

NIVELES DE LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN ESTUDIANTES DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Reading levels of statistical graphs in vocational training students

Arteaga, P.^a, Vigo, J.M.^b y Batanero, C.^a

^aUniversidad de Granada, ^bIES Puertas del Campo, Ceuta

Resumen

En esta investigación realizamos un estudio exploratorio de evaluación del nivel de lectura de gráficos estadísticos por alumnos de 1º y 2º curso de Formación Profesional Básica (FPB) de la especialidad de Peluquería y Estética, antes de la enseñanza formal del tema. Proponemos una clasificación de niveles de lectura que combina las clasificaciones previas de Curcio y Bertin y evaluamos el nivel alcanzado en dicha clasificación en una tarea que pide comparar las tendencias de dos series de datos y predecir datos nuevos. Se observa mejor desempeño en los alumnos de 2º curso, aunque ninguno llega al nivel máximo teórico de lectura del gráfico.

Palabras clave: Gráficos estadísticos, lectura crítica, Niveles de lectura, enfoque ontosemiótico

Abstract

In this paper we present an exploratory study to evaluate the reading level reached by 1st and 2nd year Vocational Training students of the specialty of hairdressing and aesthetics before the formal teaching of the subject. We propose a classification of reading levels that combines the previous classifications by Curcio and Bertin and we evaluate the reading level reached by the students using the previous classification in a task where students compare the tendencies of two data series and to predict new data. We observe a better performance in the 2nd year students, although none of them reaches the theoretical maximum reading graph level.

Keywords: Statistical graphs, critical reading, reading levels, onto-semiotic approach

INTRODUCCIÓN

Debido a su presencia en los medios de comunicación y el trabajo profesional, una persona con una educación básica debiera poder interpretar los gráficos estadísticos elementales (Sharma, 2013), cuya presencia ha aumentado mucho con los avances tecnológicos (Gal y Murray, 2011; Kemp y Kissane, 2010). Esta interpretación no puede reducirse a una lectura literal del gráfico, sino que se debe poder identificar las tendencias y variabilidad de los datos y obtener conclusiones sobre la información representada (Schield, 2011), pues dichas competencias forman parte de la cultura estadística (Arteaga, Batanero, Contreras y Cañadas, 2011). Esta importancia hace que los gráficos se incluyan en la enseñanza primaria y en los libros de texto (Díaz-Levicoy, Batanero y Arteaga, 2015), además de estar presentes en muchas materias escolares, aparte de las matemáticas. Finalmente, en el futuro trabajo profesional de los estudiantes, pueden encontrar gráficos estadísticos; como el utilizado en nuestro cuestionario, que ha sido tomado de estudios estadísticos realizados en la especialidad de los estudiantes de nuestra muestra.

En este trabajo nos centramos específicamente en la interpretación de los gráficos estadísticos en una muestra de estudiantes de Formación Profesional Básica en los primeros cursos. Dentro de la Formación Profesional Básica (MECD, 2014) las matemáticas no aparecen como materia independiente,

sino que forman parte del módulo de Ciencias Aplicadas, donde los gráficos estadísticos aparecen en el apartado denominado “Interpretación de gráficos”, donde se combinan gráficos deterministas y estadísticos. Para alcanzar las citadas competencias, se dan una serie de líneas de orientaciones pedagógicas. En particular, en el libro de texto usado por los alumnos de la muestra (Brandi, 2015), se incluyen histogramas, gráficos de barras, polígono de frecuencias, gráfico de sectores y pictogramas. Respecto a ellos se pide al alumnado representarlos, traducir datos en tablas o gráficos, identificar el gráfico estadístico que mejor se adapte a unos datos y actividades de lectura de gráficos.

El objetivo de esta investigación es realizar un estudio exploratorio de evaluación para determinar los niveles de lectura de gráficos estadísticos que alcanzan los alumnos de 1º y 2º curso de Formación Profesional Básica (FPB) de la especialidad de Peluquería y Estética, antes de la enseñanza formal del tema. Puesto que la muestra es pequeña y se trata de un alumnado del mismo centro educativo, no tratamos de generalizar los resultados a otro alumnado o contexto. Con ello completamos nuestras investigaciones previas (Arteaga y Batanero, 2010; Díaz-Levicoy, Arteaga y Batanero, 2015).

