

FOMENTANDO EL PENSAMIENTO CRÍTICO DESDE EL AULA ESTADÍSTICA. UNA PROPUESTA DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE

Claudia María Arias Arias, Martha Cecilia Clavijo Riveros, José Torres Duarte.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Colombia

claudiarias_01@hotmail.com, ticayui@hotmail.com, jotorresd@udistrital.edu.co

Resumen. El presente documento muestra el proceso y algunos resultados que se han obtenido en el proyecto de investigación, bajo el enfoque de la Educación Matemática Crítica, titulado: “Ambientes de Aprendizaje para el fomento del Pensamiento Crítico. Un análisis de encuestas de opinión electoral”. Éste se implementó en dos colegios públicos ubicados en la ciudad de Bogotá (Colombia), con el propósito de fomentar el pensamiento crítico en estudiantes de grado octavo y noveno, a partir de generar Ambientes de Aprendizaje empleando las encuestas pre electorales emitidas por los noticieros de la televisión colombiana.

De esta manera, a partir de la recolección y el análisis de la información, se encontró que una de las problemáticas presentes en el macro contexto de los estudiantes, puede ser llevada al aula para trabajar nociones de la estadística descriptiva, logrando con ello; no solo la construcción de herramientas conceptuales, sino también el fomento del pensamiento crítico en los estudiantes..

Palabras clave: pensamiento crítico, ambientes de aprendizaje, cultura mediática, educación estadística

Abstract. This document shows the process and some results that have been obtained in the research project, under the approach of Critical Mathematics Education, entitled "Learning Environments for the development of critical thinking. An analysis of electoral opinion polls. "This is implemented in two public schools located in the city of Bogota (Colombia), in order to foster critical thinking in students in eighth and ninth grade, from generating Learning Environments using pre election surveys issued by the news of Colombian television.

Thus, from the collection and analysis of information, which is based on macro issues within the context of students can bring to class notions of descriptive statistics, achieving not only the construction of tools conceptual, but also the promotion of critical thinking in them.

Key words: critical thinking, learning environments, media culture, education of statistics

Introducción

En el mundo actual debido al proceso de globalización, la sociedad se encuentra caracterizada por la disponibilidad de información (Batanero, 2002) gracias a las TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación), dicha información algunas veces evidencia problemáticas sociales y políticas de un determinado país; ésta en numerosas oportunidades, es presentada mediante gráficos estadísticos, pues estos son los más utilizados por los medios informativos (Batanero, 2002; Arteaga, 2011). Este es el caso de las encuestas de opinión, en las cuales se hace uso de otros objetos estadísticos; tales como, población, diagrama de barras, muestra, tipo de muestreo y margen de error.

Pero como indica Cox (1997)“una valoración pública de los principios generales en la interpretación de la evidencia, falta en muchos aspectos de los artículos en la prensa y programas de radio y televisión” (citado en Batanero, 2002, p.2), continua diciendo que “la

información, a veces sensacionalista de los resultados de pequeños estudios, frecuentemente mal diseñados, es especialmente preocupante” (p.2), por lo cual, aunque la sociedad se encuentra en un momento en donde la información es de fácil acceso y está a la mano de cualquier persona, ésta no siempre es verídica, se presenta de manera errónea o es manipulada por factores políticos y/o económicos que tergiversan la información. Dicha situación afecta directamente a los ciudadanos que no se encuentran preparados para el análisis de la información, por ello, aceptan los datos, sin mostrar una actitud o disposición (ser inquisitivo, buscador de la verdad, sistemático, de mente abierta, etc.) que les permita interpretar, analizar, evaluar y realizar inferencias (habilidades cognitivas propias del pensamiento crítico) de lo que se les están mostrando a través de los mismos.

Ahora bien, como resalta Valero (2006) al reconocer que la escuela es un espacio de formación que puede dotar al ciudadano con habilidades para fomentar su pensamiento crítico y con ello, permitirle analizar la información que brindan los medios, se encuentra que lastimosamente la escuela se ha venido enfocando en el desarrollo netamente cognitivo olvidándose de la formación del ciudadano, pues separa el saber del contexto del estudiante; por ello es necesario que el aprendizaje deje de ser un proceso cuyo fin es poseer o almacenar conocimiento y pase a ser un proceso que permita actuar en el mundo.

