

# "Análisis y sistemas de datos poderosos escenario de aprendizaje cultural"<sup>1</sup>

"Analysis and data systems powerful cultural learning scenario"

"Os sistemas de análise de dados e poderoso  
cenário de aprendizagem cultural"

Recibido: mayo de 2013  
Aprobado: agosto de 2013

María Teresa Castellanos Sánchez<sup>2</sup>  
Jorge Alejandro Obando-Bastidas<sup>3</sup>

## Resumen

Esta comunicación muestra un estudio respecto de la representación gráfica en la enseñanza de la estadística. Aquí nos centraremos en los antecedentes e investigaciones nacionales e internacionales que han orientado las principales transformaciones del enfoque de la estadística en la enseñanza básica. A partir de una representación gráfica lograda de las pruebas SABER mostraremos los escenarios culturales que subyacen desde la lectura y comprensión de gráficas estadísticas previstos en el currículo colombiano.

**Palabras clave:** Matemáticas escolares; estadística; cultura estadística; sistemas de datos; lectura y comprensión de gráficas estadísticas; otras nociones de Educación Matemática; sistemas de representación gráfica; situado sociocultural.

## Abstract

This paper shows a study about the graphical representation in the teaching of statistics. Here we focus on the background and national and international research that guided the major transformations of the statistical approach in basic education. From a graphical representation of the SABER tests achieved show that underlie cultural settings from the reading and understanding of statistical graphs under Colombian curriculum.

**Keywords:** school mathematics, statistics, statistical literacy, data systems, reading and understanding of statistical graphs, other notions of Mathematics Education; graphical representation systems; situated sociocultural.

## Resumo

Este trabalho apresenta um estudo sobre a representação gráfica no ensino de estatística. Aqui vamos nos concentrar no fundo e de pesquisa nacionais e internacionais que norteou as grandes transformações da abordagem estatística na educação básica. A partir de uma representação gráfica

1 Artículo de Investigación

2 Universidad de los Llanos. Colombia. Contacto: maytcas72@gmail.com

3 Universidad Cooperativa de Colombia. Contacto: jorgealejo21@gmail.com

dos testes SABER alcançados mostram que subjazem contextos culturais a partir da leitura e compreensão de gráficos estatísticos em currículo colombiano.

**Palavras-chave:** matemática escolar, estatísticas, literacia estatística, sistemas de dados, leitura e compreensão de gráficos estatísticos, outras noções de Educação Matemática, sistemas de representação gráfica; situações sociocultural.

## Presentación del problema

El consenso internacional durante los últimos diez años han promulgado la necesidad de incluir la estadística en la educación básica (NTCM, 2000; GAISE, 2005); dado que en la actualidad la información estadística es presentada a través de gráficos e indicadores en diversos medios de comunicación y en diferentes ámbitos de la actividad humana que exige a los individuos formas de comprender la información de tal suerte que sean estadísticamente cultos (Ridgway, Nicholson y McCusker, 2008). Este contexto reta a los estudiantes a ser capaces de tratar críticamente información estadística para asumir una postura argumentada en la toma de decisiones. Se entiende entonces la estadística como parte y producto de la actividad diaria, que involucra el contexto y la cultura; con escenarios de enseñanza- aprendizaje que incluyan problemas socioculturales, donde la representación gráfica tome sentido para la interpretación. Por su parte, el currículo colombiano estadística incluye la cultura (MEN, 2006), con un cambio de enfoque, privilegiando el contexto de la resolución de problemas y promoviendo el razonamiento estadístico, dando importancia al análisis crítico de la información presentada. El análisis de los organizadores del currículo colombiano y la identificación de las principales transformaciones durante los últimos diez años nos permitió ver cómo se aborda el trabajo con temas relacionados a la estadística y en particular con tablas y gráficos estadísticos desde los primeros cursos. Pretendemos con esto poner en evidencia la importancia dada a temas de tratamiento de la información y del análisis de datos con el análisis de un caso (situaciones de la prueba SABER); dado que es allí, donde se notan principales implicaciones del consenso internacional en el currículo

