



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
EDUCACIÓN

Instituto para la Investigación Educativa y el
Desarrollo Pedagógico



GOBIERNO DE LA CIUDAD



PÁGINA LEGAL

Samuel Moreno Rojas
Alcalde Mayor de Bogotá

Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP

Olmedo Vargas Hernández
Director General

Luz Stella Olaya Rico
Subdirectora Académica
Jorge Alirio Ortega Cerón
Subdirector Administrativo, financiero y de control interno
Luisa Fernanda Acuña Beltrán
Profesional Especializado Subdirección Académica
Supervisora del Proyecto
Andrea Bustamante Ramírez
Profesional Subdirección Académica
Giovanna Castiblanco Alvarez
Juliana Cubides Martínez
Darcy Milena Barrios Martínez
Zulma Patricia Zuluaga
Investigadoras Principales – Asesoría en la sistematización de las 18 experiencias pedagógicas

Coordinación editorial y audiovisual
Ramiro Leguizamo Serna, Edilson Silva Liévano
Editorial Sumasaberes Limitada

Ilustración
Daniela del Pilar Albarracín Moreno, Lina Marcela Otálora Serna, Pedro Steven Villabón Lozano

Corrección de estilo
Eduard Arriaga, Yamilet Angulo Noguera, Carlos Hernando Rico Sánchez, Edith Johana Barrero Santiago

Diseño gráfico y montaje
Jhon E. Florez Rivera, Elkin Hernández Mendoza

Título
Matemáticas escolares. Alternativas de enseñanza y aprendizaje desde diversos contextos

Autor
Eduardo Ramirez Osorio

ISBN
978-958-8066-71-4
Avenida El Dorado No. 66 - 63
Tels. (57 1) 324 1000 (57 1) 324 1000 Ext. 9012 / 9006
www.idep.edu.co
Bogotá D.C.
IDEP- 2010



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
EDUCACIÓN

Instituto para la Investigación Educativa y el
Desarrollo Pedagógico



GOBIERNO DE LA CIUDAD

PROLOGO

En la actualidad diferentes instancias educativas y gubernamentales están interesadas en promover la sistematización como otra posible forma de hacer investigación, considero que la intención de estas líneas de acción es impulsar a los docentes de las instituciones educativas a que escriban y reflexionen sobre su quehacer pedagógico, por tanto, a poder cualificar sus prácticas; también, la sistematización hace que sus actores se apropien más de su propuesta, la transformen, la ajusten y se den cuenta de los alcances pedagógicos que tiene y sobre todo de reconocerse como docente investigador e innovador; además, esta es una manera de rescatar de la memoria o de los recuerdos todo el saber cuasi empírico que habita en la mente de maestras y maestros y que proviene de las experiencias diarias de clases cuando se tiene claro un enfoque y unos principios que orientan la acción.

Este libro, Alternativas de enseñanza y aprendizaje desde diversos contextos, presenta la sistematización de la experiencia del profesor Eduardo Ramírez Osorio, que ha asumido un punto de vista crítico, al crear ambientes de formación en matemáticas diferentes a los que comúnmente se conocen; en este sentido, el docente logra consolidar diversas propuestas que favorecen el aprendizaje en distintos ambientes dentro y fuera del aula de clase, esto tiene

un impacto, más que disciplinar, de orden social pues genera otras dinámicas de convivencia que trascienden la enseñanza de la matemática.

Estos espacios se crearon a partir de las necesidades que el docente percibió en sus clases de matemáticas, pues no era suficiente con planear desde las matemáticas la enseñanza, había que integrar la dimensión humanística a estos procesos de aprendizaje, de esta forma fueron surgiendo estos ambientes desde los contextos reales de la institución, pues el medio y el espacio físico se tornaba un tanto hostil en el entorno durante los descansos y en otros momentos distintos a las clases; de este modo, el currículo de matemáticas se proyecta como innovador en dos sentidos: está pensado a partir de las necesidades de la comunidad y desde los aportes de las matemáticas, en consecuencia, el enfoque de metodológico de resolución de problemas resulta pertinente para crear estas propuestas; de manera que se está transformando el currículo, en la medida en que en el aprendizaje de la matemática se integra el entorno y los contextos.

Entonces, las siguientes actividades entran a fortalecer el currículo:

En primer lugar el “casino matemático”, que tiene impacto en toda la comunidad, pues, además de promover e incentivar habilidades intelectuales o cognitivas, es una alternativa para el aprovechamiento del tiempo libre; los



estudiantes, debido a los pocos lugares para su esparcimiento pelean y salen al descanso a confrontaciones por el espacio físico; por tanto, esta propuesta responde a esta problemática y el hecho de que exista este salón y estos juegos hace que se viva un ambiente de convivencia más agradable.

En segundo lugar la revista de matemáticas, se convierte en un medio de divulgación de ideas y sentires de los profesores, pero lo más interesante es que permite ver a los estudiantes de otra forma las matemáticas, concebirlas a partir de juegos, chistes, datos curiosos y consultas serias, las hace menos rígidas y las deja ver vinculadas a la historia, al arte, a los contextos sociales; además, por el hecho de ser un espacio de escritura, le amplía la visión al docente de matemáticas porque lo invita a escribir. Este es un hábito difícil para maestros y maestras de este campo, de ahí que genere un impacto significativo en la comunidad; de otro lado, va más allá del espacio institucional y permite divulgar el pensamiento, generar discusiones entre diversas instituciones; sabemos además, que toda labor editorial exige mucha dedicación y conocimiento de procesos de edición, diagramación, impresión que requieren tiempo y costos. De modo que es importante que este proyecto continúe y alcance mayor difusión.

En tercer lugar el uso de la tecnología en las aulas, también constituye un aporte valioso, ya que esta propuesta también abre las perspectivas de las matemáticas al manejar estas herramientas que puede favorecer positivamente el desempeño de niños, niñas y jóvenes; de otro lado, los proyectos de aula esbozados muestran ese afán innovador, esa búsqueda constante de nuevas formas de aprendizaje que rompan los límites de una disciplina enquistada en los dogmas.

Finalmente, todas estas acciones y propuestas se articulan a una manera no tradicional de ver las matemáticas, se hace énfasis en la integración a los contextos, en la formación de hábitos sociales y en la transformación curricular. Esta es una metodología crítica que permite vincular otras disciplinas y sobre todo generar procesos de aprendizaje con mayor sentido. También se percibe en esta sistematización que la creatividad de los estudiantes tiene un papel

muy destacado, sobre todo porque el juego y las actividades propuestas estimulan el pensamiento creador.

Esta sistematización abre la posibilidad a los docentes para que trasciendan el aula y luchan contra todas las trabas administrativas, entre otras, pues sí es posible generar dinámicas distintas, es claro que este es un proceso y que aún hay que afianzar aspectos disciplinares en la propuesta, pero este es el camino a continuar.

MARÍA GIOVANNA CASTIBLANCO ÁLVAREZ

Licenciada en matemáticas y Magister en docencia de las matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D. C.

ÍNDICE

	PRÓLOGO	4
	DEDICATORIA	7
	INTRODUCCIÓN	10
	CAPÍTULO UNO:	11
Ideas preliminares, un paso inicial para la formación de ideas de cambio		
	CAPÍTULO DOS:	12
Casino matemático y la publicación “ π la revista matemática”, el inicio de la experiencia en el Colegio Federico García Lorca, IED.		
	CAPÍTULO TRES:	18
Implementación de nuevas tecnologías y reforma curricular, la necesidad de generar un proceso de construcción teórica al interior del área		
	CAPÍTULO CUATRO:	22
cambio de paradigma de la clase, la generación de proyectos de aula		
	CAPÍTULO QUINTO:	28
Conclusiones acerca de la sistematización		
	BIBLIOGRAFÍA	30
	BIOGRAFÍA	31



DEDICATORIAS

A Dios, por haberme permitido ingresar al Colegio Federico García Lorca y facilitarme todos los procesos, en especial cada vez que el camino me ofrecía un obstáculo.

A mis padres, Alfonso Ramírez Buitrago y María Carmelita Osorio de Ramírez, quienes me han ayudado y enseñado a llevar una vida recta y a realizar mi trabajo siempre dando de mí todo lo necesario.

A mi esposa Edith Rodríguez Díaz, quien con su amor, ha servido de apoyo en tantos momentos difíciles que en educación enfrentamos los docentes.

A todos mis compañeros del colegio, y en especial a los del área, que con su apoyo ayudaron a construir y realizar todos esos sueños que se plantearon a nivel institucional, principalmente a los profesores Carlos Cardona, Luis Ángel Bohórquez, Bernardo González, Elimeleth Maturana y Wilson León.

A los rectores María Concepción Reyes, Rigoberto Herrera, Gustavo Peñuela, Pablo Salazar, Marcos Salamanca, quienes, a pesar de mi constante molestia por obtener recursos, con su colaboración me supieron apoyar en todos los proyectos planteados.

A Giovanna Castiblanco, asesora del IDEP, quien me apoyó incondicionalmente y me motivó a mejorar mis procesos de escritura y permitió que a través de esta sistematización pudiera narrar mis experiencias.

