
Aprendizaje significativo en el área de matemáticas. Una experiencia pedagógica

Humberto Colorado Torres
colorado@uniquindio.edu.co

Darío Álvarez Mejía
dariome@uniquindio.edu.co

Liliana Patricia Ospina Marulanda
lpospina@uniquindio.edu.co

Docente de Programa Licenciatura en Matemáticas
Universidad del Quindío

Resumen: La didáctica y la investigación educativa, genera reflexión sobre las condiciones y exigencias teóricas y metodológicas que al asumir el propósito de enseñanza y que invita a desarrollar una estrategia didáctica que promueva el aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos en los estudiantes. Este curso se presenta como una propuesta pedagógica que lleve a los estudiantes de la educación básica y media a adquirir un aprendizaje significativo de conceptos matemáticos, utilizando una propuesta de estrategia didáctica de enseñanza de las matemáticas, orientada desde los conceptos previos, el recorrido histórico, las fases: real, simbólica, conceptual y la resolución de problemas. Además se busca que la estrategia sirva de ejemplo para la enseñanza en otras áreas. Es importante reconocer que la presente propuesta de enseñanza ha sido validada a través de la docencia, proyectos de investigación y de proyectos de extensión en la Universidad del Quindío, consolidada finalmente en el libro “Didáctica de las Matemáticas una Experiencia Pedagógica” ISBN: 978-958-44-7938-9, cuyos autores son los facilitadores del curso. Es de resaltar que en este ejercicio se desarrollará inicialmente los conceptos de didáctica, en cuanto a su concepción y protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta los espacios topológicos donde se desplaza el saber, así mismo se desarrollan otras temáticas como la teoría del aprendizaje significativo.

Palabras clave: Didáctica de las Matemáticas, Aprendizaje Significativo, Pensamientos Matemáticos, Espacios Topológicos, Estrategia Didáctica Novedosa, Relaciones del Saber.

1. JUSTIFICACIÓN

El análisis de las pruebas TIMSS, SABER y PISA, en las que participan los estudiantes colombianos, revela que su formación matemática es preocupante y que hay aspectos fundamentales de la misma que no son cultivados en el ámbito nacional, como las habilidades y estrategias cognitivas referidas a los tipos de desempeño: solución de problemas, razonamiento matemático y comunicación. Se advierte que esta problemática debe ser motivo de particular atención, por parte de los docentes e investigadores de matemática; quienes nos preguntamos frecuentemente ¿Cómo lograr que nuestros estudiantes construyan de la mejor manera posible, su conocimiento matemático?, ¿Las metodologías aplicadas son adecuadas para ésta época de acuerdo al tipo de estudiante que se tiene?, ¿por qué los estudiantes no demuestran el saber matemático con el paso del tiempo?, ¿por qué los estudiantes sienten apatía por la matemática?, ¿por qué en los diferentes grados de escolaridad los estudiantes no alcanzan los niveles esperados en el área?, ¿por qué los docentes se quejan de la formación que reciben los estudiantes en el área en niveles educativos anteriores?, ¿por qué la importancia de los conceptos previos en el área?, ¿cómo relacionar las matemáticas con otras áreas del conocimiento?, ¿cómo lograr la atención y el interés de los estudiantes en la orientación de los temas?

Actualmente hay un estado generalizado de incompetencia matemática, por lo general, se carece de procesos didácticos innovadores y eficaces en el aula de clase que permitan la participación activa del estudiante para que acrediten aprendizajes significativos. En muchos de los casos los docentes de matemáticas reducen la labor a transmitir conocimientos, sin motivar a los estudiantes para que disfruten y adquieran unos aprendizajes duraderos, que los apliquen en el contexto en el cual se desenvuelven, encontrándole sentido a esta disciplina tan necesaria y útil para la vida. Lo anterior ocurre porque muchos de “los docentes limitan su acción educativa a repetir los conceptos matemáticos tal como aparecen en los libros de texto o en la misma forma en que le fueron enseñados, reduciendo sus clases a una algoritmización de los conceptos que los estudiantes contemplan, memorizan y repiten en los exámenes” (Moreno y Ríos, 2006). Es una enseñanza marcada por la manipulación de fórmulas en lugar del análisis de estos conceptos y su aplicación en la solución de los problemas del entorno académico y social del estudiante.

