



## **LO SOCIOCULTURAL VS. MATEMÁTICA ESCOLAR. CONSTRUCCIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA UNIVARIADA**

Andrés Triana  
Colombia  
agtrianap@unal.edu.co

*Se presenta el diseño y aplicación de tres escenarios de investigación como alternativa a las prácticas educativas tradicionales, sustentado en unas situaciones reales de interés para los estudiantes de la clase 602 del colegio Carlos Pizarro Leongómez y donde estén implícitas acciones propias de la estadística descriptiva univariada, asociadas a la recolección, análisis e interpretación de la información cuyo núcleo temático sea el pensamiento estadístico. Se utilizan y acogen fundamentos, articulaciones y proyecciones desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, para adaptarlas e implementarlas, con el propósito de aportar articulaciones investigativas, funcionales para la construcción, implementación y continuo análisis de estrategias de mejoramiento con relación a la educación estadística, dichas reflexiones configuran pautas para retroalimentar las secuencias de trabajo colaborativo en la estadística escolar y sirven como base para desarrollar, implementar y retroalimentar secuencias de enseñanza, validando además otros escenarios interdisciplinarios.*

### **PALABRAS CLAVE**

Escenarios de investigación, inclusión, pensamiento estadístico, educación matemática crítica.

### **INTRODUCCIÓN**

El título de este proyecto compromete y orienta las acciones, dinámicas y metodologías utilizadas, para dar sustento a la construcción, implementación, evaluación y reporte de los resultados de aplicación de una estrategia que pretende de manera didáctica enseñar estadística en el aula y promover ambientes de aprendizaje inclusive (Alro y Skovsmose, 2002). La propuesta es influenciada por la perspectiva sociocultural, (Valero, 2007) de manera que rompe con las dinámicas de clase tradicional, vincula concepciones, variables y metodologías que poco a poco se incorporan como escenarios de reflexión protagónicos en la matemática escolar. Debe resaltarse que entre lo sociocultural (Blanco, 2011) y distintas tendencias didácticas y pedagógicas soportadas a través de programas de investigación, (Planas, 2010) se plantean metodologías diferentes de trabajo, gestándose cierta rivalidad y distanciamiento al priorizar contenido y dejar a un lado el brindar oportunidades reales para aprender.



## MARCO DE REFERENCIA

Se pretende exaltar que existen diversos estudios realizados relacionados con la educación matemática crítica (Skovsmose, 2000; Mora, 2005; García, Valero, Peñaloza, Mancera, Romero, Camelo, 2007; García y Valero, 2010; Parra y Rojas, 2011; Rojas y Martínez, 2011; Valero, García, Salazar, Mancera, Camelo y Romero, 2013; Triana, 2013) que contribuyen a potenciar aun más grandes beneficios para la estadística escolar, incorporando una mirada sociocultural con la construcción e implementación de escenarios de investigación que generen inclusión en la enseñanza-aprendizaje de la estadística; tales esfuerzos suprimirían la dificultad de proveer, dotar y gestar en el aula, dinámicas de trabajo que respondan a las metas educativas actuales, (Gómez y Valero, 2000) resaltarían la potencialidad de estimular la creación de ambientes novedosos que articulen las necesidades, sentires, emociones y problemáticas cotidianas y de su propio contexto, que estimulen la participación y que referencie además las prioridades e intenciones de trabajo tanto de los docentes de matemáticas, como de los estudiantes.

Por lo tanto responder a las demandas planteadas y crear ambientes que generen interacción dialógica (Alro y Skovsmose, 2010) con el conocimiento estadístico, son acciones que orientaron este trabajo. En relación a los dominios disciplinares sobre estadística se relacionan (Mayén, 2009; Fernández, Andrade, y Sarmiento, B. (2010); Arteaga, 2011; Batanero y Díaz, 2011; Bejarano, 2011; Ortiz, 2011; Ruiz, 2013;) cuyos enfoques conceptuales adoptados que ponen como telón de fondo los procesos de alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico, emerge un reconocimiento de la utilidad y pertinencia de asumir el reto de desarrollar pensamiento estadístico como el principal propósito de la educación estadística, aun conociendo que implica laboriosos esfuerzos en el diseño e implementación curriculares.