En relación al reto de la educación antes descrito, los estadísticos y educadores se han preocupado porque la estadística y su enseñanza deje de ser “sólo una técnica para tratar los datos cuantitativos (...), y pase a ser una herramienta para la vida en sociedad, (...) en términos de capacidad de comprender la abstracción lógica que hace posible el estudio cuantitativo de los fenómenos colectivos” (Ottaviani, citado en Batanero, 2002, p.2), en pocas palabras, la estadística debe fomentar disposiciones y habilidades cognitivas en los ciudadanos para que analicen y reflexionen en torno a problemáticas sociopolíticas del contexto, y más aún en una sociedad como la actual donde, por ejemplo, según Huergo y Fernández (1999), se generaliza la sensación de que lo que no existe en la televisión, no existe en la realidad; la imagen televisiva está ocupando el lugar de la realidad; por lo que la televisión permite acceder a la realidad mucho más que la escuela.

Justificación

Este proceso de investigación en torno a la enseñanza y aprendizaje de la Estadística se hace importante, puesto que, entrelaza tres variables que son emergentes en Educación Matemática y Estadística; tales como: Ambientes de Aprendizaje, Cultura Mediática y encuestas de opinión.

Con la primera (Ambientes de Aprendizaje) se propende por generar en el aula el constructo propuesto por Skovsmose (1999), “escenarios de investigación” bajo el enfoque sociopolítico

de la Educación Matemática, en los cuales se hace énfasis en el desarrollo de competencias matemáticas desde un enfoque crítico teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes y la naturaleza de la actividad que se plantea en la clase. La segunda, considerando que la sociedad se encuentra caracterizada por la disponibilidad de información, particularmente la emitida por los noticieros de la televisión colombiana y la posibilidad de hacer de ésta un objeto de análisis en el salón de clases, se fomentan competencias como lo plantea Landi (1992), entre ellas la de criticar el tan fluido y caótico mundo de imágenes y palabras en el que se vive actualmente. Es por esto que en cuanto a la tercera variable, teniendo en cuenta que en el actual contexto social de búsqueda y exigencia de calidad, la encuesta no está exenta, pues, la credibilidad y significatividad de los datos que aporta la encuesta, en el análisis de la realidad social, está en concordancia al rigor que se haya puesto en el diseño, ejecución e interpretación de la información (Cea, 2005), lo que le implica al ciudadano llegar a inferencias basadas en aspectos propios de la estadística descriptiva.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, pues buscaba describir algunos procesos que se dan en el interior del aula clase de estadística. Particularmente se trabajó con la investigación acción participativa ya que según Mora (2005) no puede ser otra en el campo de la Educación Matemática Crítica, pues es de esa manera como los actores se involucran en la transformación de su medio y de ellos mismos, y en donde la validez intersubjetiva, se construye en la argumentación y en las expresiones libres de los involucrados. En este orden de ideas, se tuvieron en cuenta cuatro fases, a saber: *problematización* donde se caracterizó y fundamentó la idea de investigación, además se evaluó la pertinencia de trabajar con estudiantes de básica secundaria, *elaboración de la propuesta de Ambientes de Aprendizaje*, que se realizó basada en una revisión teórica con respecto a Educación Matemática Crítica, Ambientes de Aprendizaje, Cultura Mediática, Pensamiento Crítico y aspectos estadísticos relacionados con las encuestas de opinión, ya que estos se constituyeron en las variables emergentes en Educación Matemática y Estadística (ver ilustración I), en esta fase se propusieron siete Ambientes de Aprendizaje (AA) organizados en cuatro momentos. La fase de *implementación de los Ambientes de Aprendizaje y recolección de la información* se llevó al aula en dos instituciones públicas de Bogotá donde simultáneamente se hizo recolección de la información mediante los protocolos y las entrevistas, y finalmente la fase de *análisis y reflexión* donde a partir de los resultados se llegó a establecer conclusiones.

