

MAESTRA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA • AUSPICIADO POR LA FUNDACIÓN COMPARTIR • ISSN 1657-3102

Sergio Fajardo

Un matemático apasionado por lo social

PERSONAJES ♦ Pág. 3

Cabri Geometre

Micromundo que crece con los estudiantes

EXPERIENCIA PEDAGÓGICA ♦ Pág. 4

La planificación

Una competencia fundamental del profesor

HERRAMIENTAS ♦ Pág. 6

Las competencias

¿Algo nuevo, o más de lo mismo?

REFLEXIONES ♦ Pág. 9

El año de las matemáticas

El Ministerio de Educación Nacional ha declarado este como el año de las matemáticas. Con ello se propone movilizar a toda la comunidad educativa del país a reflexionar sobre la enseñanza y el aprendizaje de esta área con un único propósito: mejorar las competencias matemáticas de nuestros estudiantes.



FOTOGRAFÍA: MARIANA SCHMIDT

¿Por qué me va mal en matemáticas?

INVESTIGACIÓN ♦ Pág. 8

¿Cómo logro que a mis estudiantes les gusten las matemáticas?

INVESTIGACIÓN ♦ Pág. 10

En sus ya ocho años de existencia, el análisis de las solicitudes enviadas al *Premio Compartir al Maestro* nos ha permitido tener una visión de los profesores del país: de sus competencias profesionales, de sus cualidades y también de sus deficiencias. Se trata, por supuesto, de una visión sesgada, dado que a pesar de ser numerosos, son solo una parte del colectivo global. No obstante, dicho análisis nos señala la importancia de trabajar de manera decidida en la formación de los profesores, como lo dijera Pedro Gómez Barrero presidente de la Fundación Compartir, el pasado 18 de octubre en el taller donde se presentaron los resultados del estado del arte adelantado por Preal sobre la profesión docente en América Latina.

Explorar, conocer y comprender el sistema de formación de profesores en Colombia, ha de ser un primer paso que ofrezca luces sobre el camino que podría recorrerse para contribuir a la profesionalización de los docentes. Se trata, sin duda alguna, de un trabajo de investigación de grandes proporciones. Por esta razón, sería conveniente comenzar con un proyecto de investigación que centre su atención en una problemática concreta. Dado el interés especial del Ministerio de Educación Nacional en el área de matemáticas para el 2006, consideramos que una primera fase del estudio podría explorar la formación inicial del profesor de matemáticas en la secundaria.

¿Por qué restringir la investigación en su primera fase a los docentes de secundaria y por qué a su formación inicial? En primer lugar porque existen marcadas diferencias entre los profesores de primaria y secundaria en lo referente a la formación, los problemas que tienen que enfrentar y resolver y el currículo que deben desarrollar. En segundo lugar, porque los sistemas de formación inicial y permanente de profesores tienen dinámicas distintas y requieren, por lo tanto, que sean abordados de manera particular.

Un proyecto de este tipo podría buscar respuestas a preguntas como las siguientes: ¿Qué formación inicial tienen los profesores de matemáticas de secundaria? ¿Qué competencias han desarrollado y ponen en práctica? ¿Dónde han recibido su formación? ¿Cómo se caracterizan los planes de formación inicial que reciben? ¿Qué tipos de esquemas y aproximaciones se utilizan en ellos? ¿Cuáles han sido y son las políticas (de búsqueda, formación, inducción y retención de profesores de matemáticas de secundaria) que fundamentan el desarrollo de sus competencias? ¿Cómo han influido estas políticas en los planes de formación?

Para afrontar estas preguntas (y seguramente otras igualmente importantes), es necesario partir de una conceptualización de las nociones de competencias profesionales de estos docentes y del diseño curricular establecidos en los planes de formación inicial, entre otras. Habría que caracterizar, por un lado, las rutas por medio de las cuales se llega a ser profesor de matemáticas de secunda-

ria y en ellas identificar los planes que formalmente existen para lograrlo. Así mismo, es necesario caracterizar los esquemas y aproximaciones utilizados en estos planes para preparar a los estudiantes con miras a la actividad docente.

En el caso concreto del diseño curricular de los programas de formación, habría que examinar sus objetivos, contenido, metodología y esquemas de evaluación, junto con la preparación y experiencia de los formadores. También se debería establecer la conexión entre esos diseños curriculares y las políticas vigentes. En relación con las políticas para la búsqueda, formación, inducción y retención de profesores de matemáticas de secundaria, habría que establecer cuáles han sido las más influyentes en la concepción de los planes de formación y de qué manera el contexto político, social y cultural ha influido en ellos.

Un proyecto de investigación de esta envergadura, requiere de un diseño metodológico complejo que involucre el análisis de los documentos en los que se plasman las políticas nacionales, regionales y locales. Sería necesario establecer una muestra representativa de las instituciones de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria y analizar los documentos de diseño curricular de los programas en cada una de ellas. De la misma manera, habría que hacer un muestreo de los formadores que trabajan en estas instituciones y, mediante cuestionarios y entrevistas, describir y caracterizar su formación, su experiencia, su visión acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, así como su enfoque respecto a la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Finalmente, también sería deseable establecer un muestra de futuros profesores pertenecientes a estos programas y, sobre la base de cuestionarios y entrevistas, establecer su punto de vista acerca de la formación que reciben y la manera como influye en su práctica docente.

La información recogida con las fuentes e instrumentos que se acaban de mencionar podría cruzarse con otros análisis, entre ellos los que el Premio ha hecho de las propuestas presentadas por profesores de matemáticas de secundaria, puesto que estas constituyen una fuente de conocimiento muy valiosa que bien vale la pena explorar más. Este cruce de información permitiría posiblemente identificar aquellas variables que mejor explican las principales cualidades y deficiencias de las solicitudes que se han presentado al Premio. Por otro lado, también se podría explorar la relación entre dichas cualidades y deficiencias y las características de los programas de formación. Finalmente, el análisis de las políticas debería permitir establecer su influencia y sus efectos en los programas de formación y, por ende, en la formación y actuación de los profesores de matemáticas de secundaria.

Un proyecto como este requiere de la participación de muchas personas e instituciones oficiales y privadas. Valdría la pena comenzar a pensar en su realización. ■

Los maestros opinan sobre la profesionalización docente

En el ejemplar anterior de *Palabra Maestra* invitamos a los lectores a responder tres preguntas a propósito de este tema. Dada su extensión, las respuestas fueron editadas. Invitamos a nuestros lectores a consultar los textos completos en: www.fundacioncompartir.org

La labor docente ha perdido prestigio social porque...

- La formación del docente es muy teórica.
- Muchos docentes son analfabetos funcionales frente a las ciencias de la información y la tecnología.
- Las familias migran mucho y la educación no tiene el impacto social necesario.
- No tenemos un sistema adecuado de promoción, formación, capacitación y estímulos a la carrera docente.
- Los salarios de los docentes son bajos.
- Las vacantes se llenan sin cumplir con los requisitos.
- Cualquier profesional puede ejercer la docencia.
- Algunos gobiernos han desacreditado a Fecode y a los maestros.
- Se cree que la escuela es un parqueadero de niños.
- Algunos docentes actúan irresponsablemente y desacreditan la profesión.

FUNDACIÓN COMPARTIR

PRESIDENTE Pedro Gómez Barrero VICEPRESIDENTA Luisa Gómez Guzmán CONSEJO DIRECTIVO Eduardo Aldana V. / Jurgen Haas L. / Ignacio de Guzmán M. / Jorge Cárdenas G. Eduardo Villate B. / Carlos Pinzón M. / Humberto Vegalara R. / Margarita Vidal G. / Monseñor Arturo Franco A. DIRECCIÓN GENERAL Gerente General Gustavo Pulecio G. Subgerente General Alba Lucía Gómez V. Directora Premio Compartir al Maestro Alejandra Fernández V. Subgerente de Educación Javier Pombo R.

PALABRA MAESTRA No. 12 / MARZO DE 2006

Consejo Editorial Luisa Gómez G. / Javier Pombo R. / Alejandra Fernández V. Coordinación Editorial Mariana Schmidt Q. Corrección de estilo Lilia Carvajal A. Diseño y armada electrónica Marta Cecilia Ayerbe Fotografías Archivo Fundación Compartir Impresión Periódico Portafolio

Tiraje 38.000 ejemplares

Las opiniones expresadas en este periódico no comprometen necesariamente el pensar de la Fundación Compartir.

FUNDACIÓN COMPARTIR Calle 67 No. 11-61 Teléfono PBX: 312 6055 Fax: 312 5006 Bogotá, D.C. Correo electrónico: educación@fundacioncompartir.org

www.fundacioncompartir.org



Entrevista a Sergio Fajardo, alcalde de Medellín

Un matemático apasionado por lo social

Palabra Maestra: Qué hace un matemático de alcalde de Medellín

Sergio Fajardo: Estoy aquí porque desde que me acuerdo me interesó entender el funcionamiento de la sociedad: curiosidad del científico. Siempre me preguntaba por qué pasan las cosas; en particular me inquietaba por qué en la estructura social tenemos estas diferencias sociales tan grandes. Por ejemplo, recuerdo que desde muy pequeño me preguntaba por qué el hijo del chofer de la oficina de mi papá era socialmente distinto a mí. Así pues, independientemente de mi desarrollo académico, tenía una curiosidad muy grande por entender el mundo social.