De manera más precisa, en este estudio, se utilizaron y acogieron fundamentos, articulaciones y proyecciones desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, para adaptarlas, implementarlas y construir escenarios de investigación que permita reportar los resultados de su aplicación en un contexto de aprendizaje de la estadística descriptiva univariada; Incorporando en las reflexiones elementos del ambiente de enseñanza, que puede generarse a partir del montaje y ejecución de un escenario de investigación, como alternativa a la práctica tradicional de la clase de matemáticas (Skovsmose, 2000).

A partir de este fin, se vinculó la participación del colegio Carlos Pizarro Leongómez, grado 602 de la jornada mañana. El objetivo principal de este trabajo de investigación giró alrededor del diseño de una secuencia didáctica desde la implementación de un escenario de investigación relacionado con el pensamiento estadístico; reflexionando sobre el diseño, implementación, evaluación y reporte de resultados del escenario de investigación, considerado por Skovsmose (2000) un ambiente de aprendizaje, como alternativa para la educación matemática relacionado con el pensamiento estadístico, construido a partir de las disposiciones, intenciones y acciones de los estudiantes, (Triana, Cortes, Mancera y Camelo, 2012) que propicie un ambiente de enseñanza en el cual los estudiantes participarán involucrándose en su proceso de aprendizaje.



## ASPECTOS METODOLÓGICOS

El trabajo de investigación “Lo sociocultural vs. matemática escolar. Construcción de una secuencia didáctica para la enseñanza de la estadística descriptiva univariada” está basado en la acción y reflexión de los procesos sociales y políticos, relacionados con las prácticas educativas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Skovsmose, 1999), centrado en el marco disciplinar y didáctico de la estadística por lo cual se adopta la metodología de Investigación- Acción, inscrita en el paradigma socio-crítico (García, 2003) el cual permite al investigador hacer reflexiones críticas acerca de su práctica educativa, en busca del mejoramiento de los procesos involucrados, produciendo cambios e innovaciones que estarán nuevamente sujetos a reflexiones y análisis (Cohen y Manton, 1990; Rodríguez y Valldeoriola, s.f).

El paradigma socio-crítico permitiría establecer una ruta significativa para realizar una caracterización de intereses de aprendizaje de los estudiantes, posibilitando articular en el aula escolar una construcción de realidad incorporando factores propios y reales tales como: políticos, sociales, económicos, culturales y personales que confluyen en el macro-proyecto de transformar democráticamente el conocimiento (García, 2003). Con el fin de diseñar e implementar un ambiente de enseñanza-aprendizaje inclusivo que soporte el desarrollo de pensamiento estadístico incorporando la participación significativa de la comunidad escolar.

De acuerdo con la descripción de la situación que viven los niños de la clase 602 (Triana, 2013) se considera necesario crear oportunidades que involucren a los estudiantes en el aprendizaje de la estadística escolar y en este caso “el porvenir de cada estudiante es un recurso esencial para esta producción” (Skovsmose, s.f., p. 8).

Se propone la construcción de las oportunidades para incluir a los estudiantes en el proceso educativo de las matemáticas desde la creación de “escenarios de investigación” que generen ambientes en el aula desde los cuales los estudiantes decidan participar. El montaje de estos escenarios incluye las intenciones de los estudiantes, y los involucra en procesos de indagar, explicar y justificar.

Una cuestión importante en el montaje de los escenarios son las referencias asociadas a los conceptos de técnicas de recolección, análisis e interpretación de la información, puesto que además de dotarlos de significado, involucran la acción de los estudiantes. Con estos referentes se propone construir un escenario relacionado con situaciones estadísticas, pues además de la importancia que supone el pensamiento estadístico en los estudiantes de este nivel de escolaridad, se presenta como una propuesta alternativa al plan de estudio que los estudiantes han experimentado debido a su experiencia previa.

*Fase preliminar*, correspondiente a la identificación y formulación del problema de acuerdo con los referentes conceptuales de la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 2000, s.f.).

*Fase de acción diagnóstica*, mediante la cual se decide indagar acerca de los aspectos relacionados con la descripción del ambiente de aprendizaje de la clase 602 y las disposiciones e intenciones de los niños y niñas pertenecientes a la clase, de acuerdo con los referentes conceptuales de la Educación Matemática Crítica relacionados con



la caracterización de los ambientes de aprendizaje y la intencionalidad (Skovsmose, 1999, 2000).

