paso más	2006
Santillana	6º	Un paso más	2006

Cada uno de estos libros se revisó con detalle, para seleccionar los ejemplos, ejercicios, tareas o párrafos en que se incluyera al menos un gráfico estadístico. Se analizaron en total 215 actividades. En la Tabla 2 se presenta su distribución en las diferentes editoriales por curso escolar. Globalmente observamos que la mayor proporción de actividades sobre gráficos estadísticos se da en quinto curso, seguido por sexto y tercero, aunque en todos los cursos aparecen algunas. Ello indica que se sigue la sugerencia curricular de introducir el trabajo con datos y gráficos desde el primer curso. Observamos también alguna diferencia entre editoriales, pues Santillana tiene algo mayor proporción de gráficos estadísticos en los dos primeros cursos, mientras en la primera (SM) tiene prácticamente concentrado el tema sólo en los cursos quinto y tercero.

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de actividades analizadas por nivel escolar y editorial

Nivel	Editorial SM		Editorial Anaya		Editorial Santillana		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
1	2	2,7	5	6,5	5	7,8	12	5,6
2	3	4,1	3	3,9	8	12,5	14	6,5
3	20	27	12	15,6	11	17,2	43	20
4	3	4,1	16	20,8	13	20,3	32	14,9
5	39	52,7	12	15,6	13	20,3	64	29,8
6	7	9,5	29	37,7	14	21,9	50	23,3
Total	74	100	77	100	64	100	215	100

Seguidamente se han analizado los tipos de gráficos, incluidos en las actividades, para comparar con lo especificado en el currículo.

3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Gráfico de barras. Se utiliza para representar datos cualitativos o cuantitativos discretos. En él se suelen disponer los datos en el primer cuadrante de unos ejes de coordenadas cartesianas, representando en uno las categorías de la variable y las frecuencias se representan con barras de alturas proporcionales a las mismas (Nortes, 1991). Se puede construir con porcentajes, frecuencias absolutas o relativas. Si la variable es numérica, los valores de la variable se presentan en orden numérico. Es posible también intercambiar el papel de los ejes, colocando valores de la variable en horizontal y valores de la frecuencia en vertical, aunque es menos frecuente.

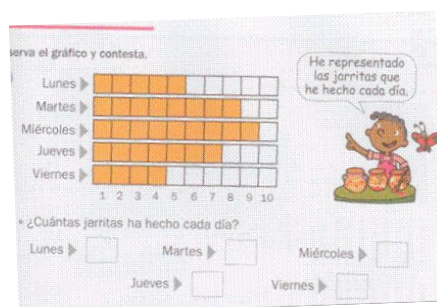


Figura 1. Ejemplo de gráfico de barras (Editorial Santillana, 1º curso, p. 107)

Gráfico de líneas. Se utiliza para representar frecuencias de una variable cualitativa o bien valores numéricos de una serie de datos aislados. En este tipo de gráfico se utilizan puntos, cuya altura indica la frecuencia y valor de la variable y que van unidos con líneas para evidenciar el cambio de una variable, a medida que pasa el tiempo o bien los cambios de valores numéricos de la serie de datos aislados (Arteaga, 2011). En la Figura 2 se presenta un ejemplo donde se muestra la variación de las temperaturas (grados Celsius), en un determinado lugar, durante una semana. En él podemos observar que las temperaturas oscilan entre los 24º y 28º, alcanzando la temperatura mínima el cuarto día de la semana. También en los textos hemos encontrado gráficos de líneas múltiples, representando más de una variable simultáneamente, aunque como en el caso anterior se han englobado todos ellos en la misma categoría.

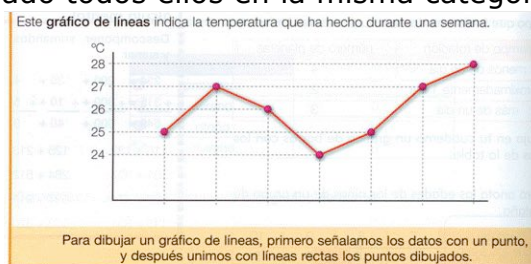


Figura 2. Ejemplo de gráfico de líneas (Editorial SM, 3º curso, p. 120)

Gráfico de líneas acumulado. Es una variante del gráfico de líneas que representa la acumulación, durante un periodo de tiempo o a lo largo del valor de la variable, de un conjunto ordenado de datos. Lo hemos diferenciado por requerir una operación adicional del alumno (acumular los valores). También se podría utilizar para representar frecuencias acumuladas, pero este concepto no

se contempla en los textos de primaria. Cada punto indica con su altura un valor acumulado y los diferentes valores se unen con segmentos. En la Figura 3 observamos un ejemplo, donde se representan los días de la semana (Eje X) y la cantidad de agua consumida que se va acumulando durante una semana (Eje Y).

