

**SITUACIONES DE APRENDIZAJE BASADAS EN EL RAZONAMIENTO
ABSTRACTO COMO ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR Y
FORTALECER LOS PENSAMIENTOS LÓGICO Y MATEMÁTICO.**

**Categoría: Experiencias en informática educativa para instituciones
educativas**

Alexander Muñoz Gómez
alexmugo09@gmail.com

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR, SEDE ESCUELA RURAL
MIXTA SAN CAYETANO
Piendamó – Cauca
2007 - 2008**

RESUMEN

Con el fin de contribuir a la formación integral de los estudiantes de la Institución Educativa Simón Bolívar, Sede Escuela Rural Mixta San Cayetano e interesados en cómo fortalecer el pensamiento lógico y matemático involucrando los recursos computacionales al currículo escolar, se plantea esta experiencia de aula, con la cual se pretende desarrollar y potenciar los pensamientos lógico y matemático a través de situaciones de aprendizaje que propicien el razonamiento abstracto y que a su vez posibiliten que los procesos de aprendizaje de las matemáticas se den a partir de la integración de éstas con diferentes áreas del currículo de básica primaria; para el diseño y la presentación de dichas situaciones se utilizará el programa PowerPoint; para la edición de las imágenes y fotografías se empleará el programa Paint.

INTRODUCCIÓN

Para contribuir, de alguna manera, con las metas y propósitos de la educación actual, esta experiencia de aula propicia el espacio para articular procesos generales de la actividad matemática como: la formulación, tratamiento y resolución de problemas, la comunicación y el razonamiento, con el uso de tecnologías de la información y la comunicación en aras de construir conocimientos, útiles para resolver situaciones de la vida diaria, donde se hacen presentes las matemáticas y otras ciencias.

Aprovechando el lugar privilegiado que tiene la matemática para desarrollar aspectos del pensamiento lógico, y sumado a que ésta, es una de las áreas donde más se necesita que los estudiantes razonen utilizando la lógica, se decidió trabajar con el razonamiento abstracto como eje central para el diseño y desarrollo de las situaciones de aprendizaje que hacen parte de la metodología de esta propuesta el cual brinda condiciones aptas para desarrollar y potenciar el pensamiento lógico y matemático, contribuyendo a la solución de situaciones problema que se presentan en otras disciplinas y áreas curriculares.

Se incorporan al currículo escolar, además, recursos computacionales con los que cuenta la sede educativa, como mediadores de los procesos de enseñanza-aprendizaje, con lo cual se espera cambios significativos y positivos en docentes y estudiantes.

OBJETIVO GENERAL

Proponer situaciones de aprendizaje basadas en el razonamiento abstracto, como estrategia para desarrollar y fortalecer los pensamientos lógico y matemático, que a su vez posibiliten que los procesos de aprendizaje de las matemáticas se den a partir de la integración de ésta con diferentes áreas del currículo de básica primaria en los estudiantes de la Institución Educativa Simón Bolívar, Sede Escuela Rural Mixta San Cayetano del municipio de Piendamó.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y presentar situaciones de aprendizaje a través de la formulación de problemas de razonamiento lógico, aprovechando las potencialidades didácticas del programa PowerPoint.
- Abordar desde la matemática, situaciones de aprendizaje que propicien el razonamiento abstracto y que integren otras áreas del currículo de básica primaria.
- Estimular en el estudiante el amor por las matemáticas y el uso de la tecnología como instrumento de trabajo y aprendizaje.

JUSTIFICACIÓN

“El desarrollo del pensamiento lógico y la preparación para la ciencia y la tecnología no son tareas exclusivas de las matemáticas sino de todas las áreas de la Educación Básica y Media¹”.

En concordancia con el planteamiento anterior, esta propuesta plantea, tomar como eje central la matemática y desde ahí convocar otras áreas curriculares para potenciar y desarrollar aspectos de los pensamientos lógico y matemático de los estudiantes de básica primaria, haciendo uso de recursos computacionales con los que cuenta la Institución Educativa Simón Bolívar, Sede Escuela Rural Mixta San Cayetano.

Para ello se toma como base la estrecha relación que existe entre el pensamiento lógico y el pensamiento matemático. Al respecto en Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, en su sección *“El pensamiento lógico y el pensamiento matemático”* hace referencia a la dependencia entre ellos y hace énfasis en que el pensamiento lógico, contribuye al perfeccionamiento del pensamiento matemático y recíprocamente.

