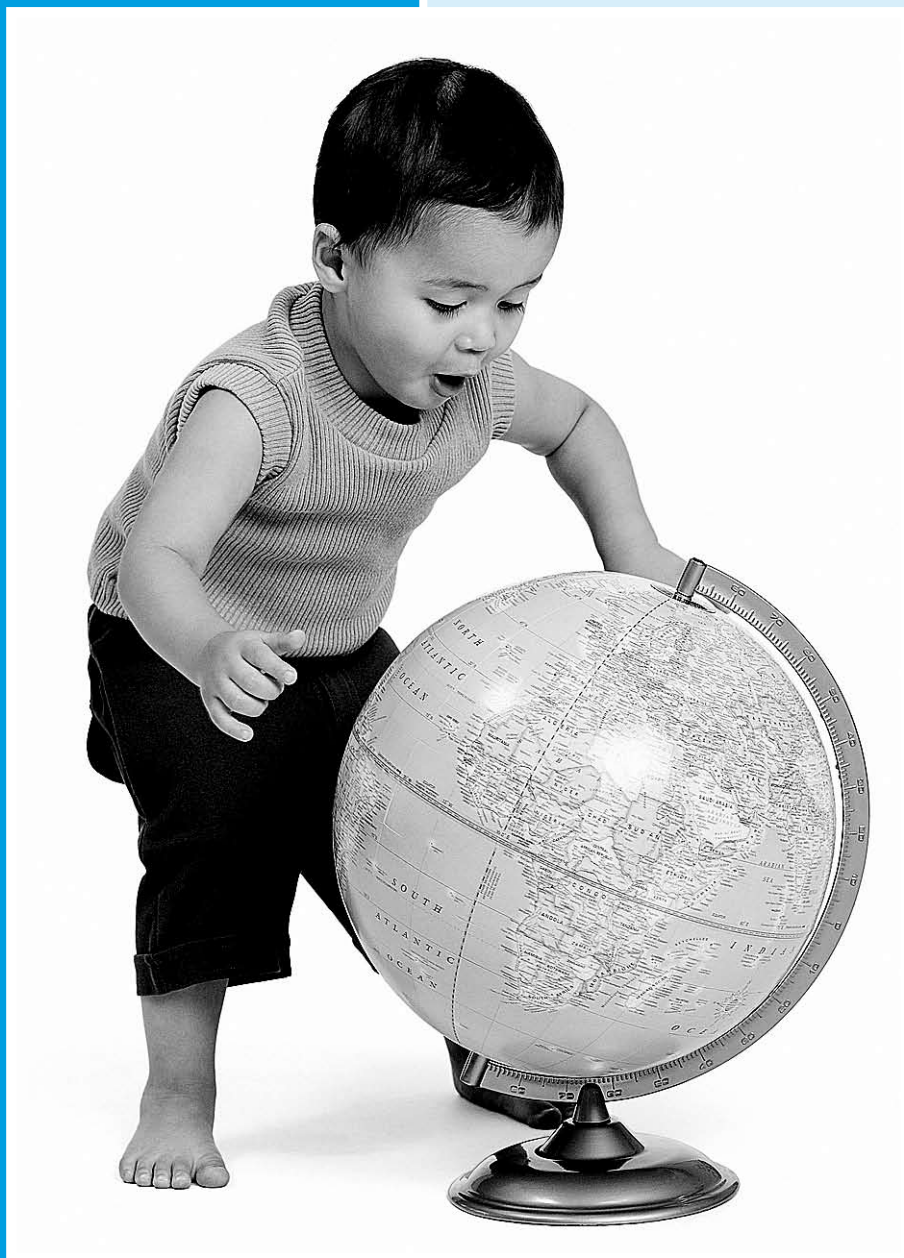


Separata
Especial
El Educador

Matemática 2



Aprender a razonar

El creador de la teoría de las situaciones didácticas, Guy Brousseau, nos habla de la trascendencia de enseñar a los alumnos a razonar y de no apelar solo a fórmulas y respuestas memorísticas.