Por esta razón se hace necesaria una visión renovada para la enseñanza de las matemáticas buscando superar las limitaciones en la comprensión conceptual de esta disciplina y proponer nuevas estrategias didácticas de enseñanza que conlleven a la comprensión conceptual en el aprendizaje de las matemáticas.

Las reformas educativas plantean un cambio de mentalidad de los profesionales de la educación. Esto implica procesos de actualización y formación. Esta actualización debe encaminarse a que los educadores implementen estrategias pedagógicas y didácticas necesarias para la formación integral de los estudiantes.

Frente a estos problemas y necesidades, se requiere que desde la didáctica y la investigación educativa, se genere reflexión sobre las condiciones y exigencias teóricas y metodológicas que impone el propósito de enseñanza para desarrollar una estrategia didáctica que promueva un aprendizaje que perdure y permita la comprensión en los estudiantes significativo de los conceptos matemáticos en los estudiantes.

2. OBJETIVOS DEL CURSO

Crear espacios de reflexión para que los docentes de preescolar, básica y media analicen e interpreten el rol de su profesión docente, al interior de los procesos teóricos y prácticos en la orientación del aprendizaje en las Matemáticas.

Socializar y desarrollar una estrategia didáctica de enseñanza orientada desde los conceptos previos, el recorrido histórico, las fases concreta, gráfica y simbólica y la resolución de problemas, buscando un aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias en el área de matemáticas.

Mostrar resultados de proyectos de extensión y de investigación que han validado la estrategia didáctica de enseñanza orientada desde los conceptos previos, el recorrido histórico, las fases concreta, gráfica y simbólica y la resolución de problemas comparada con la estrategia didáctica tradicional utilizada a través de los años para la enseñanza de las matemáticas.

Motivar a los docentes para la elaboración y desarrollo de propuestas de investigación en el aula conducentes al mejoramiento continuo del desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas

3. MARCO REFERENCIAL

En el marco conceptual es importante reconocer algunos conceptos básicos y necesarios para la fundamentación de la propuesta didáctica, entre los cuales están: los espacios topológicos donde se desplaza el saber, el aprendizaje significativo y la importancia en la enseñanza de ésta disciplina, las etapas de la estrategia didáctica desde los conceptos previos, el recorrido histórico, fase-real, simbólica y conceptual- y la resolución de problemas.

El paradigma cognitivo, que ha generado avances en la educación, se traduce en la búsqueda del aprendizaje significativo como garante de la construcción de conceptos y conocimiento. No se establece con esto que sólo importe la formación de la dimensión

cognoscitiva de niños y jóvenes; por el contrario, los fines señalados para la educación colombiana recalcan su carácter integral y pluridimensional, y éste puede ser mejor desarrollado en un marco en que sus sujetos y agentes son plenamente conscientes de los objetivos que persiguen, los asuntos que tratan y los logros que obtienen.

Los saberes matemáticos no se consideran como algo acabado sino como conocimientos en plena creación que se sustentan en una práctica pedagógica como la promovida en la concepción moderna, que por arriba del almacenamiento de conceptos coloca las estructuras conceptuales que se amplían y potencian a lo largo de toda la vida, de modo que no es suficiente con las clases expositivas, sino que deben crearse escenarios donde los estudiantes participen en la elaboración de sus propios aprendizajes. *Esta concepción de la enseñanza debe dirigirse a transformar los programas de actividades, en situaciones problemáticas que carezcan de soluciones obvias, capaces de inmiscuir a los estudiantes en un proceso de investigación dirigido por un docente apto para promover el intercambio de los hallazgos realizados en el aula, a fin de que estos sean reforzados, matizados o cuestionados con base a los conceptos matemáticos existentes* (Gil, 2006:7).