¹ **Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas**, el porque de la formación matemática, pg 47.

Por otra parte las vivencias de los niños y su entorno proporcionan el contexto propicio para formular situaciones de aprendizaje significativas que posibilitan el desarrollo de diversas habilidades y competencias, ya que es ahí, donde el quehacer matemático y de otras ciencias cobra sentido.

En ese sentido, el trabajo con situaciones de aprendizaje significativas para los estudiantes y que además propicien el razonamiento en aspectos verbales, espaciales, numéricos, métricos, geométricos, y en particular, el razonamiento abstracto apoyado en el uso de imágenes, gráficas o fotografías; favorecen el desarrollo de competencias propositivas interpretativas y argumentativas y otras, ya que por elementales que parezcan brindan una amplia gama de posibilidades de exploración que pueden aprovecharse para percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.

Ahora bien, tal como se plantea en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas *“el desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en contextos y materiales físicos, pero en los grados posteriores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales”*, ésta es otra de las razones por la cual se propone trabajar con situaciones de aprendizaje que propicien el razonamiento a través de la interacción de los estudiantes con el programa PowerPoint, como se puede establecer el desarrollo de éste y otros temas también se puede lograr apoyándose en el uso ya no de materiales físicos sino con otro tipo de materiales como son imágenes y fotografías hipervínculos, texto, video entre otros.

De ahí la importancia de aprovechar las oportunidades metodológicas, didácticas y pedagógicas que ofrecen los recursos computacionales.

REFERENTES TEÓRICOS

a) El Platonismo

Éste considera las matemáticas como un sistema de verdades que han existido desde siempre independientemente del hombre. La tarea del matemático es descubrir esas verdades matemáticas, ya que en cierto sentido está “sometido” a ellas y las tiene que obedecer. Por ejemplo, si construimos un triángulo de catetos c , d y de hipotenusa h , entonces irremediablemente encontraremos que: $h^2 = c^2 + d^2$.

El Platonismo reconoce que las figuras geométricas, las operaciones y las relaciones aritméticas nos resultan en alguna forma misteriosas; que tienen propiedades que descubrimos sólo a costa de un gran esfuerzo; que tienen otras que nos esforzamos por descubrir pero no lo conseguimos, y que existen otras que ni siquiera sospechamos, ya que las matemáticas trascienden la mente humana, y existen fuera de ella como una “realidad ideal” independiente de nuestra actividad creadora y de nuestros conocimientos previos. ¿Cuántos de nuestros profesores y alumnos pertenecerán, sin proponérselo, y más aún sin saberlo, al Platonismo?

¿Cuáles implicaciones favorables y cuáles desfavorables se pueden originar en esa situación? ¿Cuál sería, para la corriente del Platonismo, un concepto de pedagogía activa coherente con su posición filosófica?

b) El Logicismo

Esta corriente de pensamiento considera que las matemáticas son una rama de la Lógica, con vida propia, pero con el mismo origen y método, y que son parte de una disciplina universal que regiría todas las formas de argumentación.

Propone definir los conceptos matemáticos mediante términos lógicos, y reducir los teoremas de las matemáticas, los teoremas de la Lógica, mediante el empleo de deducciones lógicas.

Prueba de lo anterior es la afirmación de que “La Lógica matemática es una ciencia que es anterior a las demás, y que contiene las ideas y los principios en que se basan todas las ciencias” (DOU, 1970: 59), atribuida a Kurt Gödel (1906) y que coincide, en gran medida, con el pensamiento aristotélico y con el de la escolástica medieval. Claro que hay que tener en cuenta que para los antiguos, la Lógica era más un arte que una ciencia: un arte que cultiva la manera de operar válidamente con conceptos y proposiciones; un juego de preguntas y respuestas; un pasatiempo intelectual que se realizaba en la Academia de Platón y en el Liceo de Aristóteles, en el que los contendientes se enfrentaban entre sí mientras el público aplaudía los ataques y las respuestas.

Esta corriente reconoce la existencia de dos Lógicas que se excluyen mutuamente: la deductiva y la inductiva. La deductiva busca la coherencia de las ideas entre sí; parte de premisas generales para llegar a conclusiones específicas.