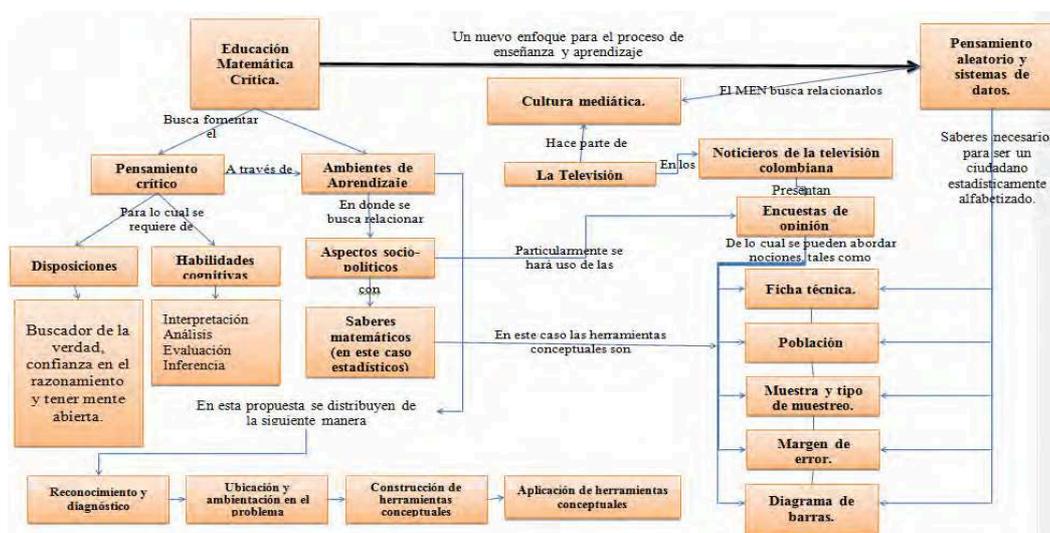


Figura 1: Mapa de los referentes teóricos

Estructura de la propuesta de Ambientes de Aprendizaje (AA)

Momento 1: Reconocimiento y diagnóstico

Esta se constituye por el AA n°1 y AA n°2. En el primero se realiza un reconocimiento, de las percepciones de los estudiantes hacia la problemática, y se busca motivar positivamente a los estudiantes hacia los demás AA. en el segundo, partiendo de situaciones relacionadas con la estadística, se busca aproximar a una caracterización de las habilidades del pensamiento crítico presentes en los estudiantes, y el manejo de nociones de la estadística, enmarcadas en una encuesta de opinión. En seguida se presentan apartes de la prueba diagnóstica:

Lee el siguiente fragmento de una noticia, publicada por *Elespectador.com*, y contesta:

- ¿En cuánto disminuyeron los accidentes entre junio de 2010 y junio de 2011?
- ¿En cuál mes y año se presentaron mayores incidentes?

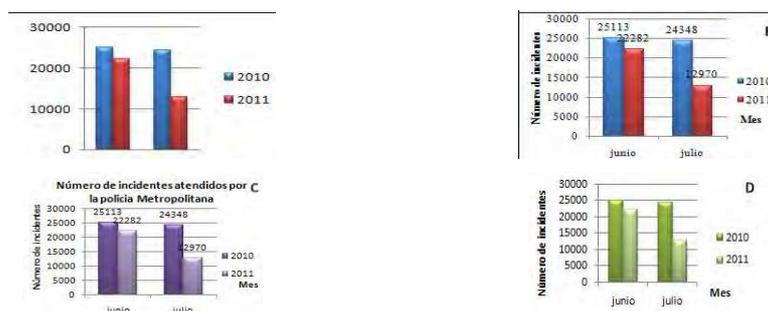
Bogotá | 18 Agosto, 2011 - 11:07 am Venta de licor

Distrito defiende a 'capa y espada' restricción a la venta de licor

Con cifras de disminución de homicidios, riñas y accidentes de tránsito la Administración Distrital argumenta que la medida ha sido efectiva.