Esto es precisamente lo que se busca con la estrategia didáctica de enseñanza de las matemáticas, orientada desde los conceptos previos, el recorrido histórico, las fases: real, simbólica y conceptual y la resolución de problemas, despertar en los estudiantes el interés por los temas abordados, mostrar la pertinencia y aplicación de los conceptos en el contexto, lograr que los estudiantes avancen en su forma de razonar y analizar los temas objeto de estudio, conduciendo así a que el aprendizaje sea significativo y no por mera repetición.

A continuación se hace una descripción de cada una de las etapas:

3.1 Conceptos Previos

La finalidad es averiguar qué saben los estudiantes sobre el concepto matemático a orientar y realizar una nivelación de los vacíos conceptuales que se tengan. Estos conceptos facilitan la deducción e interpretación de un nuevo concepto, que se manifiesta como una de las primeras áreas de la matemática con aplicaciones directas a la vida profesional y real.

Murillo (2000) plantea que para lograr un aprendizaje significativo en una clase de matemática se debe tener presente las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes, los cuales son punto de partida para el proceso de enseñanza y se deben preparar los contenidos de acuerdo a la etapa de razonamiento que tiene el estudiante, pues no se pretende que construya un aprendizaje si previamente no ha adquirido conocimientos previos del tema para relacionarlos con los nuevos.

3.2 *El Recorrido Histórico*

El objetivo es presentarle al estudiante el proceso histórico de construcción del concepto matemático, con el fin de llevarlos a un razonamiento empírico-inductivo que, en muchos casos, desempeña un papel mucho más activo en la elaboración de nuevos conceptos que el razonamiento deductivo. Así en el desarrollo del análisis, en la dimensión Histórico-Epistemológica, la idea central consiste en realizar un estudio historiográfico del concepto de matemático con el fin de identificar los *problemas* que hicieron necesario el concepto de derivada, las *soluciones* que se alcanzan en ciertas épocas las *lagunas* y los *obstáculos epistemológicos* que detuvieron o impidieron el desarrollo, de este concepto, durante ciertos periodos de la historia. Godino (2004) plantea que es muy útil conocer la génesis histórica de los contenidos que se quieren enseñar, ya que ésta puede ser una fuente importante de material para su enseñanza. Considerar el momento histórico en el que se desarrolla un contenido matemático lleva a hablar de sus conexiones con la ciencia de la época, con las necesidades humanas, sociales o de cualquier otro tipo que llevaron al inicio y posterior desarrollo de dicho contenido. También obliga a hablar de las aplicaciones posteriores, esperadas o que surgieron de forma imprevista. Otro elemento a destacar es que la historia también puede ayudar a resolver el problema de la motivación del estudiante.

3.3 *Fases*

Fase Real

En esta fase se busca que el estudiante visualice el concepto matemático en situaciones reales a través de representaciones (videos, gráfica, fotografías, dibujos, esquemas, dramatizaciones, material manipulativo tangible o gráfico-textual) con el fin de que realice conjeturas, justifique su pensamiento matemático, reconozca y describa patrones, realice analogías para que empiece a construir los conceptos.

Cuando los estudiantes construyen su propio conocimiento están mejor capacitados para usar su comprensión inicial en ambientes del mundo real.

Los estudiantes necesitan ver las conexiones entre conceptos y sus aplicaciones. A medida que relacionan ideas matemáticas con experiencias cotidianas y situaciones del mundo real, se van dando cuenta que esas ideas son útiles y poderosas. El conocimiento matemático de los estudiantes aumenta a medida que entienden que varias representaciones (ej: física, verbal, numérica, y gráfica) se interrelacionan. Para lograrlo necesitan experimentar con cada una y entender cómo están conectadas (Vasco, 1994).