No tengo la menor duda de que una buena parte de la forma como entiendo este mundo y como me relaciono con él, está asociada con mi identidad como matemático. Con la mayoría de las personas en nuestro equipo es evidente la diferencia en la forma de pensar. En primera instancia pido que me expliquen muy bien qué problema se va a resolver, que identifiquen esos principios básicos, que nosotros los matemáticos llamamos axiomas, sobre los cuales se construyen las alternativas, que deben ser coherentes y consistentes con nuestros principios políticos. Muchas de mis actuaciones tienen el sello del matemático, una forma de acercarme al mundo, una manera de ver las transformaciones, de identificar componentes, de establecer relaciones, que es de lo más difícil, actividad que los matemáticos hacemos con naturalidad en el contexto de nuestras teorías matemáticas.

P. M. En su opinión cómo debe ser la formación de los docentes en matemáticas

Primero, tienen que saber matemáticas, no tienen que ser grandes expertos matemáticos en todos los campos, pero sí acceder a una mirada amplia de las mismas que cubra ese gran espectro de elementos que nos aportan las matemáticas para entender y relacionarnos con el mundo. Ya en el terreno docente, que no es mi campo particular de acción y que respeto mucho, diría que algo fundamental en la labor pedagógica es que cuando ese maestro o maestra está frente al grupo entregue toda su vida en ese acto, transmita pasión por lo que está haciendo.

P. M. ¿Cómo cree usted que deben enseñarse las matemáticas?

S. F. Yo no tengo ningún esquema preconcebido. A mí no me preocupa mucho qué método se escoge, eso depende en buena parte de las personas. Por ejemplo, yo no dictaría jamás una clase con el computador, pero no objeto que algunos lo utilicen, como tampoco objeto el uso de las tecnologías en la enseñanza, por el contrario, creo en ellas, pero me siento mejor frente a un grupo de estudiantes con un tablero y una tiza. Pero esa es mi forma de ser, Pedro tiene otra y María otra. Cada cual establece una relación personal con sus estudiantes. Ahora, creo en la exigencia y en la disciplina, en el rigor. Me parece que cada quien puede escoger cómo actuar en el aula, pero eso sí, que transmita pasión por su oficio y por las matemáticas.

P. M. Se tiende a afirmar que los matemáticos son personas frías y calculadoras, un tanto alejadas del



Entregar toda su vida en el acto educativo, transmitir pasión por lo que está haciendo es, para este Alcalde que ha invertido el 40% de su presupuesto en educación, lo fundamental de la labor pedagógica.

aspecto humano. ¿Cómo lograr que los matemáticos aporten a soluciones en lo social, y no se circunscriba este hecho a casos aislados como puede ser el suyo?

S. F. Creo que en una sociedad como la nuestra debemos despertar una preocupación cívica por lo que pasa y aportar para que las personas sean mejores ciudadanos y ciudadanas. A mí me gusta hablar del paso del individuo al ciudadano. El individuo es quien se preocupa solamente por sí mismo y el ciudadano es quien es consciente de que su existencia depende de las otras personas y establece relación con ellas. Tengo fe en la humanidad, en las personas, si no la tuviera no estaría aquí. Yo veo en Medellín

una transformación cívica emocionante, con un optimismo renovado y un sentido de esperanza que no tenemos hace mucho tiempo: la gente ha empezado a volar. Es esencial que participemos en la vida de la sociedad, en la vida de la ciudad, en el mundo de la política. Ahora, quizás a las personas les intimide esa estructura mental que tenemos los matemáticos, esa manera de abordar los problemas y enfrentar la realidad y quizás por eso se dice que somos fríos y calculadores, pero es más mito que realidad.

P. M. ¿Qué se está haciendo desde la Secretaría de Educación en el campo de la enseñanza de las matemáticas?

S. F. Con Horacio Arango, secretario de Educación de Medellín y quien también es matemático, nos preguntamos cómo llegarle a los 1.000 docentes que tenemos. La Universidad Nacional nos hace un diplomado para 30 que dura 10 meses; muy bueno, pero no es suficiente.

Surgió entonces un experimento que iniciamos en estos días y que denominamos “Primer encuentro con los números”. Se trata de un experimento en el que le pedí a profesores universitarios del área de matemáticas que nos regalaran cinco horas, sí cinco horas gratis, para compartir sus conocimientos y pedagogías con los colegas de primaria y bachillerato del municipio y de otros municipios aledaños—de instituciones públicas y privadas—. Serán seis sábados dedicados a ello en donde partiremos de los problemas que en el día a día se les presentan a nuestros docentes en el aula.

Se trata de abrir una puerta para encontrarnos y al final de la experiencia veremos cuál es el paso siguiente. Del municipio de Medellín llegarán 400 maestros, que de 1.000 ya es mucho. Aspiramos al final conformar una red de docentes de matemáticas para trabajar conjuntamente por la calidad de la educación en esta área específica.

P. M. ¿Qué más está haciendo su Alcaldía en el tema de la educación?

S. F. Todos los jueves me reúno con el equipo de la Secretaría de Educación, dedicamos una gran cantidad de tiempo a hacerle un seguimiento riguroso a todos los programas. Nuestro programa bandera se llama “Medellín, la más educada” y ese es el reto: demostrar que la calidad de la educación es la herramienta privilegiada para luchar contra las desigualdades sociales, para construir una sociedad justa, con oportunidades, que nos abra el camino a la igualdad. Por ejemplo, ya firmamos los primeros 33 pactos de la calidad, visitamos todos los colegios, uno por uno, sesiones de trabajo de más de tres horas con docentes, directivos, alumnos, comunidad, administrativos. Ha sido apasionante. Claro, hay que tener mucha energía para ello. Hemos tomado la decisión política de invertir el 40% del presupuesto en educación. Para que es la política si no para tomar esas decisiones. Todo está en construcción, estamos construyendo diez nuevos colegios, los mejores de la ciudad en los sitios más pobres de Medellín y cinco parques-bibliotecas, que son intervenciones sociales profundas en sectores que estaban asociados con dificultades y que encuentran una expresión diferente en el siglo XXI. Es un platal el que le estamos metiendo al tema de la educación. Sin robarnos un peso y con toda la pasión por nuestro trabajo. ■



Medellín, la más educada, es el programa bandera del alcalde Fajardo. Entérese de los proyectos que lo componen, de sus principales estrategias y de sus logros consultando www.medellin.gov.co

Jaqueline Cruz Huertas

Gran Maestra 2000 Premio Compartir al Maestro

Es claro que las nuevas tecnologías han modificado la vida de todos y los maestros y maestras que estamos educando a las nuevas generaciones nos hemos visto en la necesidad de incursionar en ellas, aunque muchas veces seamos los más resistentes al cambio. Son muchos y variados los programas que se han creado para favorecer el aprendizaje de las matemáticas y, si los sabemos utilizar, pueden constituirse en valiosas herramientas de desarrollo cognitivo. Nuestros estudiantes no tienen por qué aprender de la misma forma y con los mismos instrumentos, como nosotros fuimos formados.

Atendiendo a la imperiosa necesidad de actualizarme, en 1998 tuve la oportunidad de conocer el programa *Cabri Geometre*, en el marco de un programa de formación permanente de docentes, dirigido por “Una Empresa Docente” de la Universidad de los Andes. Desde entonces, vislumbro el gran potencial educativo que esta herramienta ofrece, por cuanto permite superar muchas de las dificultades que habitualmente surgen en el estudio de la geometría clásica, como la falta de dinamismo, la dificultad en la construcción de objetos geométricos y la ausencia de interrelación y visión de problemas en su conjunto.

Quizás estas dificultades en la enseñanza de la geometría sean una de las razones por las cuales los docentes no hemos puesto a un lado. Es una verdadera lástima, pues siendo esta la primera de las ciencias que organizó todo el saber acumulado, construyendo un sistema axiomático y unos mecanismos de razonamiento que permiten controlar y revitalizar el pensamiento, y por ende la creatividad humana, se hace necesario que volvamos a privilegiar su estudio.

Me propongo compartir con ustedes “mi descubrimiento” de esta herramienta y presentarles un ejemplo de cómo la he utilizado, con el objeto de animar a otros maestros a explorarla y revelar su gran potencial formativo. Verán cómo ella nos insta a reflexionar sobre las implicaciones teóricas que hay detrás de una construcción geométrica y, por supuesto, a diseñar actividades muy distintas a las que estábamos acostumbrados. Ahora bien, es claro que se necesita contar con el apoyo de las autoridades educativas para que los maestros podamos actualizarnos en este sentido y, desde luego, que doten con esta herramienta a las instituciones educativas, tal como lo está haciendo la Secretaría de Educación de Distrito.

El potencial formativo de Cabri Geometre

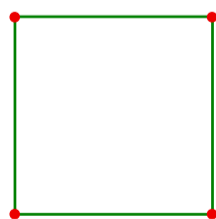
Se trata de un programa computacional interactivo, desarrollado en Francia por varios investigadores en matemáticas y teoría de grafos. La primera versión salió en 1985 y luego Texas Instruments lo incorporó a la calculadora TI-92. *Cabri* proporciona un micromundo de objetos geométricos reconocidos por sus propiedades in-

trínsecas, es decir, por aquellas que lo identifican plenamente, y que permite al estudiante explorar sus estructuras y relaciones para generar a partir de los objetos primitivos uno nuevo. Como lo dijera Luis Moreno Armella, se trata de un “micromundo [que] evoluciona en la medida en que crece el conocimiento del estudiante”¹.