*Fase de acción de planificación y diseño de las actividades para el escenario de investigación*, correspondiente a la puesta en escena de un escenario con base en las reflexiones realizadas de la fase de acción diagnóstica de acuerdo con los referentes conceptuales de la planeación del enfoque temático (Skovsmose, 1999, 2000) y las actividades para potenciar el desarrollo del pensamiento estadístico.

*Fase de Acción del montaje y ejecución del escenario de investigación*, la cual comprende la ejecución del proyecto 'en busca de mi destino' y la descripción de los procesos relacionados con las formas de comunicación de los estudiantes y el desarrollo del pensamiento estadístico, de acuerdo con la caracterización de los escenarios y ambientes de aprendizaje de Skovsmose (1999, 2000) y el aprendizaje dialógico de Alro y Skovsmose (2002).

*Fase de evaluación del escenario de investigación*, la cual comprende la valoración del papel del escenario de investigación en la creación de ambientes de aprendizaje inclusivos, en relación con el análisis de las limitaciones y posibilidades para el aprendizaje dialógico que proporciona el escenario de investigación. Seminario permanente de reflexión, análisis y ajustes.

## **DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Con el objetivo de identificar disposiciones e intenciones de los estudiantes para abordar desde allí la negociación y construcción de una propuesta que contribuya a que ellos asuman posturas más críticas en la clase de matemáticas, se planteó una actividad, dónde los estudiantes debían documentar su historia de vida, resaltando aspectos del pasado, del presente y de sus perspectivas de futuro.

En la documentación realizada por los estudiantes se perfilaron estilos de presentación muy diversos: collage con fotos, ensayos sustentados con fotografías, presentaciones en Power Point, Word, Excel e incluso un video con una composición musical de rap. Cabe señalar que algunos estudiantes buscaron documentar historias felices, tristes, anécdotas que han marcado sus vidas familiares y materiales, tales como sus sentires (y las de su familia y vecinos).

De esta experiencia se estableció que: i) en la presentación de las instrucciones de la actividad a desarrollar, los estudiantes buscan establecer un 'listado' de acciones a modo de tareas que el profesor ha enunciado como ejemplos; ii) la mayoría de presentaciones buscó la utilización de medios electrónicos y uso de software (particularmente los recursos que ofrece el paquete de office); iii) a los estudiantes les agrada trabajar en colectivos, pero no tienen habilidades para distribuirse las responsabilidades ni organizar un plan de acción, iv) es evidente un apoyo familiar en la realización de las tareas, v) el número de estudiantes es un obstáculo que sumado a la infraestructura del salón de clases, hace casi imposible que se consiga una comunicación fluida por el inmenso ruido que se desarrolla.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone, en un segundo momento, un proyecto dónde se sugiere a las matemáticas como estrategia para decidir respecto a la



logística de un ‘compartir nutritivo’, evento que da clausura a una actividad anterior que buscó vislumbrar por una parte, la realidad familiar, social y geográfica en la que los estudiantes se encuentran inmersos y por otra, el ambiente en que se desarrollan las actividades matemáticas en el colegio, particularmente en el aula de la clase. La actividad se centró en aceptar los postulados que han posibilitado juntar la modelación matemática con las expectativas de la Educación Matemática Crítica (Araujo, 2009), por lo que para este proyecto se condensó las siguientes fases: i) Contextualización del proyecto, ii) trabajo por equipos, iii) presentación y escogencia del menú y iv) compartir. Cada una de estas fases comprendió:

- Contextualización. El profesor explica las intenciones de la actividad considerando los siguientes puntos: i) Hacer un reconocimiento al trabajo y el empeño realizado por los estudiantes, en la actividad anterior; ii) presentar el ‘compartir nutritivo’ como un proyecto, dónde se entrega \$200.000 y se les pide que propongan un menú nutritivo, para unas ‘onces compartidas’. Por ‘onces nutritivas’ se entiende una porción que aporta alrededor de 300 Kcal y contiene los alimentos de tres tipos: formadores, reguladores y energéticos. Para ello los estudiantes se organizaron en cuatro grandes grupos y comenzaron a trabajar con la ayuda de un docente.
- Trabajo por equipos. Dada la poca experticia que tienen los niños y niñas en este tipo de proyectos, con antelación el profesor asesor cuenta para el trabajo con su grupo con una pequeña base de datos con información de tipo de alimentos de la canasta familiar –precio e información nutricional- este referente, cuyos datos orientan la inversión presupuestal y mantienen la condición de ser nutricional se pretende clasificar. El propósito general es entonces que los estudiantes diseñen un proyecto utilizando la modelación matemática como herramienta de investigación y análisis de datos y elaboren representaciones de sus resultados, en función de la escogencia de un menú argumentado desde sus decisiones grupales respecto a los conceptos matemáticos y nutricionales que emplearon.
- Presentación y escogencia del menú. Se presentan las propuestas de menú de cada grupo y estrategias logísticas diferentes que se someten a votación grupal. Teniendo en cuenta el valor nutricional, los aportes y calorías suministrados por cada alimento que compone el compartir, los gastos relacionados para la preparación del menú y la posibilidad de prepararlo sin ninguna restricción.
- Compartir. Se pone en escena la estrategia concertada en la fase anterior.