El reto de enseñar

Una interesante entrevista con los especialistas Bruno D'Amore y Martha Fandiño.


El niño debe vivir la Matemática

El maestro Josep Callís nos explica la importancia de innovar y de acercar esta ciencia a las aulas.

¡Lógicamente!

“La Matemática está presente en las más insospechadas manifestaciones de nuestra vida cotidiana” nos recuerda Antonio Pérez Sanz, profesor español y comunicador, quien decidió mejorar la alicaída imagen que esta ciencia tiene entre los alumnos y preparó un programa de televisión en el que pudo demostrar que es posible enseñar y aprender Matemática de una manera divertida y efectiva.

Así como Pérez Sanz, existen otras experiencias mundialmente conocidas de personas que luchan por popularizar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Por ejemplo, el maestro francés Guy Brousseau es el creador de la teoría de las situaciones didácticas e infatigable investigador, prácticamente un misionero de los números que va de país en país pregonando las bondades de esta ciencia. También está Bruno D’Amore, catedrático italiano cuyas investigaciones sobre la relación entre el lenguaje y la Matemática siguen alentando el camino de más docentes. Estos educadores y matemáticos nos honran con su presencia en esta edición especial de *El Educador*, dedicada a la importancia de renovar la enseñanza de la Matemática en el país.

Precisamente es esta renovación la que nos lleva a presentar *Lógica.mente*, la nueva serie del Grupo Editorial Norma. *Lógica.mente* parte de nuestra realidad, toma en cuenta de manera reflexiva y crítica las tendencias internacionales y busca reforzar el camino para el desarrollo paulatino de las capacidades lógicas de los alumnos por medio de una enseñanza dinámica y acorde con su entorno, haciendo que la Matemática sea vivida tanto en el aula como fuera de ella por medio de experiencias y actividades. Por todo lo expuesto, confiamos en que esta edición le será de gran utilidad. 

El Educador © 2008

Separata Especial El Educador n.º 8.

Matemática n.º 2. Octubre de 2008

Director editorial: Carlos O. Aburto Cotrina

Editora: Noelia Gutiérrez Herazo

ngutierrez@norma.com.pe

Grupo Editorial Norma S. A. C.

Av. Canaval y Moreyra 345, San Isidro, Lima

Diseño gráfico: José Carlos García Sánchez

Colaboración: Mónica Arrese, Henry Sánchez

Fotografías: Carlos López, Archivo Gráfico Norma

y Jupiter Images /SLIDE DEPOT

Corrección de estilo: Enrique Gordillo C.

Las opiniones contenidas en esta separata no reflejan necesariamente la posición del Grupo Editorial Norma.

Para reproducir total o parcialmente la información contenida en esta separata, solicite autorización a

revista@eleducador.com.pe

ISSN: 1995-6037

Depósito legal: 2007-07671

Proyecto editorial: 31501310800650

Impreso en:

Corporación Gráfica Navarrete S. A.

Carretera Central 759 km 2, Santa Anita

Lima (Perú)

Tiraje: 6000 ejemplares

Repensar la educación

Inteligencias diferentes, recursos diferentes

¿Cómo enseñamos actualmente Matemática en el país y cómo se está haciendo en otras partes del mundo? Esta y otras interrogantes son abordadas por Jorge Silva Santisteban, investigador, catedrático de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) y asesor pedagógico del Grupo Editorial Norma.

¿Cree usted que todavía enseñamos Matemática de una sola manera? Mi respuesta es sí, porque aún la vemos como un producto final, acabado, que transmitimos de generación en generación tal y como nos la presentaron, hace ya muchos años. La imagen tradicional de un libro de Matemática es la de un objeto frío, lleno de páginas repletas de ejercicios modelo para resolver y repetir. Pero ¿acaso la repetición de modelos garantiza el aprendizaje de esta ciencia?