La inductiva procura la coherencia de las ideas con el mundo real; parte de observaciones específicas para llegar a conclusiones generales, siempre

provisorias, que va refinando a través de experiencias y contrastaciones empíricas.

Una de las tareas fundamentales del Logicismo es la “logificación” de las matemáticas, es decir, la reducción de los conceptos matemáticos a los conceptos lógicos. El primer paso fue la reducción o logificación del concepto de número.

En este campo se destaca el trabajo de Gottlob Frege (1848-1925) quien afirma “...espero haber hecho probable que las leyes aritméticas son juicios analíticos y por tanto a priori. Según ello, la aritmética no sería más que una lógica más desarrollada; todo teorema aritmético sería una ley lógica aunque derivada. Las aplicaciones de la aritmética a la explicación de los fenómenos naturales serían un tratamiento lógico de los hechos observados; computación sería inferencia. Las leyes numéricas no necesitan, como pretende Baumann, una confirmación práctica para que sean aplicables al mundo externo, puesto que en el mundo externo, la totalidad del espacio y su contenido, no hay conceptos, ni propiedades de conceptos, ni números. Por tanto las leyes numéricas no son en realidad aplicables al mundo externo:

no son leyes de la naturaleza. Son, sin embargo, aplicables a los juicios, los cuales son en verdad cosas de la naturaleza: son leyes de las leyes de la naturaleza...” (DOU, 1970: 62-63).

Frege hizo grandes aportes a lo que hoy conocemos como Lógica matemática: cálculo proposicional, reglas para el empleo de los cuantificadores universales y existenciales, y el análisis lógico del método de prueba de inducción matemática.

El Logicismo, lo mismo que otras teorías sobre fundamentos de las matemáticas, tiene que afrontar el delicado reto de evitar caer en las paradojas, sin que haya conseguido una solución plenamente satisfactoria, después de un siglo de discusiones y propuestas alternativas. Entre los problemas que reaparecen en la discusión sobre filosofía de las matemáticas, está el de la logificación o aritmetización del continuo de los números reales: ¿Se puede entender lo continuo (los reales) a partir de lo discreto (aritmética de los naturales)? ¿Cuál es, como docentes o como estudiantes, nuestra posición frente a esta forma de concebir las matemáticas y la Lógica?

c) El Formalismo

Esta corriente reconoce que las matemáticas son una creación de la mente humana y considera que consisten solamente en axiomas, definiciones y teoremas como expresiones formales que se ensamblan a partir de símbolos, que son manipulados o combinados de acuerdo con ciertas reglas o

convenios preestablecidos. Para el formalista las matemáticas comienzan con la inscripción de símbolos en el papel; la verdad de la matemática formalista radica en la mente humana pero no en las construcciones que ella realiza internamente, sino en la coherencia con las reglas del juego simbólico respectivo. En la actividad matemática, una vez fijados los términos iniciales y sus relaciones básicas, ya no se admite nada impreciso u oscuro; todo tiene que ser perfecto y bien definido. Las demostraciones tienen que ser rigurosas, basadas únicamente en las reglas del juego deductivo respectivo e independiente de las imágenes que asociemos con los términos y las relaciones. ¿Qué tanto énfasis formalista hay en la educación matemática en nuestros establecimientos educativos? ¿Qué actitud produce este tratamiento formalista en la mayoría de nuestros alumnos? ¿Qué piensan ellos sobre esto? ¿Qué clase de implicaciones tiene este hecho en el desarrollo integral y pleno de los estudiantes?

d) El Intuicionismo

Considera las matemáticas como el fruto de la elaboración que hace la mente a partir de lo que percibe a través de los sentidos y también como el estudio de esas construcciones mentales cuyo origen o comienzo puede identificarse con la construcción de los números naturales.

Puede decirse que toda la matemática griega, y en particular la aritmética, es espontáneamente intuicionista, y que la manera como Kant concebía la aritmética y la geometría es fundamentalmente intuicionista, por más que el Intuicionismo como escuela de filosofía de las matemáticas se haya conformado sólo a comienzos del siglo XX.

El principio básico del Intuicionismo es que las matemáticas se pueden construir; que han de partir de lo intuitivamente dado, de lo finito, y que sólo existe lo que en ellas haya sido construido mentalmente con ayuda de la intuición.

