

Encuentro Distrital de Educación Matemática **EDEM**

Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Volumen 1, año 2014 ISSN 2422-037X (En línea)

Memorias **EDEM-1**

Primer Encuentro: Prácticas y propuestas innovadoras en el aula de matemáticas: realidades y desafíos



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Facultad de Ciencias y Educación

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas

Especialización en Educación Matemática

Maestría en Educación con énfasis en Educación Matemática

Doctorado Interinstitucional en Educación con énfasis en Educación Matemática



Encuentro Distrital de Educación Matemática **EDEM**

MEMORIAS EDEM-1. Primer Encuentro: Prácticas y propuestas innovadoras en el aula de matemáticas: realidades y desafíos.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Volumen 1, año 2014 ISSN 2422-037X (En línea)

Correo electrónico: maestria@udistrital.edu.co - www.udistrital.edu.co

Compilador:
Pedro Javier Rojas Garzón

Comité organizador:
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá
José Torres Duarte
Pedro Javier Rojas Garzón
Gabriel Mancera Ortiz
Jorge Orlando Lurduy Ortégón
Martín Eduardo Acosta Gempeler

Comité científico de evaluación:
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá
Martín Eduardo Acosta Gempeler
Olga Lucía León Corredor
Jorge Orlando Lurduy Ortégón
Pedro Javier Rojas Garzón
Rodolfo Vergel Causado
Luis Ángel Bohórquez
Jaime Humberto Romero Cruz
Néstor Fernando Guerrero Recalde
Deissy Narváez Ortiz
Julio Hernando Romero Rey
Brigitte Johana Sánchez Robayo
Diana Gil Chaves
José Torres Duarte
Alberto Forero
John Helver Bello Chávez
Jaime Fonseca
Gabriel Mancera Ortiz
Claudia Castro
Edwin Carranza
Elizabeth Torres
Camilo Fuentes Leal

Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá
Claudia Salazar Amaya

Universidad de Barcelona, Barcelona
Yuly Marcela Vanegas Muñoz

Postura editorial y audiencia: Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM es una publicación anual que tiene por objetivos difundir y debatir los avances en educación matemática, promover la interacción y el diálogo de saberes entre profesores en ejercicio, investigadores, estudiantes para profesor y profesores en formación. En ella se presentan experiencias de aula, resultados de investigación y reflexiones en torno a la educación matemática. El contenido de la publicación está dirigido a investigadores, especialistas, docentes, estudiantes para profesor y profesores en formación, estudiantes de pregrado y posgrado.

Permiso de reproducción: Los textos de los artículos incluidos en esta edición pueden ser utilizados y reproducidos con fines sin ánimo de lucro, citando la fuente y dando crédito a los autores.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Diseño y edición en formato digital:



Grupo Editorial Gaia
gaiaeditorial@gmail.com
Tel. 310 2668311 Bogotá, Colombia

Corrección de estilo:
Sandra Patricia Rodríguez Lamus
Pedro Enrique Espitia Z.

Más +, una posibilidad interactiva de autoformación de profesores de matemáticas

Albadan, Juan - Castro, Claudia - Torres, Elizabeth
Álvarez, Ingrith - Camelo, Francisco - Forero, Alexander
Rodríguez Bejarano, Jorge (*Concepción y creación del módulo*)
Albadan, Juan (*Compilador de la experiencia*)

1. A manera de Introducción...

...Pensemos en los niños y niñas de Colombia, privilegiemos su vida, su salud, su integridad, su educación... Son frases comunes de y en la comunidad de educadores que, desde diversos escenarios e instancias, nos hemos venido preocupando por el desarrollo y el mejoramiento en la calidad educativa y de vida de los mismos. En búsqueda de este derrotero y de abordar requerimientos de y para los diversos interactuantes del proceso educativo, surge “Más+”, un módulo de autoformación para profesores, que a manera de juego interactivo, aborda algunos elementos de la estructura aditiva y el número natural del mundo de las matemáticas escolares.

Más+ es fruto de un esfuerzo mancomunado entre un equipo de maestros de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas LEBEM, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Ministerio de Educación Nacional, en el marco de trabajo del programa: *Todos a Aprender* realizado entre el 2012 y el 2013, particularmente en el frente de formación que se promueve en este programa.

