

## La Importancia de Leer El Mundo a Través de las Gráficas Socialmente Relevantes

Jorge Hernando Moreno, [jorge\\_hernando\\_moreno@hotmail.com](mailto:jorge_hernando_moreno@hotmail.com)  
Luis Guillermo Moreno, [luguimoreno@hotmail.com](mailto:luguimoreno@hotmail.com)  
Universidad Pedagógica Nacional

### 1. Presentación del problema

El gran reto de la educación en matemáticas es desarrollar las competencias involucradas en la alfabetización matemática crítica, que potencializa a los ciudadanos para analizar y comprender la naturaleza crítica de la sociedad en la que viven y para convertirse en actores, que aportan al cambio de la realidad social, política y económica, Skovsmose (1999). Desde la perspectiva de la Matemática Crítica, se propone educar a los estudiantes para ser ciudadanos críticos, es decir, ciudadanos capaces de cuestionar y aportar con sus acciones en las soluciones necesarias para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Hoy día es frecuente observar en los medios de comunicación escritos (periódicos y revistas) o audiovisuales, gráficas estadísticas e información cuantificada para describir y analizar fenómenos del mundo económico, político, cultural y social; la lectura e interpretación de la información es una competencia necesaria para el ciudadano, puesto que la mayoría de las veces con base en estas informaciones debe tomar decisiones que van desde aspectos relacionados con su salud hasta la asistencia a eventos culturales. De otra parte, desde la educación matemática, hoy también se propone que la cultura estadística es parte esencial de los procesos de aprendizaje de todos los ciudadanos Gal (2002). Si los ciudadanos no pueden leer estas informaciones casi que se puede afirmar que carecen de referentes necesario para realizar juicios y tomar decisiones sobre su vida y estar informado sobre sus derechos como ciudadano.

Este trabajo<sup>70</sup> reporta una primera aproximación de la revisión bibliográfica a las investigaciones realizadas con la problemática descrita, en el marco de la propuesta del trabajo de grado para optar el título de magíster en Docencia de la Matemática (Departamento de Matemáticas Universidad Pedagógica Nacional); además, presenta un

---

<sup>70</sup> Este trabajo hace parte del estado del arte de la revisión de las gráficas socialmente relevantes dirigido por la profesoras Mae. Gloria García Oliveros Programa maestría en Docencia de la Matemática

estudio preliminar realizado con estudiantes del grado undécimo del Instituto Técnico Industrial (Municipio de Tocancipá) con el propósito de divulgar información de un diario nacional sobre oportunidades del empleo para mujeres.

## 2. Marco de referencia conceptual

Los marcos de referencia en el desarrollo de este trabajo retoman aportes de investigaciones que comparten que la educación matemática debe apoyar a la formación de ciudadanos (Dolores y Cuevas, 2007; Frankenstein 2006)

Para Dolores y Cuevas (2007) es necesario que las matemáticas escolares preparen a los estudiantes para interpretar gráficas que circulan a través de los medios de comunicación. En razón a este propósito realizaron un estudio sobre las lecturas e interpretaciones de gráficas que llamaron socialmente compartidas porque son gráficas utilizadas en los medios de comunicación (periódicos, revistas, internet, entre otros) y con el fin de divulgar información relevante sobre fenómenos sociales; el estudio se realizó con dos grupos de estudiantes de básica, el primero entre las edades de 11 y 13 años en básica primaria y el otro de 15 y 16 años de básica secundaria.