FUNDAMENTOS DEL ESTUDIO

Nos basamos en trabajos que definen niveles de lectura en la lectura e interpretación de gráficos, y en investigaciones sobre niveles de lectura en chicos/as de edades similares a los de nuestra muestra.

Bertin (1967) indica que la lectura de un gráfico comienza por una identificación externa (comprensión de título y etiquetas para identificar qué fenómeno o parte de la realidad se representa). Posteriormente se realiza una identificación interna (ver qué variables están representadas, cuál es el significado de las variables y cuál es la escala usada para cada una de ellas). Seguidamente se necesita establecer una correspondencia para obtener conclusiones sobre las relaciones representadas en el gráfico así como la forma en que estas relaciones reflejan otras existentes en la realidad representada. Teniendo en cuenta todo ello el autor define diversos niveles de lectura de un gráfico:

- *B1: Extracción de los datos:* Es el nivel más básico, donde sólo se lee exactamente lo que hay en el gráfico. Por ejemplo, la frecuencia que corresponde a un cierto valor de una variable. No hay operaciones ni comparaciones de datos.
- *B2. Extracción de las tendencias:* Implica la percepción entre la relación de dos o más subconjuntos de datos que intervienen en el gráfico. Para ello hay que operar con los datos o compararlos entre sí. Por ejemplo, cuando se pide identificar el valor de mayor o menor frecuencia en un gráfico.
- *B3: Análisis de la estructura de los datos:* Comparación de tendencias en dos o más variables o grupos. Cuando, por ejemplo, se comparan las modas o rangos de dos conjuntos de datos representados sobre el mismo gráfico.

Dicha clasificación fue ampliada por Curcio (1989) quien estableció los siguientes niveles::

- *C1: Leer los datos:* Lectura literal de la información representada en el gráfico. Sería equivalente al nivel B1 de Bertin.
- *C2: Leer dentro de los datos:* Lectura de una información basada en los datos del gráfico, pero que no está representada explícitamente, para lo cual se necesita comparar varios datos o hacer operaciones con ellos. Es equivalente al nivel B2 de Bertin.
- *C3: Leer más allá de los datos:* Realización de inferencias con la información presentada en el gráfico, más allá de cálculos y/o comparaciones, como por ejemplo, efectuar predicciones. Por ejemplo, si se pide interpolar un valor entre dos datos o extrapolar (antes del primer valor o después del último). No fue considerado por Bertin.

Friel, Curcio y Bright (2001) amplían la clasificación anterior definiendo un nuevo nivel:

- *C4: Leer detrás de los datos*, que consiste en la valoración crítica de los datos (forma en que fueron obtenidos, conclusiones, conocimiento del contexto ...). Supone no sólo tener comprensión gráfica, sino además conocer el contexto de los datos. Tampoco fue considerado por Bertin.

En nuestro trabajo, para facilitar la codificación de las respuestas de los alumnos condensamos las dos jerarquías anteriores en una sólo y proponemos la siguiente jerarquía:

- *N1: Leer los datos (niveles B1 o C1)*. Cuando el alumno realiza una lectura simple de un dato del gráfico (bien directa o inversa).
- *N2: Extracción de tendencias en una única distribución (niveles B2 y C2)*: Cuando se requiere comparar datos dentro de una única distribución de datos o realizar cálculos con ellos.
- *N3: Extracción de estructura: en una representación de datos múltiples (niveles B3 y C2)*. Consiste en comparar las tendencias de dos conjuntos de datos (sólo lo podemos evaluar en gráficos que representan dos o más distribuciones)
- *N4: Leer más allá de los datos (nivel C3)*, dando un valor que no está en el gráfico, es decir, interpolar o extrapolar.
- *N5: Leer detrás de los datos (nivel C4)*: Dar una interpretación crítica del contenido de un gráfico.