Hoy más que nunca debemos apreciar las diversas formas de enseñar para que nuestros alumnos vivan —junto con nosotros— la experiencia de hallar regularidades y relaciones, de poder comunicar con dibujos, palabras y esquemas aquello que han visto con los ojos y la mente, hasta lograr expresarlo con los símbolos matemáticos que conocerán.

Diversidad

Creo que existe concierto mundial sobre la teoría del doctor Howard Gardner. Recordemos





Investigador. Imagen del doctor Gardner cuando vino a Lima para hablar sobre su teoría de las inteligencias múltiples y su íntima relación con la educación.



Capacidades. Para Luis Rico, especialista en evaluaciones internacionales, lo importante es que los alumnos puedan ser "alfabetizados matemáticamente".



Acción. El maestro José Antonio Fernández Bravo en pleno taller realizado en Lima para usuarios del Grupo Editorial Norma en el año 2006.



Dinamismo. Para el maestro Callís lo importante es que el estudiante sienta que la Matemática es parte de su vida diaria.

que el intelectual sustentó su teoría de las inteligencias múltiples, que explica que los seres humanos tenemos en realidad entre ocho y nueve inteligencias, y no solo una. Cabe preguntarnos: ¿debe hacer esto una diferencia sobre cómo debemos educar?, ¿cómo reflejamos estas diferencias en nuestras escuelas, en nuestras clases?

El aula es el espacio para errar y corregir, para ensayar y probar, para deducir e inferir, para encontrar los problemas lógicos que allí existen de modo que luego se pueda hallar todas las soluciones posibles. Escuchar los diferentes razonamientos nos enriquece y nos permite ver las distintas interpretaciones de una misma situación para luego encontrar respuestas.

Luis Rico (España), catedrático de la Universidad de Granada, considera la alfabetización matemática como "la capacidad que tiene un individuo para identificar y entender el papel que tiene la Matemática en el mundo para hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo". ¿Estamos alfabetizando en Matemática?

Escuchar para ser escuchado

El maestro o maestra debe ver al niño y al adolescente como un individuo al que le interesa ser escuchado. Cuando el estudiante únicamente se limita a escuchar la lista de reglas y fórmulas que debe memorizar para aprobar el curso de Matemática, es obvio que debe sentir y pensar que para aprender dicho curso hace falta solo tener buena memoria para recordar "cosas sin interés". Una clase de Matemática debe ser un ambiente de preguntas y repreguntas, de ejemplos y contraejemplos que se puedan poner de manifiesto; eso es hacer razonamiento.

"Lo que quiero es escucharlos para poner un contraejemplo. Cuando yo pongo el contraejemplo, ustedes piensan. Las posibilidades de preguntar frente a esa información son muchas. De la misma manera los alumnos harán preguntas", explicaba el especialista José Antonio Fernández Bravo (España) en el taller para maestros que ofreció en Lima en el año 2006.

Elevar la calidad

La calidad de la educación matemática de un país se elevará solamente si el nivel de sus docentes se eleva. Y es que no solo hace falta "saber" Matemática, sino también saber

cómo enseñarla de distintas maneras. Vuelvo a lo mismo: es vital manejar las herramientas que nos permitirán enseñar un contenido matemático de maneras diversas tomando en cuenta las inteligencias de mis alumnos, sus estilos de aprendizaje, el trabajo en equipo con los maestros de mi escuela.

“Mientras la docencia se iba reconociendo como una profesión, se comenzaba a establecer el sistema bajo el cual el mismo personal docente se debía dedicar a las investigaciones sobre la forma de dar clase y el plan de estudios (...). En tal sentido, la experiencia de este país oriental podrá ser útil también para los países en vías de desarrollo”, precisa Isoda Masami (Japón), especialista de la Universidad de Tsukuba en el artículo “El progreso de la educación en Matemática en el Japón”.

Si tenemos alumnos con inteligencias diferentes, debemos utilizar recursos diferentes. Por ello, plantear actividades diversas, lúdicas, creativas, novedosas que los hagan sentir que participan de manera activa, les permitirá vivir la Matemática.