El fundador del Intuicionismo moderno es Luitzen Brouwer (1881-1968), quien considera que en matemáticas la idea de existencia es sinónimo de constructibilidad y que la idea de verdad es sinónimo de demostrabilidad. Según lo anterior, decir de un enunciado matemático que es verdadero equivale a afirmar que tenemos una prueba constructiva de él. De modo similar, afirmar de un enunciado matemático que es falso significa que si suponemos que el enunciado es verdadero tenemos una prueba constructiva de que caemos en una contradicción como que el uno es el mismo dos.

Conviene aclarar que el Intuicionismo no se ocupa de estudiar ni de descubrir las formas como se realizan en la mente las construcciones y las intuiciones matemáticas, sino que supone que cada persona puede hacerse consciente

de esos fenómenos. La atención a las formas como ellos ocurren es un rasgo característico de otra corriente de los fundamentos de las matemáticas: el Constructivismo, al cual nos referimos enseguida.

e) El Constructivismo

Está muy relacionado con el Intuicionismo pues también considera que las matemáticas son una creación de la mente humana, y que únicamente tienen existencia real aquellos objetos matemáticos que pueden ser construidos por procedimientos finitos a partir de objetos primitivos. Con las ideas constructivistas van muy bien algunos planteamientos de Georg Cantor (1845-1918): “La esencia de las matemáticas es su libertad. Libertad para construir, libertad para hacer hipótesis” (Davis, Hersh, 1988: 290).

El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética; se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos. No basta con que el maestro haya hecho las construcciones mentales; cada estudiante necesita a su vez realizarlas; en eso nada ni nadie lo puede reemplazar.

¿En qué medida el trabajo en clase de matemáticas tiene un enfoque constructivista? ¿Qué implicaciones se derivan de

Ministerio de Educación Nacional ese enfoque para el desarrollo integral de los estudiantes?

¿Qué tanta compatibilidad o incompatibilidad hay entre las corrientes mencionadas? ¿Qué relación tienen con el currículo de matemáticas?

Tal vez resulte provechoso para docentes y estudiantes hacer una reflexión en torno a este tema de la filosofía de las matemáticas, y en torno a preguntas como las formuladas. Podría optarse por la realización de mesas redondas con todo el curso o varios cursos. Una reunión previa de los profesores de matemáticas, y una serie de lecturas y discusiones entre colegas, pueden ayudar a que esas mesas redondas sean más fructíferas, más animadas y más productivas para el cambio de actitud de profesores y alumnos hacia las matemáticas (MEN, 1991: 30 -32).

METODOLOGÍA

Para favorecer el desarrollo de los pensamientos lógico y matemático se proponen una serie de situaciones de aprendizaje ligadas en su mayoría a

experiencias cotidianas y, por ende más significativas, y otras que hacen parte del mundo cotidiano cercano o lejano y de otras disciplinas, adaptadas a las necesidades de los estudiantes de la institución y que tienen como eje central el razonamiento abstracto; para el diseño y la presentación de las mismas, se hace uso del programa PowerPoint.

La materia prima para el trabajo en PowerPoint son imágenes y fotografías, pero también se hace énfasis en la utilización de otros recursos como Paint, para el proceso de edición, gifs animados descargados desde Internet, videos y otros propios del programa, como animaciones, hipervínculos, texto, tablas, organigramas, etc.

Cada situación de aprendizaje varían en su nivel de dificultad, según el grado para la cual haya sido diseñada, con lo que se pretende afianzar conocimientos, de tal forma que los estudiantes puedan aplicarlos en situaciones y contextos diferentes a aquellos en los que se aprendió a responder en el aula clases.

Cabe resaltar que en la fase inicial de la propuesta en la Institución Educativa Simón Bolívar, Sede Escuela Rural Mixta San Cayetano se realizó una jornada de diagnóstico en la cual se detectaron dificultades en procesos simples de razonamiento que involucraban comparar, relacionar, clasificar, describir, argumentar, validar entre otras; luego de tener la valoración, y haciendo énfasis en las de mayor predominancia, se diseñaron en PowerPoint unas primeras situaciones con el fin de ayudar a superar dichas dificultades.