La construcción del conocimiento matemático, tanto en la génesis histórica como en su apropiación individual por los estudiantes, es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos, de la intuición y de las aproximaciones inductivas activadas por la realización de tareas y la resolución de problemas particulares (Godino, 2004). La experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas a partir de la actividad real es, al mismo tiempo, un paso previo a la formalización y una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente todas las posibilidades que encierra dicha formalización, además como recurso didáctico para hacer un puente entre la realidad y los objetos matemáticos, se puede utilizar material *manipulativo* y distingue dos tipos, “manipulativos tangibles” y “manipulativos gráfico-textuales-verbales”: los primeros ponen en juego la percepción táctil: regletas, ábacos u objetos, balanzas, compás, instrumentos de medida, etc. y en los segundos participan la percepción visual y/o auditiva; gráficas, símbolos, tablas, etc. Este segundo tipo de objetos -gráficos, palabras, textos y símbolos matemáticos, programas de ordenador- también pueden manipularse, pues implica actuar sobre ellos. Sirven como medio de expresión de las técnicas y conceptos matemáticos y al mismo tiempo son instrumentos del trabajo matemático (Godino, 2004).

Fase Simbólica

Una vez los estudiantes son conscientes de las características y propiedades aprendidas en la fase anterior, se les muestra la forma de representarlo con símbolos matemáticos. No puede haber comprensión en matemáticas si no se distingue un objeto de su representación. No se deben confundir nunca los objetos matemáticos (números, funciones, rectas, etc.) con sus representaciones (escrituras decimales o fraccionarias, los símbolos, los gráficos, los trazados de figuras, etc.), pues un mismo objeto matemático puede darse a través de representaciones muy diferentes. Existen representaciones mentales, conjunto de imágenes, conceptos, nociones, ideas, creencias, concepciones que un individuo puede tener sobre un objeto, sobre una situación y sobre aquello que les está asociado. "Permiten una mirada del objeto en ausencia total de significante perceptible". Las representaciones mentales están ligadas a la interiorización de representaciones externas, de la misma manera que las imágenes mentales lo están a una interiorización de los preceptos (Godino, 2004).

Fase Conceptual

Esta fase tiene como objetivo establecer y completar la red de relaciones del concepto matemático, integrar los contenidos, conectar tópicos del mismo campo conceptual, deducir conclusiones lógicas, razonar inductiva y deductivamente, realizar demostraciones, realizar la modelación y la ejercitación de los conceptos. Se muestra un resumen de todo lo aprendido a través de mapas conceptuales o redes semánticas, los cuáles son representaciones gráficas de los esquemas de conocimiento; que permiten que el estudiante piense, construya y haga elaboraciones mentales de los conceptos.

3.4 Resolución de Problemas

En esta etapa se les propone a los estudiantes situaciones problema con el fin de apliquen los conceptos adquiridos. La actividad de resolver problemas es esencial si quiere conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No se debe pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de conceptos y habilidades matemáticas, y una fuente de motivación para los estudiantes ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos. Al resolver un problema, el estudiante dota de significado a las prácticas matemáticas realizadas, ya que comprende su finalidad (Godino, 2004). El trabajo del estudiante en la clase de matemáticas debe ser en ciertos momentos comparable al de los propios matemáticos: el estudiante investiga y trata de resolver problemas, predice su solución (formula conjeturas), trata de probar que su solución es correcta, construye modelos matemáticos, usa el lenguaje y conceptos matemáticos, incluso podría crear sus propias teorías, intercambia sus ideas con otros, finalmente reconoce cuáles de estas ideas son correctas- conformes con la cultura matemática, y entre todas ellas elige las que le sean útiles. Las aplicaciones matemáticas tienen una fuerte presencia en nuestro entorno. Si queremos que el estudiante valore su papel, es importante que los ejemplos y situaciones que se muestran en la clase hagan ver, de la forma más completa posible, el amplio campo de fenómenos que las matemáticas permiten organizar. También, es importante que los estudiantes adquieran la competencia para resolver los problemas matemáticos que encuentre en la vida diaria o en el trabajo profesional.

En la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes deberán adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. Incluso en la vida diaria y profesional es importante ser un buen resolutor de problemas (Godino, 2004). Cuando los estudiantes pueden conectar las ideas matemáticas entre sí, con las aplicaciones a otras áreas, y en contextos de su propio interés, la comprensión matemática es más profunda y duradera. Se puede postular que sin conexión no hay comprensión, o ésta comprensión es débil y deficiente. Mediante una instrucción que enfatiza las interrelaciones entre las ideas matemáticas, los estudiantes no sólo aprenden matemáticas, sino que también aprecian la utilidad de las matemáticas.