Las investigaciones sobre niveles de lectura de los estudiantes de secundaria son escasas. Uno de los trabajos realizados en relación a esta temática es el de Fernandes y Morais (2011) con 108 estudiantes de 9º grado utilizando gráficos de barras, sectores y líneas, siendo la lectura de éste más difícil (25,3% de respuestas correctas mientras en los otros gráficos se llega al 45,3%). Sólo el 24% de los estudiantes responde las preguntas de nivel 2, y el 33% a las de nivel 3 en la clasificación de Curcio (1989) mientras que las de nivel 1 son respondidas por 68%.

Pagan y Magina (2011) realizan un estudio con 105 estudiantes de 9º grado (1º de Educación Secundaria, basada en la aplicación de un pre test, una intervención de aula y un post test, que incluye actividades de lectura de gráficos. Respecto a los niveles de lectura de Curcio, el 67% de los estudiantes alcanza el nivel 1, el 42% el nivel 2 y el 18,7% el nivel 3, aunque las preguntas se refieren a un diagrama de barras.

Carvalho, Campos y Monteiro (2011) analizan la lectura directa e inversa de gráficos de líneas en estudiantes ingleses (84 estudiantes de 7º a 9º); el 74,1% realiza con éxito la lectura directa y el 37,7% la inversa, mejorando los resultados con la edad. No aborda los niveles de lectura.

Nuestro trabajo parte de los anteriores, pero utiliza un mismo gráfico para plantear diferentes preguntas en que se puede llegar a alcanzar el nivel 4 de Curcio (nivel 5 en nuestra clasificación), no tenido en cuenta en los trabajos anteriores. Además se propone la clasificación de niveles que sirve para combinar las categorías de Bertin y Curcio.

MÉTODO

El trabajo se lleva a cabo en una muestra de 47 alumnos/as de los cuales sólo uno es chico y el resto chicas, de dos cursos diferentes (dos grupos de primer curso con un total de 29 alumnos/as y un grupo de segundo con 18) cursando Formación Profesional Básica en la rama de Peluquería y Estética en un centro educativo de Ceuta. El nivel socioeconómico del alumnado es variado y muy diferenciado, tanto en clase social, como en religión y en formación previa, la edad aproximada es de 15-16 años.

Se propuso a los estudiantes la tarea presentada en la Figura 1, tomada de un estudio sobre consumo en peluquería y que representa tres series de datos: gasto medio mensual en peluquería de hombres, mujeres y total, La respuesta esperada a las preguntas es la siguiente:

- a) El alumno ha de observar la variación en el tiempo del gasto de hombres y mujeres, que tiende a crecer. También se puede ver que el gasto es mayor siempre en las mujeres. Por tanto, se trata de determinar la tendencia en las dos series y compararla. Sería una pregunta de nivel N3 en nuestra clasificación (nivel B3 en Bertin y C2 en Curcio).
- b) La segunda pregunta pide una predicción sobre un dato que no está en el gráfico. La diferencia es que la primera es más sencilla pues basta ver que en los hombres hay una crecimiento de 7 euros (1,5 por año) y en las mujeres unos 10 (2 euros al año). Se podría sumar esta cantidad al último dato. Otra respuesta razonable sería incrementar dicha cantidad estimada por año y sumar al último dato, pues el último año mostrado en el gráfico el incremento en el gasto medio fue mayor que los anteriores, tanto en hombres como mujeres, por lo que puede suponerse han aumentado los precios de los servicios. Se trataría del nivel N4 en nuestra clasificación (Nivel C3 en Curcio y no considerado por Bertin).
- c) Aunque la tercera pregunta es parecida a la anterior, en realidad se espera que algún alumno pudiera observar que es difícil dar la predicción con tanto tiempo sin datos más actuales (7 años de diferencia), pues el precio podría haber cambiado tanto al alza como a la baja (en este caso por mayor oferta de peluquerías o menor consumo, debido a la crisis económica de los últimos años). Si el alumno responde de este modo llega al nivel N5 en nuestra clasificación (Nivel C4 de Curcio).