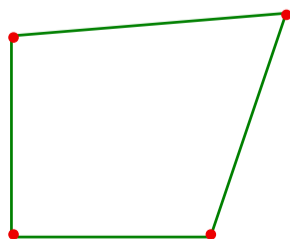
Por la forma como *Cabri* interacciona, se establece claramente la diferencia entre *dibujar* y *construir*, aspecto crucial en la enseñanza de la geometría. Por ejemplo, podemos dibujar un cuadrado situando cuatro vértices y cuatro segmentos en el lugar correcto sin que haya relaciones entre ellos, o podemos construir un cuadrado mediante perpendiculares y ayudarnos de un compás para que los lados sean iguales. ¿Dónde está la diferencia? Que el cuadrado *dibujado* dejará de serlo en cuanto mueva uno de los vértices (Figura 1), mientras que si hacemos lo mismo con el cuadrado *construido* este se desplazará, se hará más grande o más pequeño, pero conservará las características propias del cuadrado, es decir, mantendrá la perpendicularidad y la igualdad de medidas. Pascual Dewaele dice al respecto que *dibujar* es reproducir la imagen mental que tenemos de una figura, mientras que *construir* consiste en obtener las propiedades de la figura para lograr su representación.

Cabri es entonces una herramienta que permite a los estudiantes identificar las formas y relaciones espaciales. No obstante, para que ellos puedan poner en juego todos sus conocimientos y acceder posteriormente a la formalización de conceptos, se hace necesario

FIGURA 1



Aparentemente podríamos pensar que esto es un cuadrado...

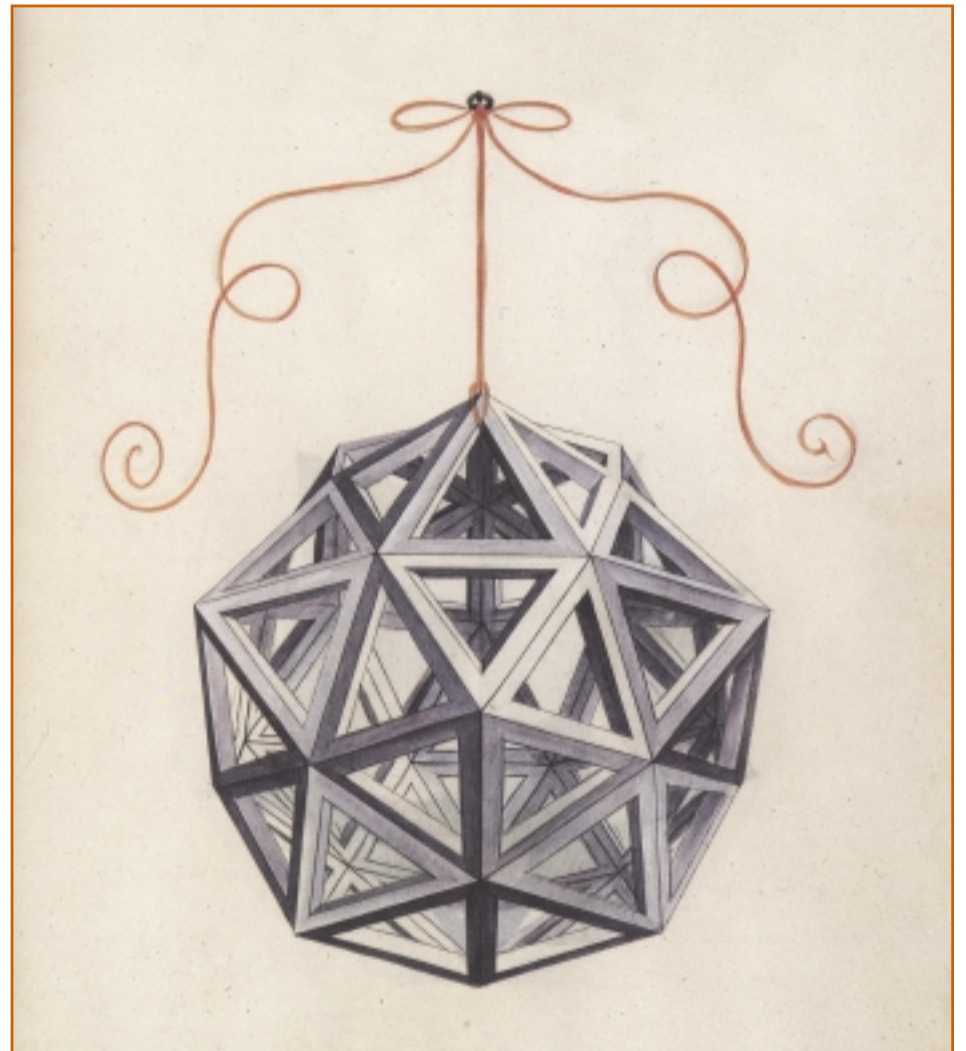


... pero si movemos un vértice, nos damos cuenta que en realidad no lo era, pues no lo hemos construido a partir de las características que lo definen.

Se revitaliza la geometría

Cabri Geometre: todo un micromundo que crece con los estudiantes

Como maestra de matemáticas permanentemente me pregunto qué hacer y cómo hacer para que mis estudiantes se apropien mejor de los conocimientos matemáticos y descubran el gran potencial que encierra esta maravillosa ciencia. Por esa razón, desde 1998 vengo adelantando un proyecto que denominé “Durmiendo con el fantasma de las matemáticas” cuyo propósito es lograr que ellos las valoren y sientan gusto por su aprendizaje.



Dibujo de Leonardo Da Vinci para 'La Divina Proporción' de Luca Pacioli.

que los maestros diseñemos actividades matemáticamente auténticas y no nos limitemos a proponer aquellas cuyo objetivo central sea la comprobación de ciertos teoremas o la elaboración de figuras siguiendo una serie de instrucciones, lo cual, por supuesto, no servirá de gran cosa para la construcción del conocimiento.

Si conocemos bien el funcionamiento del *software*, podremos plantear a nuestros estudiantes problemas en donde, a partir de sus conocimientos previos, elaboren estrategias personales que les permitan solucionarlos y en los cuales la observación, la identificación de formas y de relaciones espaciales, la emisión de conjeturas y el rigor están presentes en un ciclo de ensayo y error, que los lleve a comprobar o refutar por sus propios medios las hipótesis formuladas.

Ejemplo de una actividad

Con el fin de aclarar lo anterior, me propongo describir a continuación una de las actividades que he desarrollado con estudiantes de octavo grado.

Una vez los alumnos se habían familiarizado, a lo largo de tres sesiones con los objetos geométricos de *Cabri* utilizando la calculadora TI-92 Plus, les propuse que construyeran sin utilizar la herramienta de polígono regular, un cuadrado que pudiera ampliarse o reducirse, es decir, que soportara la ley del “arrastre”. Mi propósito era que logaran identificar las características propias del cuadrado para que a partir de ellas, exploraran las diversas maneras de construirlo.

¹ Armella, Luis Moreno (2000) “Cognición y computación. El caso de la geometría y la visualización”. En *Matemática educativa*. Cinvestav. México D. F.

En matemáticas: nuestros mejores maestros

En los ocho años del Premio, 900 docentes han presentado propuestas en el área de matemáticas. Trece de ellos han llegado a la gran final habiendo sido galardonados como Maestros Nominados o Maestros Ilustres. Uno de ellos, Jaqueline Cruz, fue la Gran Maestra 2000.

Palabra Maestra invita a los lectores a que se pongan en contacto con ellos y ellas para intercambiar sus experiencias. Son maestros que tienen mucho que decir a propósito de la enseñanza de las matemáticas.

Nominación	Nombre del maestro	Ciudad	Nombre de la propuesta	Grado en donde la desarrolló	Correo electrónico
Gran Maestra 2000	Jaqueline Cruz	Bogotá D. C.	Durmiendo con el fantasma de las matemáticas	10° y 11°	jaquecruz@yahoo.com
Maestra Ilustre 1999	María Dolores Aristizábal	Medellín, Antioquia	Una experiencia didáctica con alumnos ciegos	1° a 5°	lolaaristizabal@hotmail.com
Maestra Ilustre 2001	María Encarnación Ramírez	Medellín, Antioquia	El respeto a los distintos ritmos de aprendizaje	7°, 10° y 11°	nesmere@epm.net.co
Maestra Ilustre 2003	Mery Aurora Poveda	Bogotá D. C.	Matemática a la medida de los niños	3° y 4°	meryp@etb.net.co
Maestro Nominado 1999	José Evaristo Latorre	Pamplona, Santander	La resolución de problemas en grupo	10° y 11°	colmercedmutiscua@yahoo.com
Maestra Nominada 2000	Esperanza Osorio	V/cencio, Meta	La lúdica, herramienta para desarrollar competencias	6°	eo@col1.telecom.com.co
Maestra Nominada 2001	Nivia Esther Yela	Bogotá D. C.	La solución de problemas, una alternativa viable	10° y 11°	proymatcav@lalupa.com
Maestro Nominado 2001	Argemiro Ceballos	Cali, Valle del Cauca	Las matemáticas en la vida cotidiana	10° y 11°	argemiroceballos@hotmail.com
Maestro Nominado 2002	Omar Efraín Collazos	Pasto, Nariño	El juego de aprender	3°, 4° y 5°	omarecoz@yahoo.es
Maestro Nominado 2002	Héctor Mario Mosquera	Tulúa, Valle del Cauca	Enseñanza de la geometría con instrumentos diseñados por los estudiantes	10°	ektor1966@yahoo.es
Maestra Finalista 2003	Mercedes del Tránsito Arrubla	Jardín, Antioquia	De la matematefobia a la matematefilia	7° a 11°	miloca29@hotmail.com
Maestro Nominado 2004	José de la Cruz Arias	Cartagena, Bolívar	El estudiante ciego y las matemáticas	1° a 5°	josearias46@hotmail.com
Maestro Finalista 2005	Óscar Leonardo Cárdenas	Bogotá D. C.	Enseñanza de la topología a través de la cartografía	5°	osle@007mundo.com