Más+ ha sido pensado y concebido como elemento de apoyo a los procesos de autoformación propios de un maestro que se mueve en el devenir de su proceso reflexivo, y se espera redunde en la transformación de sus prácticas profesionales.¹ Por ello fue forjado en el espectro del paradigma reflexivo, consolidando una estrategia de formación situada, aprendizaje colaborativo y comunidades de aprendizaje; con lo que se busca generar herramientas y situaciones que permitan una continua reflexión y análisis sobre la organización de conceptos, componentes y procesos de pensamiento, emergentes en la práctica profesional de un educador matemático.

En el marco de esta estrategia de formación, el equipo de la Universidad Distrital enfocó su trabajo en el campo conceptual de la estructura aditiva y la construcción del número natural; siendo éste el presupuesto teórico que se abordó en el módulo construido, fue así como en este espacio se desplegaron elementos del qué, cómo y cuándo, en lo que respecta a este campo y su puesta en escena, deben ser considerados al momento de enseñar tales conceptos, así como el devenir que se da en procesos formativos a maestros que enseñan los mismos.

2. Sobre sus referentes teóricos, metodológicos y la estructura construida

Más + fue construido con el propósito principal de:

“Generar herramientas y situaciones que permitan una continua reflexión y análisis sobre la organización de conceptos, componentes y procesos de pensamiento, emergentes en el desarrollo de la estructura aditiva y el número natural; tales elementos en conjunto, redundan en un progreso significativo de las prácticas pedagógicas que giran en torno a las matemáticas escolares presentes en la educación básica primaria en Colombia.”

¹ Apartes tomados y adaptados del documento “lineamientos de presentación, evaluación y seguimiento al módulo Más +” construido por el equipo de la Universidad Distrital para el Ministerio de Educación Nacional en el año 2012.

Fue así como su construcción nos llevó a repensar y resignificar diversas variables que se mueven dentro del mundo de la estructura aditiva y el número natural; en primer lugar una mirada del campo teórico en el que nos movemos:

El campo conceptual de la estructura aditiva refiere:

“Consideremos en primer lugar un campo conceptual como un conjunto de situaciones. Por ejemplo, para el campo conceptual de las estructuras aditivas, el conjunto de situaciones que requieren una adición, una sustracción o una combinación de dichas operaciones...”

El concepto de situación no tiene aquí el sentido de situación didáctica sino más bien el de tarea, la idea es que toda situación compleja se puede analizar como una combinación de tareas de las que es importante conocer la naturaleza y la dificultad propias.” Vergnaud (1991).

En segundo lugar, se clarificó que cuando se habla de estructura aditiva, de manera implícita, se asume el trabajo con el número natural; la naturaleza de éste último se desarrolla como concepto en paralelo a la realización de operaciones, como bien lo menciona Castro (1999).

Configurados estas bases el equipo construyó la premisa del desarrollo conceptual, en la que se apostó por la configuración de un módulo que no se presentará por unidades temáticas, dado que debía ser lo que denominamos “universal”, es decir, que cubriera y fuera accesible a todo los maestros y maestras que se desempeñan en la educación primaria, independiente de que fueran formados en matemáticas y/o educación matemática o no; fue así como adquirió un carácter reflexivo, y se convirtió en una invitación a observar cómo los procesos de enseñanza en educación matemática exigen conexión entre éstos.

Asimismo estableció una metodología de trabajo que se puede observar resumida en la figura 1.