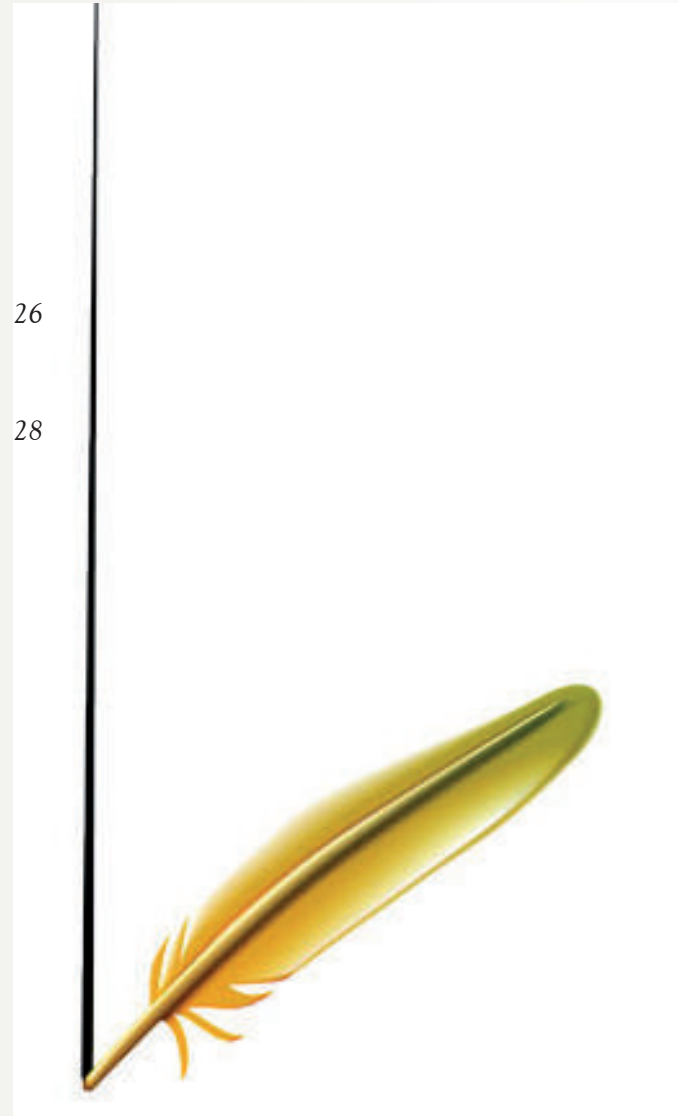
Y, por último, a mis estudiantes tanto del colegio como de la universidad, quienes con sus preguntas, críticas, discusiones, situaciones sociales y cognitivas, me han permitido cambiar tantos paradigmas y desarrollar un trabajo pedagógico que hoy es presentado a toda la comunidad educativa.



ÍNDICE TABLAS

TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA RELACIONES DE PROPORCIONALIDAD 26

CATEGORÍAS DE SISTEMATIZACIÓN 28



TRANSMEDIA

CAPÍTULO 1:

VIDEO INSTITUCIONAL:

http://www.youtube.com/watch?v=1ZrL_vZDAik

CAPÍTULO 2:

FOTOS DE JUEGOS CASINO MATEMÁTICO:

<http://www.youtube.com/watch?v=Q9olRYvmCo8>

EDICIONES DE π LA REVISTA MATEMÁTICA:

<http://www.youtube.com/watch?v=zDYFo6iYYnM>

CAPÍTULO 3:

FOTOS DE TRABAJO CON CALCULADORAS:

<http://www.youtube.com/watch?v=wI1BySwZ6xc>

NÚCLEOS CONCEPTUALES:

<http://eduardo7308.blogspot.com/2010/11/nucleos-conceptuales.html>

SEMANA MATEMÁTICA:

<http://www.youtube.com/watch?v=e8hD8PPN9wI>

CAPÍTULO 4:

CUADRO DE AYUDAS ACTIVIDAD BANCOS, TIENDAS Y CASAS:

<http://eduardo7308.blogspot.com/2010/11/cuadros-de-apoyo-actividad-casas.html>

VIDEOS ACTIVIDAD BANCOS, TIENDAS Y CASAS:

<http://www.youtube.com/watch?v=n1rQYzmWWNQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=C7tG6wQAszQ>

ESTUDIO TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA:

<http://eduardo7308.blogspot.com/2010/11/mapa-conceptual-relaciones-de.html>

ESTUDIO RELACIONES DE PROPORCIONALIDAD:

<http://eduardo7308.blogspot.com/2010/11/relaciones-de-proporcionalidad-en-la.html>

VIDEO LIBRO DE ISTVAIN BANYAI:

<http://www.youtube.com/watch?v=1ginJvSH9Zc>

VIDEO DE TRABAJO DE PROPORCIONALIDAD DE ESTUDIANTES:

<http://www.youtube.com/watch?v=7P89tTWWhGYg>

INTRODUCCIÓN

“LA DERROTA PERSONAL MÁS PROFUNDA QUE PUEDEN SUFRIR LOS SERES HUMANOS ESTÁ REPRESENTADA POR LA DIFERENCIA ENTRE LO QUE UNO ES CAPAZ DE LLEGAR A SER Y LO QUE UNO ES”

ASHLEY MONTAGU

La propuesta *Matemáticas escolares. Alternativas de enseñanza y aprendizaje desde diversos contextos*, busca generar en la comunidad educativa la necesidad de plantear e implementar proyectos de área que impulsen a los docentes a realizar una reflexión sobre sus procesos de enseñanza y al estudiante sobre sus formas de aprendizaje. Es de anotar que las tendencias actuales dan prioridad a los aprendizajes. Además, la presentación de estas experiencias permite ver cómo es posible considerar al profesor como un ser capaz de cumplir sus sueños y alcanzar sus metas; de esta forma, no sólo puede generar procesos de aprendizaje de su área de conocimiento, sino también manifestar su interés por la vida académica y personal de sus estudiantes.

Luego de 12 años de trabajo en el Colegio Federico García Lorca, IED y ante la obligación de irme, por haber superado el concurso de meritos para coordinador del distrito, no quiero hacerlo sin antes dejar, en este documento, las memorias del trabajo realizado, para ser presentadas a la comunidad escolar y universitaria.

En los años de construcción del proyecto siempre pensé en la manera de cómo debería escribir o dar cuenta del proceso, reflexionar sobre los avances obtenidos y, por qué no, analizar las dificultades. Entonces, una vez pensé en hacerlo de manera narrativa, pero no lo hice porque imaginé que no sería fácil relatar el proceso de comienzo a fin, teniendo en cuenta unos referentes teóricos y metodológicos. Sin embargo, después de haber leído el

libro *Administración por Valores*, de Ken Blanchard (2005), descubrí que sí es posible escribir y tejer una narrativa histórica a la par de los fundamentos teóricos y resultados obtenidos en un proyecto.

Es sorprendente reconocer, a través de esta historia, que muchas de las acciones realizadas con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes se lograron gracias a que partieron de las inquietudes presentadas por los profesores en las reuniones de área y al posterior trabajo de documentación e investigación que se hizo. Al mismo tiempo descubrimos en el equipo de docentes del colegio que muchas de las problemáticas que nos planteamos y sobre las cuales reflexionábamos, otros maestros ya las habían abordado y escrito, y que el interés manifiesto por mejorar los procesos escolares es el común denominador de muchos docentes inquietos.

A lo largo de estos capítulos encontrarán la construcción de cuatro proyectos importantes realizados en el colegio; cada vez que nombre uno de ellos, hallarán fotos o videos que son una muestra de los resultados obtenidos en el transcurso de los años de trabajo; por último, espero que esta sistematización sea de gran ayuda para evidenciar las acciones a realizar, si es de su interés generar un trabajo similar y renovador al interior.

CAPÍTULO UNO: Ideas preliminares, un paso inicial para la formación de ideas de cambio

“ EN UN BOSQUE SE BIFURCARON DOS CAMINOS, Y YO... YO TOMÉ EL MENOS TRANSITADO. ESTO MARCÓ TODA LA DIFERENCIA ”.

ROBERT LEE FROST

La inquietud de generar propuestas de enseñanza y aprendizaje, distintas a las tradicionales, siempre me ha acompañado. Cuando estaba en la licenciatura no quería hacer un trabajo de grado centrado en las matemáticas disciplinares como se exigía, sino una propuesta de enseñanza y aprendizaje, que tuvo muchos contradictores, ya que en esos años se tenía la creencia de que lo único que necesitaba un profesor de matemáticas para enseñar era saber muchas matemáticas. No se tenía en cuenta el contexto, los conocimientos previos de los estudiantes; en general, ni los problemas de orden social y académico que se presentan en las clases.

En mi labor como docente he trabajado en varias instituciones educativas de diferentes localidades y estratos en Bogotá. Por ello, he tratado con problemas que han sobrepasado los límites del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas para entrar al campo de los problemas de convivencia. Aspecto que me llevó a identificar una problemática común en estas instituciones: la apatía de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas, elemento que genera en las clases un ambiente de pereza y de inconvenientes relacionados con la interacción social, que no favorecen ningún aprendizaje.

Además, empiezo a darme cuenta que la falta de interés hacia la clase de matemática está estrechamente relacionada con la forma como se percibe y se desarrolla dicha clase. Esto se evidencia porque en la mayoría de casos el profesor expone todo el tiempo su saber, lo cual no le resulta llamativo ni útil a los estudiantes.

En las reuniones de grado o de área noté que no sirve de nada sentarme a quejarme de los problemas que tienen los estudiantes, por el contrario, es

importante plantear soluciones. Cada vez que un docente manifiesta que un estudiante tiene problemas, la respuesta debería ser: ¿qué solución plantea? Pienso que cuando se da respuesta a esta cuestión, el profesor pasa a sentirse pieza importante en la solución de los problemas y a proponer verdaderas alternativas que les permitan a los estudiantes superar las dificultades académicas, de actitud y de convivencia, es decir, se involucra.

Hasta ese momento casi todo mi trabajo estuvo enfocado a la implementación de propuestas que les permitieran a los estudiantes superar sus dificultades (de comprensión) en el estudio de las matemáticas. Actualmente, mi interés, además del anterior, se centra en el desarrollo de propuestas que desde las matemáticas les permitan a los estudiantes ser comprendidos mediante actividades que involucren procesos integrales, que no sólo vayan dirigidas a su estudio.

Es así como a lo largo de mi carrera he propuesto espacios distintos al del aula de clase para aprender matemáticas. Entre ellos están: un taller de matemáticas, espacio dedicado a generar juegos de matemáticas con el fin de implementar un casino matemático; una revista de matemáticas, en la que los profesores publican sus consultas sobre temas de interés para la comunidad educativa; y un proyecto de área que involucra a las actividades anteriores, al tiempo que permite, tanto a estudiantes como a profesores, la generación de procesos matemáticos con sentido, es decir, acordes con el contexto social en el que están inmersos.

A continuación, se desarrolla cada una de estas propuestas. Vale la pena aclarar que aunque las empecé a idear en otras instituciones, en este documento comentaré y analizaré los alcances de éstas en el Colegio Federico García Lorca IED.



Puede visitar el video institucional del Colegio Federico García Lorca IED en el siguiente link:

http://www.youtube.com/watch?v=1ZrL_vZDAik

CAPÍTULO DOS: Casino matemático y la publicación “ π la revista matemática”, el inicio de la experiencia en el Colegio Federico García Lorca, IED.

“BUSCAR LA ACEPTACIÓN DE OTROS NO ES TAREA FÁCIL. A VECES HAY QUE BÉSAR VARIAS VECES EL SUELO, ANTES QUE ALGUIEN TE TIENDA LA MANO”.