Al comienzo, algunos dibujaron a “ojo” el cuadrado, pero de inmediato lo descartaron al observar que dejaba de serlo si se movía alguno de los puntos. Otros, por su parte, acudiendo a la relación de perpendicularidad trabajada en las clases anteriores cuando construimos un rectángulo, asumieron que la construcción del cuadrado debía ser parecida; en este caso la pregunta que tuvieron que enfrentar fue ¿cómo lograr que los lados sean siempre iguales? Al constatar que ninguno de estos caminos era viable, algunos empezaron de nuevo, pero partiendo esta vez de una circunferencia. Así llegaron a la construcción de tres modelos verdaderamente interesantes, como se puede apreciar en la Figura 2.

Aunque quienes construyeron los modelos 1 y 2 habían logrado el objetivo, tuvieron inconvenientes. Veamos. Cuando los del modelo 1 ocultaron los elementos para dejar solo el cuadrado, este no podía cambiar de tamaño, ya que el segmento AB, giraba siempre sobre A. Al preguntarles la razón por la cual ello ocurría, volvieron a hacer “visible” la circunferencia, analizaron la construcción hecha y concluyeron que



Jaqueline Cruz ha incursionado en el uso de las tecnologías con sus estudiantes.

como el objeto inicial había sido la circunferencia y AB era el radio, era necesario tener la circunferencia para poder agrandar o reducir el radio.

A los del modelo 2 les sucedió algo similar: el cuadrado se podía agrandar o reducir solo con la circunferencia, pero no lo podían rotar, por cuanto los puntos D, E, F y G, habían quedado fijos, al ser la intersección de las perpendiculares con la circunferencia.

Quienes trabajaron el modelo 3 realizaron un procedimiento muy particular. Partieron de la base del rectángulo ABCD, que habían construido inicialmente y al darse cuenta que era necesario mantener la misma distancia de alguno de los lados, tomaron uno de ellos (AB) y construyeron la circunferencia con este radio, con que les permitió obtener el cuadrado ABEF. En 1 basta con mover el punto B para rotar,

ampliar o reducir el segmento AB, variando de esta forma la dimensión del cuadrado.

El número reducido de estudiantes que no logró realizar la construcción, al dialogar con sus compañeros tuvo más ideas e incluso varios la hicieron en sus calculadoras.

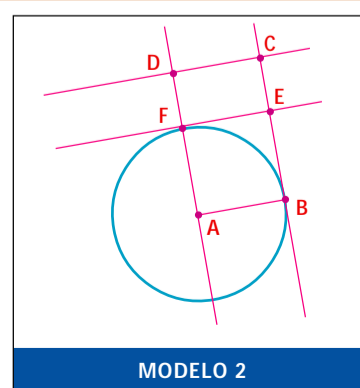
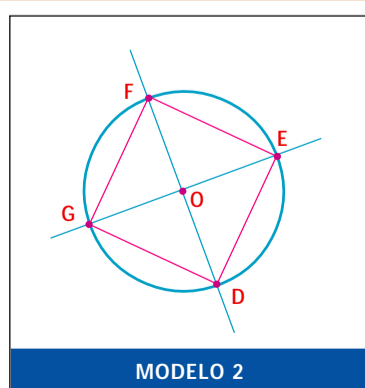
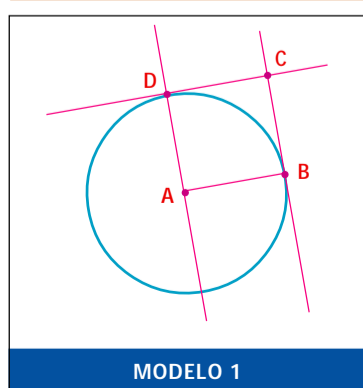
Cabri, una herramienta que vale la pena explorar

La actividad que acabo de describir es apenas una de las tantas que se pueden llevar a cabo con el programa *Cabri Geometre*. Puedo dar fe de que con ella los estudiantes se sienten no solo motivados, sino retados. De paso, para los maestros es una herramienta maravillosa que nos permite observar mejor los procesos de nuestros alumnos y, muchas veces, aprender de ellos.

Cabri me ha permitido corroborar que se aprende experimentando, haciendo y compartiendo con otros los resultados de las reflexiones, además se suscitan mayores cuestionamientos por parte de los estudiantes, lo que favorece los procesos de aprendizaje en la gran cadena del conocimiento.

Invito a aquellos colegas que tienen el temor de enfrentar los nuevos retos que nos imponen las tecnologías, a explorar con ellas nuevas formas de favorecer procesos de aprendizaje y a la vez disfrutar con los estudiantes experiencias innovadoras. La tecnología jamás llegará a desplazar nuestra labor de educadores, pues somos nosotros, con nuestra capacidad, creatividad y calidad humana, quienes podemos diseñar nuevas actividades mediadas por estos recursos de manera integral. ■

FIGURA 2



H

om
ento
ad de

1

ca
s o
am
irá
n

o t
ej
e u

na
st
ad
on
id

c
sc
no
ar
la
p
ru
r

e
n

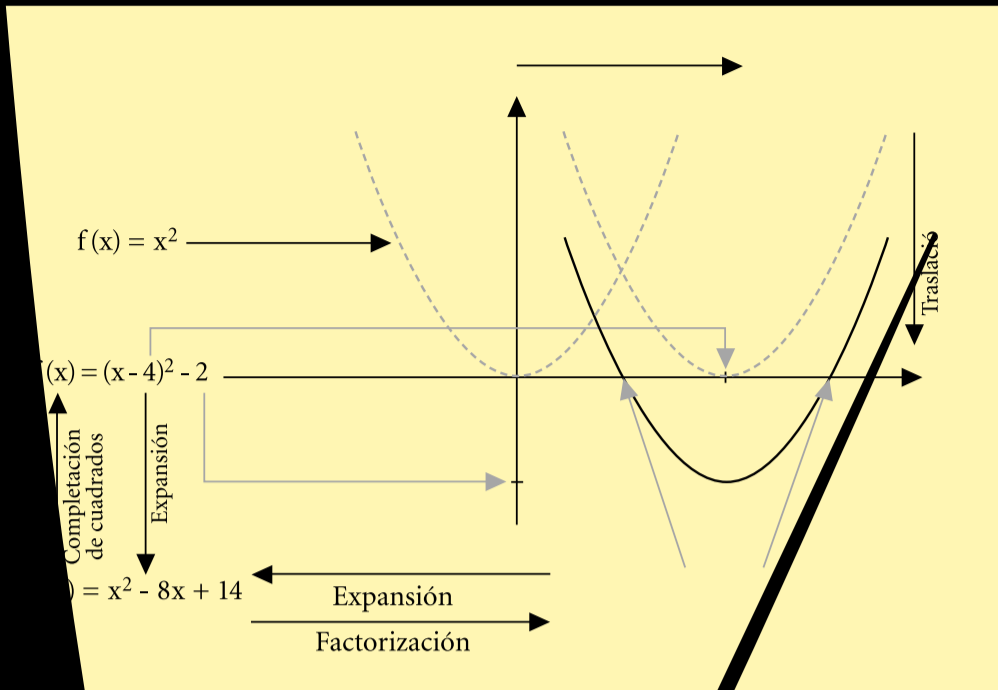
4

g
cu
for
se
sup
las

su
uno
con
de lo
de asu
matemáticas

1

FIGURA 3. Conceptos y procedimientos



...as capacidades puede contribuir a desarrollar competencias como pensar y razonar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, presentar y utilizar el lenguaje matemático y las operaciones. Este hecho se pone de manifiesto al analizar el hecho de que hay dificultades de aprendizaje: diferentes dificultades que se pueden poner en los objetivos de aprendizaje. Por lo tanto, para abordar sistemáticamente estos problemas, debemos analizar el concepto de dificultad. En el análisis de las dificultades, analizamos los múltiples factores que las condicionamos. En este sentido, podemos decir que las dificultades se relacionan con el control de los procedimientos respecto a...

tribuir al logro de los objetivos de aprendizaje que nos hemos impuesto (ver Figura 4).