Para el análisis de la lectura e interpretación de las gráficas socialmente compartidas, Dolores y Cuevas (2007, p. 76) propusieron las siguientes cinco acciones: 1) ¿Qué cambia? Esta acción consistía en identificar qué variables estaban representadas, ubicar puntos en el plano y determinar los intervalos de variación. 2) ¿Cuánto cambia? Con esta acción se debían hacer comparaciones de resta entre estados finales e iniciales tanto para la variable dependiente como para la independiente. 3) ¿Cómo cambia? Debían determinar si la gráfica crecía, decrecía o se mantenía constante. 4) ¿Qué tan rápido cambia? Determinaba la rapidez del cambio, requería emplear la razón promedio de cambio, que involucraba necesariamente cambios de la variable dependiente en relación con la variable independiente. 5) ¿Cómo se comporta globalmente la gráfica? El comportamiento global preciso de la gráfica implicaba el uso de la razón del cambio instantáneo (derivada) para precisar en qué intervalos crecía o decrecía, en qué puntos tenía máximos o mínimos o puntos de inflexión.

Entre las conclusiones del estudio se destaca que en las gráficas socialmente compartidas la mayor parte de los estudiantes no presentaron dificultad en reconocer lo que cambiaba, es decir, las variables concretas. Sin embargo, cuando a los estudiantes se les proporcionaba una gráfica de corte intramatemático –ejes etiquetados con las letras  $x$  y  $f(x)$

– los estudiantes no daban sentido de variable, sino la asociaban con una variable concreta que conocían. En la pregunta cuánto cambia, no encontraron en los estudiantes acciones que evidenciarían cuantificación aritmética del cambio, sólo en algunos casos hubo comparaciones de forma cualitativa. En la pregunta cómo cambia, fue frecuente hallar expresiones cualitativas como: aumentó, disminuyó, subió, bajó. En relación a la acción ¿Qué tan rápido cambia? No se observaron el cálculo de cálculos de razones de cambio promedio o rapidez de la variación; y en lo referente a ¿Cómo se comporta globalmente la gráfica? Encontrón que los estudiantes de secundaria tendían a leer dato por dato mientras los estudiantes de primaria leían solamente los datos inicial y final omitiendo los datos intermedios.

Como se puede deducir, este trabajo estaba orientado más hacia la lectura e interpretación de gráficas socialmente compartidas donde describe las dificultades presentadas por los estudiantes al interpretar una gráfica con información relevante, abandonando la relación que existe entre éstas y la argumentación utilizada por el ciudadano para validar juicios ante una sociedad

### **3. Leyendo el mundo con las matemáticas, Marilyn Frankenstein (2006)**

Marilyn Frankenstein (2006), trabaja la alfabetización matemática crítica con estudiantes adultos para leer el mundo a través de ellas, quienes conocen las cuatro operaciones básicas pero se les dificulta la suma de fracciones y la multiplicación de decimales. La autora propone las siguientes estrategias para el desarrollo de la alfabetización matemática crítica: *comprender las matemáticas*, *comprender las matemáticas del conocimiento político*, *comprender La política del conocimiento matemático*, *comprender La política del conocimiento*.

En el proceso de revisión bibliográfica nos enfocaremos en el desarrollo de dos de esas estrategias: *comprender la matemática del conocimiento político* y *comprender la política del conocimiento matemático*, ya que éstas le permiten al ciudadano comprender y desvelar las verdaderas intenciones en la información divulgada en los medios de comunicación por parte de las estructuras institucionales de nuestra sociedad.