LUIS GABRIEL CARRILLO NAVAS

El Colegio “Federico García Lorca” IED, fue construido luego de un largo proceso de once años y con la intervención de tres diferentes constructores, estaba pensado para convertirse en un ejemplo para la zona ya que sería un colegio técnico dotado de talleres y con los recursos necesarios para los mismos; lamentablemente, y debido a la deficiente construcción, nunca se han podido habilitar para su uso los talleres, en este momento está en curso aún el proceso de demandas. Las zonas de descanso son mínimas, hay un patio que sólo es utilizado por 10 estudiantes aficionados al microfútbol, lo que hace que los otros 740 permanezcan en la hora de descanso en los pasillos expuestos a un balonazo

En respuesta a esta problemática específica retomé la idea de crear un espacio para el juego en la hora de descanso, un espacio en el que los estudiantes pudieran compartir, socializar y aprender matemáticas; me refiero a retomar, porque hace unos años atrás la había intentado realizar en dos instituciones, en una para el día de la ciencia y en la otra como un taller permanente ya que algunos estudiantes de allí, presentaban “dificultades de aprendizaje” las cuales se abordaban de forma global, en el sentido de que las soluciones trascendían el simple refuerzo del tema específico de las matemáticas; es decir, se tenían en cuenta sus habilidades cognitivas y sociales para plantear las acciones a seguir. En este espacio tomé conciencia de que el aprendizaje de las matemáticas no depende sólo de una buena metodología de enseñanza, de la habilidad del profesor para enseñarla y de su naturaleza inherentemente compleja, sino también, de habilidades cognitivas poco desarrolladas en el estudiante para aproximarse a este tipo de conocimiento, cada estudiante es

diferente, por eso, desde el reconocimiento de esa diferencia se deben implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje que ayuden a ese individuo y a otros a superar sus dificultades.

Cuando se propuso iniciar con los juegos en el Colegio Federico García Lorca IED, la administración colocó muchos peros y la propuesta por escrito fue devuelta hasta cinco veces. Ante la negativa del colegio de dar los recursos, fue necesario pedir a los estudiantes que donaran unos materiales y diseñaran los primeros juegos. Los primeros materiales solicitados fueron: grado sexto, 2 dados (3 cm x 3 cm x 3 cm); grado séptimo, 10 fichas de dominó (4 cm x 8 cm x 0.7 cm); grado octavo, 1 tabla (15cm x 30 cm); grado noveno, 1 tabla (25 cm x 25 cm)

Con estos materiales; con los recursos proporcionados por la institución para la compra de temperas y marcadores; y con la ayuda del Consejo Estudiantil de la época, en una semana santa, diseñamos los primeros juegos: parques, futbolines, dominós y la triplete.



Ante la necesidad de un sitio para guardar los juegos, ya que ocupaban mucho espacio, el rector decide asignar un cubículo dentro de la biblioteca. De inmediato, a éste se le llamó CASINO MATEMÁTICO y se comenzó a utilizar para el desarrollo de las clases.

Además, con el apoyo de los estudiantes de último semestre del proyecto de Licenciatura en Educación Básica, con énfasis en matemáticas de la Universidad Distrital, que se encontraban realizando su práctica intensiva, se empieza a coordinar el préstamo de juegos en horas de descanso, a escribir las reglas y a crear materiales anexos de los juegos.

PROPÓSITOS DEL CASINO MATEMÁTICO

1. Elaborar y adquirir material lúdico que sirva de entretenimiento para los estudiantes en su tiempo libre y que a la vez permita reforzar algunos temas de la matemática en los diferentes grados.
2. Generar en los estudiantes un buen manejo del tiempo libre.
3. Fomentar el aprendizaje de la matemática a través del juego.
4. Brindar espacio a la creatividad mediante la elaboración de material didáctico.
5. Posicionar, en la vida institucional, un banco de materiales lúdicos en el área de matemáticas que sirva de refuerzo para el trabajo en el aula y para distracción en horas de descanso de los estudiantes.

Luego, en el 2005, se compraron nuevos juegos y se estableció el turno de disciplina obligatorio. Los docentes del área de matemáticas asumieron estar en el descanso en el casino semanalmente, de manera que, con la presentación previa del carnet estudiantil, los estudiantes pudieran sacar los juegos.

Actualmente, el casino funciona en un espacio que queda contiguo al patio (este espacio era para la emisora). Se han comprado juegos de destreza y también juegos estructurados.

Si desea conocer algunos de los juegos de los juegos implementados en el casino matemático del Colegio Federico García Lorca IED, algunos de los cuales fueron diseñados por los mismos estudiantes de la institución, puede ingresar al siguiente link:

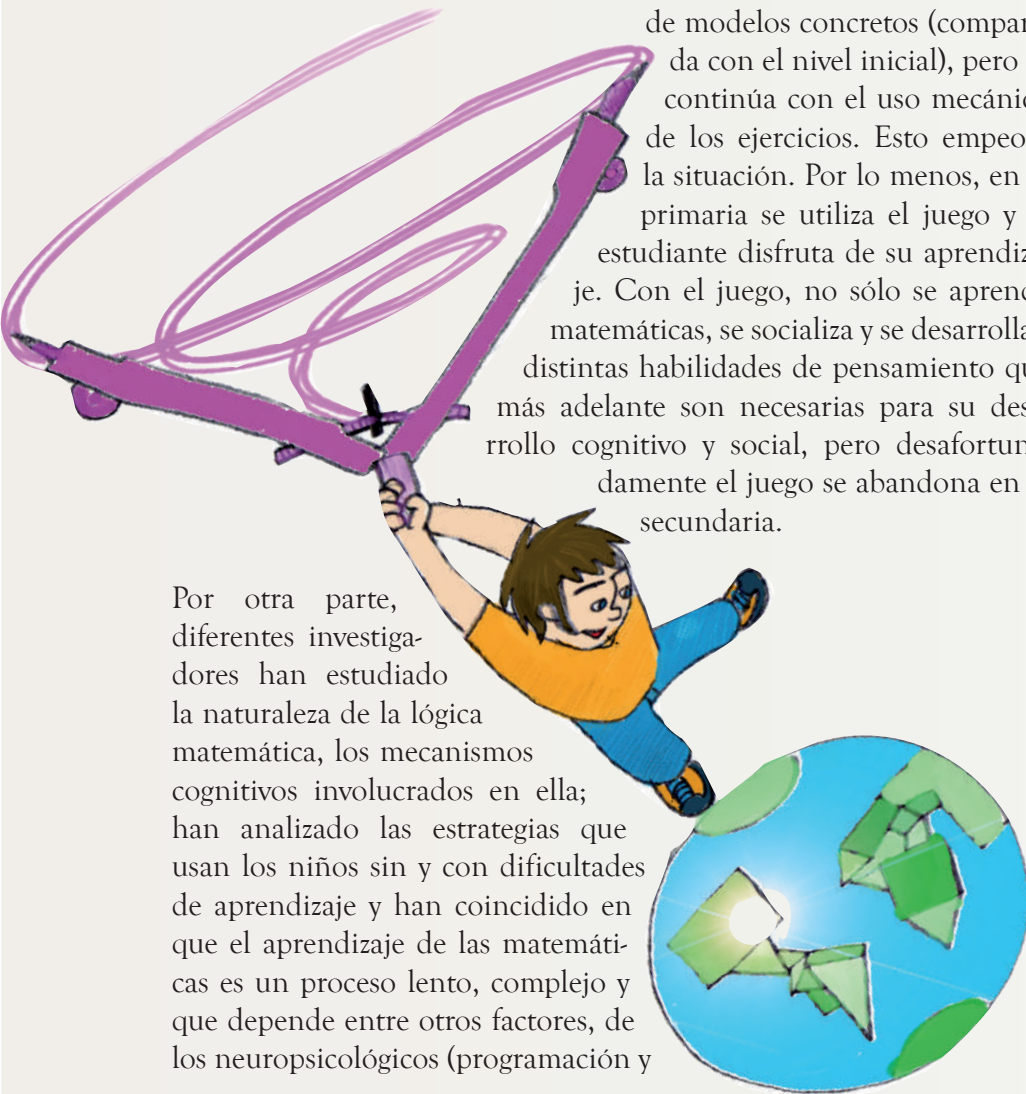
<http://www.youtube.com/watch?v=Q9oIRYvmCo8>

En el 2009, con el cambio de rector, se realizó una reestructuración de la biblioteca. Ahora se está a la expectativa de convertir al casino en un aula de juegos, con mesas de trabajo y posibilidad de proyección de videos. Para finalizar, me parece pertinente reflexionar sobre dos aspectos que han acompañado este proceso:

Primer aspecto: el pensamiento matemático no se adquiere simplemente con la realización de continuos y repetitivos ejercicios de matemáticas, que no se hacen bajo una lógica determinada. Por ello, muchos estudiantes se limitan, en el mejor de los casos, a memorizar la secuencia de un procedimiento. Esto sucede con más frecuencia en la etapa de la secundaria en la que el nivel de complejidad de los conceptos aumenta y su enseñanza se hace cada vez con menos apoyo

de modelos concretos (comparada con el nivel inicial), pero se continúa con el uso mecánico de los ejercicios. Esto empeora la situación. Por lo menos, en la primaria se utiliza el juego y el estudiante disfruta de su aprendizaje. Con el juego, no sólo se aprende matemáticas, se socializa y se desarrollan distintas habilidades de pensamiento que más adelante son necesarias para su desarrollo cognitivo y social, pero desafortunadamente el juego se abandona en la secundaria.

Por otra parte, diferentes investigadores han estudiado la naturaleza de la lógica matemática, los mecanismos cognitivos involucrados en ella; han analizado las estrategias que usan los niños sin y con dificultades de aprendizaje y han coincidido en que el aprendizaje de las matemáticas es un proceso lento, complejo y que depende entre otros factores, de los neuropsicológicos (programación y



control, organización secuencial de movimientos y acciones, análisis y síntesis cenestésica, retención audio verbal, retención visual, percepción analítica y global, entre otros). Ese aspecto ha hecho que se planteen en instituciones educativas estrategias y espacios de aprendizaje que contemplen no únicamente el refuerzo de conceptos específicos desde la disciplina, sino también, el desarrollo de habilidades de pensamiento que potencien el avance del aprendizaje de las matemáticas.