Análisis didáctico en el día a día del profesor

Se puede argumentar que el procedimiento que he propuesto requiere de mucho tiempo y esfuerzo y que, por consiguiente, no es posible llevarlo a cabo dentro de las presiones de la rutina diaria del profesor. Esto es parcialmente válido. El análisis didáctico de un concepto es un procedimiento complejo y dispendioso. Por lo tanto no podemos realizarlo en detalle cada vez que abordamos un nuevo concepto. En efecto, durante un curso académico podremos trabajar de esta manera en dos o tres conceptos máximo.

No obstante, mientras trabajamos en esos temas cuando nos enfrentamos en el día a día a la planificación de una clase, podemos siempre formularnos una serie de preguntas que es posible responder con el conocimiento y la experiencia que ya tenemos.

Desde la perspectiva del *análisis de contenido* de un concepto concreto, estas podrían ser:

1. ¿Cuáles son los conceptos y procedimientos que conforman el concepto en cuestión?
2. ¿De qué maneras se puede representar dicho concepto?
3. ¿Cuáles son las relaciones entre los diferentes conceptos y procedimientos involucrados y sus representaciones?
4. ¿Cómo se pueden organizar los fenómenos que...

con motivo de las actividades que van a realizar?

3. ¿Qué dificultades manifiestan los escolares cuando abordan el concepto?
4. ¿Cuáles son los posibles caminos de aprendizaje para el concepto?

Finalmente, en el *análisis de instrucción*, y partiendo de nuestras respuestas a los interrogantes anteriores, podemos preguntarnos:

1. ¿Qué significados (conceptuales, procedimentales, representacionales y fenomenológicos) se favorecen si utilizamos los materiales y recursos disponibles?
2. ¿Qué tareas son relevantes para las capacidades que queremos desarrollar en nuestros alumnos y para las dificultades que esperamos que superen?

La enseñanza: reflexión y acción acerca de la complejidad de los conceptos

Como profesores, nuestro propósito dentro del aula es contribuir a la formación de los estudiantes a través del diseño y puesta en juego de tareas y actividades de enseñanza y aprendizaje.

En este artículo he delineado los aspectos fundamentales de un procedimiento –el análisis didáctico– para abordar la planificación. Con este procedimiento, es posible explorar detalladamente los diferentes aspectos (conceptuales, cognitivos e instruccionales) de un concepto. Al hacerlo, podemos recabar y organizar la información necesaria para realizar una planificación fundamentada y sistemática que nos asegure el éxito en el logro de los objetivos de aprendizaje que nos hemos impuesto. Los ejemplos que he presentado muestran que, en el caso de las matemáticas de secundaria, cuando profundizamos en el análisis de un concepto, descubrimos su complejidad.

Esta complejidad es la fuente de las dificultades evidentes en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. La complejidad y las dificultades también aparecen en las matemáticas de primaria y en las demás áreas del conocimiento. Enfrentar estas dificultades implica reconocer dicha complejidad y abordarla de manera sistemática y reflexiva. ■

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Existe gran cantidad de materiales y recursos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. No es posible enumerarlos aquí y mucho menos comentarlos. En lo que sigue, nos limitamos a sugerir algunos.

... de la Universidad de Granada, quienes en el curso académico 2005-2006 seleccionaron y comentaron sitios en la web relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El enlace de esta página es:

<http://cumbia.ath.cx/pm/enlacesmates.htm>

... materiales del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, quienes en el curso académico 2005-2006 seleccionaron y comentaron sitios en la web relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El enlace de esta página es: <http://cumbia.ath.cx/pm/enlacesmates.htm>

¿Por qué me va mal en matemáticas?

Las matemáticas tienen una posición especial en nuestro mundo occidental. Si un estudiante no las aprueba se dice que es torpe, de lo contrario, que es inteligente. Pero si el resultado es malo en ciencias sociales es que no estudió, mientras que si aprueba es algo esperable.

Amparo Forero Sáenz

Educadora matemática
Facultad de Psicología,
Pontificia Universidad Javeriana

Todo parece indicar que culturalmente hemos atribuido a las matemáticas una valoración muy alta. Lo anterior se refleja en el tratamiento particular que se le da a esta área en el currículo: es aquella a la que se le asigna el mayor tiempo para su enseñanza, la que se evalúa cuando se trata de establecer el nivel de la calidad de la educación; incluso el profesor de matemáticas tiene un poder diferente en relación con docentes de otras materias. Y lo que es peor, hemos llegado a afirmar que los sujetos nacen o no, con una capacidad particular para aprenderlas.

En efecto, el Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias TIMSS que mostró resultados desalentadores en el desempeño de los estudiantes en esta área, puso en evidencia que la gran mayoría de los profesores de matemáticas y de los estudiantes creen que existen personas con un talento especial que les facilita su aprendizaje.

No podemos dejar de lado también la creencia de que existen diferencias de género innatas en cuanto al desempeño en las matemáticas, atribuyéndoles a las niñas una menor capacidad para ello, no obstante los resultados de estudios como Pisa 2003 que muestran cómo en muchos países esta diferencia no es significativa (por ejemplo Australia, Austria, Bélgica, Japón, Polonia, Holanda y Noruega) y que incluso en Irlanda, las niñas superan a los niños.

¿Se puede afirmar que los seres humanos nacen con una capacidad innata para el aprendizaje de este conocimiento y que las niñas se encuentran realmente en desventaja respecto a los niños? ¿O quizás podemos afirmar que las prácticas educativas, culturales y de crianza han configurado una imagen sobre este conocimiento y las diferencias de género en relación con él, que en alguna medida, si no nos determinan, sí han afectado la manera como muchos hombres y mujeres nos aproximamos y vivimos este aprendizaje?¹

La alta valoración cultural de las matemáticas, asociada a un nivel intelectual con el cual se nace o no, tiene efectos en el mundo escolar e íntimo de los estudiantes y sus huellas pueden ser indelebles.

El fracaso escolar y sus efectos en niños y niñas

Alto tras alto se identifica un importante grupo de niños, niñas y jóvenes (quizá alrededor del 15% en cada curso) que presentan un rendimiento en el aprendizaje de esta área, notoriamente inferior al de sus compañeros. En muchos casos, se tiende a considerar que estos niños poseen algún tipo de discapacidad que no les permite aprender de forma adecuada y a ritmo semejante al de los demás. Incluso hay quienes son diagnosticados con una disfuncionalidad y a partir de allí se les sugiere recibir, en la misma institución o fuera de ella, tratamiento terapéutico que la mayoría de las veces, como lo hemos

encontrado en las investigaciones adelantadas por la Facultad de Psicología de la Universidad Javeriana, más que ofrecer soluciones, agudizan las dificultades de los estudiantes.

¿Qué pasa con aquellos niños y niñas que año tras año pierden matemáticas? ¿Qué produce en ellos, en los docentes y en la familia misma esta situación? Vamos por partes. En general quienes se enfrentan al fracaso sistemático van construyendo representaciones y mecanismos de atribución que afectan su autoimagen, su autoconcepto y su autoeficacia, no solo como estudiantes de matemáticas sino como aprenden la misma facilidad y “espontaneidad” que la gran mayoría de sus compañeros. Al enfrentar di-



Dibujo de Leonardo Da Vinci

ficultades en las tareas, manifiestan ansiedad y baja tolerancia a la frustración, que se evidencia en la escasa persistencia que muestran en el desarrollo de las acciones de aprendizaje, en la baja capacidad de concentración y en la poca motivación y deseo para asumirlas.

Me adhiero a Guy Avanzini en su afirmación, quizás extrema, pero que invita a cuestionarnos: “El fracaso del alumno es a la vez el fracaso de la enseñanza”. Sí, también es el fracaso de la cultura y de la escuela que no ha creado condiciones para que los sujetos sean exitosos escolarmente.

Estos comportamientos y valoraciones, consecuencia del llamado fracaso escolar, se constituyen a la vez en un factor reforzante en detrimento del mismo niño, quien se instala en el fracaso. La triple reacción de docentes, padres y compañeros engendra en él, la interiorización del sentimiento de fracaso.

Los padres, preocupados por la adaptación, no dejan de transparentar su ansiedad y angustia y la traducen en un aumento de presión sobre el niño, quien ya está presionado, pues en la relación con sus padres, su posición está en estrecha relación con los resultados escolares. Algunas investigaciones muestran que niños cuyo rendimiento académico es alto, tienen mayor reconocimiento y valoración por parte de sus compañeros. Los docentes, por su parte, experimentan sentimientos de impotencia, frustración e incapacidad para enseñar.

Las repercusiones psicológicas del fracaso son cada vez más profundas. El niño vive el fracaso como fuente de conflicto y es objeto de reprimendas, reproches y sanciones. Estos hechos generan en él un sentimiento de culpa y una humillación al amor propio, que desencadenan en ansiedad, desconcierto, angustia, celera y desesperanza.

¿Quiénes fracasan?

La situación que acabamos de retratar merece de por sí toda nuestra atención. Miremos, no obstante, otra arista de esta problemática. ¿Fracasan solo aquellos que pierden el área año tras año con todas las implicaciones que ello tiene? ¿Hasta dónde los aprendizajes escolares en matemáticas se han convertido en una herramienta que permita comprender, actuar sobre el mundo físico y social, participar en la creación de nuevos conocimientos y hacer ciencia? ¿Cuántos de nosotros, a pesar de no haber perdido nunca matemáticas, nos sentimos incompetentes en este campo? ¿Hasta dónde el estereotipo de género sobre las habilidades matemáticas hace que muchas mujeres nos atribuyamos esa incapacidad que afecta nuestro desempeño? ¿Cuántos sujetos deciden su opción profesional, teniendo como criterio que la carrera no tenga matemáticas porque en su formación escolar la sufrieron?