colombiano para la lectura e interpretación crítica de graficas estadísticas

## Marco de Referencia.

La cultura estadística, según Gal (2002, p.2-3) se trata de dos competencias relacionadas: una es la habilidad para evaluar críticamente e interpretar la información estadística, apoyados en datos o fenómenos que son observados en diferentes contextos, sin limitarse a ellos y la otra es la habilidad para discutir y comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas. Los sistemas de datos, privilegian la organización, descripción y análisis de datos, en este sentido se favorecen las transformaciones numéricas hechas para facilitar la comprensión gráfica, el cual es una forma básica de razonamiento estadístico que proporciona nueva información, al cambiar de un sistema de representación a otro (Wild y Pfannkuch, 1999).

Friel, Curcio y Bright (2001) definen comprensión gráfica como las habilidades que las personas que han de leer un gráfico tienen que poner en juego para entender el significado del mismo. Wu (2004) basándose en el estudio de Friel y colaboradores define un marco conceptual con cuatro componentes sobre la comprensión de gráficos estadísticos: lectura, interpretación, construcción y evaluación de gráficos. Watson (2006), plantea el desarrollo del conocimiento básico de los conceptos de estadística y probabilidad presentando contextos amplios; en relación a los gráficos estadísticos, son muchas las habilidades necesarias para llegar a desarrollar una buena comprensión gráfica dado que involucra otros conceptos matemáticos, como porcentajes, proporcionalidad, fracciones, geometría, etc. La idea de educación estadística básica para todos es

presentada por Ottaviani (1998) al manifestar que: "los estadísticos sienten la necesidad de difusión de la estadística, no sólo como una técnica para tratar los datos cuantitativos, sino como una cultura, en términos de capacidad de comprender la abstracción lógica que hace posible el estudio cuantitativo de los fenómenos colectivos" (p. 1). A nivel social, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas son entendidas como prácticas sociales y políticas que se organizan en una red compleja con multiplicidad de niveles dentro y fuera del aula. Tanto lo que sucede fuera del aula las influencia, al igual que ellas tienen un impacto en otras prácticas fuera del aula y la escuela (Valero, 2006; 2007). Por su parte, Skovsmose & Valero (2001) proponen que el proceso educativo debe ofrecer la posibilidad para que los estudiantes puedan claramente conocer el significado de los objetos matemáticos, en nuestro caso los involucrados en un análisis de datos y a las representaciones de estos; permitiendo que los estudiantes sean capaces de dar significado a sus tareas educativas individuales.

### Tensiones internacionales e implicaciones nacionales

Los referentes muestran la necesidad de la cultura estadística, la representación gráfica y el razonamiento estadístico. Al igual los estándares NCTM (1991) proponen que los alumnos se involucren en la recogida, organización y descripción de los datos y sean capaces de construir, leer e interpretar gráficas, así como analizar tendencias y proponer conjeturas y predicciones a partir de los datos. Por su parte, proyecto GAISE (Franklin et. al, 2005), destaca la alfabetización estadística, recomienda que desde los primeros niveles de Educación se desarrollen habilidades estadística como: razonar con datos empíricos; comprender y explicar la variación de los datos; percibir, cuantificar y justificar el comportamiento de los datos. La American Statistical Association (ASA), presenta la necesidad por desarrollar los conocimientos estadísticos en tres niveles (A, B, C) dependiendo del nivel escolar con cuatro procesos: formular preguntas, coleccionar datos, analizar datos e interpretar resultados. Por otro lado la evaluación de la incertidumbre en el marco de la Evaluación PISA (OCDE,

2009) ha influido en el currículo colombiano dado las pruebas SABER- Colombia evalúan competencias matemáticas para descifrar, representar, en términos matemáticos, y predecir resultados en situaciones que implican el manejo de datos de distinta naturaleza en coherencia con PISA. (Arteaga y Castellanos, 2013).