Por ejemplo, actualmente se rescata en muchos colegios el papel del ajedrez, porque apoya o complementa el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas; el ajedrez, asegura el paso de las operaciones concretas a las operaciones formales (las operaciones formales no son otra cosa que las mismas operaciones, pero luego aplicadas a hipótesis o proposiciones). También, como lo mencionó el presidente del Comité Internacional en las olimpiadas de 2001: “Una de las razones por las cuales se ha relacionado el ajedrez con la ciencia y la pedagogía, es que precisamente el juego colabora en el desarrollo de ciertas capacidades mentales, como son: la memoria, concentración, el pensamiento abstracto y la imaginación”.

Segundo aspecto: los juegos tienen un carácter fundamental de pasatiempo y diversión. Se han creado con esa finalidad y esa es la función que desempeñan. Esos elementos de pasatiempo y diversión que el juego tiene, deberían ser un motivo más para utilizarlo en el aula: “¿Por qué no paliar la mortal seriedad de muchas de nuestras clases con una sonrisa? Si cada día ofreciésemos a nuestros alumnos, junto con el rollo cotidiano, un elemento de diversión, incluso aunque no tuviese nada que ver con el contenido de nuestra enseñanza, el conjunto de nuestra clase y de nuestras mismas relaciones personales con nuestros alumnos variarían favorablemente” (Guzmán, 1984).

Algunas de las ventajas de implementar los juegos en el ambiente escolar son:

- Impulsa y refuerza las relaciones de grupo.

- Afianza el respeto a las reglas, al resultado y a los oponentes.
- Estimula el desarrollo de un pensamiento organizado, favorece la capacidad de prever situaciones aprendiendo a pensar antes de actuar.
- Ejercita la memoria y la concentración, al identificar y clasificar la información del entorno, porque favorece la construcción de modelos a través de un aprendizaje rápido de conocimientos pues establece relaciones de causa-efecto y facilita la deducción de conclusiones propias.
- Reafirma la creatividad que es la base para que en el futuro sea utilizada en la solución de problemas académicos y de su vida cotidiana.
- Desarrolla la paciencia y la perseverancia (Reuben, 1974).

Por último, el juego como instrumento didáctico caracteriza de manera específica el ejercicio del rol docente, su intervención se da a través de un modelo tutorial de la actividad y de estimulación de los procesos cognoscitivos. Esta actitud se manifiesta a través de la observación, el estímulo afectivo hacia la actividad y en la intervención a partir de la manifestación o la posibilidad de conflicto cognitivo (Valiño, 2006).

Así es que, después de doce años, el casino alcanza y rebasa la meta que esperaba cuando llegué al colegio, pues cuenta con recursos físicos y tecnológicos que permiten realizar clases dinámicas, lúdicas y a la vez fomentar el aprovechamiento del tiempo libre (en los descansos y en las horas libres de clase). Los estudiantes de los cursos sexto y séptimo son los que más utilizan los juegos; los de grados superiores les gustan más el ajedrez. También, se ha logrado que algunos docentes del área, poco a poco, incorporen los juegos en las horas de clase. Este hecho permite tanto a profesores como a estudiantes ampliar su visión de las matemáticas, pues el uso de estos materiales hace que las matemáticas las aprendan de forma divertida y hasta a veces sin darse cuenta de que lo están haciendo; así se desafía su conocimiento y se desarrollan habilidades que potencian su intelecto y sus relaciones personales. El reto es continuar generando en los docentes la necesidad de involucrar de manera constante los juegos al trabajo propio del aula. El futuro del casino aguarda....



LA HISTORIA DE π LA REVISTA MATEMÁTICA

Al igual que el casino matemático, ésta era una idea que ya había tratado de hacer realidad años atrás. Sin embargo, por la falta de compromiso de mis compañeros docentes y por cosas administrativas no pude llevarla a cabo.

El propósito con el que inicié en las otras instituciones al realizar la publicación de matemáticas, era reconocer y estimular el interés de muchos profesores inquietos que plantean propuestas distintas de enseñanza y aprendizaje; también, abrir un espacio a los estudiantes para que presenten sus pareceres o resultados de algunas actividades de aula. Es decir, se quería una publicación que, de manera objetiva y reflexiva, mostrara los trabajos realizados al interior del aula y que le permitiera a los docentes de la misma institución o de otras, conocer propuestas novedosas que los llevaran a repensar sus prácticas. Por ello, pretendí que la revista no se limitara a presentar la información de las acciones realizadas al interior del colegio, es decir que no se convirtiera en un periódico.



En el colegio Federico García Lorca IED, la revista procura brindar un espacio de comunicación entre el área de matemáticas y la comunidad educativa, a través de la interacción que hay entre la matemática y el mundo que nos rodea. Los propósitos de la revista han cambiado y en la actualidad son los siguientes:

1. Fomentar la lectura en los estudiantes sobre tópicos relacionados con las Matemáticas y la educación Matemática.
2. Propiciar espacios para que los docentes hagan públicas sus prácticas.
3. Vincular a los estudiantes del colegio a la escritura e investigación mediante el desarrollo de artículos.
4. Generar un medio de información y entretenimiento.
5. Vincular a las diferentes áreas en un trabajo integrado que le permita al estudiante conocer la matemática desde otros puntos de vista.
6. Brindar un espacio de comunicación entre el área de Matemáticas y la comunidad educativa y facilitar la interacción que hay entre la Matemática y el mundo que nos rodea.

En la reunión de área planteo la idea de la revista y en 1998 se empieza a elaborar. Solicitamos artículos a los docentes del colegio de las diferentes áreas, algunos de ellos no confiaban en que la rectora nos diera los recursos, sin embargo, nos colaboraron con algunos escritos y en una época de paro del magisterio, decidimos con el profesor Carlos Cardona, no desaprovechar tanto el tiempo y dedicarnos a editarla.

Diseñamos la portada con los recursos gráficos de windows. El nombre se escogió después de examinar una lista extensa de opciones, hasta que nos decidimos por “ π la revista matemática” en honor a la constante de proporcionalidad π .

Después, se la presentamos a la rectora impresa en papel bond, al verla manifestó su gusto, pero a la vez dejó claro la falta de recursos para llevarla a impresión. A pesar de ello, se le solicita el permiso para imprimirla en copias en el duplo del colegio y, ante la presión de la falta de apoyo a proyectos de la institución, acepta. Finalmente, la revista se vendió a los estudiantes en una carpeta de presentación por \$500. Para la segunda, tercera y cuarta edición recibimos el apoyo del rector Rigoberto Herrera y del profesor Luis Ángel Bohórquez en la edición. Como los recursos no eran suficientes, sólo se sacaba en blanco y negro, con portada a color. Esta portada comienza a ser diseñada por la profesora de artes, Liliana Garzón. Ahora la revista adquiere un valor de \$1000, costo relativamente económico porque el valor de impresión era aproximadamente \$2000 por ejemplar, la diferencia siempre fue asumida por la institución. En el 2005 llega un nuevo rector encargado Gustavo Peñuela y manifiesta su interés por mejorar la calidad de la revista, entonces, decidimos buscar la forma de imprimirla a color.



Luego nos enteramos de que la Imprenta Distrital realiza los trabajos de impresión de instituciones oficiales, sin costo alguno, por lo que nos pusimos de inmediato en contacto y sacamos, con ayuda de este medio y el apoyo de los rectores Pablo Alejandro Salazar y Marcos William Salamanca, y la diagramación del profesor Elimeleth Maturana, las ediciones cinco, seis y siete. A pesar de que los costos han aumentado un poco, la revista se sigue vendiendo por \$1000; éste es un costo representativo que ayuda a que los estudiantes la valoren un poco más. La séptima edición salió en octubre de 2009.

UNA MIRADA AL INTERIOR DE “ π LA REVISTA MATEMÁTICA”

La revista ha tratado de mantener un esquema que le permita al lector reconocer la unidad que existe entre cada una de las ediciones. Estas son sus secciones:

Editorial: escrita siempre por algún miembro del consejo editorial, busca hacer análisis de los artículos que aparecerán en la revista, así como presentar una postura frente a las políticas en educación que afectan los procesos del diario vivir de los profesores de matemáticas.

Buzón de cartas: se ha creado una sección para que todos aquellos que quieran

participar con sus comentarios sobre la revista o presentar alguna inquietud en educación, lo hagan a través de este espacio.

Espacio de carácter institucional: en este lugar el rector, representante legal de la Institución, comparte con cada uno de los integrantes de la comunidad sus opiniones en torno a la publicación y sobre la vida institucional.

Análisis de película: hemos aprovechado este espacio para motivar e invitar a nuestros estudiantes y demás lectores a compartir un rato de su vida. Se escribe sobre una película que, aparte de entretener tanto a estudiantes como a docentes, ayudará a identificar elementos importantes de la matemática.

Biografía: por cada revista hemos escogido a un matemático importante en la historia de las matemáticas, utilizamos el trabajo de éste como tema principal de la revista. A partir de allí se escriben algunos de los artículos compartidos por los estudiantes y profesores.

Sabías qué: en esta sección se genera un espacio para que todos aquellos pasatiempos que les permiten a nuestros lectores aprender, divertirse y estar más acerca de las matemáticas hagan parte de nuestra revista.

Finalmente, la revista se ha constituido como un medio escrito de importancia, no sólo para la comunidad lorquiana, sino para todos aquellas personas que la han conocido y que han colaborado con su participación, bien sea a través de escribir un artículo o de la ayuda para difundirla por el medio educativo; en esto han participado los colegios de la localidad y algunas universidades.



De igual manera, ha ayudado a generar procesos de lectura y escritura tanto en estudiantes como profesores y ha permitido que estos la utilicen como material de apoyo para el trabajo en el aula.

Si desea conocer todas las ediciones de π *La Revista Matemática* del Colegio Federico García Lorca IED, puede ingresar al siguiente link:

<http://www.youtube.com/watch?v=zDYFo6iYYnM>

CAPÍTULO TRES: implementación de nuevas tecnologías y reforma curricular, la necesidad de generar un proceso de construcción teórica al interior del área

“REALMENTE SOY UN SONADOR PRÁCTICO; MIS SUEÑOS NO SON BAGATELAS EN EL AIRE. LO QUE YO QUIERO ES CONVERTIR MIS SUEÑOS EN REALIDAD”.