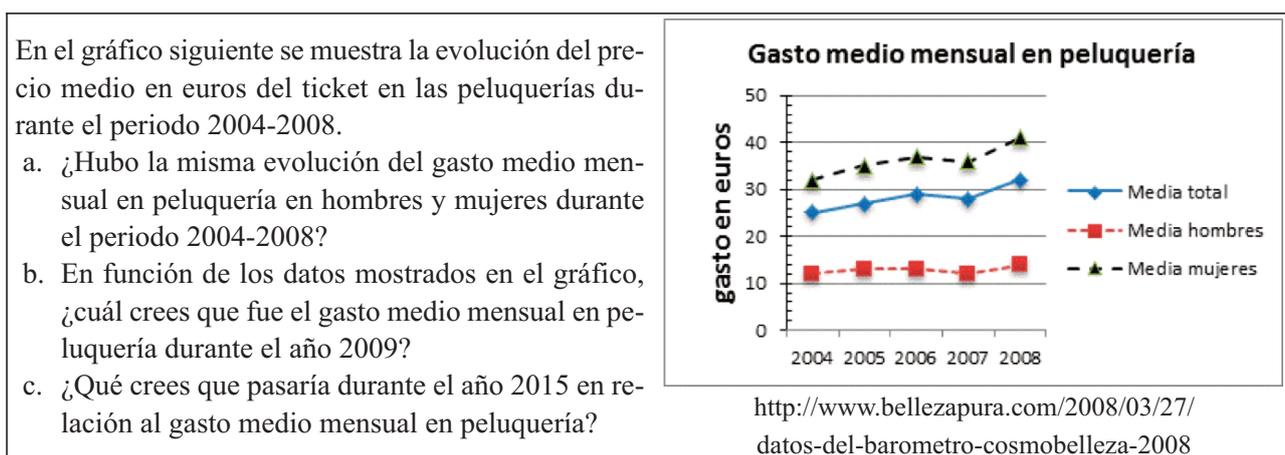


Figura 1. Tarea planteada a los estudiantes

RESULTADOS

Recogidos los cuestionarios se analizaron las respuestas. Para cada una de estas columnas se asignó un valor numérico 1 a 5, según el nivel de lectura que alcanza el alumno en su respuesta y 0 si no responde o si no llega al nivel 1 por hacer una lectura incorrecta. A continuación se describen las respuestas correspondientes a cada ítem, junto con un ejemplo, que aclare la forma en que se han codificado.

Primer apartado. Evolución del gasto medio en hombres y mujeres

En el apartado a) del presente ítem los criterios de clasificación de los diferentes niveles han sido los siguientes:

N0: Si no responde a la pregunta o si da una respuesta incorrecta. En este nivel el alumnado no es capaz de ver la evolución del gasto medio mensual en peluquería y compararla en hombres y mujeres.

N1: Si es capaz de leer los datos pero no es capaz de responder a la cuestión que se le pregunta, siendo capaz de reconocer cierta característica de la ilustración, pero no acorde a lo preguntado, no llegando a comparar las informaciones en ambos conjunto de datos ni llegando a obtener la extracción de las tendencias de una manera conjunta.

N2: Es capaz de reconocer la tendencia de forma individual respecto a únicamente uno de los dos grupos, pero no es capaz de compararlos. A modo de ejemplo detallamos la siguiente respuesta, en la que es capaz de observar que en gasto medio mensual en las mujeres es superior que en los hombres, pero no llega a observar la tendencia, diciendo que la evolución no es la misma: “No, la mujer es más”.

N3: Si responde correctamente a la pregunta, observando claramente la variación en ambos conjuntos de datos en el tiempo del gasto de hombres y mujeres que tiende a crecer, viendo que es mayor en mujeres que en hombres. Como ejemplo se muestra la siguiente respuesta en la que se detalla que la evolución ha sido la misma, y de manera global ha ido aumentando el gasto en ambas distribuciones: “Si, las dos demandas aumentan igualmente”.

Segundo apartado. Extrapolación a un valor cercano

Para el apartado b) la clasificación ha sido la siguiente:

N0: Si no responde a la pregunta o si lee el dato incorrectamente. Aquí, en el siguiente ejemplo, el encuestado responde con un año, cuando lo que se le pide es el gasto medio, por lo que no es capaz de establecer la diferencia entre las variables representadas “2005”.