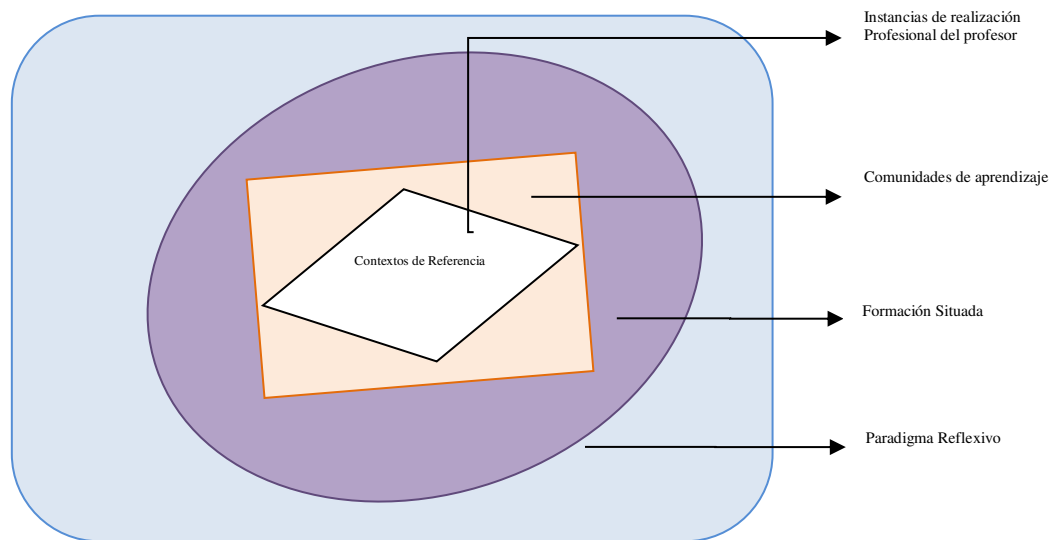


Figura 1. Metodología de construcción y esquema de trabajo del Más +.

En cuanto a esto y ubicados dentro del paradigma reflexivo fue claro que, en palabras de Fontes (s.f.), el paradigma reflexivo se basa en el principio de incertidumbre, esto implica que no exista una receta específica que funcione como libreto para llevar a cabo en la totalidad de las reflexiones que el maestro consolida, aún más, si se piensa en la variable tiempo que afecta y modifica las interacciones en sí mismas. Así, pensar en formar profesores invita a establecer interacciones que analicen su práctica en términos de implicaciones para sus alumnos, la institución y la sociedad, como núcleo general en el que se desenvuelve. Según algunos investigadores (Schön, 1992; Ponte, 1994; Altet, 2001), aquí se debe dar un proceso de diálogo, donde las situaciones problemáticas exigen una intervención concreta e intuitiva.

El cuestionamiento fue, entonces: ¿Qué tipo de reflexión se puede generar en el profesor de matemáticas?, y es cierto que el profesor, debe reflexionar en cada uno de los diferentes momentos de actuación, es decir, antes, durante y después de su accionar en el aula.

Así las cosas, se definieron tres tipos de reflexiones a abordar en el módulo, i). La reflexión anticipada que según Van Manen (1998, citado por Flores, 2005) se genera sobre las situaciones pedagógicas (antes de afrontarlas) y

sobre la planeación de clase. ii). La reflexión activa, que es la reflexión que se genera al interior del aula cuando se pone en juego la planeación del profesor. iii). La reflexión sobre la acción, que se realiza en el momento posterior a la propia acción y se procesa de forma más sistemática y formal, con apoyo de un lenguaje más académico, como lo asegura Ponte (1994). Esta última etapa se desarrolla a partir de discusiones y cambios de experiencias entre profesores preocupados por problemas comunes.

Junto a ello se retomaron elementos de las instancias de realización profesional construidas por la LEBEM y de la resolución de problemas, como argumento que esgrime y se dota el módulo, pues las comunidades de aprendizaje y el trabajo colaborativo, desde la formación situada conlleva a que se piense en la resolución de problemas del profesor como “las distintas maneras de construir, enfocar y resolver preguntas que, según la complejidad de los sistemas de concepciones (que filtran las informaciones, orientando así la toma de decisiones y generando sentido a las acciones), le aparecen o no en las distintas dimensiones e instancias de realización” (LEBEM, 1999. P. 16).

Por último se esgrimió en las fuentes conceptuales sobre las que se soportó el módulo, encontrando lo siguiente:

- El entendimiento de la estructura aditiva en su sentido dinámico supone la generalización de operaciones aritméticas en y con aspectos propios de lo numérico, pero no solamente éstos, pues es imperante tratar estas operaciones en campos de acción donde el conteo no sea su único elemento.
- Por otro lado, la dicotomía de lo discreto y lo continuo que se tiene implícita cuando se habla de número natural, debe desvanecer de manera continua y procesual por lo que su adecuación al aula debe darse desde lo que se conoce de primaria. Lograr que se recubra uno al otro –los sentidos en los que puede ser entendido el número natural– es una prioridad de la enseñanza básica; en tanto se convierte en motor generador de una construcción paulatina que traslapa el pensamiento numérico, a los otros pensamientos y que aborda su verdadero papel progresivo, relativo y complejo; convergiendo de nuevo en los deseables de la educación actualmente, avanzando un poco más frente al momento actual en el que se vive.

- En suma, el módulo pretende abarcar los elementos mencionados, como herramientas que, en conjunto, permitan la reflexión buscada por parte de los docentes que enseñan en los niveles de la educación básica. En resumen los elementos inmersos en el campo conceptual de la estructura aditiva, en un primer reconocimiento de su naturaleza y sentido para cada contexto de referencia. (Ver figura 2).