Diseñadas las primeras situaciones de aprendizaje y listas para presentarlas, se pusieron a prueba con estudiantes de diferentes grados para determinar el impacto y la pertinencia de las mismas.

Se registraron los comentarios y sugerencias de docentes y estudiantes, y se llegó a la conclusión de que los estudiantes de grado quinto podrían participar en el aporte de ideas, diseño y elaboración de nuevas situaciones que se implementarían con sus compañeros de grados inferiores, previa orientación del docente encargado.

Como resultado de esta primera fase se obtuvieron resultados como los siguientes:

- Diagnóstico de dificultades en aspectos básicos de razonamiento.
- Diseño y presentación de las primeras situaciones de aprendizaje, las cuales fueron adaptadas a los resultados del diagnóstico.
- Replanteamiento de algunos elementos teóricos y metodológicos para el diseño y presentación de las situaciones de aprendizaje de la fase 2.

Fase 2

Las situaciones de aprendizaje diseñadas por los niños de grado quinto, fueron revisadas, complementadas y adaptadas por el docente encargado del grado, procurando conservar la fidelidad de las ideas principales.

Posteriormente, con el fin de realizar un diseño más complejo y completo por grados, teniendo en cuenta las sugerencias y conclusiones de las situaciones planteadas en fase inicial, a cada docente se asignaron tareas específicas entre estas están:

1. Propiciar espacios para que los estudiantes analicen e interpreten situaciones que les permitan descubrir patrones de regularidad.
2. Recoger ideas propuestas por los estudiantes, bien sea en forma escrita o mediante la realización de trabajos en el computador.
3. Seleccionar ideas que contribuyan al logro de los objetivos y que permitan mejorar aspectos de las situaciones de aprendizaje.
4. Indagar sobre las dificultades que se presentan durante el desarrollo de las situaciones de aprendizaje

La fase 2 terminará cuando se pongan a prueba las nuevas situaciones de aprendizaje.

Descripción general de las situaciones de aprendizaje

Algunas situaciones se han estructurado y adaptado a partir de situaciones problema planteadas en las pruebas SABER, en los libros de texto de primaria, y otros, en las cuales, dependiendo del grado se describen procesos relativamente sencillos, correspondientes en muchos casos a sucesos observables en la vida diaria y los cuales se apoyan en imágenes y fotografías y otras herramientas ofimáticas para facilitar su comprensión. En busca de resultados curriculares más amplios, se ha procurado involucrar a cada situación, áreas diferentes a la matemática.

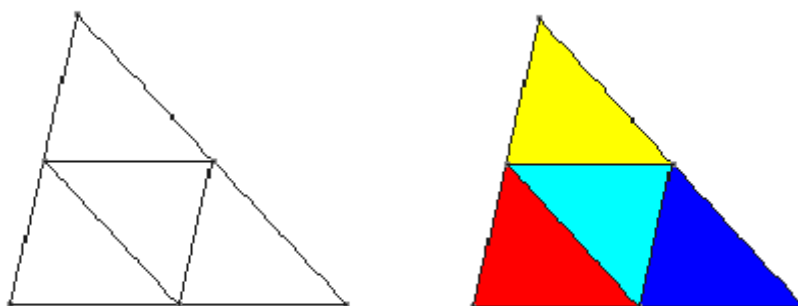
La solución de cada situación se da a conocer a través de un hipervínculo, de esta forma se espera que el estudiante pueda abordar su solución, dar las respuestas y posteriormente confrontarlas utilizando así el material como un instrumento de autoevaluación.

Esta modalidad además de constituirse en una estrategia importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permite una mayor concentración de los estudiantes, mientras siguen cada situación.

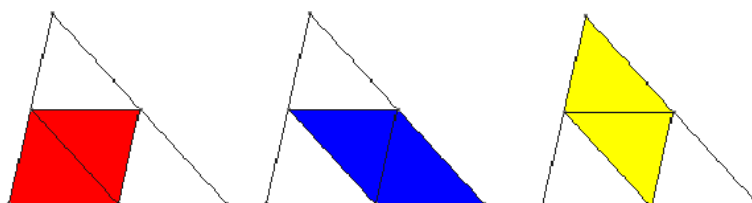
La escogencia de imágenes y fotografías para el diseño de las actividades de aprendizaje se justifica en parte por que a través de éstas se

pueden, favorecer a la vez procesos de visualización y razonamiento, base de actividades cognitivas, se espera pues, que a través de esta práctica (visualización-razonamiento), los estudiantes evolucionen en su “forma de mirar” objetos de la realidad desde diferentes perspectivas.