Con los aportes que hacen los autores en los diferentes aspectos conceptuales, se puede argumentar de manera más explícita la propuesta didáctica, porque permite relacionar criterios que son claves a la hora de diseñar y aplicar cada uno de los instrumentos, así como discernir, inferir y tomar decisiones en el desarrollo de la investigación.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Primera sesión

- Inicialmente se hará una reflexión con el fin de sensibilizar a los docentes sobre la importancia de nuestro que hacer educativo en la mejora continua de la calidad de la educación en Colombia y en el mundo.
- Se hará una contextualización sobre la forma en que se ha enseñado las matemáticas y el desempeño que tienen los estudiantes en el área.
- Con el fin de ubicar a los participantes en el curso, se esbozará la diferencia que existe en el conocer (conocimiento) y el saber (comprensión) que son los conceptos en discusión al rededor de las posturas en que se ha venido ofreciendo por parte de los docentes sus metodologías, sin tener una precisión donde se ubica si es en el conocer o en el comprender, convirtiéndose así estos dispositivos en la discusión, a la cual se quiere llegar en esta actividad.
- Posteriormente se explicará a los docentes que la estrategia didáctica que se desarrollará en el curso pretende responder a las dificultades expuestas anteriormente y se mostrarán las diferentes etapas de la estrategia didáctica de enseñanza de la matemática orientada desde los conceptos previos, el recorrido histórico, las fases-real, simbólica y conceptual- y la resolución de problemas.

Segunda sesión

- En esta sesión se presentarán digresiones sobre el pensamiento numérico y sistema numérico.
- Se presentarán a los docentes diferentes temáticas haciendo uso de la estrategia didáctica desde los conceptos previos, el recorrido histórico y las fases: concreta, gráfica y simbólica y la resolución de problemas. Las temáticas a desarrollar son las siguientes:
 - ✓ Números primos y compuestos
 - ✓ Concepto de número fraccionario
 - ✓ Relaciones de orden en los fraccionarios
 - ✓ Fracciones equivalentes
 - ✓ Suma de fracciones
 - ✓ Multiplicación de fracciones
 - ✓ Concepto de número decimal
 - ✓ Adición y diferencia de números decimales
 - ✓ Multiplicación de números decimales

- Se presentarán algunos problemas de aplicación y juegos sobre el pensamiento numérico y sistema numérico.

Tercera sesión

- En esta sesión se presentarán digresiones sobre el pensamiento espacial y sistema geométrico.
- Se presentarán a los docentes diferentes temáticas haciendo uso de la estrategia didáctica desde los conceptos previos, el recorrido histórico y las fases: concreta, gráfica y simbólica y la resolución de problemas. Las temáticas a desarrollar son las siguientes:
 - ✓ Suma de ángulos interiores de un triángulo
 - ✓ Área de Figuras geométricas
 - ✓ Teorema de Pitágoras
 - ✓ Polígonos regulares e irregulares
 - ✓ Polígonos Cóncavos y Conexos

Se presentarán algunos problemas de aplicación y juegos sobre el pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Nota: Para mayor ilustración de la aplicación se la estrategia didáctica propuesta, se adjuntan dos archivos relacionados con los pensamientos numérico y espacial.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, D, Colorado, H y Ospina, L. (2010). Didáctica de las Matemáticas – Una Experiencia Pedagógica. Elizcom, Armenia, Quindío.
- Artigue, M. et-al. (1995). Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Ausubel, N. (1983). Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2° ed. México: Trillas.
- Bachelard, G. 1985. La formación del espíritu científico. Barcelona. Planeta.
- Beillerot, J. 1996. La formación de formadores. Buenos Aires. Ediciones novedades educativas.
- Blanchard-laville, C. 1996. Saber y relación pedagógica. Buenos Aires. Ediciones novedades educativas (Facultad de Filosofía y Letras).
- Bourdieu, P. 1998. Cosas dichas. Barcelona. Gedisa.