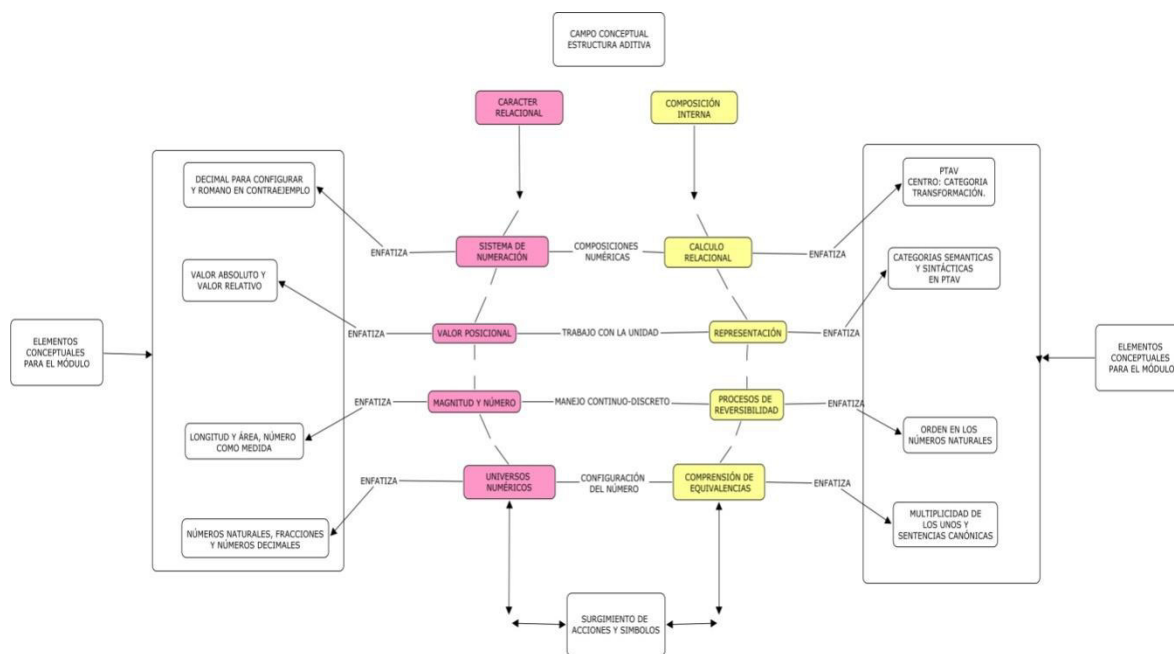


Figura 2. Campo conceptual de la estructura aditiva.

Concluyendo con esta caracterización, es necesario pensar que para el surgimiento de la estructura aditiva, existen momentos que lo han permitido; entre ellas el reconocer que son necesidades y acciones las que han obligado a tener una simbología y explicitar de manera precisa el número como representación de determinadas colecciones, objetos, situaciones y relaciones, pareciera ser que el número liga de manera consistente las relaciones que se dan frente a una situación determinada que surge de manera exógena al mismo; son acciones en el sentido físico y psicológico del término las que dan lugar al surgimiento del número: ¿Dónde hay más elementos?, ¿cuál objeto es el más grande?, ¿cómo identifico a éstos? Son preguntas que direccionan a dotar de sentido y significado el porqué del número. Esto podrá verse como se muestra en la figura 3.