“Y luego de haber vivido la Matemática, haberla manipulado, visualizado, simbolizado e interiorizado, a partir de ahí nace el gran nivel de generalización y abstracción de las cosas”, explica el maestro Josep Callís i Franco (España), quien estuvo en Lima este año, invitado por la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, y ofreció una serie de capacitaciones.

“Enterrar las viejas rutinas”

Por último, quiero compartir con ustedes un fragmento de una conferencia que realizó el gran maestro Claudi Alsina (España), que sintetiza de alguna manera el sentir de todos los que luchamos apasionadamente por que más personas, si bien no terminen enamoradas de la Matemática, por lo menos sientan por ella un profundo cariño.

“He soñado que el profesorado de Matemática se volvía menos riguroso y más tierno, que relativizaba las programaciones



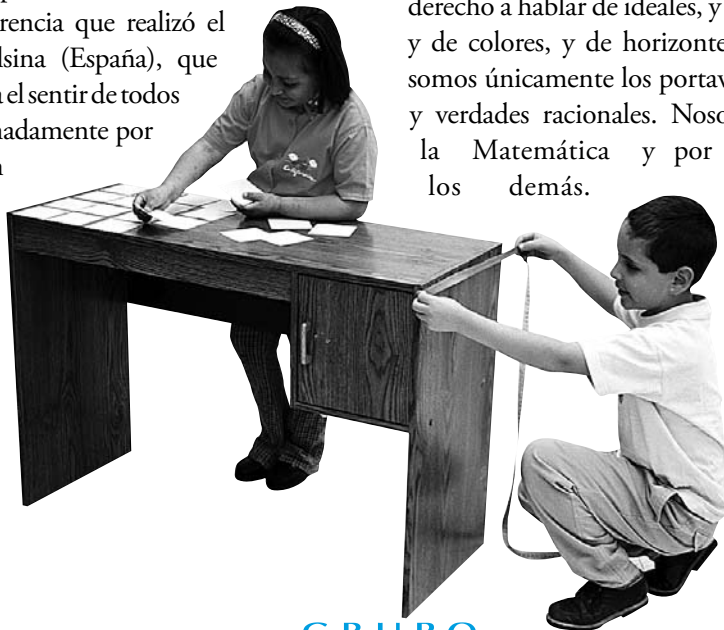
Ingenio. Es importante plantearle actividades diversas y entretenidas para los alumnos.

oficiales, que evaluaba teniendo en cuenta todas las dimensiones educativas y enterraba las viejas rutinas de selección; que tenía ganas locas de ir al aula para vivir la Matemática; que el profesorado salía a la calle orgulloso y era saludado con cordial aprecio por todos (...). He soñado un profesorado innovador, animado, entusiasmado, crítico, libre, reconocido, estimado, creativo.

¡Hoy, he tenido un sueño! He soñado que la sociedad prestaba más atención a la formación que al entretenimiento, que promovía más la educación viva que la cultura de museo, que daba las gracias a tantos profesores y profesoras que se lo merecen, que ayudaba y no delegaba la educación de los chicos y chicas.

También nosotros, profesorado de Matemática, tenemos derecho a hablar de ideales, y de amor y de vida, y de futuro y de colores, y de horizontes y de estrellas. Nosotros no somos únicamente los portavoces de axiomas indiscutibles y verdades racionales. Nosotros somos apasionados por la Matemática y por compartir esta pasión con los demás.

Nosotros creamos ilusión y estímulo, sorpresa y alegría desde la generosidad de nuestro decidido amor por el progreso y la formación de las personas. La Matemática rigurosa se enseña con la mente; la Matemática hermosa se enseña con el corazón. ¡Sean felices!”. ☺



Reflexión. Entrevista especial

Enseñanza activa: aprender a razonar



Indicador. “Si un niño hace mal sus tareas en Matemática es porque no se le ha enseñado bien”, precisa el maestro Brousseau.