### Análisis de datos y las representaciones gráficas "escenarios culturales"

Aquí mostraremos con un ejemplo, los escenarios culturales que se movilizan desde el análisis de datos, los niveles la interpretación crítica de los gráficos y las correlaciones con los propósitos del currículo colombiano. En detalle se puede ampliar esta observación al estudio realizado con 45 gráficos y tablas presentes en las pruebas SABER (Castellanos, 2013) La enseñanza de la estadística en Colombia considera la pertinencia de la información necesaria, la forma de recogerla, de representarla y de interpretarla para obtener respuestas que lleven a nuevas hipótesis y exploraciones enriquecidas. Enfatizan las fuentes para la recolección de datos, como consultas, entrevistas, observaciones, así como las evaluaciones sobre veracidad de los datos, distorsiones, sesgos, lagunas omisiones, y la evaluación de la actitud ética de quien recoge los datos y su responsabilidad social. (MEN, 2006).

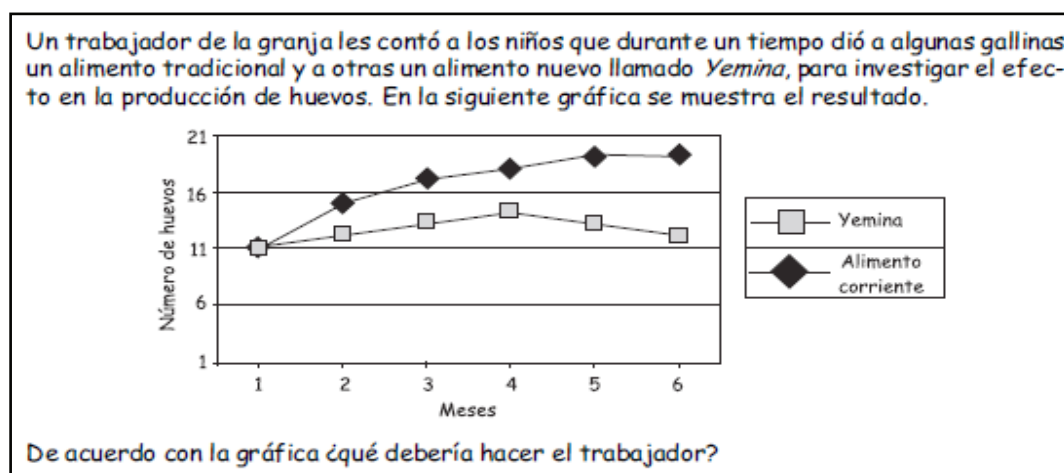
La interpretación crítica de tablas y gráficos favorece los escenarios donde los estudiantes puedan movilizar conocimientos y experiencias del contexto escolar, social y cultural del que han sido tomados los datos, presume un proceso complejo en el que muchos elementos se ven implicados. La información en (figura 1) ofrece la posibilidad para que los estudiantes puedan conocer el significado de la situación. Otorgan sentido al proceso educativo. Pueden responder ¿A qué se debe la tendencia en la producción de huevos y las diferencias entre los productos?

En este caso se movilizan tres niveles en función de su capacidad crítica para leer la información representada en el gráfico (Watson, 2006; Friel, Curcio y Bright, 2001). (1) Literal, Leen correctamente el gráfico, interpolan, detectan tendencias y predicen,

usan características de la representación pero no cuestionan la información, ni dan explicaciones alternativas. En el ejemplo entienden que las líneas representan tendencias de la variable (producción) a través del tiempo y pueden ver que la tendencia es diferente para cada alimento, pero no saben explicar la razón. (2) Nivel Crítico. Leen gráficos, comprenden el contexto y evalúan la fiabilidad de la información, cuestionándola a veces, no buscan otra hipótesis: En el ejemplo, pueden sugerir que

hay algún factor que causa las diferencias, pero sin atinar a ver cuál es. (3) Nivel Hipotético. Leen los gráficos, interpretan y evalúan la información y pueden crear sus propias hipótesis y modelos. En el ejemplo, los estudiantes reconocen que un alimento es industrial o procesado (por tanto con mayor proporción de químicos) mientras la otra es agrícola (con menos contenidos artificiales y más naturales); esto puede explicar las diferencias de tendencias.