Un tercer y último escenario, se diseña con base en disposiciones de los niños hacia actividades deportivas; sin embargo, se amplía ésta visión considerando sus intenciones futuras en términos de proyección profesional; partiendo de las consideraciones hechas en los escenarios anteriores, identificamos cuatro tipos de participación en el aula por parte de los estudiantes.

*Quiénes intentan y desisten:* se trata del grupo de estudiantes que al plantearles cualquier actividad empoderan acciones de trabajo evidentes que se derrumban ante cualquier conflicto, bien sea de tipo convivencial o cognitivo. De manera especial son estudiantes que desisten ante la necesidad del uso de la estadística o la formalización de los procesos que inician, no diseñan instrumentos para recolectar la información, al



distribuir funciones y asumir roles de participación activa, estas evidencias registran como nulas por su exclusión que para ser una decisión que ellos consideran natural, evadir y no cumplir no va mas allá de la nota; entonces deciden no enfrentar dichas situaciones sino abandonar el proceso.

*Quiénes muestran mucho interés por su estética y poco por las actividades académicas:* se trata de un grupo de niñas que inician su adolescencia con un fuerte interés por su estética, se maquillan, revisan su cabello y accesorios con recurrencia; además de evidenciar su fuerte interés por el sexo opuesto

*Quiénes nunca participan de las actividades:* este grupo admite subclasificaciones. Por un lado, están los estudiantes con mayores problemas disciplinarios, son quienes evaden clase, algunos de ellos con problemas de venta y consumo de drogas; durante nuestra estadía en la institución fueron expulsados tres de éste grupo. Por otro lado, están quienes por travesura evaden clase, y quienes están en el aula todo el tiempo pero no muestran interés en socializar con sus compañeros y por ello se apartan de las actividades de clase.

*Niños extra - edad:* se trata de un subgrupo que se encuentra incluido en términos de acciones en las descripciones anteriores. Se cita aparte en tanto son estudiantes que no se relacionan muy bien con sus compañeros de menor edad en tanto tienen intereses de adolescencia distintos a quienes se muestran aún como niños, tienen amigos de otros grados y algunos promueven iniciativas ejerciendo 'liderazgo' en los grupos anteriores, es decir, lideran la no participación, la indiferencia, o el excesivo cuidado de la estética.

*Quiénes cumplen con las actividades:* son los estudiantes 'juiciosos', que acatan las normas del profesor de manera eficiente y no promueven en mayor grado la indisciplina.

Dicha caracterización, promueve la distribución grupal de trabajo para el desarrollo de la primera fase, de dos que constituyeron el escenario. En consecuencia, ésta primera fase sugiere un espacio de reflexión y sensibilización, que incluye un video foro y la escritura de *Review* grupales.

De ella emerge, en un segundo momento, una nueva fase, que inicia con una reorganización de los estudiantes, ésta vez por sus proyecciones similares de futuro evidenciadas en sus *Review* grupales; así, en ésta fase se incluye el trabajo con técnicas de recolección de información, específicamente la realización de una encuesta, gráficas estadísticas como el histograma y el gráfico de torta o circular.