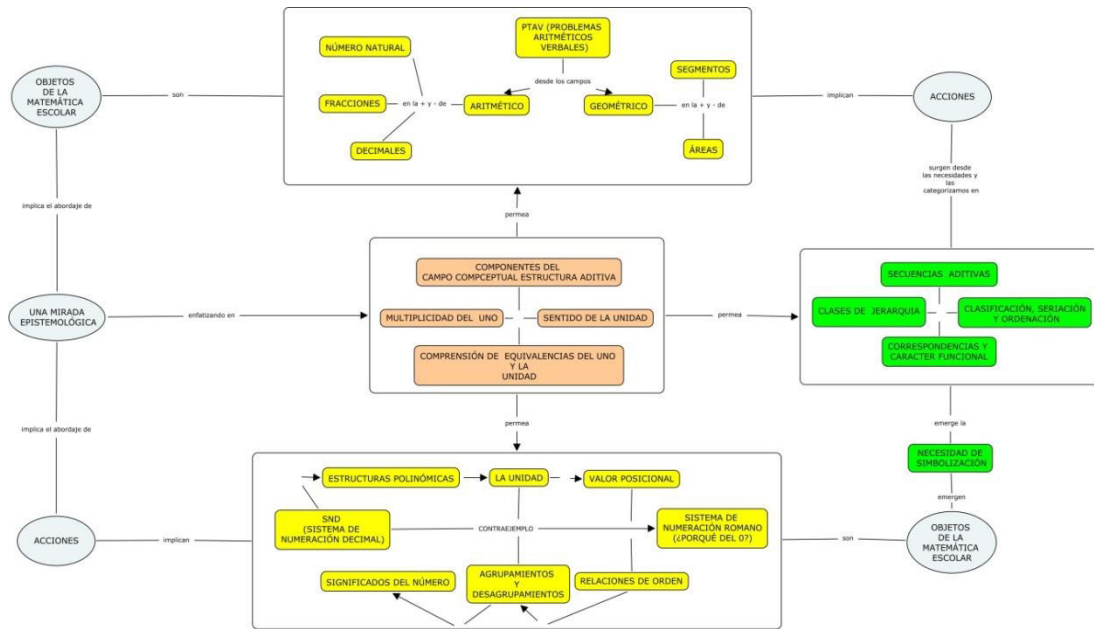
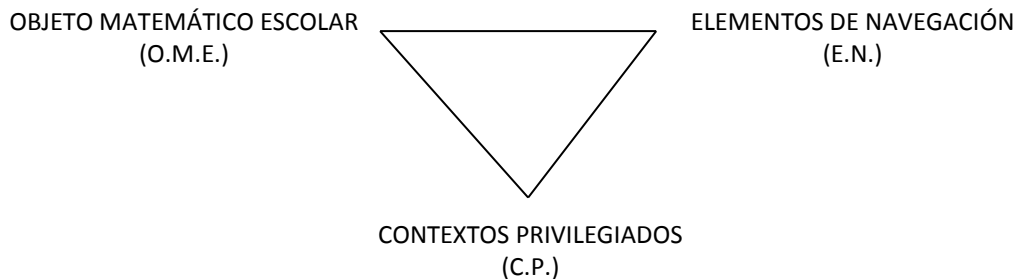


Figura 3. Soporte teórico del número natural y estructura aditiva.

3. ¿Cómo se muestra la posibilidad interactiva?

Para la puesta en escena de lo mencionado anteriormente, se propuso como eje fundamental las interacciones actuativas del docente, rescatándolas en la siguiente triada:



A partir del pensar como ubicar los objetos matemáticos escolares escogidos dentro de un planteamiento coincidente con aspectos propios de Colombia, surgieron los contextos privilegiados, para este caso hemos determinado seis, las regiones de Colombia: Andina, Insular, Pacífico, Orinoquia, Amazonas y Caribe, a la espera de usar, además, la analogía con los seis cursos “formales” que cobijan la educación primaria.

Así Más+ es un viaje que inicia con la creación de su propio personaje (avatar), con éste será nombrado como docente en propiedad para alguna región de Colombia, allí tendrá la opción de ingresar a la región que desee y realizar lo que se propone en ésta; no existe un orden de entrada para una región específica, se podrá mover de manera libre y crear su propia ruta. Luego de terminada una región regresará a escoger que otro escenario quiere conocer, así de manera iterativa hasta realizar el viaje completo como se observa en la figura 4.