“...Barragán Beltrán demostró cómo a partir de la expedición del Decreto 263; que restringen la venta de licor en tiendas y espacio público después de las 11:00 pm, también se ha registrado una disminución en los incidentes atendidos por la Policía Metropolitana de Bogotá: mientras que en junio de 2010 se registraron 25.113 incidentes, en el mismo mes de 2011 estos bajaron a 22.282. El descenso se hace más notorio comparando el mes de julio de los dos años, al pasar de 24.348 casos a 12.970...”

2. Establece cuál de las siguientes gráficas es la más adecuada para representar la información de la anterior noticia. Solo puedes escoger una y debes argumentar en cada una el por qué es adecuada o no.



- ¿Consideras que es efectiva la restricción de la venta de licor después de las 11:00 pm? ¿por qué?
- ¿Crees que hay una mejor solución para que se disminuyan estos incidentes? ¿Cuál?

3. A continuación se presenta una tabla con datos de una encuesta, analízala y luego responde

Tabla 12. Número y porcentaje de personas por tipo de programa

Tipo de Programa	Primera opción	
	Nº	%
Noticieros	470	42,43
Telenovelas	174	15,67
Películas y series	115	10,36
Deportivos	48	4,32
Medio ambiente y vida animal	40	3,60
Programas culturales	39	3,51
Documentales ciencia	34	3,06
Otros	34	3,06
Espectáculos y entretenimiento	25	2,27
Medicina y salud	16	1,44
Actualidad política y debates	7	0,60
Clima y meteorología	5	0,20

- Pregunta
- ¿Cuál puede ser el objetivo de ésta encuesta?
 - ¿A qué personas debes encuestar?
 - ¿Cómo recogerías tú esos datos? ¿Cuántas personas puedes encuestar de esa manera?
 - ¿Cuántas personas debes encuestar?

Momento II: Ubicación y ambientación en el problema

Constituido por el AA n°3 en el que se identifican aspectos estadísticos inmersos en las encuestas preelectorales y su influencia en aspectos socio-políticos. Por ello se plantean tareas de análisis y reflexión con respecto a la lectura “Encuestas Electorales” y un video que muestra una crítica hecha por un canal venezolano a las encuestas realizadas en Colombia que son emitidas en los noticieros. En lo que sigue se da a conocer una parte de la lectura y los interrogantes trabajados en torno a ella:

Encuestas electorales.

La encuesta es una técnica de investigación social que permite conocer las opiniones y actitudes de una colectividad por medio de un cuestionario que se aplica a un reducido grupo de sus integrantes al que se denomina «muestra». Esta técnica se usa con frecuencia en las *campañas electorales* con una serie de fines que desarrollamos más adelante.

Quienes no han estudiado estas disciplinas cuestionan la validez de esos datos argumentando que lo que dicen unos pocos cientos de personas no permite saber lo que opinan cientos de miles de ellas y elucubran acerca del tamaño de la muestra, su confiabilidad y otra serie de temas... (Duran, s.f., p.1)

Basado en el texto anterior, responde:

¿Por qué crees que algunos individuos cuestionan la validez de los datos recolectados por las encuestas? Según tu punto de vista ¿Cuáles son las influencias que tiene una encuesta electoral dentro de una campaña política?

- Teniendo en cuenta todo lo anterior ¿Qué aspectos de la estadística consideras que se deben tener en cuenta a la hora de realizar y/o analizar encuestas electorales?

Aquí se dan a conocer algunos interrogantes que se presentan con relación al video:

- ¿Consideras que los electores toman decisiones a partir de los resultados de las encuestas de preferencias electorales mostradas en la televisión? ¿por qué? ¿tú lo harías?
- ¿Qué aspectos deben presentar en la ficha técnica para las encuestas de opinión?