Para el maestro francés Guy Brousseau, (*) los problemas sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática son compartidos en el mundo. Para el creador de la teoría de las situaciones didácticas, hay que preparar a los alumnos a razonar y no solo apelar a respuestas memorísticas. Aquí ofrecemos fragmentos de la entrevista que Brousseau sostuvo con Jorge Silva Santisteban, catedrático y asesor pedagógico del Grupo Editorial Norma.

Los problemas en Matemática son los mismos en uno y otro país. Es más, para el investigador y maestro francés Guy Brousseau, creador de la teoría de las situaciones didácticas, existe en el mundo una tendencia a la evaluación de los alumnos que sigue parámetros errados, lejanos a un enfoque humanista.

El especialista critica que cada vez los exámenes son más automáticos, es decir, que se hacen preguntas cortas con alternativas para respuestas cortas.

“No son pocos los profesores que deciden a quién otorgarle un diploma basándose únicamente en quiénes responden más preguntas en un examen. Esto puede evaluar la capacidad de retención y de memoria de los alumnos, pero

no su capacidad como seres humanos”, advierte.

En opinión de Brousseau, este sistema de evaluaciones automáticas no contribuye al desarrollo de los estudiantes, ya que solo reconoce a quien responde bien el mayor número de preguntas pero no desarrolla otras habilidades en los pequeños. El educador considera lamentable, además, que este proceso sea reforzado por los propios docentes, quienes ya no se toman el trabajo de elaborar un examen para cavilar sino que simplemente esbozan algunas preguntas que pasan de salón en salón —incluso pueden ser las mismas año tras año—, con lo que se pierden los objetivos básicos de la enseñanza.

“Los profesores de un tiempo a esta parte preparan a los niños académicamente para responder a dichas preguntas, como si el saber no fuese más amplio. Esto hace que los alumnos no aprendan bien y que cuando tengan fallas o problemas no sepan resolverlos. De este modo, conforme pase el tiempo, el sistema de enseñanza se va a alargar, ya que hay que ocupar el doble del tiempo en hacer bien las cosas”, refiere Brousseau.

No somos iguales

Otro de los puntos que el destacado profesor critica es el hecho de que la enseñanza sea exactamente igual para todos los alumnos, sin tener en cuenta de que se trata de seres distintos, con diferentes cualidades. En este sentido, considera que es una falta de ética por parte del profesor pretender hacer un molde de enseñanza matemático que calce a todos los alumnos de la misma manera. “Si un niño hace mal sus tareas en Matemática, es porque no se le ha enseñado bien. Las clases no pueden ser un modelo con pasos establecidos, pues no todos los chicos son iguales. Esto lleva al fracaso de la enseñanza”, sostiene.

Para el especialista, este problema se origina en la idea generalizada y errada de que el profesor no puede pedir a los alumnos hacer algo que no les haya enseñado. “Está bien que el docente dé las indicaciones para que los niños hagan ciertas cosas, pero



Descubrir. Para Brousseau es vital ofrecer a los niños la posibilidad de encontrar soluciones por sí mismos.

es mejor darles la opción de no hacerlo o de hacer algo distinto”, recalca.

Razonemos

“Es necesario —asegura— hacer que la educación asuma un rol activo y no pasivo, pues no se trata de dar órdenes y cumplirlas o de entregar una lista de ejercicios y que estos sean desarrollados, la solución es brindar a los alumnos la posibilidad de encontrar soluciones por sí mismos”.