La ejecución de éste escenario, se prolonga dadas actividades institucionales y curriculares que se cruzan, tiempo suficiente para evidenciar que el trabajo que emplea escenarios de investigación en últimas ha cobrado fuerza, al menos al hacer un contraste con el trabajo grupal de los días de inicio del trabajo, situación que ha permitido sentir que los niños han desarrollado nuevas maneras de trabajo en colectivo, su nivel de autoconfianza al iniciar acciones individuales o por equipos han empezado a transformarse, por lo menos ahora hay iniciativas de escucha y de concertación grupal, lo que no pudimos ver al inicio, lo evidenciamos en acciones como una película que crearon en grupo para ilustrar la funcionabilidad de sus



carreras en una situación en la que intervino un ladrón, un policía, médicos, forenses y una abogada; en un video-reportaje de la estudiante con dificultad cognitiva para cumplir con sus tareas, en la confianza de las exposiciones grupales, ya que al inicio escoger un expositor era difícil, al final todos querían exponer su trabajo, ilustramos semillitas que pudimos ver en sus estructuras de trabajo, pero que serían infructuosas de dejarse sin alimento así sea por iniciativa de cada cual.

### **Logros y dificultades evidenciadas**

Como primera medida, las dificultades de la experiencia que se relaciona, pueden denominarse obstáculos políticos, ya que relacionan variables de tipo físico, en tanto el aula usual de clase de matemáticas, maneja altos niveles de ruido, esto impide la comunicación y ejecución de las acciones propuestas (hecho que dificultó el trabajo en grupos). En cuanto a la sistematización y clasificación de la información, la institución no cuenta con redes de Internet inalámbrico de acceso libre para soportar las búsquedas que se necesiten.

Por otro lado, se ratifica aspectos de las disposiciones de los niños, tales como: su baja experticia en el desarrollo de sus actividades curriculares, su tendencia intencional de escoger bajo el criterio de la estimación y el gusto; se identificó los grupos de trabajo mejor consolidados junto con sus líderes –quienes motivan acciones-, se ratifica su disposición de encaminar sus acciones de aprendizaje hacia el uso de medios electrónicos o virtuales, y se reflexiona en general sobre el trabajo del docente y sus moderadores en función del desarrollo del escenario mediante el uso del enfoque de la EMC (Educación Matemática Crítica).

### **CONCLUSIONES**

Se logró establecer características específicas de la cultura de la clase de matemáticas del 602, imprescindibles para pensar, ahora, en estrategias de un diseño efectivo de enfoques temáticos que promuevan en los niños y niñas el pensamiento crítico, basado en argumentos de tipo matemático.

Teniendo en cuenta lo anterior debe partirse por entender que enseñar no consiste únicamente en trasladar conocimientos a la mente de los estudiantes (como sujetos cognitivos a quienes se les ofrece la posibilidad de aprender únicamente centrados en una reflexión sobre los contenidos a estudiar), sino principalmente en crear las condiciones favorables para que ellos pueda formar sus propios conocimientos (en tanto sujetos que se relacionan familiar, social y culturalmente como personas con gustos, disgustos, creencias, sentimientos, entre otras). Así se establece que para el diseño de enfoques temáticos deben conjugarse las disposiciones e intenciones de aprendizaje de los niños y niñas del 602 y poner en consideración otras dimensiones en la comprensión de quiénes son estudiantes en el aprendizaje de la estadística, como sujetos y como actores protagónicos. A continuación se relacionan algunos aspectos relevantes sobre los que vale la pena relacionar:

- En función de proveer cambios en la práctica educativa, la propuesta generó ambientes de enseñanza de la estadística descriptiva univariada más motivadores que los tradicionales, y ofreció la oportunidad a los estudiantes de asumir un rol



protagónico, decisivo y dinámico, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

- Se generó un cambio en las creencias de los estudiantes sobre la clase de estadística, gestando en el aula dinámicas de trabajo diferentes, empleando como alternativa el escenario de investigación.
- Los escenarios propuestos cumplieron un papel diferente al de evaluación, se convirtieron en un medio para que los estudiantes comprendieran la existencia de otros contextos de aplicación diferente a los problemas y ejercicios rutinarios.
- Se refleja en el aula, que los estudiantes comprenden elementos básicos con relación al análisis de la información, pues son capaces de recolectar datos, ordenarlos, y organizarlos en categorías sencillas.
- Se consigue promover una comunicación abierta entre los estudiantes y el profesor con la facilidad de consultar recursos de diferente naturaleza para que todos cooperen, lo que indudablemente tiene un efecto positivo sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, para ir avanzando hacia un aprendizaje dialógico.