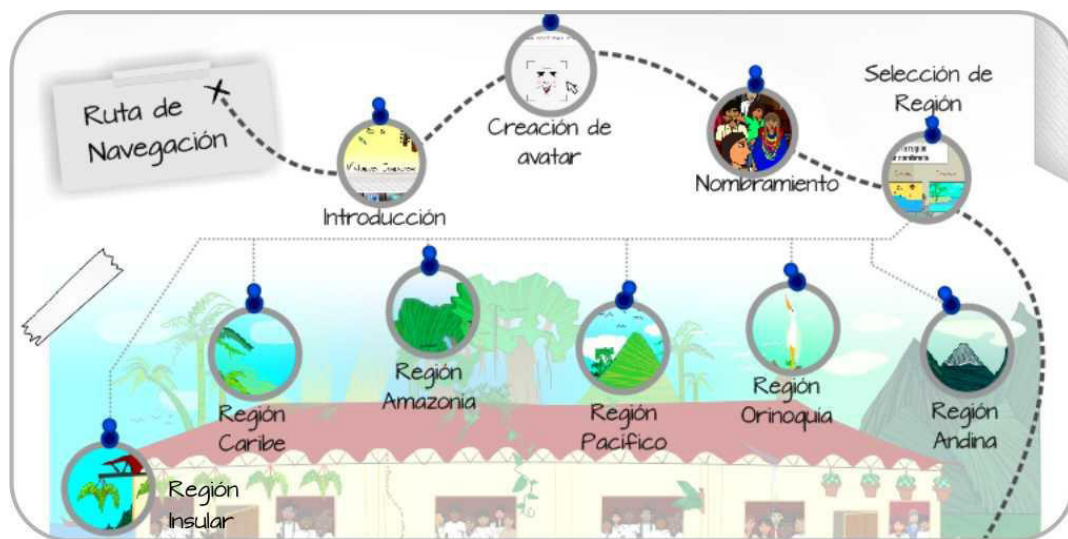


Figura 4. Interacciones activas del docente.

Con el fin de unificar los objetos mencionados en las interacciones activas del docente, los O.M.E. y los C.P., se creó la siguiente tabla, que agrupa y puntualiza lo que se espera abordar con fuerte énfasis en cada una de las situaciones, desde los tres elementos de las interacciones.

Regiones y grado	O.M.E.	C.P.	E.D.N.
Andina 5°	Sistemas de agrupación y numeración. Valor posicional. Operaciones.	Sector productivo Frutas	Navegación Recursos comunicación
Orinoquía 1°	Acciones antes del número. Significados del número.	Coleo	
Insular 2°	Sistemas de numeración. Valor posicional (el papel del 0). Acciones para que emerja el símbolo.	Cultural	
Caribe 4°	Problemas Aditivos de tipo verbal -PATV- (decimales). Operaciones.	Sector productivo El Mercado	
Amazonía Transición	Acciones antes del número.	Turismo en la región	
Pacífico 3°	PATV. Significados del número. Operaciones.	Interés cultural: La pesca	

Como se muestra en la tabla anterior, cada región rescata de manera global aspectos representativos de las mismas, desde allí se enfatiza en un curso de la educación primaria, priorizando a su vez algunos O.M.E. que coinciden con lo propuesto por las políticas educativas para el área, así para cada curso y cada región se hace especial énfasis en unos O.M.E. que están en consonancia con los documentos legales actuales, en paralelo se erige el C.P. como espectro en el que se enmarcan y mueven los objetos e interacciones que esperamos presentar. Por último, dentro de cada región-curso se diseñaron diversos tipos de actividades que responden a los elementos de navegación, que en suma, generan la reflexión pretendida con Más+. (Ver figura 5).



Figura 5. Elementos de navegación.

Referencias bibliográficas

- Albadan, J. (2006). Aspectos relativos al sentido dinámico de la suma, concepciones abordadas a nivel epistemológico. Material Interno. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Albadan J., Castro, C. et al. (2012). Lineamientos de presentación, evaluación y seguimiento al módulo Más+. Documento gris. Universidad Distrital para el MEN.
- Bonilla, M., Sánchez, N., Vidal, M., Guerrero, F., Lurduy, O., Romero, J., Rojas, P., Mora, O., Baron, C., (1999). La enseñanza de la aritmética escolar y la formación del profesor. Grupo Editorial Gaia. Bogotá, Colombia.
- Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1988). Números y operaciones. Fundamentos para una aritmética escolar. Síntesis. Madrid.
- Castro, E., Rico, L. y Romero, I. (1997). Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España.
- Duarte, S. y João, M. (2003). Contributos da Internet para a mudança do paradigma pedagógico: uma experiência de trabalho colaborativo. En: ELO, Revista do Centro de Formação Francisco de Holanda, Guimarães, Portugal. p. 35-46.
- Fontes, C. (s.f.). Paradigmas e Modelos na Formação de Professores. Disponible en: <http://educar.no.sapo.pt/PARADIGM.htm> Recuperado el 25 de abril de 2012.
- Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas [LEBEM]. (1999). Documento previo de acreditación. Material interno. Universidad Distrital. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2011). Programa para la transformación de la calidad educativa. Guía para actores involucrados en el programa. Bogotá.
- Vergnaud, G. (1991). El niño, las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Editorial Trillas. México D.F., México.