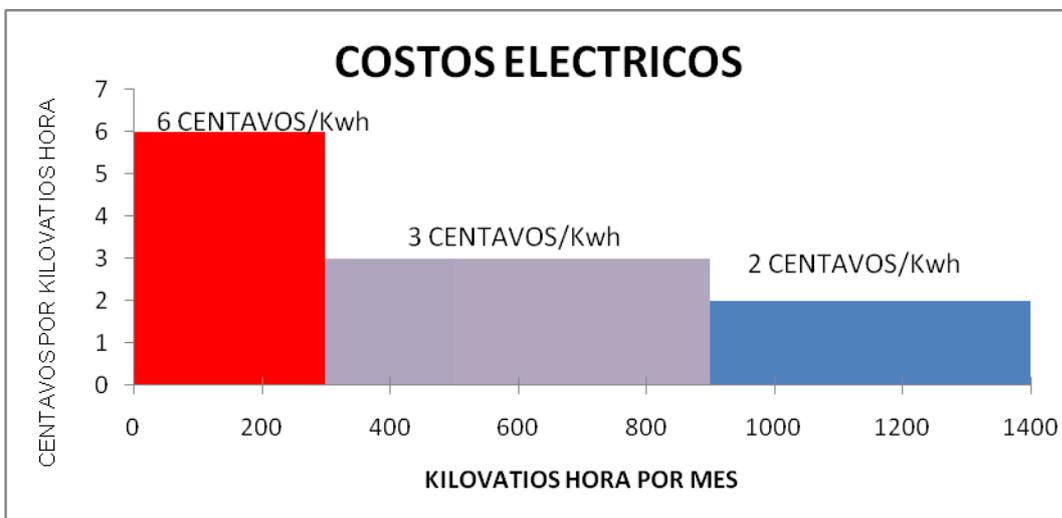
*Entender la matemática del conocimiento político.* Permite que el ciudadano lea el mundo empleando sus habilidades y conceptos matemáticos, en la comprensión de las estructuras institucionales de una sociedad, esto se logra a través de dos principios: el primero,

entender las diferentes clases de descripción numérica del mundo (como son las fracciones, porcentajes, graficas) y el significado del tamaño de los números.

Si bien el primer principio se centraba en la descripción e interpretación del número, el segundo principio de esta estrategia, promueve seguir y verificar la lógica de algunos argumentos, clarificar información, entender cómo los datos son recolectados y transformados en una descripción numérica del mundo, Y ser capaces de juzgar las decisiones que son involucradas en la selección de los números y las operaciones.

Para poder contextualizar esta categoría Marilyn Frankenstein (2006) propone el siguiente ejemplo donde los estudiantes practican la lectura de una complicada gráfica y solucionan problemas de multiplicación y división para comprender cómo particularmente la organización de pagos transfiere dinero de los pobres a los ricos.

La “Rate Watcher’s Guide” creada por la Fundación de Acción Ambiental, detalla por qué se transfiere un gran porcentaje de los gastos de consumo de electricidad a las estructuras de bajos ingresos; quienes usan la electricidad solamente para necesidades básicas, pagan las tarifas más costosas y quienes son mayores usuarios con lujos tales como piscinas térmicas, compactadoras de basura o tienen centrales de aire acondicionado, pagan las tarifas más económicas. Un estudio en 1972 realizado en Michigan, por ejemplo, encontró que los residentes de un área urbana pobre en Detroit pagaban el 66% más por unidad de electricidad que los residentes acaudalados de las montañas de Bloomfiel. Los investigadores concluyeron que “aproximadamente 10 millones de dólares salen de la ciudad de Detroit para apoyar los descuentos de los residentes acaudalados.” Para entender porqué sucede ésto use la siguiente gráfica.



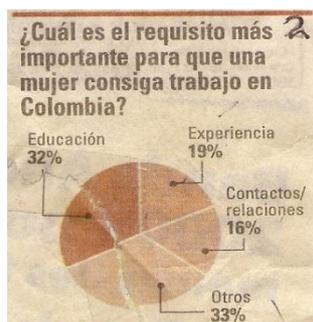
Compare la factura de una familia la cual usa 700 kilovatios-hora (kwh) de electricidad por mes y la factura de una familia que usa 1400 kwh. Calcule el promedio costo por kwh de cada familia. Examine numéricamente ¿qué otras clases de organización de pago podrían ser instituidas? ¿Cuáles se podrían sustentar y por qué?

*Entender la política del conocimiento matemático.* En una variedad de situaciones existen diferentes formas que describen el mundo, por ejemplo la descripción estadística no registra simple o neutralmente lo que sucede fuera de ellas. Hay una lucha política en las decisiones que están involucradas como: ¿Cuáles datos son recolectados? ¿Cuáles números representan acertadamente los datos? ¿Cuáles definiciones podrían guiar cómo los datos son recolectados? ¿Cuáles métodos podrían guiar la recolección de datos? ¿Cuáles son las formas más adecuadas para presentar estos datos?