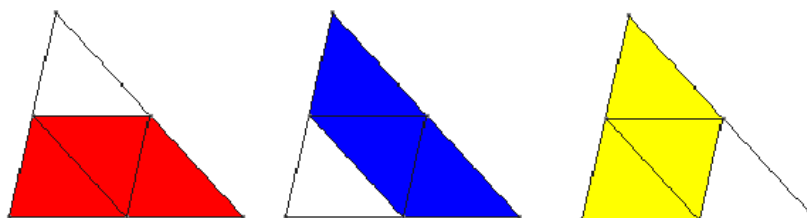
A continuación se presentan dos aspectos que inhiben o potencian la percepción: la complementariedad y el solapamiento.



En la imagen anterior, será más fácil percibir los cuatro triángulos, pues son complementarios y no se solapan que los tres paralelogramos que la conforman, pues estos se solapan entre sí.



O los tres trapecios que también se solapan entre si,



Al igual que con los recursos computacionales se pretende involucrar esta práctica a la actividad educativa.

Además en el trabajo con imágenes y fotografías no se discrimina, una u otra dimensión, convirtiéndose en una excelente herramienta de enseñanza que se puede utilizar desde los primeros niveles de escolaridad, hasta niveles superiores; con una sola imagen o fotografía se pueden abordar varios temas y crear cantidad de ejemplos y situaciones, desde diferentes contextos; permiten descubrir formas y figuras en objetos de la realidad, por ejemplo: paralelas en las cuerdas de energía, formas geométricas en fachadas de casas y edificios, simetrías en la naturaleza (flores, hojas, animales), entre otras. Así, los estudiantes tienen una idea más amplia de la realidad y puedan comprender la estrecha relación entre un objeto y su imagen obtenida por semejanza, por su representación bidimensional, o en perspectiva.

CONCLUSIONES

Es de anotar que para el desarrollo de cada uno de los ejercicios de razonamiento Abstracto en cada uno de los grados de Educación Básica Primaria, que se debe realizar un trabajo exhaustivo que demanda dedicación y tiempo para poder brindar al estudiante variación de los mismos, evitando caer en un círculo de monotonía y repetición.

El diseño y presentación de un paquete de situaciones de aprendizaje para cada grado implica dedicación de tiempo y esfuerzo

Este proyecto se plantea como una muestra que busca sembrar una semilla en el docente, de iniciativa hacia la aplicación de los recursos tecnológicos, presentes en nuestra escuela, en el quehacer pedagógico.

BIBLIOGRAFÍA

- I. **ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN LENGUAJE, MATEMÁTICAS, CIENCIAS Y CIUDADANAS**, Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden - Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!. Editor: Ministerio de Educación Nacional, Impresión: Imprenta Nacional de Colombia, Primera edición Mayo de 2006, ISBN 958-691-290-6.
- II. **EJERCICIOS DE RAZONAMIENTO ABSTRACTO Y RAZONAMIENTO NUMÉRICO**, ISBN (13): 9788485252862, EDITORIAL: CEPE, MUESTRA DISPONIBLE EN http://www.espaciologopedico.com/tienda/detalle?Id_articulo=728
- III. **PENSAMIENTO GEOMÉTRICO Y TECNOLOGÍAS COMPUTACIONALES**, PROYECTO: Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica

Secundaria y Media de Colombia Ministerio de Educación Nacional Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media. Editor: Ministerio de Educación Nacional, Primera edición, ISBN: 958 - 97413 - 4 – 7, Impreso en Colombia Bogotá, D.C., Colombia Abril 2004.

- IV. **ESTÁNDARES BÁSICOS DE CALIDAD**, Ministerio de Educación Nacional, pagina 03
- V. **PENSAMIENTO DE LA ILUSTRACIÓN**, Enciclopedia Encarta 2008 (El Mundo de las Ideas)
- VI. **ESTÁNDARES CURRICULARES**, Referentes Curriculares 2.1 Una reflexión sobre diferentes concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas Ministerio de Educación Nacional.