Me adhiero a Guy Avanzini en su afirmación, quizás extrema, pero que invita a cuestionarnos: “El fracaso del alumno es a la vez el fracaso de la enseñanza”. Sí, también es el fracaso de la cultura y de la escuela que no ha creado condiciones para que los sujetos sean exitosos escolarmente. Un aprendizaje con límites no permite desarrollar todo el potencial de niños y niñas, para que sean, en palabras de Gardner, plenamente humanos:

“Las comprensiones de las disciplinas representan los logros cognitivos más importantes de los seres humanos. Es necesario llegar a conocer estas comprensiones si hemos de ser plenamente humanos, si tenemos que vivir en nuestro tiempo, y ser capaces de comprender-

lo al máximo de nuestras capacidades, y si tenemos que construir sobre él” (Gardner, 1993).

Urge, entonces, que reestablezcamos las relaciones con el aprendizaje de las matemáticas y hacer que tanto niños como niñas puedan tener desempeños exitosos en esta área. Revisemos nuestros procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y preguntémonos hasta dónde estamos diseñando situaciones y experiencias que promueven un aprendizaje comprensivo y significativo de estas. No encerremos a quienes presentan dificultades en una situación estática o falsa que los lleve a instalarse en el fracaso. Enfrentemos a experiencias exitosas a partir de la recuperación de sus potencialidades para que ganen autoconfianza y reestablezcan su autoconcepto como aprendices de matemáticas y como sujetos. ■

¹ Dos investigaciones pueden consultarse al respecto. El estudio “Arco Iris: una mirada transformadora a las relaciones de género en la escuela” adelantado en nuestro país por Ángela María Estrada y Carlos Iván García. Y una investigación realizada por Ryan P. Brown y Robert A. Josephs de la Universidad de Texas cuya reseña se encuentra en la revista *Nómadas* No. 14, de la Universidad Central bajo el título “El peso de la prueba: diferencias de género y relevancia de los estereotipos en el desempeño matemático”.

Contenidos, objetivos específicos, logros, indicadores de logros son términos que han habitado los programas y parcelaciones de maestros y maestras desde 1974 hasta hace pocos años. Desde 2004, uno nuevo ha hecho aparición en el escenario educativo: los estándares básicos de competencias. ¿Acaso se trata de meros cambios de lenguaje?

Las competencias, ¿algo nuevo, o más de lo mismo?

Carlos Eduardo Vasco U.
Matemático y educador

Adelita Pinzón era una joven maestra recién egresada de la licenciatura en matemáticas y física. Se distinguía por su inteligencia y por su picardía, la que sabía armonizar a la perfección con mucha seriedad y dedicación a sus estudios. Era el año 1974 y acababan de salir los programas de secundaria del Decreto 80. En la normal y en la universidad había aprendido a elaborar programas y a hacer parcelaciones por contenidos, pero ahora su coordinador académico le exigía que, en lugar de organizar sus parcelaciones con listas de contenidos para cada clase, debía hacerlas con objetivos específicos. Le dio vueltas al asunto y pronto se dio cuenta de que no era sino poner “el alumno” como sujeto, consultar una lista de verbos permitidos, escoger uno de ellos y escribirlo antes del contenido. Por ejemplo, si el contenido decía: “Las ecuaciones cuadráticas”, para cambiarlo a objetivo específico bastaba decir: “El alumno resolverá ecuaciones cuadráticas”. ¡Listo el objetivo! Muy pronto había cambiado todas sus parcelaciones de contenidos a objetivos específicos. Así le daba gusto al coordinador con esa picardía y le podía poner toda su seriedad y dedicación a la preparación de sus clases. Adelita siguió muy contenta enseñando sus matemáticas, sin preocuparse de si se trataba de enseñarlas por objetivos o de enseñarlas por logros. Daba lo mismo.

Adelita acababa de celebrar sus 20 años como maestra licenciada cuando salió la Ley General de Educación en 1994. Durante año y medio, su colegio elaboró un PEI muy concertado y discutido entre directivos y docentes. Cuando se aprobó el PEI, el coordinador académico reunió a los docentes y les dijo que ahora había que cambiar los programas del Ministerio por unos programas nuevos hechos según el PEI del colegio y que, según la nueva Ley 115, ya no se debían elaborar con objetivos específicos sino con logros e indicadores de logro. Nadie entendía la diferencia, ni siquiera el coordinador mismo, y hubo que esperar otro año más a que saliera la Resolución 2343 de 1996 con la lista de indicadores de logro. Adelita, a la que ya no le decían así, sino “doña Adela”, estudió con cuidado la Resolución, comparó la redacción de los contenidos, los objetivos y los logros,

y pronto se le ocurrió una idea brillante: un logro tenía que ser el logro de un objetivo, porque lo único que se podía lograr era un objetivo. El asunto no era tan difícil. No era sino tomar el objetivo y cambiarle el verbo en futuro por el mismo verbo, pero en presente de indicativo. En vez de decir: “El alumno resolverá ecuaciones cuadráticas”, ahora había que decir: “El alumno resuelve ecuaciones cuadráticas”. ¡Listo el logro! Muy pronto había cambiado sus programas y parcelaciones de objetivos específicos a logros e indicadores de logro, y pudo volver a poner toda su seriedad y dedicación a la preparación de sus clases. Así, doña Adela siguió muy contenta enseñando sus matemáticas, sin preocuparse de si se trataba de enseñarlas por objetivos o de enseñarlas por logros. Daba lo mismo.

Doña Adela acababa de celebrar sus 30 años como maestra licenciada, cuando salieron los estándares básicos de competencias matemáticas en el 2004. El Icfes también había cambiado sus exámenes de grado 11, díjeme de aptitudes a competencias interpretativas, argumentativas y propositivas. En el año 2005 la nombraron coordinadora académica de su colegio. Doña Adela, a quien ya no le decían así, sino “doctora Adela” porque ya había terminado su maestría, recibió de la Secretaría de Educación la orden de cambiar todos los programas y parcelaciones del colegio de logros a competencias. Ella trató de entender qué era ese asunto de las competencias, y se puso a estudiar el tema con la seriedad y dedicación que la caracterizaban. Era un asunto difícil. Al poco tiempo se acordó de lo que había pasado en 1974 y en 1994 y se le ocurrió una idea: de pronto eso de las competencias no era sino más de lo mismo, y debía haber algún truco fácil para hacer el cambio de logros a competencias. “¡Apuesto a que basta cambiar el verbo en presente de indicativo por la expresión ‘es competente para’, y luego escribir el verbo en infinitivo!”. Así, en lugar del logro: “El alumno resuelve ecuaciones cuadráticas”, la competencia quedaría así: “El alumno es competente para resolver ecuaciones cuadráticas”. ¡Lista la competencia! ¿Lista? Algo le sonaba mal. La doctora Adela era demasiado inteligente para no caer en la cuenta de que esta vez no le había funcionado la picardía.

Uno no es competente o no para resolver ecuaciones cuadráticas. Uno es competente o no para resolver flexible y creativamente problemas de la vida real, utilizando lo que uno sabe sobre ecuaciones de cualquier tipo, sobre otros métodos, teorías y modelos de las matemáticas, de las ciencias naturales y de las sociales, además de tener en cuenta muchas otras cosas como el contexto, el lenguaje y la comunicación. Quizás las ecuaciones cuadráticas eran las que tenían menor probabilidad de servirle a un alumno para desempeñarse competentemente en una situación de la vida real.

Tampoco veía muy bien cómo podrían desarrollarse competencias interpretativas de las ecuaciones cuadráticas. O las sabía distinguir o no; o se sabía la fórmula para resolverlas o no. No había gran cosa que interpretar. Menos todavía las competencias argumentativas. No había nada que argumentar ni discutir en las ecuaciones cuadráticas. Y de las competencias propositivas, ni hablar. ¿Qué otra cosa podía proponer un alumno sobre ese tema? Ya estaba todo propuesto. Algo no funcionaba. Tenía que seguir estudiando, consultando y ensayando. No podía simplemente decirle a sus docentes que cambiaran los programas de logros a competencias. Tenía que sentarse con ellos a aprender, discutir, interpretar, argumentar y proponer algo nuevo para que el conocimiento no se quedara inerte en las cabezas de sus alumnos y alumnas (si es que les duraba allí hasta después de vacaciones). ¿Cómo volver activo y actuante ese conocimiento inerte? ¿Cómo cambiar las actitudes de sus alumnos hacia un desempeño flexible, creativo y exitoso ante una situación relativamente nueva?

Ese es el reto que enfrentan ahora la doctora Adela y sus docentes ante la nueva idea de enseñar para el desarrollo de competencias para la vida. En cada área hay que estudiar los lineamientos, los tipos de pensamiento y los procesos propios de ella, los estándares básicos de competencias y las maneras de evaluar esas competencias. Esta vez no es más de lo mismo, ni se puede resolver el problema del cambio a competencias con un truco inspirado por la picardía. Aquí sí le hace falta toda su inteligencia, toda su seriedad y toda su dedicación. ¡Pero vale la pena! ■

CHISTES MATEMÁTICOS

Estaba Jesús predicando en el monte Sinaí y dijo a sus discípulos:
 $y = ax^2 + bx + c$
¿Y eso qué es? Dijo uno de los discípulos.
A lo que Jesús respondió: ¡Una parábola!