N2: Lee correctamente los datos, pero no llega a identificar o comparar las tendencias de los dos conjuntos de datos dando un valor aproximado pero sin razonamiento y alejado del valor esperado (o bien por exceso o bien por defecto). A modo de ejemplo podemos ilustrar la siguiente respuesta, en la que se dice que el gasto medio estaría rondando los “Rondando los 45 a 50€”.

N4: Responde correctamente a la pregunta planteada siendo capaz de comparar las tendencias de dos conjuntos de datos y dando un dato posible dentro de la estructura que presenta el gráfico de una manera razonada. En el siguiente ejemplo observamos que la persona encuestada da un valor numérico, que si bien, no concuerda con el razonamiento de que los hombres tienen un crecimiento de 7 euros (1,5 por año) y en las mujeres 10 euros (2 euros por año), sí da unos resultados estimados posibles adecuados a la pregunta: “40 euros”.

Observamos que en este apartado no se dan los niveles 1 y 3; este último porque no se pide comparar dos tendencias y el nivel 1 porque el alumno que lee literalmente un dato, generalmente razona también al nivel 2 en esta pregunta

Tercer apartado. Extrapolación a un valor lejano

En el caso del apartado c) tenemos la siguiente clasificación de las respuestas:

N0: Si no responde a la pregunta o si lee el dato incorrectamente. Aquí en el ejemplo se ilustra que bien no ha sabido interpretar el gráfico, o no sabe bien qué se le está preguntado: “Cada vez más gente”.

N3: Lee correctamente los datos, siendo capaz de identificar o comparar las tendencias de los dos conjuntos de datos. A modo ilustrativo tenemos el siguiente ejemplo en el que se da a modo de respuesta un hecho evidente con la lectura del gráfico: “Que las mujeres gastarán más que los hombres”

N4: Si responde a la pregunta planteada dando un valor aproximadamente correcto, pero no razona que es difícil predecir sin datos más actuales, Es decir no llega al nivel crítico pues, aunque es capaz de determinar las características de monotonía del gráfico y extrapolar, no da un razonamiento correcto. Observemos el siguiente ejemplo la alumna da un dato numérico aceptable pero sin dar ningún razonamiento: “46; subirá”.

N5: Si responde a la pregunta planteada dando un posible valor que no está en el gráfico y razonando que es difícil predecir sin datos más actuales, es decir, es capaz de determinar las características respecto a la monotonía del gráfico y mediante un razonamiento dar un posible valor, pero poniendo de manifiesto las dificultades de realizar esta estimación, debido a la cantidad de años en los que no se tienen datos. Este nivel no ha sido alcanzado por ningún encuestado.

Una síntesis de los resultados se muestra en la Tabla 2, donde vemos que no aparecen los niveles 2 y 3, pues el alumno que responde, lo hace al menos a nivel 3; pero tampoco aparece el nivel 5.

Tabla 2. Porcentaje de estudiantes que alcanzan cada nivel de lectura en los tres apartados del ítem 2

Apartado	Primer curso (n=29)					Segundo curso (n=18)				
	N0	N2	N3	N4	N5	N0	N2	N3	N4	N5
a	51,7	17,2	31,1	—	—	22,2	44,4	33,3	—	—
b	27,6	44,8	—	27,6	—	44,4	22,2	—	33,3	—
c	44,8	—	6,9	48,3	—	22,2	—	—	77,8	—

Podemos apreciar en el primer apartado (evolución de la tendencia), en el que el nivel máximo es N3, apenas un tercio de los encuestados alcanzan dicho nivel. Para el grupo de primer curso, más del 50% alcanzan el N0, o sea contestan erróneamente a las preguntas, mientras que en el segundo, la mayor parte del grupo se queda en el N2 que establece una lectura correcta de los datos, y es capaz de establecer comparaciones, pero no identificar la estructura de los datos pues no compara las dos distribuciones. En la segunda pregunta (predicción a corto plazo), observamos que ocurre algo parecido, aunque se llega al nivel N4, máximo en esta pregunta. En el grupo de segundo curso, casi la tercera alcanzan el nivel máximo, mientras que en el grupo de primero, el porcentaje es algo menor. En la tercera pregunta (predicción a largo plazo) intentamos que alcancen el nivel N5, pero como podemos observar ningún encuestado ha alcanzado dicho nivel. El porcentaje que ha alcanzado el nivel N4 ha sido casi el 50% en el primer curso, y más del 75% en el segundo curso. No obstante el grupo de los que no responden o no son capaces de una lectura simple del gráfico es muy alto.