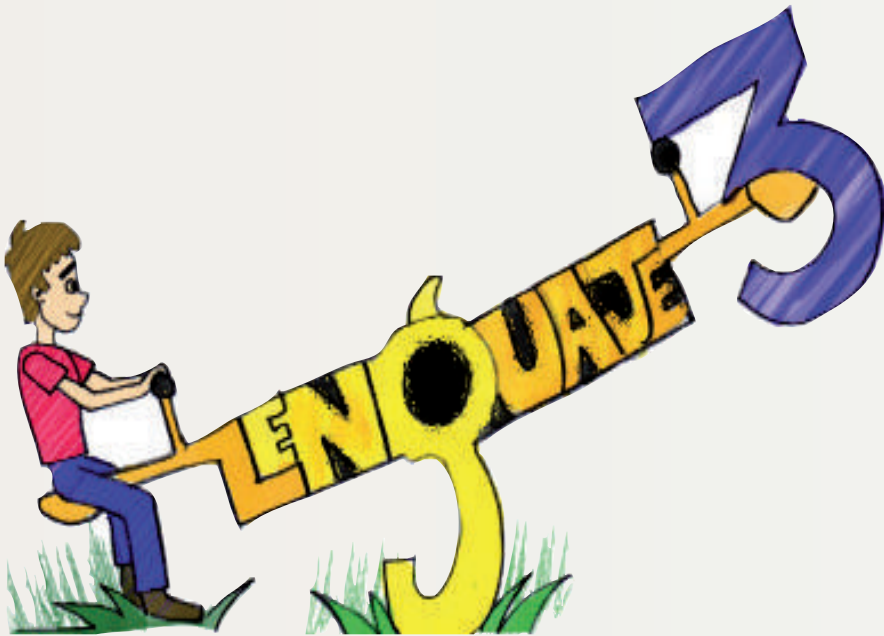
MAHATMA GANDHI

EL TRABAJO EN NUEVAS TECNOLOGÍAS

Con la llegada del profesor Luis Ángel al área de matemáticas en el año 2000, y gracias a su experiencia en el diseño de actividades con calculadoras *TI 92 Plus*, nace la inquietud de implementar en el aula talleres con ellas. En ese momento, el Ministerio abrió una convocatoria para que colegios interesados presentaran una propuesta cuyo enfoque fuera el uso de las calculadoras en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con el fin de dotarlos con 20 calculadoras; desafortunadamente la oferta era para 100 colegios en todo el país y el nuestro quedó de 105.

No conformes con los resultados decidimos aprovechar la oportunidad que brindaba la empresa Distrial, principal distribuidor de las calculadoras en Colombia, de prestarle a los colegios durante un mes un maletín de calculadoras. Solicitamos el préstamo y lo logramos, las usamos durante cuatro meses, lo que nos permitió familiarizarnos con ellas y apreciar tanto sus bondades como limitaciones.

Luego de un largo proceso, de asistir a un curso de la Secretaría de Educación para el manejo de las calculadoras y de convencer al rector de la importancia de la compra, se establece un convenio en el año 2005 con la empresa Distrial. En la actualidad, el colegio cuenta con once calculadoras *Voyage 2000*, 2 sensores de movimiento y calor y un View Screen, para el trabajo en el aula y aún tenemos catorce calculadoras *TI 92 Plus* de préstamo de la empresa.



CONSTRUCCIÓN TEÓRICA ELABORADA POR EL ÁREA:

Un tema muy importante para reflexionar lo constituye el uso de modelos concretos que permitan por la vía de la experimentación llegar a modelos abstractos. Lo cual implica retomar la experimentación como un espacio de aprendizaje, que posibilita, la construcción de significados y sobre todo que integra acciones como observar, dibujar, calcular, realizar, analizar, conjeturar etc.

Las actividades planteadas con calculadoras y enmarcadas en la teoría de resolución de problemas ayudan a que profesores y estudiantes puedan generar procesos que les permitan construir conceptos matemáticos, teniendo en cuenta algunos obstáculos epistemológicos y didácticos que influyen en la enseñanza y aprendizaje de ellos. En este sentido, “hablar de la evolución histórica del significado de los conceptos matemáticos implica que las matemáticas se conciben como una actividad humana. Como resultado de esta manera de concebir la disciplina debe aceptarse que el rigor es una noción histórica, es decir, que va cambiando con las condiciones socioculturales de las sociedades en donde se produce el conocimiento que llamamos riguroso en determinado momento. Además y esto es muy importante, los objetos matemáticos la calculadora dejan de ser vistos como objetos ideales (ser platónicos es



muy frecuente entre matemáticos) y pasan a ser concebidos como ideas compartidas” (Luis Moreno, 2002).

La ventaja de la tecnología informática al servicio de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, frente a recursos como el libro, el proyector, diapositivas, el retroproyector, entre otros, es su capacidad interactiva y sus múltiples usos: visualización, resolución de problemas (de cálculo de medidas, porcentajes, y otros), desarrollo de procesos de simulación, generación de imágenes y su manipulación. En general, son apropiadas para facilitar procesos de investigación tanto de la matemática aplicada como de la matemática teórica.

Cada uno de estos usos debe ubicarse dentro de una estrategia metodológica adecuada, según los objetivos educacionales que se pretendan cumplir. Por tal razón, un profesor debe poseer un conocimiento suficiente tanto de las potencialidades como de las limitaciones que tiene la computación en tópicos específicos de las matemáticas.

Para implementar las calculadoras en las clases se hace necesario diseñar actividades que permitan vincular de manera adecuada la tecnología en el aula. Más aún, si se desea modificar el currículo como consecuencia de esta incorporación.

El trabajo a realizar se divide básicamente en tres partes:

1. Alfabetización tecnológica: se implementa el uso de la calculadora Texas ti 92 PLUS en el desarrollo de algunas clases y/o temáticas propias de las matemáticas, esto exige conocer el instrumento por parte de estudiantes y de profesores.
2. Cambio en la metodología: se crean talleres conjuntos con los docentes, se evalúan, se analizan los procesos a realizar y se evidencian dificultades.
3. Desarrollo de conceptos mediados por la calculadora: es la fase central del proyecto, pues allí se busca facilitar la enseñanza de las matemáticas a través de esta mediación.

Gran parte de la importancia de implementar nuevas tecnologías en el colegio, fue el interés manifestado por los estudiantes ante el nuevo instrumento de aprendizaje que ingresaba al aula, es de aclarar que debido a el proceso que se estaba dando, muchas de las clases terminaban siendo magistrales, en torno a un tutorial de manejo de calculadora, sin embargo, la innovación y el cambio de recurso motiva de manera significativa a cada uno de los estudiantes. De igual manera, es importante resaltar el bloqueo tecnológico que presentan muchos docentes, ante la necesidad manifiesta de hacer uso de la nuevas tecnologías y su oposición a comprometerse con el cuidado e implementación de un nuevo grupo de materiales que ingresan a un salón de clase y que en determinados casos pueden presentar daños; a pesar de esto, el trabajo generó el desarrollo de talleres en geometría, algebra, cálculos y otros, donde se percibió el interés de los estudiantes por aprender, debido al cambio de tipo de representación y la manera en que el estudiante se ve obligado a reflexionar, generar razonamientos en torno a los procesos realizados y verificar y comprobar sus conjeturas.

Si desea ver algunas fotos de estudiantes trabajando con calculadoras en el Colegio Federico García Lorca IED, puede ingresar al siguiente link:

<http://www.youtube.com/watch?v=wI1BySwZ6xc>

MATEMÁTICAS ESCOLARES: UNA NUEVA VISIÓN DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En el año 2000, con el fortalecimiento de la planta docente de la institución, se genera una dinámica de reflexión sobre los proyectos que en la institución se venían trabajando, primordialmente sobre el Proyecto Educativo Institucional. En este sentido, se diseñaron y aplicaron diversas encuestas que permitieron conocer aspectos relacionados con las características de la zona donde se encontraba ubicada la institución, la situación socio-económica de los estudiantes, las condiciones afectivas que rodeaban al estudiante, las expectativas que los estudiantes tenían sobre el centro educativo, entre otros. Dichas encuestas arrojaron información valiosísima, a partir de éstas, se destacó la siguiente:

- La zona quinta (5) donde está ubicada la institución, se caracteriza por ser una zona de altos índices de violencia y frecuentes migraciones cam-

pesinas provenientes de otros lugares de Colombia, víctimas de los desplazamientos provocados por fenómenos como el paramilitarismo, la delincuencia común, la guerrilla y otros.

- Los grupos familiares de esta zona tienen ingresos inferiores a un salario mínimo y generalmente dependen de una sola persona.
- Los niveles de escolaridad tanto de padres y madres son muy bajos, sólo el 49.3% cursó primaria y un 37.5% educación básica secundaria; en la mayoría de los casos ninguno de estos ciclos fue terminado en su totalidad.
- Además de los problemas económicos que afrontan los estudiantes, se observó que en muchos casos sufren problemas relacionados con violencia intrafamiliar, falta de comprensión y diálogo así como problemas afectivos.
- Los estudiantes concebían a la institución como un lugar donde se les obligaba a recibir unas clases que no les servían para afrontar su realidad.
- Particularmente, con relación al área de Matemáticas los estudiantes se pronunciaron de la siguiente manera: el 38,46% de los estudiantes aseguró que matemáticas era el área que más les disgustaba, el 40,38% de los estudiantes manifestó que matemáticas era el área que más dificultad le presentaba, el 100% de los estudiantes no incluyó al área de matemáticas como una de sus áreas favoritas. En general, los estudiantes afirmaron que no encontraban relación directa entre algunas temáticas del área y las actividades diarias que ellos efectuaban.

Los aspectos anteriores condujeron indudablemente a los siguientes cuestionamientos: ¿cómo motivar a los estudiantes para que consideren necesario el aprendizaje de las matemáticas?, ¿cuál es el tipo de conocimiento matemático que debe generarse en los estudiantes?, ¿cómo contribuiría el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes a comprender la problemática social, económica y cultural que los rodeaba?