¿Qué es un niño complejo?
Un niño con la madre real y el padre imaginario.

¿Qué es un oso polar?
Un oso rectangular, después de un cambio de coordenadas.

Dos vectores se encuentran y uno le dice al otro:
¿Tienes un momento?

¿Qué le dice la curva a la tangente?
¡No me toques!

Me gustan los polinomios, pero solo hasta cierto grado.

¿Por qué se suicidó el libro de matemática?
Porque tenía demasiados problemas.

¡Papá, papá!, ¿me haces el problema de matemáticas?
—No hijo, no estaría bien.
—Bueno, inténtalo de todas formas.

Un estadístico podría meter su cabeza en un horno y sus pies en hielo, y decir que en promedio se encuentra bien.

¿Cuál es el colmo de un matemático?
Plantar un árbol y que le salga la raíz cuadrada.

¿Quién inventó las fracciones?
Enrique Octavo

En la oficina de un matemático:
Si usted ha entendido este problema, no dude en ponerse en contacto conmigo, y gustosamente se lo volveré a explicar hasta que no lo entienda.

—¿Cuántos lados tiene un círculo?
—Dos, el de dentro y el de afuera.

Una tragedia en matemáticas es una bella conjetura arruinada por un horrible hecho.

Los matemáticos son como los franceses: lo que se les dice, lo traducen a su propia lengua, e inmediatamente significa algo enteramente diferente (Goethe).

Jorge Castaño García

Matemático y educador
Coordinador del Proyecto Cognición y Escuela
Facultad de Psicología.
Pontificia Universidad Javeriana

La pregunta de este artículo refleja una preocupación típica de maestros y maestras. Si bien todo modelo pedagógico asigna un lugar fundamental al interés, al gusto, al deseo, a la motivación del aprendiz por lo que se le enseña, desafortunadamente la realidad muestra que muchos niños, niñas y jóvenes están poco interesados en aprender lo que se les enseña.

Matemáticas es una de las asignaturas en las que se evidencia con mayor crudeza este problema, incluso se ha acuñado el término “matemofobia”, una suerte de denuncia frente a las maneras de enseñar matemáticas que han conducido a nuestros estudiantes a sufrir una verdadera aversión hacia el área.

Las maestras de preescolar y de los primeros años de primaria están acostumbradas a ver niños alegres contando e intentando hacer cuentas. Pero a medida que estos pequeños aprendices avanzan en su escolaridad, dicho entusiasmo por las actividades que se les proponen disminuye. Algunos empiezan a pensar y a sentir que no son tan inteligentes, ni tan listos como otros de su edad. Cuando ya son jóvenes, cuántos de ellos terminan aceptando que las matemáticas son para un grupo de privilegiados!

¿Qué es lo que hace que una persona muestre una pasión por las matemáticas que otra no dudaría en declarar como exagerada? ¿Y por qué razón personas listas intelectualmente en campos donde se han formado con esmero, gritan su ineptitud, su incapacidad por las matemáticas? La respuesta no es fácil.

Las relaciones entre la afectividad y el aprendizaje de las matemáticas son objeto de investigaciones relativamente recientes; Gomez (2000) fija los años 80 como la década en la que aparecen estudios al respecto y cita autores como D’Mbrasio (1985), Bishop (1988), Mwillin-Olsen (1987), Lerman (1986) y McLeod (1988), en otros. A pesar de las divergencias en los enfoques con los que hayan adelantado las investigaciones, podríamos afirmar que todos ellos coinciden en reconocer que el llamado “dominio afectivo”, incluye una amplia gama de fenómenos vinculados con las actitudes, creencias, apreciaciones, gustos, preferencias, emociones, sentimientos y valoraciones de los individuos. Subrayemos entonces que eso que hemos llamado el gusto por un área no es una manifestación aislada sino que involucra los fenómenos aquí mencionados para hacer posible el establecimiento de vínculos afectivos con el objeto que se conoce.

El gusto por las matemáticas no es un fenómeno que pueda comprenderse sin involucrar las creencias que los individuos tienen sobre la materia, su enseñanza, su aprendizaje, la utilidad

A los pequeños de preescolar y primeros años de primaria suele gustarles las matemáticas. No obstante, a medida que avanzan en su escolaridad, dicho entusiasmo disminuye. ¿Por qué? Las evidencias señalan que el gusto por las matemáticas es un fenómeno complejo que involucra las creencias que tienen los estudiantes sobre la materia, su enseñanza, su aprendizaje, la utilidad que ellas tienen y el concepto de sí mismos como aprendices.

¿Cómo logro que a mis estudiantes les gusten las matemáticas?



Clase de matemáticas en la Institución Educativa Distrital Villa Amalia, Bogotá.

que tienen y el concepto de sí mismos como aprendices. Pero, ¿en dónde y cómo los niños y los jóvenes se hacen a este mundo de creencias? Simplificando el análisis podríamos limitarnos a decir que las construyen en el interjuego de la vida social, familiar y escolar. En el aula de clase, y también con suma importancia, fuera de ella.

Algunos estudiosos diferencian “la actitud hacia las matemáticas” (referida en el párrafo anterior) con “la acti-

tud matemática” cuando afirman que en el gusto de un estudiante por las matemáticas intervienen otros aspectos no tan afectivos como pueden serlo la flexibilidad de pensamiento, el espíritu analítico y crítico, así como la capacidad de monitoreo de las propias acciones.

Es indudable que los estudiantes no podrán aprender, o al menos no lo harán con la calidad deseable, si no cuentan con el interés y no tienen la

motivación suficientes. También parece razonable pensar que el gusto o disgusto por aprender algo, especialmente en el caso del niño o el joven, en parte, está relacionado con el grado de dificultad que representa el objeto del aprendizaje. Pero es importante tomar con precaución estos lugares comunes.

¿Cómo lograr entonces que nuestros estudiantes se interesen y estén motivados por las matemáticas? Tradicionalmente se entiende que este es un proceso susceptible de producirse en un movimiento que va de afuera hacia adentro, de ahí que se considere que es manipulable. Quizá convenga ver las cosas de forma diferente.

El gusto, ese gusto que perdura, que permite mantener el interés y la motivación por enfrentar pequeñas empresas, conviene ser entendido como la expresión de factores afectivos internos del aprendiz como ya lo vimos. Ese estudiante al que se le ha ayudado a cultivar un positivo autoconcepto como sujeto que aprende, al que se le presenta una matemática que lo problematiza, que le significa retos, que lo invita a crear, a hacer de pequeño matemático; a ese estudiante al que se le reconoce como persona capaz de pensar, de sentir y por lo tanto al que se le anima y protege ante los fracasos parciales, podrá sentirse capaz de aprender, de ensayar caminos no recorridos para buscar soluciones nuevas, e incluso exhibirá la tenacidad para perseverar ante los fracasos parciales. Del refuerzo permanente ofrecido por los éxitos constantes se nutrirá su gusto, su disfrute por lo que hace. Por el contrario, aquel niño o que fracasa de manera frecuente, que está sometido a repetir mecánicamente, termina encontrando poco placentero eso que se le enseña.

Posibles caminos

Las consideraciones hasta aquí hechas nos ponen en un sendero donde la respuesta a la pregunta inicial de este artículo puede ser amplia. Al corriendo el riesgo de simplificar, presentamos ciertas ideas que pueden orientar en la definición de caminos de búsqueda y formas de solución.

■ Ofrecer una enseñanza a la medida de los niños

Las posibilidades de comprensión las determina el hecho de que el niño posea las herramientas cognitivas que le permitan operar y relacionar críticamente los contenidos de enseñanza. Sin esto el aprendizaje será mecánico. Cuando un alumno presenta especial dificultad para comprender algo de lo que se le enseña, conviene esmerarse por disminuir el nivel de complejidad hasta llegar a la “medida del niño” y allí propiciar las experiencias y ofrecer las explicaciones necesarias que lo movilicen hacia comprensiones cada vez más complejas, por supuesto a un ritmo adecuado para el estudiante.

■ Ayudar a construir sentido

Es importante procurar que los sistemas de conceptos que se enseñan a los niños se inscriban en situaciones significativas. Los proyectos, las situaciones problemáticas, los juegos estructurados e inestructurados ayudan a los estudiantes a construir significado de lo que se le enseña y el sentido de las acciones que realizan para aprender. Así las preguntas que se hacen, los problemas que se resuelven, las acciones que se ejecutan no se hacen por el simple hecho de responder a las exigencias de quien enseña, sino porque los alumnos las consideran necesarias para alcanzar las metas perseguidas.

Lecturas recomendadas

- Castaño, J. (1997) “El juego en la experiencia Descubro la matemática” En: *Revista Alegría de Enseñar*, No.34. Cali.
- Elkonin, B. D. (1980) *Psicología del juego*. Pablo del Río. Madrid.
- Gmez, I. (2000) *Matemática emocional*. Nancea Ediciones. Madrid.
- Piaget, J. (1961) *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Piaget, J. (1954) *Inteligencia y afectividad*. Aique. Buenos Aires.
- Millar, S. (1972) *Psicología del juego infantil*. Fontanella. Barcelona.
- Sternberg, R. y Apear-Swrling, L. (1996) *Enseñar a pensar*. Santillana. Madrid.
- Vygotski, L. S (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editorial Crítica. Barcelona.