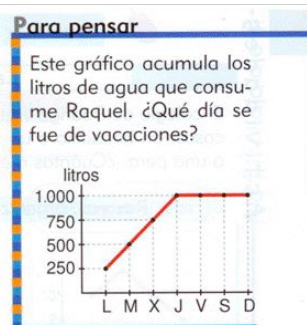


Figura 3. Ejemplo de gráfico de líneas acumulado (Editorial SM, 3º curso, p. 121)

Pictograma. Utiliza representaciones icónicas (imágenes) relacionadas con la temática del gráfico, para hacer más cercano y realista el contexto de donde se obtuvo la información (Nortes, 1991). El tamaño del ícono representa la frecuencia absoluta, relativa o porcentaje de cada categoría de la variable; o bien, también se puede representar la frecuencia repitiendo los íconos. En algunos ejemplos presentes en los libros es muy similar a un gráfico de barra, reemplazando las barras por íconos alusivos a la variable. Un ejemplo es la Figura 4, donde los autores del libro de texto presentan una actividad relacionada con estrellas fugaces. Los datos son presentados en una tabla y en un gráfico donde la altura de la variable días de la semana (Eje X) está determinada por la repetición del ícono (estrella fugaz).

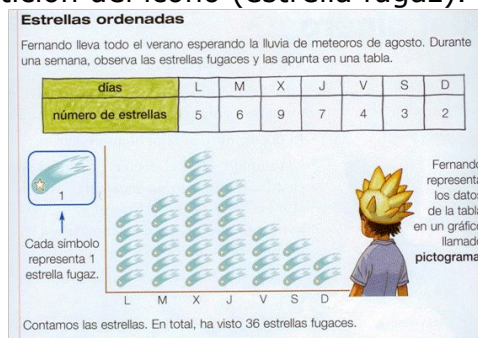


Figura 4. Ejemplo de pictograma (Editorial SM, 3º curso, p. 125)

Gráfico de sectores. Representa información sobre cada modalidad de la variable, mediante una porción de un sector circular, cuya amplitud es proporcional a la frecuencia (Nortes, 1991; Arteaga, 2011). Arteaga (2011) señala que una forma fácil de construir este tipo de gráfico es "multiplicando la frecuencia relativa por 360º, así obtenemos la amplitud del ángulo central que tendrá cada una de las modalidades observadas" (p.11) y son utilizados cuando los datos tienen frecuencias altas y la variable tiene pocos valores. Su interpretación requiere razonamiento proporcional o, al menos, conocimientos de fracciones (parte-todo). Genera problemas cuando la variable tiene muchos valores porque no permite visualizar claramente la información. Asimismo es

poco aconsejable cuando es una variable numérica porque no se percibe claramente el orden numérico de las categorías. Encontramos estos gráficos a partir del último ciclo. En la Figura 5 se muestra un ejemplo de cómo construir el gráfico de sectores. Observamos que se utilizan, además de los conceptos estadísticos de variable, valor y frecuencia, los de fracción, relación parte-todo, ángulo y su amplitud, sector circular y su amplitud.

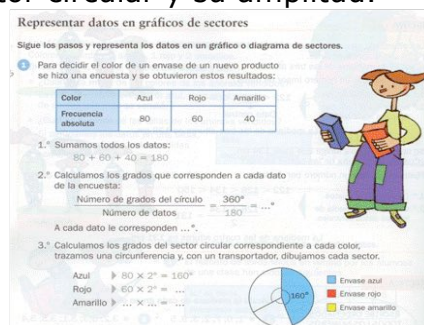


Figura 5. Ejemplo de gráfico de sectores (Editorial Santillana, 6º curso, p. 182)