En el siguiente ejemplo que propone Marilyn Frankenstein se observa las diferentes tenciones generadas al redefinir la línea de pobreza: En 1988, La Oficina del Censo de los EE.UU .presentó una "Línea de pobreza alternativa", cambiando la figura de una familia de tres integrantes con ingresos anuales de \$ 9453 a \$ 8580, implica que 3,6 millones de personas cuyo ingreso familiar cayó entre estas cifras no reciban bonos para alimentos, alimentación escolar gratuita y otros beneficios. Al mismo tiempo, el Comité Económico Conjunto del Congreso sostuvo que "la actualización de las necesidades de consumo de los hogares ... casi dobla la tasa de pobreza, al 24 por ciento "(Cockburn, 1989). Tenga en cuenta que en los EE.UU. la línea de pobreza es sorprendentemente baja.

Describir del mundo a través de los números genera conflictos sociales, económicos y políticos, no es algo neutral implica en los ciudadanos tener la capacidad de desvelar las diferentes intenciones que se esconden en estos datos numéricos, sí queremos que nuestra sociedad sea más justa conviene desarrollar en los estudiantes un conocimiento matemático crítico.

En nuestro estudio preliminar realizado con estudiantes del grado undécimo del Instituto Técnico Industrial (Municipio de Tocancipá), el propósito era identificar las diferentes lecturas e interpretaciones realizadas por los estudiantes sobre la información oportunidades del empleo para mujeres. Obtenidas del periódico El Tiempo con fecha 8 de marzo de 2009, relativo al día de la mujer, se propuso a los estudiantes elaborar un artículo para el periódico mural de la institución, actividad en la que se obtuvieron textos como el siguiente:



NO LAS MUJERES DE COLOMBIA DEBEN TENER UN REGISTRO MÁS DE UNO DE TRABAJO, 32% ESTUDIO, 33% DE OTROS, 19% EXPERIENCIA, 16% CONTACTOS Y RELACIONES

El estudiante en su descripción asimila que la mujer debe cumplir con los requisitos planteados en la gráfica para conseguir trabajo en Colombia como son: educación, experiencia, contactos y otros, en esta afirmación se nota la necesidad de desarrollar las habilidades y los conceptos matemáticos con el fin de que el estudiante determine la verdadera intención del gráfico, puesto que en la actualidad el sector laboral busca personas -mujeres- más capacitadas. Si leer el mundo con las matemáticas permite desarrollar la alfabetización matemática crítica estarán los estudiantes en capacidad de darle sentido y significado a la categoría “otros” de la gráfica.

De lo anterior se observó que los estudiantes sólo extraen la información de las gráficas como datos aislados y no los relacionan para determinar las tendencias y las relaciones entre las variables. Por ello, basados en ésta y otras evidencias nos cuestionamos: en una sociedad en la que los diferentes medios de comunicación presentan información a través de gráficos estadísticos, ¿estará el estudiante realmente preparado para analizar estas gráficas y tomar decisiones, a partir de su lectura, en beneficio propio y de una sociedad más justa?

## Bibliografía

- Charry, L. (2009, 22 de noviembre). Clase media en la crisis: ni vacaciones ni restaurantes. *El tiempo*, pp.1-18,1-19
- Dolores, C. & Ithadehuil, C. (2007). Lectura e interpretación de gráficas socialmente compartidas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 10 (3),69-96
- Frankenstein, M. (2006). Reading the world with math. En E. Gutstein, & B. Peterson (Eds.). *Rethinking mathematics: Teaching social justice by the numbers* (pp.19-30). Milwaukee, Wisconsin, USA.: Rethinking Schools, ltd
- GAL, I. (2002) Adult statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica* (P. Valero, Trans.). Bogotá: una empresa docente.