Los interrogantes expuestos anteriormente sobre diferentes tópicos alrededor de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, el hecho de que la Ley General de Educación consagre como propósito educativo nacional la formación de ciudadanos responsables, autónomos, capaces de participar de manera consciente en la construcción de una sociedad pacífica y democrá-

tica, generaron la necesidad de proponer un proyecto que considerara indispensable el aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento matemático por parte de los estudiantes de manera significativa, de esta manera, surge el proyecto MATEMÁTICAS ESCOLARES: UNA NUEVA VISIÓN DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, que consistió en establecer y diseñar un nuevo plan curricular que potenciara el desarrollo del pensamiento matemático. Además, se consideró prudente involucrar las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, así como necesario, acudir a la metodología de resolución de problemas para facilitar ésta incorporación. De igual manera se rescataron propuestas de trabajo desarrolladas anteriormente en la institución.

PROPÓSITOS DEL PROYECTO:

1. Establecer y diseñar un nuevo plan curricular que potencie el desarrollo del pensamiento matemático tal y como se entiende en los lineamientos curriculares.
2. Desarrollar un punto de vista sobre cómo la tecnología modifica los objetivos, contenidos y competencias características de la educación matemática.
3. Implementar la estrategia de resolución de problemas como enfoque pedagógico que permite la construcción de conceptos matemáticos y hace posible el trabajo interdisciplinario, pues facilita la integración con las demás áreas del conocimiento en el currículo escolar.
4. Propiciar procesos de investigación en el aula.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

- Con respecto al *primer propósito* (diseño y desarrollo curricular). Para cumplir con este propósito se consideró conveniente organizar y articular los contenidos matemáticos en los siguientes dominios conceptuales en los grados que corresponden a la básica secundaria y media: grado sexto, fracciones; grado séptimo, números enteros; grado octavo, la variable (interpretación de la letra); grado noveno, función; grado décimo; resolución de triángulos; grado undécimo, límite.

Si desea ver algunos de los mapas conceptuales realizados por los docentes del Colegio Federico García Lorca IED, en un trabajo de investigación realizado en torno a los objetos matemáticos básicos de cada uno de los grados, denominados núcleos conceptuales, siga el siguiente link:

<http://eduardo7308.blogspot.com/2010/11/nucleos-conceptuales.html>

A partir de esto se ha llevado un estudio secuencial de los objetos matemáticos y se ha realizado una propuesta curricular que requiere de las siguientes concepciones teóricas:

1. TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA: La convicción de realizar un estudio de los objetos matemáticos. “Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El “trabajo” que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica”. (Chevallard 1997, P. 45)

2. EL CONTRATO DIDÁCTICO Y LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS: La necesidad de entender las relaciones que se establecen al interior del aula entre estudiante-docente-saber-entorno.

“La responsabilidad del maestro no para en el diseño de las situaciones, que de por sí es bastante complejo, él debe organizar, sistematizar, dar cuerpo y estructura a los conocimientos y competencias que se querían fueran objeto de aprendizaje, a partir del trabajo realizado por los estudiantes. Permitiendo analizar y confrontar los diferentes procesos y procedimientos para así ver las similitudes, diferencias, eficiencias, inconveniencias, restricciones... Logrando una socialización crítica del conocimiento” (Brousseau, 1981).

3. Propuesta metodológica de trabajo en clase, basada en el grupo de investigación “DECA”, introducción, reestructuración, profundización e institucionalización. (Grupo Deca, 1992, p. 33)

Con respecto al *segundo propósito* (cómo la tecnología modifica los objetivos): en este aspecto se consideró conveniente y positiva la vinculación de nuevas

tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Vale la pena aclarar, que cuando se habla de nuevas tecnologías generalmente se hace referencia a las computadoras o calculadoras con software, que permite, entre otros manejos, el trabajo con álgebra y con geometría dinámica.

Con respecto al tercer propósito (*Metodología de Enseñanza*). El tercer propósito de esta propuesta está relacionado directamente con la metodología que se piensa seguir, la cual se relaciona con la resolución de problemas, ésta tiene como base el trabajo docente en torno al los objetos de conocimiento, la implementación de estos en los procesos de enseñanza, la planeación, gestión y evaluación de las dificultades y fortalezas que se generan en el desarrollo en el aula. En este proceso de la enseñanza de las matemáticas a través de la metodología de la resolución de problemas, está siendo llevado a cabo conjuntamente por los profesores del área y los practicantes de la universidad Distrital, quienes trabajan explícitamente Resolución de Problemas y Desarrollo de Competencias.

Con respecto al cuarto propósito (*Innovación e investigación*)

Investigar en la escuela requiere de habilidades que permitan saber conjugar a la vez el universo conceptual de un campo con la experiencia por medio de unos recursos pedagógicos posibles para sacar determinadas conclusiones; al tiempo se consideran los contextos culturales, sociales, psicológicos, económicos que circundan la institución escolar y sus integrantes. Se generan dos procesos importantes (ya fueron mencionados anteriormente y entran a fortalecer esta propuesta):

1. La publicación π *La Revista Matemática*:
2. Casino Matemático

Si desea ver un video que muestra el trabajo realizado con los estudiantes en la semana matemática del Colegio Federico García Lorca IED, actividades dirigidas por el área de matemáticas con el apoyo de todos los docentes de la institución, siga el siguiente link:

<http://www.youtube.com/watch?v=e8hD8PPN9wI>

CAPÍTULO CUATRO: cambio de paradigma de la clase, la generación de proyectos de aula

IDEAS GENIALES SON AQUELLAS DE LAS QUE LO ÚNICO QUE NOS SORPRENDE ES QUE NO SE NOS HAYAN OCURRIDO ANTES

NOEL CLARASÓ

Para continuar con mi escrito quiero presentar dos ejemplos de clase, a partir de un trabajo por proyectos:

En el primero, me centraré en el aspecto metodológico porque me permite evaluar los procesos procedimentales y actitudinales de los estudiantes. Esta fue una clase para grado sexto que se enmarcó en una metodología de trabajo denominada MICEA (Metodología interdisciplinaria centrada en equipos de aprendizaje). Luego de analizarla y estudiarla observé que encierra perfectamente el proceso realizado con mis estudiantes de grado sexto en el desarrollo de la actividad denominada Casas, Tiendas y Bancos.

ACTIVIDAD: CASAS-TIENDAS-BANCOS
GRUPO DE IMPLEMENTACIÓN: GRADOS SEXTOS, ESTUDIANTES ENTRE LOS 10 Y 15 AÑOS
AÑO DE IMPLEMENTACIÓN 2002, 2003, 2004, 2005

1º. ESTRATEGIA EN EL MOMENTO CENTRADO EN LA PROPUESTA DEL MAESTRO:

Luego de un trabajo de reconocimiento de las fortalezas y dificultades de los estudiantes, realizado por espacio de dos meses, en el que se hacen actividades individuales, en pareja y de grupos, se reconocen aquellos estudiantes que tienen las siguientes características:

Líderes positivos: Con la capacidad de expresar ideas y organizar a sus propios compañeros en torno a un bien común.



Líderes negativos: Con la capacidad de generar desorden y mover al grupo a realizar acciones que entorpecen lo acordado por el docente y los compañeros de clase.

Responsables: Aquellos niños que cumplen con las funciones asignadas, pero que algunas veces les cuesta trabajo expresar ideas.

Con dificultades: Aquellos niños a quienes les cuesta trabajo presentar actividades. Entre ellos se diferencian quienes tienen realmente problemas de aprendizaje, quienes por pereza y falta de manejo del tiempo no realizan las funciones asignadas y quienes solamente copian y se dejan llevar por los compañeros.

Después de identificar el grupo, se procede a plantear y a organizar la actividad. Se explican las reglas, se consiguen los materiales necesarios para la misma, se presentan los formatos e instrumentos a manejar desde el inicio de la misma y se organizan los grupos.

La siguiente es una descripción global de la actividad y de las funciones realizadas por el docente:

Se divide al grupo de esta manera:

1 Gerente: Estudiante que sobresale entre sus compañeros por su liderazgo y conocimiento de la matemática, de igual forma debe ser reconocido en el grupo y respetado.

6 cajeros: Estudiantes, que sobresalen entre sus compañeros por el conocimiento en matemáticas.

Cuatro familias: Integradas por un líder positivo (encargado de la familia, hará las veces de Padre de Familia), un líder negativo (estará encargado, junto con el líder positivo de la familia, cuando haya ausencia del encargado principal, podrá retirar dinero del banco), tres estudiantes con dificultades.

Dos tiendas: Integradas por un líder positivo (encargado de la tienda, hará las veces de gerente de la tienda), un líder negativo (estará encargado junto con el líder positivo de la tienda; en ausencia del encargado principal, será el gerente), tres estudiantes con dificultades.

Los mensajeros: Integrado por dos estudiantes, casi siempre con problemas de convivencia reiterados y que necesitan un acompañamiento constante. Un docente, encargado de reconocer fortalezas y dificultades de los estudiantes, mediar entre las acciones asumidas por el gerente (que desde el primer momento es el líder de toda la actividad) y las dificultades presentadas con sus compañeros.

El docente, luego de asignar funciones y pedir que traigan un paquete de billetes didácticos, les solicita empezar a organizar por espacio de una semana su lugar de trabajo.

2. ESTRATEGIA EN EL MOMENTO DEL AUTO APRENDIZAJE:

Cada grupo inicia en la semana a generar los medios necesarios para llevar a cabo la actividad.

El gerente: Recibe los billetes, los marca, realiza un inventario y reparte el dinero a cajeros (\$600.000 a cada cajero)

Los cajeros: Diseñan su propia caja, hacen los recibos de consignación y las tablas de consolidación de la información

Casas: Le ponen nombre a la familia, le dan una dirección a su casa, generan una identidad, preparan los instrumentos de registro de compras e inversiones.

Mensajeros: Recogen información de las casas, diseñan los recibos de servicios y arriendo.

Es de aclarar que en el desarrollo de la actividad, los estudiantes son los únicos responsables de generar procesos que les permitan resolver inquietudes

sobre sus dudas, para ello acuden a los libros de consulta, a los asesores que son los cajeros, y a sus líderes inmediatos entre ellos el docente titular.

3. ESTRATEGIA EN EL MOMENTO DE CONFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS DE APRENDIZAJE:

En el desarrollo de la actividad, las casas tienen la potestad de retirar, de acuerdo con las reglas establecidas en grupo, hasta \$100.000 diarios, comprar los elementos necesarios e indispensables en las tiendas. La clase de hora y media se distribuirá así:

10 minutos: organización del salón

20 minutos: retiro y compra de artículos

30 minutos: organización de las cuentas y consignación de los dineros sobrantes.