Los trabajos previos sólo tienen en cuenta el nivel 3 de Curcio que sería nuestro nivel 4 llegando a mostrarlo en 33% en la investigación de Fernandes y Morais (2001), el 18,7% en la de Pagan y Magina (2011) por lo que nuestros resultados son similares en la segunda pregunta pero bastante mejores que los citados en la tercera parte.

En la Figura 2 reproducimos la tabla en un gráfico para mejor comparación entre cursos, donde observamos que en casi todos los apartados los alumnos de segundo en mayor porcentaje alcanzan mayor nivel de lectura. También cabe destacar que el porcentaje de alumnos tanto en el primer como en el segundo curso que están codificados en un nivel N0 es bastante alto, esto llama la atención ya que el tema es cercano a los estudiantes pero aún así hay parte de ellos que no contestan o que no son capaces de leer correctamente la información del gráfico.

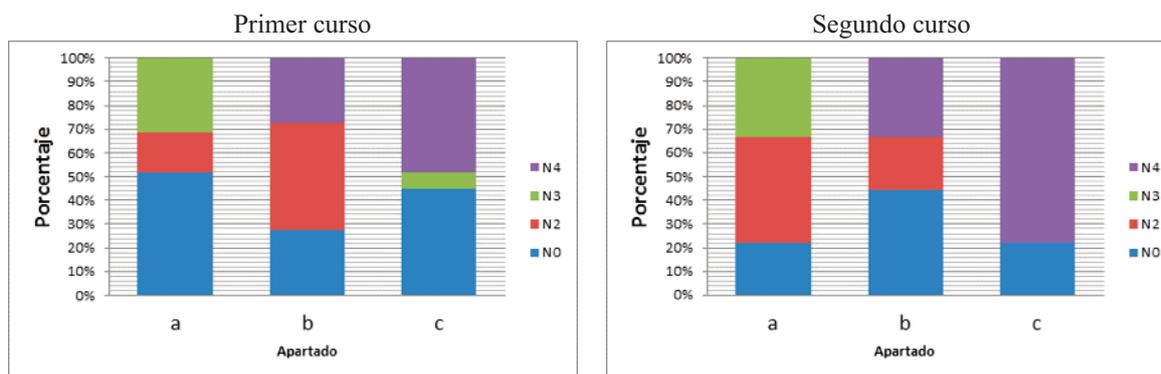


Figura 2. Comparación por curso en los tres apartados

Hay que tener también en cuenta que el gráfico mostrado en este ítem es un gráfico de líneas, que resultó el más difícil con solo el 25,3% de respuestas correctas en la investigación de Fernández y Morais (2011), mientras que en nuestro trabajo la mitad al menos de los estudiantes en todas las preguntas llega a leerlo correctamente, aunque no alcance el nivel de lectura máximo de la pregunta.

DISCUSIÓN E IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA

El gráfico de líneas se recomienda incluso en la escuela primaria y aparece con frecuencia en los libros de texto de este nivel educativo, como muestran Díaz-Levicoy, Batanero y Arteaga (2015). Por ello, los estudiantes deberían tener familiaridad con este tipo de representación, al menos para realizar una lectura literal del mismo. Sin embargo, en nuestro estudio nos resulta preocupante que muchos de ellos no logren el primer nivel de lectura N1 que supone únicamente una lectura literal de elementos aislados del gráfico.