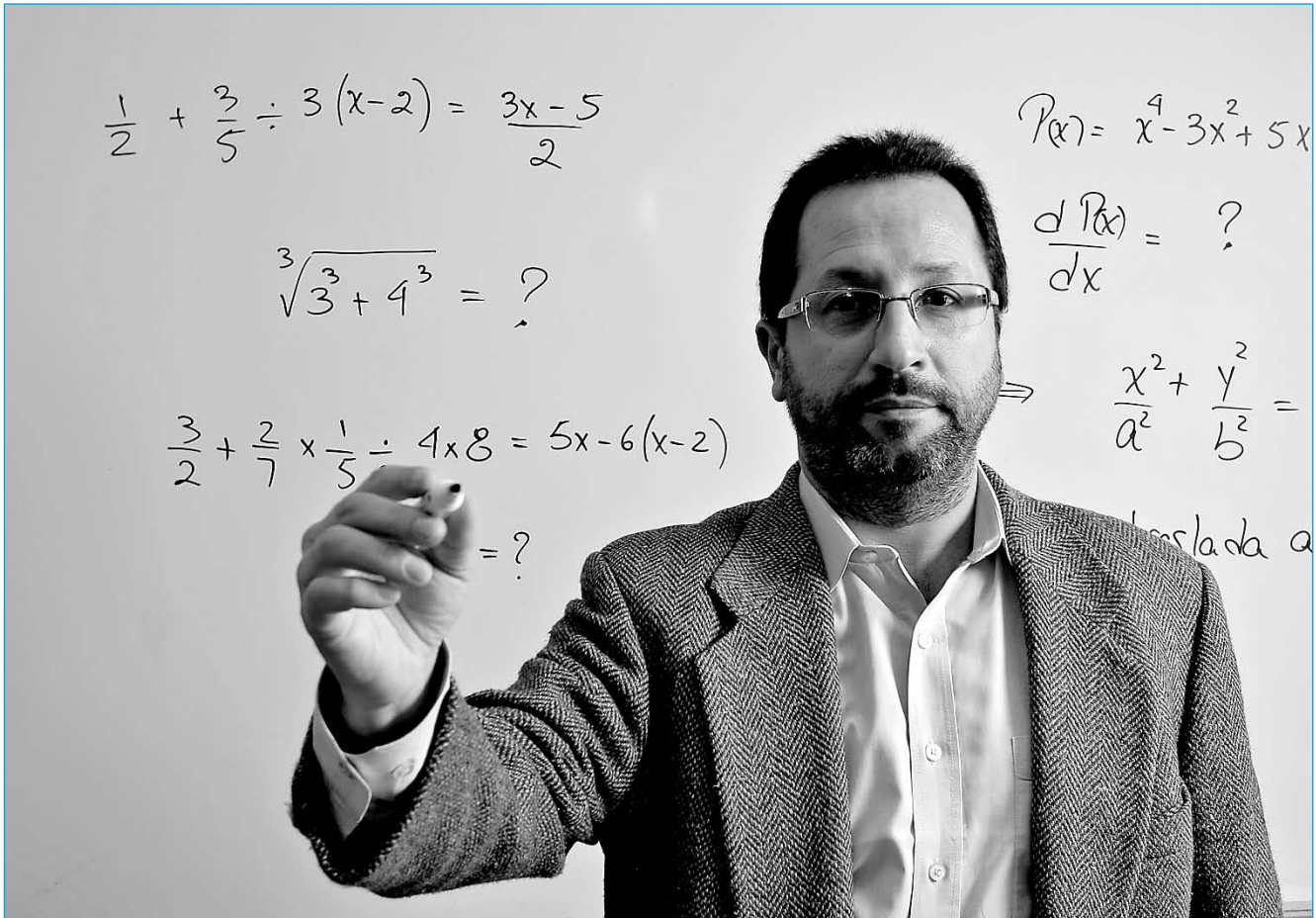
Finalmente, Brousseau resalta que el propósito de enseñar Matemática a los niños es que aprendan a pensar con lógica para que no recurran únicamente a la memoria.

“Lo principal es que los alumnos usen su intelecto y puedan razonar adecuadamente frente al entorno. Para que se logre esto, la Matemática debe ser adaptada al niño”. ◀



(*) *Guy Brousseau (Francia, 1933): Es uno de los principales investigadores en educación matemática en el mundo. Pionero e impulsor de la teoría de situaciones didácticas, lo que le adjudicó en el año 2003 la medalla Félix Klein de la Comisión Internacional para la Instrucción Matemática (ICMI). Es doctor honoris causa en diversas universidades, y lidera distintos grupos de investigación sobre la educación matemática.*