Momento III: Construcción de herramientas conceptuales

Constituido por tres AA, en los que se busca que el estudiante adquiera herramientas conceptuales de la estadística descriptiva, tales como, población, muestreo, muestra y diagrama de barras. En el AA n°4, se toman las encuestas de opinión emitidas en los noticieros de canales colombianos y se analizan sus fichas técnicas. Es así como se introduce la herramienta conceptual *población*, al determinar y caracterizar ésta en diversas situaciones, considerando la finalidad de la encuesta. En el AA n°5, se enfoca el trabajo sobre la herramienta conceptual diagrama de barras, mostrando a los estudiantes varios diagramas de barras de estas encuestas, que bajo lo propuesto por Friel, Curcio y Bright (2001, citados en Bruno, Espinel, González y Pinto, 2009), no poseen los componentes necesarios para la comprensión de la información allí representada. En la parte inferior se presentan los cuestionamientos para ello:

- ¿Qué tipo de gráficos estadísticos son presentados? ¿Qué características tienen estos gráficos? ¿Qué aspectos positivos y negativos evidencias en cada una de esas representaciones? ¿Cómo mejorarías estas representaciones?

Con el propósito que el estudiante formalice los aspectos carentes de estos gráficos, se les presenta el siguiente fragmento:

“... Los gráficos estadísticos se pueden considerar como representaciones gráficas en las que por medio de diferentes formas geométricas o bien, números, se muestran hechos numéricos o sus relaciones con el objetivo de comunicarlos o analizarlos. Así, los gráficos estadísticos utilizan características espaciales para representar cantidades.

Un gráfico estadístico está constituido por cuatro componentes (Friel, S., Curcio, F. y Bright, G., 2001):... Un marco, los especificadores, las etiquetas y el fondo ...”

Y en el AA n°6, la actividad matemática está caracterizada por la reflexión en torno a la implicación que tiene la muestra y el tipo de muestreo en una encuesta de opinión. De esta

manera, se desarrolla un debate a partir de la lectura de algunos fragmentos en los que se abordan dichas herramientas conceptuales.

Momento IV: Aplicación de las herramientas conceptuales

Esta última fase se encuentra conformada por el AA n°7, donde el estudiante puede identificar la utilidad de las herramientas estadísticas construidas anteriormente, al hacer uso de estas en una situación problema de su contexto. De esta forma la actividad matemática se ve enfocada en la construcción de un artículo que refleje una observación detallada de la encuesta de opinión emitida en un noticiero de la televisión colombiana, para tomar una postura y sustentar sus ideas empleando nociones estadísticas inmersas.

Conclusiones

El estado inicial de los estudiantes; revelado por la prueba diagnóstica, se describe en dos aspectos: el primero de estos relacionado con los conocimientos previos de las nociones estadísticas, donde quedó reflejado que los estudiantes presentan dificultades y errores en la elaboración de diagramas de barras según lo expuesto por Serrano (2009), pues: eligen una escala inadecuada para el objetivo pretendido; omiten las escalas en los ejes horizontal y/o vertical; no especifican el origen de coordenadas y no proporcionan divisiones en las escalas de los ejes. Así mismo, en cuanto a las nociones de población, muestra y tipo de muestreo, se evidenció que aunque los estudiantes tienen una idea implícita de lo que es una encuesta estos no reconocen aspectos estadísticos inmersos en esta.

Con relación al segundo aspecto que buscaba reconocer el nivel de desarrollo de pensamiento crítico de estos estudiantes, se logró destacar que se encuentran en los dos niveles más bajos de Matriz de valoración integral para asignar puntajes/calificaciones en pensamiento crítico (Facione & Nooren, s.f.) ya que ellos consistentemente hacen todo o casi todo lo siguiente: Propone interpretaciones tendenciosas de gráficas, preguntas o información, falla en la identificación o rápidamente descarta contra argumentos fuertes y relevantes, argumenta con razones irrelevantes o engañosas.

Luego, se consolida una propuesta de siete Ambientes de Aprendizaje que parte de la problemática de las encuestas preelectorales, que permiten fomentar el pensamiento crítico en estudiantes de grado octavo, abordando temáticas de la estadística descriptiva, donde cabe destacar que al tomar situaciones relacionadas con las problemáticas del macro y del micro contexto de los estudiantes se hace más familiar el trabajo con dichas nociones.

a través de la implementación de la propuesta de AA, la documentación y la profundización en cada uno de los ejes temáticos que dirigieron esta investigación, se plantearon niveles más

rigurosos, y a la vez más específicos, que configuran las categorías de análisis para la propuesta. En este documento solo se presentan los resultados referidos al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, es decir con respecto a las habilidades (interpretación, análisis, evaluación e inferencia) enfatizadas en las nociones estadísticas abordadas (encuesta de opinión, población, muestra, tipo de muestreo y diagrama de barras) y las disposiciones. De lo que se puede concluir que:

- ❖ Se evidenció en los estudiantes una forma diferente de observar la información dada por los noticieros de la televisión colombiana, ya que manifestaron la necesidad de estar alerta frente a lo que se recibe a través de dicho medio, esto se hizo evidente en las negociaciones de significados con los que se debe culminar cada AA pues es fundamental en este proceso de enseñanza y aprendizaje ya que se conforma en el aula una especie de debate donde se realizan preguntas específicas y dirigidas permite lograr un entendimiento en los estudiantes.
- ❖ Se generaron espacios en los que los estudiantes ponían en juego habilidades y disposiciones propias del pensamiento crítico, sin embargo se puede afirmar que aunque los estudiantes alcanzaron un muy buen nivel en cuanto a interpretación, análisis y evaluación, con respecto a la inferencia no se alcanzó a llegar al nivel más alto. Así mismo, con relación a las disposiciones se puede afirmar que se alcanzaron los objetivos, puesto que el perfil final de los estudiantes está caracterizado por: confiar en la razón, tener mente abierta y tendencia a la búsqueda de la verdad.

Referencias bibliográficas

- Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. Tesis de Doctorado no publicada, Centro de investigaciones Universidad de Granada. España.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J. (2011). *Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales*. Recuperado el 15 de enero de 2011 de http://www.sineyton.org/numeros/numeros/76/Articulos_02.pdf
- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J. y Díaz, C. (2009). El lenguaje de los gráficos estadísticos. *Revista iberoamericana de educación matemática*. 23(2), 5-32.
- Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística*. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Recuperado el 15 de marzo de 2011 de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf>

- Cea, M. (2005). La Senda Tortuosa de la "Calidad" de la Encuesta. *Reis. Revista Española de Investigaciones Sociológicas* 111, 75-103.
- Duran, J. (s.f.). *Encuestas Electorales*. Recuperado el 3 de abril de 2011 de http://www.iidh.ed.cr/comunidades/redelectoral/docs/red_diccionario/encuestas%20electorales.htm
- Bruno, A., Espinel, M., González, M. y Pinto, J. (2009). Las Gráficas Estadísticas. En A. Bruno, M. Espinel, M. González y J. Pinto (Eds.), *Tendencias actuales de la investigación en Educación Estocástica* (pp.184-202), España: Universidad de Granada.
- Facione, P. y Noreen, C. (s.f.). *Matriz de valoración integral para asignar puntajes/calificaciones en pensamiento crítico*. Recuperado el 9 de octubre de 2012 de <http://www.eduteka.org/pdfdir/RubricPensamientoCrítico.pdf>
- Facione, P. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Recuperado el 13 de octubre de 2012 de <http://www.insightassessment.com>
- 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.
- Huergo, J. y Fernández, M. (1999). *Cultura Escolar, Cultura Mediática/ Intersecciones*. Universidad pedagógica nacional, Bogotá.
- Landi, O. (1992). *Devórame otra vez*. Buenos Aires: Planeta.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*, Bogotá. Recuperado el 11 de septiembre de 2011 de http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Mora, D. (2005). *Didáctica Crítica, Educación Crítica de las Matemáticas y Etnomatemática: Perspectivas para la Transformación de la Educación Matemática en América Latina*. La Paz: Campo Iris.
- Sánchez, B. y Torres, J. (2009). *Educación Matemática Crítica: Un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los Ambientes de Aprendizaje*. Bogotá: ASOCOLME.
- Serrano, L. (2009). *Tendencias actuales de la Investigación en Educación Estocástica*. Recuperado el 1 de octubre de 2011 de <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones%20index.htm>
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Bogotá: Una empresa docente.

Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 6 (1), 3–26.

Valero, P. (2006). *¿De carne y hueso?: la vida social y política de la competencia matemática*. Recuperado en diciembre de 2011 de www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articulos-110766_archivo_pdf.pdf