Observamos mejores resultados en la interpretación de gráficos estadísticos en el alumnado de 2º curso de FPB, lo cual es debido, por un lado al grado de madurez del alumnado en una edad más avanzada y a la formación curricular que estos han adquirido a lo largo del 1º curso. Sin embargo, es también preocupante el bajo porcentaje del alumnado que alcanza el nivel máximo en cada una de las preguntas. Además se han identificado algunos errores que se repiten en las respuestas, que son los siguientes:

- Confunde la pregunta planteada; mostrando escasa capacidad de comprensión lectora.
- No identifica la variable representada en el gráfico al ser una media, interpretándola como un valor simple de un dato.
- No identifica que el coste medio se refiere a todo un año, pensando que se refiere a un instante en el tiempo.
- No llega a comparar las dos distribuciones; aunque analiza la evolución de cada una de ellas por separado, no obtiene una conclusión sobre la diferencia en la evolución de las dos tendencias.
- No identifica la tendencia creciente o el mayor crecimiento en una de las distribuciones.

El profesor debe prestar atención a los mencionados errores y ayudar a sus estudiantes a alcanzar una cultura estadística suficiente que les permita una lectura crítica de los gráficos que encuentran en los medios de comunicación y en su vida profesional. En consecuencia, se debiera dedicar más tiempo al estudio de los gráficos y a la realización y análisis de actividades de interpretación de los mismos. La lectura de los gráficos parece, a primera vista, una actividad sencilla y se da por supuesta, dedicando el tiempo de enseñanza a otros temas, por ejemplo, las medidas de posición central o dispersión. Nuestra investigación y las citadas en los antecedentes ponen de manifiesto que la lectura de un gráfico es difícil y debemos reforzar esta capacidad en los estudiantes para conseguir en ellos una cultura estadística suficiente.

Agradecimientos: Proyectos EDU2013-41141-P y EDU2016-74848-P (FEDER, EAI) y Grupo FQMN-126 (Junta de Andalucía).

Referencias

- Arteaga, P. y Batanero, C. (2010). Evaluación de errores de futuros profesores en la construcción de gráficos estadísticos. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 211-221). Lleida: SEIEM
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números* 76, 55-67.

- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana*, 1(1), 27-37.
- Bertin, J.(1967). *Semiologie graphique*. Paris: Gauthier-Villars.
- Brandi, A. (2015). Módulo de ciencias aplicadas 1. Matemáticas 1. Madrid: Santillana.
- Carvalho, C., Campos, T. M. y Monteiro, C. (2011). Aspectos visuais e conceituais nas interpretações de gráficos de linhas por estudantes. *Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 679-700.
- Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston, VA: N.C.T.M.
- Díaz-Levicoy, D., Arteaga, P. y Batanero, C. (2015). Gráficos estadísticos y niveles de lectura propuestos en textos chilenos de Educación Primaria. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 229-238). Alicante: SEIEM.
- Fernandes, J. A. y Morais, P. C. (2011). Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. *Educação Matemática Pesquisa*, 13(1), 95-115.
- Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Gal, I. y Murray, S. T. (2011). Responding to diversity in users' statistical literacy and information needs: Institutional and educational implications. *Statistical Journal of the International Association for Official Statistics*, 27(3-4), 185-195.
- Kemp, M. y Kissane, B. (2010) A five step framework for interpreting tables and graphs in their contexts. En C. Reading (Ed.), *Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics. Ljubljana, Slovenia: International Statistical Institute*. Disponible en <http://researchrepository.murdoch.edu.au/6240/>.
- MECD (2014). *Real Decreto 127/2014, de 28 de febrero, por el que se regulan aspectos específicos de la Formación Profesional Básica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo, se aprueban catorce títulos profesionales básicos, se fijan sus currículos básicos y se modifica el Real Decreto 1850/2009, de 4 de diciembre, sobre expedición de títulos académicos y profesionales correspondientes a las enseñanzas establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Madrid: Autor.
- Pagan, A. y Magina, S. (2012). O ensino de estatística na educação básica com foco na interdisciplinaridade: um estudo comparativo. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 92, 232- 240.
- Schild, M. (2011). Statistical literacy: A new mission for data producers. *Statistical Journal of the IAOS*, 27(3, 4), 173-183.
- Sharma, S. (2013). Assessing students' understanding of tables and graphs: implications for teaching and research. *International Journal of Educational Research and Technology*, 51-70.