En serios problemas



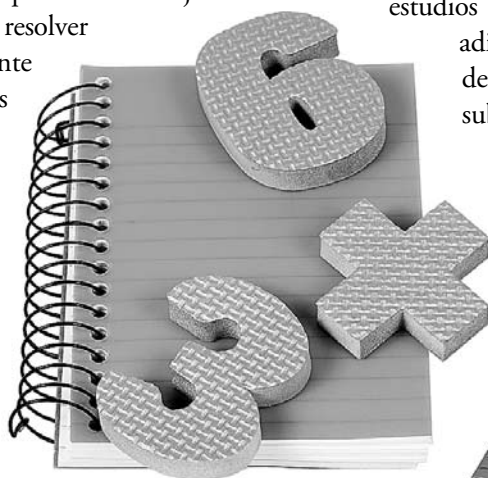
Solo una minoría de los estudiantes que ingresa a la universidad —especialmente a carreras de ciencias— muestra un nivel matemático adecuado. Algunas casas de estudio, como la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) o la Universidad San Ignacio de Loyola (USIL), cuentan con ciclos o cursos que buscan mejorar el nivel de sus alumnos en la materia, a fin de que cumplan con las exigencias de la educación superior. Los especialistas Hécto Viale y Luis Enrique Eyzaguirre hablan del tema.

Resistencia. Muchos de los nuevos universitarios presentan rechazo frente a este curso debido a malas experiencias en primaria o secundaria.



Los casi veinte años de enseñanza del catedrático Héctor Viale le dan autoridad suficiente para afirmar que a la mayoría de alumnos que ingresa a la universidad no les gusta pensar. “Quieren que el profesor resuelva todo”, declara Viale, responsable del Ciclo Inicial de la UPC, también coordinador de Nivelación Matemática en dicho centro de estudios.

Viale recuerda que en una ocasión un alumno levantó la mano y le pidió que resuelva “un montón de problemas”, solicitud a la que se adhirió casi toda la clase. “Grande fue su sorpresa cuando les contesté que no lo haría, pues con ello solo conseguiría que al final aprendieran a resolver siguiendo mi estilo, que pensarán igual que yo, y eso no era lo que buscaba”. Aquella vez les dijo a sus alumnos que para resolver los problemas era realmente importante querer, pues los conocimientos y habilidades necesarias ya los traían del colegio. Les hizo notar, además, que muchas veces llegar a la respuesta demora, pero que lo importante en esa etapa del aprendizaje no era el resultado sino el camino utilizado.



Sumas que restan

Según Viale, el nivel matemático con el que ingresa gran parte de jóvenes a la universidad no es el adecuado. “Además de que no les gusta pensar —dice—, muchos de ellos presentan rechazo a la Matemática debido a malas experiencias en primaria o secundaria”. Para el especialista, las escuelas cuentan con un currículo muy ambicioso que no se cumple por falta de tiempo. “Lo peor —añade— es que no se conversa con el profesor del siguiente año para que cubra el tema que no se pudo enseñar. De esta manera tenemos alumnos con grandes lagunas y con dificultades para articular los distintos temas en Matemática”.

Solo una minoría tiene el grado adecuado para seguir estudios universitarios. “La mayoría necesita un tiempo adicional para alcanzar el nivel deseado; depende del empeño y entusiasmo que ponga cada alumno”, subraya.

En opinión del profesor, la habilidad más desarrollada que presentan los nuevos universitarios es aptitud aritmética, sin que eso signifique que lleguen a la universidad con el 100 % de ella. Luego viene la aptitud algebraica, seguida de la geométrica y, finalmente, la