- Díaz, F. y Hernández, G. (1998). Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo, Una interpretación constructivista. México: Editorial Mcgraw Hill.
- Dorey, E. Y otros. 1995. El inconsciente y la ciencia. Buenos Aires. Amorrortu.
- El Desarrollo de las Competencias: Una Propuesta para la Educación Colombiana. (1999). Memorias del Taller sobre Evaluación de competencias Básicas, Universidad Nacional de Colombia.
- Evaluación de Competencias Básicas (1999). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Fernández, A. 1987. La inteligencia atrapada. Abordaje psicopedagógico clínico del niño y su familia. Buenos Aires. Nueva visión.
- Feuerstein, R. (1978). The ontogeny of learning. En M. Brazier (Ed.), Brain mechanisms in memory and learning. Nueva York: Raven Press.
- Foucault, M. 1996. La arqueología del saber. Buenos Aires. Siglo XXI.
- Flórez, R. (2000). Docente del Siglo XXI, cómo desarrollar una práctica docente competitiva, evaluación pedagogía y cognición. Editorial Mcgraw Hill. Colombia.
- Gallego, R. (2000). Competencias Cognoscitivas. Un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico). Magisterio.
- García, A. (1999). La Didáctica de las matemáticas: una visión general. [Documento en línea]. Red Temática Educativa Europea.
- Disponible: <http://nti.educa.rcanaria.es/rtee/didmat.html>.
- Gil, D. (1993). Enseñanza de las ciencias y la matemática. [Documento en línea]. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/gil.htm#Intro>.
- Godino, J et al. (2004). Didáctica de las matemáticas para docentes. Proyecto Edumat- Docentes. Universidad de Granada.
- Guzmán, M. (1993). Enseñanza de las ciencias y la matemática. [Documento en línea]. organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/edumat.html>
- Ministerio de Educación Nacional, (1998) Matemáticas, Lineamientos curriculares, Cooperativa Editorial Magisterio, Santa Fe de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2007). Periódico "Al tablero". Habermas, J. 1982. Conocimiento e interés. Madrid. Taurus.
- Montenegro, I (2003). ¿Son Las Competencias El Nuevo Enfoque Que La Educación Requiere?. Revista Magisterio. Educación y Pedagogía. No. 001. Bogotá D. C. Colombia
- Moreno, C. y Ríos, P. (2006) "Concepciones en la enseñanza del cálculo". SAPIENS, vol.7, no.2, p.25-39.
- Murillo, P. (2004). El aprendizaje significativo y la motivación. Consultado el 18 de septiembre de 2010, en <http://www.espaciopedagogico.com>.
- Lafrancesco, G. (2003). El desarrollo de las funciones y competencias cognitivas básicas. Revista Magisterio, Educación y Pedagogía.
- Las Competencias en la Educación para el Trabajo (1998). Seminario sobre Formación Profesional y Empleo: México.
- Pedraza, F. y Garzón, L. (2000). Nuevo examen de estado para el ingreso a la educación superior, cambios para el siglo XXI.
- Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional e ICFES.

- Pozo, I. (1990). Estrategias de aprendizaje. En C. Coll, J.
- Palacios y A Marchesi. Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la educación. Madrid: Alianza.
- Pozo, I y Monereo, C. (1999). El Aprendizaje Estratégico. Enseñar a Aprender Desde el Currículo. Madrid.
- Reflexiones Pedagógicas para el Siglo XXI (1998). Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional Sobre la Educación para El Siglo XXI. Madrid.
- Revista Educación y Cultura N° 56 (2001). Santafé de Bogotá: La Rico, L. Consideraciones sobre el currículo escolar de matemáticas, en: Revista
- Rodríguez B, C.I. (2008). El humor como estrategia pedagógica. Tesis de Grado Maestría en Educación. Docencia. Universidad de Manizales.
- Suárez, P. (2002). Núcleos del saber pedagógico. Santafé de Bogotá: Magisterio.
- Shuell, T. (1990). Phases of meaningful learning. Review od Educational Research.
- Vasco, C. (1994) "Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas". Volumen I y II, en: serie Pedagogía y Currículo, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá.
- Vergnaud, G. (1995). El niño, las matemáticas y la realidad. Edit. Trillas. México.

**Volver al índice
Cursos**