Niños, niñas y jóvenes opinan sobre sus clases de matemáticas

Palabra Maestra habló con estudiantes de tercero a undécimo de la Institución Educativa Compartir Bochica sobre lo que significa para ellos una buena clase de matemáticas. Esto fue lo que nos dijeron:

Una buena clase de matemáticas es aquella en donde...

- Aprendemos lo que tenemos que aprender y no nos tomamos cuatro o cinco clases tratando de entender.
- Lo que aprendemos es para toda la vida.
- Nos sentimos inteligentes.
- El profesor explica con diferentes métodos para que todos entendamos.
- Las explicaciones son claras, paso a paso.
- Se mezcla la enseñanza con el humor.
- Se explica con cosas de la vida diaria.
- Lo dejan a uno pensar y podemos equivocarnos.
- Nos ponen problemas para resolver y nos van explicando cómo hacerlo.
- El profesor nos ayuda a crear confianza en nosotros mismos.
- Se explica poquita teoría y hacemos muchos ejercicios.
- Nos damos cuenta de la importancia de las matemáticas.
- El profesor se muestra seguro de lo que sabe.
- Se combinan varias metodologías.
- Los estudiantes hacemos exposiciones.
- El profesor tiene paciencia con los que no entienden.
- No nos exigen estar callados a toda hora.
- Nos enseñan mediante el juego.
- Nos exigen y nos tratan bien.

Mi clase favorita fue...

- La semana de las matemáticas: nos divertimos y nuestros compañeros de otros cursos nos explicaban bien, ahora somos amigos de los grandes.
- Una donde la *profe* empezó por un problema.
- Cuando empezamos a aprender a sumar, a mí se me facilitan las sumas y estaba contento de poder hacerlo bien y rápido.
- Mi primera clase de factorización, porque fue con fichas, dibujos, figuras geométricas, así aprendí más fácil.
- Una donde nos pusieron problemas de lógica y pude desarrollar mi pensamiento.
- Donde nos explicaron lo de los círculos. Es que a mí me gusta mucho dibujar y hacer figuras.
- Una en donde salimos del salón, fue recreativa y muy chévere.

¿Qué le dirían a su profesor de hoy para que fuera aún mejor?

- Que tenga paciencia.
- Que trate de relacionarse más con los estudiantes.
- Que le explique bien a los niños que le caen mal.
- Que sea justo y castigue a los que toca.
- Que sea más seguro; porque su inseguridad se la transmite a uno.
- Que se haga respetar, que no deje que algunos niños molesten.
- Que siga así porque es muy buen profesor.
- Que escuche a los alumnos.
- Que a los alumnos buenos en matemáticas les exija aún más.

Cómo es una buena evaluación

- Las orales porque así el profesor se puede dar cuenta en qué falla uno.
- Donde uno se da cuenta en qué está fallando.
- En la que si uno estudió le va bien.
- Donde uno pueda responder con dibujos.
- Las justas, que evalúan lo que se vio en la clase.
- Aquellas donde queda claro qué le piden a uno responder.
- Donde no hay que copiar de tablero las preguntas.
- Las que no son muy largas.

Agradecemos al rector Rafael Dehaquiz de la Institución Educativa Compartir Bochica quien nos abrió sus puertas para charlar con los estudiantes. A su vez a Karen Carrasquilla, Alexandra Horta, John Eraso, Robinson Caviedes, Karen Mar-

Encuentros Compartir



La Fundación Compartir continúa propiciando el diálogo entre los docentes a lo largo y ancho de país. Esto ha permitido que 700 profesores de Pasto, 500 de Manizales y 500 de Bucaramanga hayan compartido con Grandes Maestros, Maestros Ilustres, Maestros Nominados e investigadores de reconocida trayectoria en Colombia, sus experiencias y reflexiones pedagógicas. Las ciudades anfitrionas de los próximos encuentros son Cartagena y Tunja.

Este ha sido un gran esfuerzo que ha dejado ver sus frutos gracias al compromiso de los embajadores del Premio. Gracias, muchas gracias por acompañarnos a recorrer el país animando a otros docentes a cualificar sus prácticas pedagógicas.

MANIZALES Noviembre 30 de 2005	PASTO Febrero 15 de 2006	BUCARAMANGA Febrero 24 de 2006
Coordinadora del encuentro Melva Inés Aristizábal, Gran Maestra 2003	Coordinadora del encuentro María de Los Ángeles Eraso, Maestra Nominada 2003	Coordinadora del encuentro Luz Helena Peñaranda, Maestra Ilustre 2005
Conferencistas invitados Carlos Eduardo Vasco Günter Pauli	Conferencista invitado Silvio Sánchez	Conferencista invitado César Augusto Roa
Talleristas Melva Inés Aristizábal Rosalba Becerra Alonso Cardona Jaqueline Cruz Gloria Inés Londoño Martha Liliana Marín Héctor Mario Mosquera Jesús Samuel Orozco Laura Pineda Martial H. Rosado	Talleristas Irma María Arévalo Sara Elisa Arias Melva Inés Aristizábal Omar Efraín Collazos Omar Eduardo Coral María de Los Ángeles Eraso Jorge Idillio Guancha Jesús Samuel Orozco Edid Clara Rosero Francia del Socorro Quintero	Talleristas María Piedad Acuña Melva Inés Aristizábal Luis Fernando Burgos Álvaro Cárdenas María Teresa Durán José Evaristo Latorre Gladys Melo Luz Helena Peñaranda Laura María Pineda Martial H. Rosado

Premio a la gestión educativa

El pasado 10 de marzo la Gobernación y Secretaría de Educación de Cundinamarca, junto con la Cámara de Comercio de Bogotá, la Corporación Calidad, Colsubsidio y Comfenalco entregaron el Premio Excelencia a la Gestión Educativa en Cundinamarca –PEGEC– 2005.

Por sus gestiones y planes de mejoramiento, siete sistemas educativos municipales y 16 establecimientos educativos oficiales urbanos y rurales del departamento fueron galardonados en esta primera versión del premio que entregó un total de 700 millones de pesos a los ganadores.

Agenda educativa

Un año dedicado a las matemáticas

■ Foro Nacional de Competencias Matemáticas

Evento central del año de las competencias matemáticas organizado por el Ministerio de Educación Nacional. Se llevará a cabo el 24 y 25 de octubre. Su objetivo es identificar, divulgar y promover experiencias que logran desarrollar el pensamiento matemático de los estudiantes.

■ Foros regionales

En ellos los docentes compartirán sus experiencias pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas. Tendiendo en cuenta orientaciones y criterios enviados por el MEN, se seleccionarán aquellas que participarán en el Foro Nacional.

■ Olimpiada Colombiana de Matemáticas

El pasado 7 de marzo la Universidad Antonio Nariño dio inicio a una nueva versión de estas competencias. Consulte para mayor información: olimpia@uan.edu.co www.uan.edu.co.

■ Congreso Internacional *Pensamiento, pedagogía, tecnología y competencia de las matemáticas*

Organizado por la Universidad del Norte, este Congreso se llevará a cabo entre el 17 y 19 de marzo en Barranquilla.

■ Primer Encuentro Iberoamericano de Investigación sobre la Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas

La Escuela de Administración, Finanzas y Tecnología –Eafit– llevará a cabo en Medellín el 20 y 21 de abril próximo este encuentro. Mayor información: John Trujillo, tel. fono: 4-261-9500, ext.485.

■ I Coloquio Nacional de Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias

Organizado por la Universidad Católica. Se realizará el 12 y 13 de mayo en Bogotá. Mayor información: María Eugenia Guerrero: meguerrero@ucatolica.edu.co. Consulte: www.ucatolica.edu.co.

■ Segundo Encuentro Regional de Álgebra

Que se llevará a cabo el 15 y 16 de junio en la Universidad de Antioquia. Mayor información: tel. fono 4-2105640, correo electrónico heragis@matematicas.udea.edu.co.

■ 8º Encuentro de Matemática Educativa

La Asociación Colombiana de Matemática Educativa –Asocolme– y el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, tiene a su cargo este encuentro que tendrá lugar los días 28, 29 y 30 de septiembre en Cali. Mayor información: Gloria Castrillón, tel. fono 2-339 2311; correos electrónicos: asocol@asocolme.org y asocolme@cable.net.co.

■ Más eventos

Entérese de las demás actividades del año de las matemáticas consultando: www.mineducacion.gov.co o www.colombiaprende.edu.co

Red Podemos Leer y Escribir 21 relatos de una búsqueda pedagógica



Compartir con otros colegas sus búsquedas en el campo de la lectura y la escritura fue lo que se propusieron 21 maestros miembros de la Red Podemos Leer y Escribir, apoyada por la Secretaría de Educación del Distrito y el Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe –Cerlalc–.

El resultado, este libro que ofrece “un panorama sincero de la manera como estos docentes intentan encontrarle sentido a su vida, a su profesión, y de su búsqueda para explorar nuevos caminos que los ayuden a renovar su quehacer docente”. A través de sus relatos, estos maestros transportan a los lectores a sus instituciones educativas para dar cuenta de las estrategias a las que han acudido, los aciertos, las dificultades y las preguntas que siguen presentes.