## REFERENCIAS

- Alro, H., y Skovsmose, O. (2010). *Diálogo y aprendizaje en educación Matemática*. Traducción de Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte, Brasil: Autêntica.
- Alro, H. y Skovsmose, O (2002). Aprendizaje dialógico. En *Dialogue and learning in mathematics education: intention, reflection, critique*.
- Araujo, J. (2009). Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. 2(2), 55-68.
- Arteaga, P. (2011). Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores. Tesis de doctorado. Granada: Universidad de Granada.
- Batanero, C. y Díaz, C. (Eds.). (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada.
- Bejarano, Y. (2011). Razonamiento estadístico en escenarios de situaciones de conjuntos de datos con estudiantes de grado sexto de la ensd María Montessori. Tesis de maestría. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Blanco, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Educación y Pedagogía*, 23(59), 59-66.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Editorial la Muralla.
- Fernández, F., Andrade, L. y Sarmiento, B. (2010). Experimentos de enseñanza para el desarrollo de razonamiento estadístico con estudiantes de secundaria. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- García, J.L. (2003). Los paradigmas de investigación en educación. En *Métodos de investigación en educación* (vol. II). Madrid: UNED.
- García, G., y Valero, P. (2010). Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases. Bogotá, Colombia: Documento presentado a Colciencias.
- García, G., Valero, P., Peñaloza, G., Mancera, G., Romero, J. y Camelo, F. (2007). Reinventando el currículo y los escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica. Documento Impreso. Bogotá: IDEP – Colciencias.



- Gómez, P. y Valero, P. (2000). *La potenciación del Sistema de Educación Matemática en Colombia*. Bogotá: una empresa docente.
- Mayén, S. (2009). *Comprensión de las medidas de tendencia central por estudiantes mexicanos de Educación Secundaria y Bachillerato*. Tesis de doctorado. Granada: Universidad de Granada.
- Mora, D. (2005). *Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemáticas*. La Paz, Bolivia: Editorial Campo Iris.
- Ortiz, J. (Ed.). (2011). *Investigación en Educación Estadística. Formación de Profesores*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Parra, D.H., y Rojas, J. (2011). *Matemáticas y Loncheras saludables: Un ambiente de aprendizaje de Exploración e Indagación*. Tesis de maestría. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Planas, N. (2010). Las teorías socioculturales en la investigación en educación matemáticas: reflexiones y datos bibliométricos. En M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, y T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en educación matemática*, XIV SEIEM (pp. 163-195). Lleida.
- Rodríguez, D y Valdeoriola, J. (s.f). Metodología de la investigación. [http://www.zanadoria.com/syllabi/m1019/mat\\_cast.../PID\\_00148556-0.pdf](http://www.zanadoria.com/syllabi/m1019/mat_cast.../PID_00148556-0.pdf).
- Rojas, N.Y. y Martínez, A. (2011). El papel de los escenarios de investigación, relacionados con el pensamiento funcional, en los procesos de inclusión en las clases: un estudio en séptimo grado. Tesis de maestría. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Ruiz, B. (2013). Análisis epistemológico de la variable aleatoria y comprensión de objetos matemáticos relacionados por estudiantes universitarios. Tesis de doctorado. Granada: Universidad de Granada.
- 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.
- Skovsmose, O. (s.f.). Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje. [http://www.unsan.edu.ar/escuelas/humanidades/esculea\\_invierno\\_2009\\_porvenir\\_Ole\\_Skovsmose.pdf](http://www.unsan.edu.ar/escuelas/humanidades/esculea_invierno_2009_porvenir_Ole_Skovsmose.pdf).
- Triana, A. (2013). Lo sociocultural vs. matemática escolar. Construcción de una secuencia didáctica para la enseñanza de la estadística descriptiva univariada. Tesis de maestría. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Triana, A., Cortés, S., Mancera, G. y Camelo, F. (2012). Disposiciones e intensiones en un escenario de investigación para una clase de matemáticas: el caso de un 'compartir nutritivo'. Trabajo presentado en el 13° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa.
- Valero, P. (2000). *Reforma, democracia y educación matemática en la escuela Secundaria*. En J.F. Matos y E. Fernandes (Eds.), *Investigação em educação matemática perspectivas e problemas* (pp. 71-78). Funchal, Portugal: Associação de Professores de Matemática de Portugal.
- Valero, P., García, G., Salazar, C., Mancera, G., Camelo, F. y Romero, J. (2013). *Procesos de inclusión / exclusión, subjetividades en Educación Matemática*. Bogotá: Fondo editorial Universidad Pedagógica Nacional.