Histograma. Este gráfico se utiliza para representar variables cuantitativas continuas o discretas con un número elevado de valores, que agrupan en intervalos, para simplificar la gráfica (Arteaga, 2011). Una desventaja es que se pierde información, ya que no se trabaja con los datos originales; sin embargo, con frecuencia, es necesario utilizarlo si el número de valores es muy alto. Sin embargo, este último punto no correspondería a la educación primaria, pues no se pretende que en ella los alumnos estudien las variables cuantitativas continuas o la agrupación en intervalos. No obstante hemos encontrado algunos ejemplos. La Figura 6 presenta un histograma, en un contexto relacionado a edades de los alumnos que participan en clases de tenis. Observamos que la variable edad se ha agrupado en intervalos de clase de amplitud dos; al ser la amplitud de todos los intervalos idénticos, el alumno puede representar la frecuencia directamente con la altura del rectángulo, pues el área será proporcional a la misma.

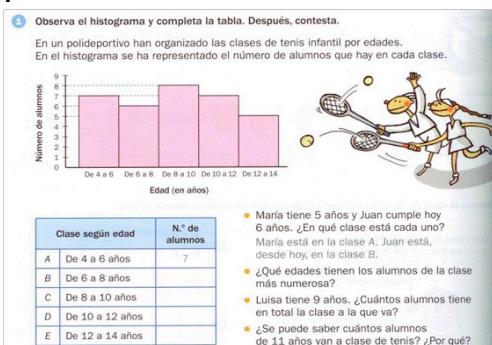


Figura 6. Ejemplo de histograma (Editorial Santillana, 6º curso, p. 102)

Gráfico de Puntos. Es un gráfico estadístico para representar cantidades pequeñas de datos, es de fácil construcción. En el eje X se representa los valores (o categorías) de la variable que se desea estudiar, sobre la cual se coloca un punto. Estos puntos se separan de manera homogénea y la altura sobre el valor (categoría) de la variable es proporcional a la frecuencia absoluta de dicho valor y donde el número de puntos coincide con la aparición de dicho valor en el

conjunto de datos. Otra forma de representar el gráfico, es usando un solo punto por cada valor de la variable, donde el punto se ubica en la altura que corresponde la frecuencia de aparición de este valor (categoría) en el conjunto de datos. En la Figura 7 se presenta una situación donde se representa la cantidad de habitaciones, en una casa rural, ocupadas durante los días de una semana. El estudiante debe ser capaz de leer la información del gráfico, relacionando cada punto con el día y el número de habitaciones ocupadas.

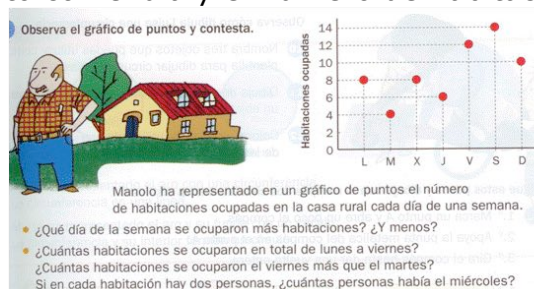


Figura 7. Ejemplo de grafico de puntos (Editorial Santillana, 3º curso, p. 152)

Gráfico de dispersión. Gráfico estadístico en el cual se utilizan coordenadas cartesianas para mostrar los valores de dos variables. Cada punto representa un caso diferente para un conjunto de datos y donde cada valor de una variable determina la posición en el eje X (horizontal) y la otra determina la posición en el eje Y (vertical). Supone la comprensión del sistema de coordenadas cartesianas y el manejo de datos bivariantes, que consideramos algo complejo para este nivel escolar. No obstante, algunos libros los incluyen. Por ejemplo en la Figura 8 se presenta un gráfico de dispersión donde cada punto está representado por una estrella. Mediante la observación de este gráfico, se debe responder a dos preguntas relativas a la ubicación de estas estrellas y a la variación de una de las variables. Como ayuda se presente una estrella mosteando, a modo de cartel, sus coordenadas cartesianas.