Figura 1



Fuente: Grafico tomado prueba SABER- B 2006 ítem 43

Los estudiantes pueden llegar a la conclusión que el trabajador no puede seguir dando Yemina a las gallinas porque acaba con la producción de huevos. Este ejemplo destaca un escenarios donde se posibilita: el estudio de los datos estadísticos; el reconocimiento de las variables discretas, la lectura y comprensión de graficas y la interpretación de los parámetros estadísticos, contenidos del currículo Colombiano; de esta manera se logran propósitos del área como: (1) Explorar e interpretar datos, (2) Buscar e identificar tendencias, (3) Analizar y reflexionar la naturaleza de los datos, (4) Analizar la estructura y formato de los datos, (5) Trabajar con problemas abiertos para encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones, (6) Reflexionar sobre el conjunto de los datos para proponer diferentes inferencias y (7) analizar la verosimilitud de los datos, dando lugar al trabajo con el pensamiento inductivo.

### Reflexiones finales

El enfoque de los sistemas de datos, prioriza la recolección y el análisis de datos, como actividad que da sentido a la enseñanza de la estadística, buscando habilidades para desarrollar la alfabetización y el pensamiento estadístico que permitan dar respuestas a preguntas que se hacen los niños sobre el mundo físico. Los gráficos estadísticos proponen el análisis y comprensión de la información que les permite tomar decisiones sin recurrir al cálculo. Además se recomiendan actividades globalizadas que permitan encontrar relaciones interdisciplinarias con otras áreas poniendo en evidencia conocimientos relacionados con las matemáticas como los números, las mediciones, la estimación y estrategias de resolución de problemas.

## Referencias

- Arteaga, P & Castellanos, MT. (2013) Los Gráficos Estadísticos en las directrices curriculares para la Educación Primaria en España y Colombia. (Ed.), Memorias I *Jornadas Virtuales de didáctica de la Estadística, probabilidad y combinatoria*. Universidad de Granada.España.
- Castellanos-Sánchez, MT. (2013) *Análisis de gráficos y tablas estadísticos en la pruebas SABER*. Trabajo fin de Máster. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- 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.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2005). (GAISE) report: A Pre-K- 12 curriculum framework.Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review* 70(1), 1-25.
- MEN (2006) *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: Magisterio.
- National Council of Teachers of Mathematics – NTCM (2001). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Ottaviani, M. (1995). *Induzioni: the Italian journal on teaching statistics*. Trabajo presentado en la International Conference on Teaching Statistics (ICOTS 5), Singapur.
- OECD (2009). *Learning mathematics for life: A perspective from PISA*. Disponible en [www.oecd.org](http://www.oecd.org).
- Ridgway, J., Nicholson, J. y McCusker, S. (2008). *Mapping new statistical Literacies and Iliteracies*. Trabajo presentado en el 11th International Congress on Mathematics Education, Monterrey, Mexico.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2001). *Breaking political neutrality: The critical engagement of mathematics education with democracy*. In B. Atweh, H. Forgasz & B. Nebres (Eds.), *Sociocultural research on mathematics education. An international perspective*. (pp. 37-55). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Valero, P. (2006). *De carne y hueso? La vida social y política de las competencias matemáticas*. In Ministerio de Educación Nacional de Colombia (Ed.), *Memorias del Foro Educativo Nacional de Colombia – Competencias matemáticas*. Bogotá: MEN.
- Valero, P. (2007). A socio-political look at equity in the school organization of mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. The Intentional Journal on Mathematics Education*, 39(3), 225-233.
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (con discusión). *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.
- Wu, Y. (2004, Julio). *Singapore secondary school students' understanding of statistical graphs*. Trabajo presentado en el 10th International Congress on Mathematics Education. Copenhagen, Dinamarca.