20 minutos: revisión de los cajeros, en este momento llamados asesores de casa, de las cuentas y tiendas de las cuentas realizadas.

10 minutos de socialización: se expresan las inquietudes realizadas, se establecen multas o impuestos (cobro en dinero y no en notas) a aquellas casas y tiendas que hayan incumplido con las normas establecidas. Se asignan tareas de acuerdo con las inquietudes presentadas de tipo académico (se debe ser muy inteligente, para que la tarea no sea vista como una imposición del docente, sino como un acuerdo del grupo para resolver un problema presentado).

4. ESTRATEGIA EN EL MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN Y REFERENCIACIÓN:

Una vez por semana se hace una socialización general: cada grupo presenta las cuentas, hace énfasis en las acciones asumidas para resolver dudas y resuelve inquietudes de los compañeros; se realiza una autoevaluación y coevaluación de los compañeros.

5. ESTRATEGIA EN EL MOMENTO DE TUTORÍA Y ASESORÍA:

En todo el proceso, el docente es el encargado de realizar una tutoría, asesorar a aquellos estudiantes con dificultades y solucionar conflictos de convivencia. El gerente y los cajeros de banco, de igual forma, deben cumplir con dicha función.

Si desea ver algunos de los cuadros que fueron necesarios implementar para orientar la actividad de Tiendas, bancos y casas realizada con estudiantes de grado sexto del Colegio Federico García Lorca IED, siga el siguiente link:

<http://eduardo7308.blogspot.com/2010/11/cuadros-de-apoyo-actividad-casas.html>

Para evaluar miremos primero lo procedimental:

- El estudiante se ve obligado a hacer un seguimiento de todas las acciones realizadas en el aula para poder consolidar las cuentas al final del proceso. Esto permite al docente no tener que discutir mucho sobre la realización de tareas y procesos de aula por parte del estudiante.
- El grupo trabaja en forma integrada, ya que todos los procesos deben ser llevados de manera colectiva o de lo contrario no se pueden realizar bien las cuentas. Esto le permite al docente utilizar a los estudiantes con fortalezas para que ayuden a los estudiantes con dificultades a superarlas.
- El estudiante genera nuevos elementos frente a la actividad, lo que permite mirar la recursividad de los niños y evaluar otros procesos de formación.

A nivel actitudinal

- El estudiante, mediante las multas de la actividad cobradas en dinero, debe asumir una actitud de respeto y responsabilidad frente a la actividad. De esta forma el docente puede cambiar la nota como mecanismo de estímulo o presión y para que sea el propio grupo de trabajo el que haga que el estudiante se vea inmerso en un trabajo que le genere responsabilidad.
- Los estudiantes reconocen el poder del dinero y la utilidad del mismo en la vida real, de igual manera, reconocen la mala utilización cuando se in-

vierte en cosas perjudiciales como licor y cigarrillos, que luego les impide adquirir comprar lo que es valioso para su hogar.

- La integración con los compañeros, el compartir los saberes por un bien común, el interactuar en el manejo de procesos matemáticos vistos desde acciones reales, hace que la actividad le permita al estudiante tener un aprendizaje realmente significativo.

Si desea ver unos videos, que muestran el trabajo realizado por espacio de seis meses con estudiantes de grado sexto del Colegio Federico García Lorca IED, en torno a una actividad de carácter lúdico, que posibilitó un aprendizaje significativo en torno a la comprensión de los números naturales y sus operaciones, siga los siguientes link:

<http://www.youtube.com/watch?v=n1rQYzmWWNQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=C7tG6wQAszQ>

ACTIVIDAD: RELACIONES DE PROPORCIONALIDAD GRUPO DE IMPLEMENTACIÓN: GRADOS DÉCIMOS, ESTUDIANTES ENTRE LOS 14 Y 18 AÑOS AÑO DE IMPLEMENTACIÓN 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009

El segundo ejemplo a mostrar es un trabajo realizado con grados décimos sobre relaciones de proporcionalidad. En éste aparte mostraré principal mente el proceso conceptual que se debe realizar a partir de un objeto matemático, de tal manera que permita elaborar una construcción real de conocimiento desde el trabajo en el aula.

1. Para este trabajo es necesario realizar primero una transposición didáctica: tiene como intención buscar los lazos de la historia y crear la convicción de realizar un estudio de los objetos matemáticos antes de ser estudiados en el aula de clase con los estudiantes. En este sentido, “un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza.
2. El “trabajo” que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto

de enseñanza, es denominado la *transposición didáctica*". (Transposición didáctica).

TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA RELACIONES DE PROPORCIONALIDAD

SABER SABIO (historia, dificultades, avances)	SABER A ENSEÑAR (principales estudios e investigaciones en torno al objeto de enseñanza y aprendizaje)	SABER ENSEÑADO (planeación y aplicación de la propuesta didáctica para el aula)
El principal objetivo de este estudio, es hacer una revisión histórica de la evolución del objeto matemático, las causas que llevaron a su formación, los obstáculos epistemológicos que se presentaron, hasta llegar a una conceptualización formal. Como profesores debemos darnos a la tarea de conocer la estructura de los objetos matemáticos a implementar, con el fin de permitirle al estudiante nuevamente reconstruir el objeto matemático, similar a como se evidenció la construcción histórica.	Este estudio se basa en revisar los lineamientos, estándares y todos los requisitos legales que son necesarios tener en cuenta en los procesos realizados al interior del aula, ver como aparece el objeto matemático ahora didáctico referenciado en estudios e investigaciones y ver la necesidad de implementar un trabajo en el aula de dicho objeto, de igual manera se analizan las fortalezas y dificultades que se pueden manifestar frente al estudio de este objeto.	A partir del estudio de los dos procesos anteriores el docente y con la claridad de lo que puede alcanzar en el aula y las dificultades que se le pueden presentar, plantea un proceso a realizar, puede ser tomando una propuesta didáctica ya implementada o buscando generar nuevas, lo cual no es tan fácil entendiendo todas las variables que es necesario tener en cuenta estudiante-docente-saber-entorno.

Veamos un estudio de la primera y segunda parte, realizada al objeto matemático referenciado. Siga el siguiente link:

<http://eduardo7308.blogspot.com/2010/11/mapa-conceptual-relaciones-de.html>

Al analizar detenidamente el cuadro y explicar cada detalle, el estudio nos lleva a comprender la importancia de la proporcionalidad que hace que uno pueda moverse a través de dos espacios de medida posiblemente distintos y que cumplen ciertas condiciones, por medio de invariantes operatorios, generando que aquella transformación que sucede en un espacio la pueda evidenciar en el otro.

Esta construcción hará que los estudiantes puedan ir adquiriendo lo que denominamos razonamiento proporcional.

Para la tercera parte, utilizando una idea expuesta por estudiantes de práctica intermedia 3 de la Universidad Distrital (2004), de tomar como situación fundamental el libro de Istvan Banyai(1.984), publicación que a partir de imágenes hace un recorrido espectacular del mundo a partir de acercamientos, se buscaba que los estudiantes se motivaran y que a partir de ésta, generaran en espacio de dos meses sus propios zoom teniendo en cuenta todas las reglas de la proporcionalidad.

Si desea ver más del estudio realizado con estudiantes del Colegio Federico García Lorca IED, en torno a las relaciones de proporcionalidad que se pueden establecer entre la razón de los lados de un triángulo rectángulo, siga el siguiente link:

<http://eduardo7308.blogspot.com/2010/11/relaciones-de-proporcionalidad-en-la.html>

Para este trabajo fue necesario primero con ayuda de tres tiras hechas en fommy de distinto tamaño, hacer que los estudiantes comprendieran y entendieran la desigualdad triangular a partir de cuadros.

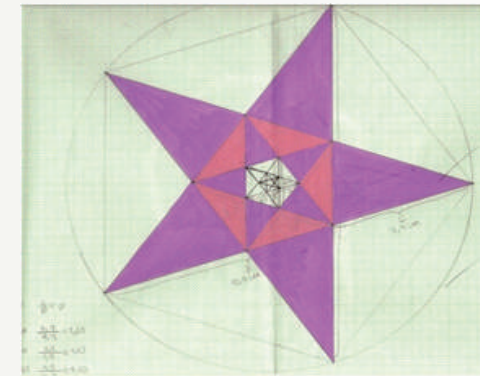
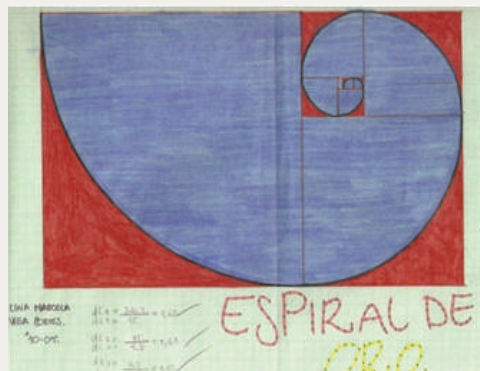
Si desea ver el video que presenta el libro de Istvain Banyai (1995) recurso utilizado como base para el trabajo realizado con estudiantes de grados décimos y onces del Colegio Federico García Lorca, luego de un ejercicio de investigación realizado en torno a las relaciones de proporcionalidad que se pueden establecer a partir de la relación entre los lados de un triángulo rectángulo, siga el siguiente link:

<http://www.youtube.com/watch?v=1ginJvSH9Zc>

Luego, empezaran a entender a partir de triángulos, las relaciones de proporcionalidad que se establecen entre los lados de triángulos semejantes. Para esto se utilizaron triángulos de distinto tamaño pero de igual medida de sus ángulos, los estudiantes tenían que llenar cuadros similares al siguiente.

CONSTRUCCIÓN (1)						
ÁNGULOS COMUNES:						
No.	MEDIDA CATETO ADYACENTE	MEDIDA CATETO OPUESTO	MEDIDA HIPOTENUSA	Med. CO Med. CA	Med. CA Med. h	Med. CO Med. h
1						
2						
3						
4						
5						
6	UTILIZANDO LA CALCULADORA HALLE LOS SIGUIENTES VALORES			Tan45°=	Cos45°=	Sen45°=

Posteriormente, se procedió a ver la película “Donald en el país de las matemáticas” (1959). Esta película ayudó a motivar el trabajo en torno a la razón aurea y a otras relaciones de proporcionalidad que se pueden encontrar en diferentes figuras.