Figura 8. Ejemplo de grafico de dispersión (Editorial Santillana, 4º curso, p. 34)

Pirámide de población. Gráfico estadístico que se considera un caso particular de histograma y que representa simultáneamente dos variables referidas a las edades de hombres y mujeres en una población. Para cada intervalo de edad (que se representan centralmente en un eje vertical) se utilizan barras adosadas a la izquierda y derecha del eje central, proporcionales a la frecuencia del intervalo en cada uno de los dos grupos representados. Este tipo de gráfico tiene una importante presencia en los textos de ciencias sociales y de matemática, y son trabajados en 5º y 6º de educación primaria (Arteaga, 2011). Permite la comprensión según edad y sexo para algún tipo de información que se quiera estudiar (datos migratorios, mortalidad, natalidad, etc.).

En la Figura 9 se presenta una actividad, extraída de uno de los libros de textos, donde se pide completar una pirámide de población, sin un contexto cercano al niño, considerando los datos aportados en la tabla de la derecha y teniendo como guía los dos primeros intervalos representados en el gráfico. La complejidad del gráfico se observa pues el alumno no sólo ha de manejar variables agrupadas en intervalos, sino además dos distribuciones simultáneamente. Un posible conflicto semiótico es la interpretación de los extremos de clase; por ejemplo, un niño podría tener duda de dónde colocar a una persona de 14 años si está próxima a cumplir los 15.

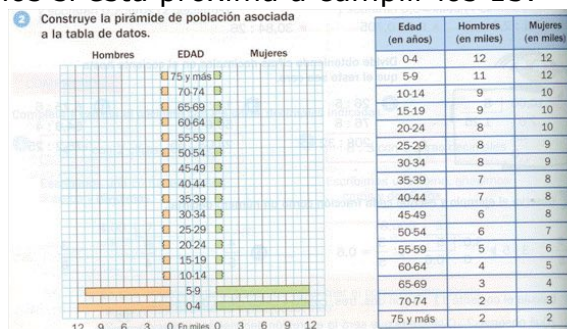


Figura 9. Ejemplo de pirámide de población (Editorial Santillana, 6º curso, p. 128)

La Tabla 3 muestra la distribución global de todas las actividades analizadas según el tipo de gráfico que intervienen en ella. Se evidencia un claro predominio los gráficos de barras, líneas, sectores y pictogramas (46%; 20; 12,1% y 7,4%); respectivamente. Los gráficos de barra alcanzan un porcentaje cercano al 50% y doblan a los de línea, que es el segundo tipo de gráfico más común en los libros de texto de enseñanza primaria en España. Los gráficos que tiene menor presencia son los de dispersión, puntos, pirámide de población, líneas acumuladas, pictograma e histograma. Observamos también que en algunas actividades aparecen dos gráficos diferentes, por ejemplo, sectores y líneas. En general se trata de actividades de traducción de uno a otro gráfico.

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de gráficos por tipo

Tipo de gráfico	Frecuencia	Porcentaje
Barras	99	46
Líneas	43	20
Líneas acumulado	2	0,9
Pictograma	16	7,4
Sectores	26	12,1
Circular y barras	2	0,9
Sectores y Líneas	8	3,7
Histograma	8	3,7
Puntos	3	1,4
Pictograma y Puntos	1	0,5
Dispersión	3	1,4
Pictograma y barras	1	0,5
Pirámide	2	0,9
No especifica	1	0,5
Total	215	100

En la Tabla 4 se resume la distribución del tipo de gráfico estadístico según nivel educativo. Se observa que en los dos primeros niveles la totalidad de los

gráficos son de barras. Se seguiría entonces la recomendación de Watson (2006) de introducir estos gráficos en primer lugar. En el tercer nivel se observa, mayoritariamente gráficos de barras (60,5%), de línea (18,6%) y aparecen los pictogramas con un 7%. Para el cuarto nivel se detectó el predominio de los gráficos de barras y líneas (31,3% cada uno), y los gráficos de sectores y pictogramas con un 9,4% cada uno. En el quinto nivel los gráficos barras (40,6%), líneas (28,1%), sectores (14,1%), pictogramas (12,5%) y otros (4,7%). Finalmente, en el sexto de educación primaria—donde se observa una mayor variedad—el gráfico de sectores tiene una presencia del 28%, el de barras un 22%, líneas 14%, pictogramas 4% y otros un 34%.

Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de gráficos por tipo y curso

Gráfico	1		2		3		4		5		6		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Barras	12	100	14	100	26	60,5	10	31,3	26	40,6	11	22	99	46
Líneas	0	0	0	0	8	18,6	10	31,3	18	28,1	7	14	43	20
Pictograma	0	0	0	0	3	7	3	9,4	8	12,5	2	4	16	7,4
Sectores	0	0	0	0	0	0	3	9,4	9	14,1	14	28	26	12,1
Otros	0	0	0	0	6	14	6	18,8	3	4,7	16	32	31	14,4
Total	12	100	12	100	43	100	32	100	64	100	50	100	215	100

La Tabla 5 presenta la distribución de los gráficos según la editorial y su tipo. Aunque en las tres editoriales tienen un predominio de los gráficos de barras; se observan algunas diferencias. En un segundo lugar—las editoriales SM y Anaya—están los gráficos de línea y en Santillana está el pictograma. Además, la editorial Anaya no presenta actividades en las que intervienen pictogramas, Santillana presente un bajo número de actividades con gráficos de sectores (6,3%) y SM con pictogramas (6,8%). En Santillana es donde aparece mayor variedad de gráficos.

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de gráficos por tipo y editorial

Gráfico	SM		Anaya		Santillana		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Barras	32	43,2	42	54,5	25	39,1	99	46
Líneas	17	23	16	20,8	10	15,6	43	20
Pictograma	5	6,8	0	0	11	17,2	16	7,4
Sectores	13	17,6	9	11,7	4	6,3	26	12,1
Otros	7	9,5	10	13	14	21,9	31	14,4
Total	74	100	77	100	64	100	215	100

4. CONCLUSIONES

Observamos, en nuestro estudio, que se han seguido las recomendaciones curriculares al introducir los gráficos estadísticos desde el primer curso. Asimismo la abundancia de gráficos de barras está de acuerdo con lo indicado por Watson (2006) pues la autora indica que la sencillez de los gráficos de barras los hace adecuado para su introducción temprana. Sigue en frecuencia los gráficos de líneas y sectores; los dos primeros están citados explícitamente en el Decreto de Enseñanzas Mínimas (MEC, 2006), el tercero también en las orientaciones derivadas de la MECD (2014) Por otro lado, en este mismo



currículo se cita explícitamente, como contenido, interpretar las pirámides de población en el Bloque 3, *Vivir en sociedad*, del área de Ciencias Sociales que apenas aparece reflejado en nuestro estudio. En nuestra opinión se debiera considerar en el 6º curso, para apoyar también al área de Ciencias Sociales y porque permite establecer actividades interdisciplinarias dotando de mayor sentido a la estadística.

Hay una coincidencia en las editoriales en el orden de introducción de gráficos de barras (1º y 2º curso), de líneas y pictograma (3º), sectores (4º). Respecto a otros gráficos, encontramos en 3º y 4º curso diagramas de dispersión; en 5º y 6º histogramas o gráficos de puntos y polígonos de población en 6º curso. Al comparar con lo indicado en el currículo chileno (MINEDUC, 2012), observamos que no se incluyen los gráficos de tallo y hojas, el gráfico de sectores se introduce antes (4º), al igual que el de líneas (3º) y el pictograma (1º).

Esta invaginación deja algunas interrogantes, que pueden guiar futuras investigaciones: ¿Cuál es conocimiento sobre gráficos estadísticos de los profesores en formación y en ejercicio?, ¿Qué tipo de errores comenten?; ¿Es efectiva la inclusión de los gráficos estadísticos en la formación primaria española (o chilena)?; ¿Cuál es el conocimiento de los alumnos de primaria sobre los gráficos estadísticos sugeridos en las directrices curriculares?

REFERENCIAS.

ARTEAGA, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

BATANERO, C., DÍAZ, C., CONTRERAS, J. M.; ROA, R. (2013). *El sentido estadístico y su desarrollo*. Números 83, 7-18.

GAL, I. (2002). *Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities*. International Statistical Review 70(1), 1-25.

MEC (2006). *Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación primaria*. Madrid: Autor.

MECD (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Madrid: Autor.

MINEDUC (2012). *Matemática educación básica. Bases curriculares*. Santiago: Autor.

NORTES, A. (1991). *Estadística teórica y aplicada*. Barcelona: PPU.

WATSON, J.M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

WILD, C.; PFANNKUNH, M. (1999). *Statistical thinking in empirical enquiry*. International Statistical Review 67(3), 223-265.