Ya concluido todo este trabajo se procedió a evaluar los trabajos realizados por los estudiantes y reflexionar sobre los resultados obtenidos.

EVALUACIÓN

La actividad generó a nivel procedimental y actitudinal experiencias agradables en torno a su metodología. La necesidad de los estudiantes y el docente de interactuar para poder llegar a generar acuerdos al interior del aula permitió un trabajo agradable y coherente. Para futuras intervenciones, falta implementar una propuesta más rica en problemas de semejanza que ayude al estudiante a desvincularse de las fórmulas ya establecidas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Es necesario empezar a implementar actividades de este tipo desde el inicio de los años escolares que le permitan al estudiante participar de sus procesos de enseñanza y en las que constituir un lenguaje común con los compañeros sea una razón fundamental a la hora de establecer comunicación en el aula.
- La intervención en el aula permitió, debido a las fases estipuladas, realizar una evaluación de cada uno de los procesos establecidos por los estudiantes y planeados en la actividad, y reevaluar algunos de los mismos. Esta evaluación facilitó una intervención cíclica como lo estipula el modelo de investigación acción.

- Es necesario realizar, desde los procesos anteriores de los estudiantes, una evaluación de las concepciones que tienen en torno a variable y número y el manejo que ellos hacen de los conjuntos numéricos.
- La actividad posibilita generar en los estudiantes ideas en torno a las relaciones de proporcionalidad que se establecen entre los lados de dos triángulos semejantes. Sin embargo, es necesario continuar el proceso para buscar mayores evidencias que testifiquen la apropiación que los estudiantes van alcanzando frente al concepto.
- El compartir con algunos compañeros de sus intervenciones frente a la misma temática desde otra mirada en diferentes grados, posibilita evidenciar elementos no tenidos en cuenta en el diseño de las actividades. A su vez, permite al docente realizar una construcción real del objeto matemático.

Si desea ver el video que presenta el trabajo realizado con estudiantes de grados décimos y onces del Colegio Federico García Lorca IED, siga el siguiente link:

<http://www.youtube.com/watch?v=7P89tTWbGYg>

CAPÍTULO CINCO: Conclusiones acerca de la sistematización

LA MÁS NOBLE FUNCIÓN DE UN ESCRITOR ES DAR TESTIMONIO, COMO ACTA NOTARIAL Y COMO EL CRONISTA DEL TIEMPO QUE LE HA TOCADO VIVIR.

CAMILO JOSÉ CELA

La experiencia a sistematizar es compleja porque se analizan algunas transformaciones en las concepciones y prácticas de enseñanza de las matemáticas, las cuales se evidencian en el desarrollo de cuatro proyectos: π la revista matemática, casino matemático, currículo de matemáticas y actividades de aula, por los cuales, se desarrolla la visión de las matemáticas propuestas en el currículo de esta asignatura en el Colegio Federico García Lorca IED.

En este trabajo la sistematización la entendemos como “una modalidad participativa de producción de conocimiento sobre la práctica educativa que, a partir de su reconstrucción, ordenamiento descriptivo e interpretación crítica busca cualificarla y comunicarla” (Benavides, 2.005). El primer paso en este proceso, fue describir estas experiencias y reflexionar sobre ellas, entonces se acordó escribir un capítulo por cada experiencia; por ello, el análisis de éstas se centra en evidenciar y establecer los hilos conductores que justifican la formulación de los proyectos y que permitan observar los resultados obtenidos a la luz de unas categorías establecidas.

π LA Revista Matemática: otra manera de comunicar las matemáticas escolares.		
Unidades de análisis	Categoría	Sub categorías
Contexto en el que se enmarca la experiencia. (Fuentes: revista y entrevista)	Estructura de la revista. Impacto en la comunidad	Evidencia la participación de la comunidad en la creación de la misma y muestra la visión de las matemáticas que se quieren promover.

Uso pedagógico (Fuentes: narraciones y entrevista)	Carácter pedagógico de la revista	Espacio para promover las competencias escriturales de los sujetos de la comunidad. Evidencia la importancia de escribir en matemáticas. Posibilidad para conocer otros aspectos de las matemáticas que generalmente no son tratados en la clase.
--	-----------------------------------	---

Casino Matemático: un espacio de diversión y aprendizaje de las matemáticas.		
Unidades de análisis	Categoría	Sub categorías
Contexto en el que se enmarca la experiencia (Fuentes: narraciones, entrevista, fotos)	Uso institucional del casino Impacto en la comunidad	Evidencia la participación de la comunidad en la creación de la misma y muestra la visión del las matemáticas que se quieren promover. Genera espacios de interacción social y de aprovechamiento del tiempo libre
Tipos de juegos (Fuentes: talleres y entrevista)	Objetivo de los juegos	Desarrolla habilidades de pensamiento general Potencia el aprendizaje de conceptos matemáticos
Interacciones que se dan en el casino	Rol del estudiante	Posibilita conocer los desempeños y actitudes de los estudiantes en otro contexto distinto a la clase

Currículo de matemáticas: propuesta que permite que se basa en redes conceptuales.		
Unidades de análisis	Categoría	
Contexto en el que se enmarca la experiencia. (Fuentes: narraciones, entrevista, documentos)	Visión de las matemáticas Organización curricular por núcleos conceptuales.	
Planes de estudio	Organización de los conceptos. Metodología: resolución de problemas	

Proyectos de aula: tienda escolar y relaciones de proporcionalidad		
Unidades de análisis	Categoría	Sub categorías
Contexto en el que se enmarca la experiencia.	Diretrizes acerca de la enseñanza, aprendizaje y evaluación del saber matemático.	Se presentan las relaciones que se pueden establecer entre estos tres componentes, gracias a la metodología de resolución de problemas.
Situaciones de enseñanza (Fuentes: talleres,, video y entrevista)	Objetos a enseñar: operaciones básicas con números naturales, proporcionalidad. Tipos de situacionesv	.
Interacciones que suceden en el aula (Fuentes: videos y entrevista)	Rol del profesor Rol del estudiante	Desarrollo del pensamiento numérico y variacional. Cercanas al contexto social Propone situaciones que motiven negociaciones de significados. Construye los significados de forma activa. Utiliza diferentes estrategias de conteo, aproximación y cálculo.

Esta sistematización responde a una permanente reflexión sobre lo qué pasa en la escuela, frente a las actitudes de los estudiantes cuando se relacionan con el conocimiento matemático, ya que la mayoría de veces su disposición no es positiva ni agradable; por ejemplo, ¿cuántos de nosotros recordamos una anécdota positiva de la clase de matemáticas?, casi nadie, pues son muy pocos los que tienen este privilegio y normalmente eran los mejores de la clase; en este sentido, podría asegurar que un componente transversal a las cuatro experiencias es el de crear en la institución, espacios distintos al de la clase formal para que los estudiantes se aproximen al aprendizaje de las matemáticas con sentido el cual está dado por la nueva concepción de las matemáticas, flexibles y hechas por hombres; además, el desarrollo de los mismos, lleva a mostrar que las matemáticas se pueden aprender fuera del aula y porqué no, fuera de la escuela. En este sentido fue importante tener

en cuenta las interpretaciones de las experiencias educativas, pues éstas no existen como hechos aislados de sus protagonistas; por eso fue necesario en esta sistematización, descubrir el significado que se les asigno, de esta manera se descubre el por qué las considera significativas. En síntesis, esta es una invitación para que los docentes estén atentos a las diferentes maneras que se pueden crear recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la vida escolar y social.



BIBLIOGRAFÍA

- Blanchard, K. (1997). Administración por Valores. Grupo Editorial Norma. Bogotá.
- Banyai, I. (1995). Zoom. New York. Viking.
- Benavides, L. (2005). Sistematización de experiencias educativas. Puebla. Tomado el 20 de junio de 2.010 de www.cipae.edu.mx
- Charnay, R. (1989). Aprender por la resolución de problemas. U. De Burdeos,
- Chevallard, Y. (1.991). La transposición didáctica. Aique.
- De Guzmán, M., (1984). "Juegos matemáticos en la enseñanza". En Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas. Santa Cruz de Tenerife.
- Grupo DECA. (1992). "Orientaciones para el diseño y elaboración de actividades de aprendizaje y de evaluación". Publicado en revista Aula, N°6, págs: 33-39
- Brousseau, G. (1.981). "Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas". Publicado con el título, Fondements et méthodes de la didactiques des mathématiques, en la revista, Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 7, n. 2, pp. 33- 115. Traducción: Julia Centeno Pérez, Begoña Melendo Pardos, Jesús Murillo Ramón. GuyBrousseau (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. 2
- Ministerio de educación. (1998). Lineamientos curriculares en el área de matemáticas
- Moreno, L. (2002). Seminario nacional de formación de docentes: uso de nuevas tecnologías en el aula de matemáticas. Ministerio de educación nacional. Bogotá.
- Rodríguez, H. y otros. (2004). Unidad didáctica practica intermedia 3. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Reuben, F. (1974). Psicología del jugador de Ajedrez. Barcelona: Ed. Martínez Roca.
- Valiño, G., (2006). "La relación juego y escuela: aportes teóricos para su comprensión y promoción". Recuperado de <http://juegoydesarrollocognitivo.blogspot.com/2006/01/la-relacin-juego-y-escuela-aportes.html> el 25 de junio de 2010.

AUTOR

EDUARDO RAMÍREZ OSORIO

Correo electrónico: ero7308@gmail.com



Estudios:

Licenciado en Matemáticas y Especialista en Educación Matemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Especialista en Gerencia de Instituciones Educativas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios; Estudios de Especialización en Docencia Universitaria de la Universidad Cooperativa de Colombia; PFPD: Programa de formación permanente de profesores de ciencias experimentales de la educación básica y media de la Universidad Pedagógica Nacional.

Experiencia Laboral:

Docente de matemáticas del Colegio Federico García Lorca IED, desde el año 1998 hasta junio de 2010; profesor horas cátedra en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas desde el año 2003; coordinador de convivencia, en el Colegio Distrital INEM: Francisco de Paula Santander IED, J.T. desde julio de 2010.

Publicaciones:

“Física experimental para grado noveno de educación básica secundaria a través de situaciones problema”. Publicado en Memorias: Programa de formación permanente de profesores de ciencias experimentales. Universidad Pedagógica Nacional. ISBN: 958-9097-72-3; editor de la publicación institucional π La Revista Matemática del Colegio Federico García Lorca IED.