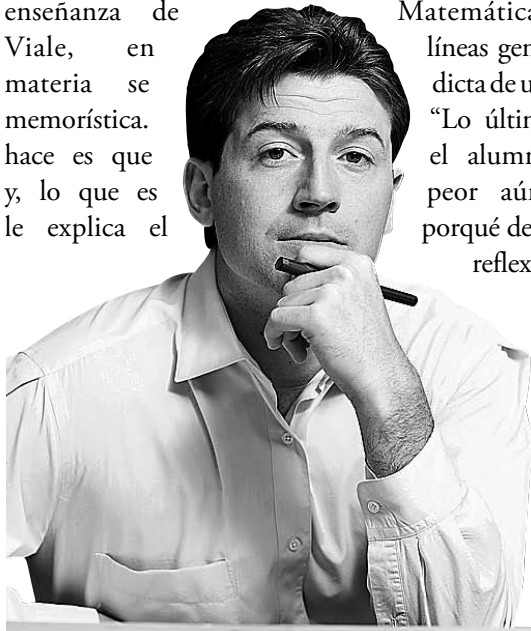
Observación. “Hay que enseñar a los alumnos a reconocer si aprendieron o no, en vez de llenarlos de fórmulas”, señala Viale.



trigonométrica. “Eso se debe, en gran parte, al desarrollo de la abstracción mental que necesita el alumno y que no se logra en la escuela. Tanto la aptitud algebraica como la geométrica necesitan un alto grado de abstracción”, explica.

Fórmulas a la paporreta

Aunque existen muy pocos colegios con una buena enseñanza de Matemática, para Viale, en líneas generales esta materia se dicta de una manera memorística. “Lo último que se hace es que el alumno razone peor aún, no se reflexiona”, explica el profesor. “Lo último que se hace es que el alumno razone peor aún, no se reflexiona”, reflexiona.



Señala, incluso, que se crean cursos de Razonamiento Matemático para que el alumno piense; sin embargo, en ellos se presentan procedimientos y algoritmos para que los memorice y pueda resolver todos los problemas de esa clase. “Hay que enseñar a los alumnos a reconocer si aprendieron o no, a mirar hacia dentro en vez de llenarlos de fórmulas que encontrarán en los libros”, agrega.

Según el profesor, este tipo de alumno —con un conocimiento deficiente— es el que necesitará más tiempo para desarrollar posteriormente habilidades matemáticas y, por ende, es muy probable que necesite un tiempo mayor que sus compañeros para terminar la carrera. “Una de las habilidades básicas que desarrolla la Matemática es el orden; si esta no se logra, es muy probable que tanto en su vida personal como profesional el alumno sea una persona desordenada”, subraya.

Mejorando el nivel

Para hacer frente a todas estas deficiencias, Viale explica que en la UPC se trabaja con un eje transversal a lo largo de la vida universitaria de los alumnos: el pensamiento crítico. “Todos los cursos de Matemática han sido diseñados siguiendo este eje





Refuerzo. Cada vez son más las universidades que añaden cursos para mejorar el desempeño de los nuevos alumnos.

transversal. No nos preocupamos en llenarlos de fórmulas; les enseñamos a mirar en su interior el aprendizaje realizado”, sostiene.

Viale opina que para nivelar al alumno y desarrollar en él las habilidades matemáticas necesarias para enfrentarse a la vida universitaria, la UPC —al igual que otras universidades— ejecuta el Ciclo de Avance Universitario (CAU), que se da a lo largo del semestre académico o durante los meses de verano; el objetivo: lograr un mejor aprendizaje de la Matemática.

Otras experiencias

Pero no solo la UPC se preocupa por mejorar el rendimiento matemático de sus alumnos. Francisco Rivera, director de la Oficina Central de Admisión (OCA) de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), manifiesta que en dicha casa de estudios se ofrecen cursos de nivelación para los alumnos que necesitan reforzar aspectos académicos en ciencias o en letras.

“Los ingresantes rinden distintas pruebas, y por cada una que desapruében se tienen que matricular en cursos de nivelación que llamamos ‘complementarios’ o de ‘nivel básico’. Para los alumnos de ciencias tenemos



Nivelación. “La universidad hace un esfuerzo por cubrir, de alguna manera, las deficiencias con las que los alumnos egresan del colegio”, precisa Eyzaguirre.

cursos de Matemáticas, Física y Redacción; para los que van a letras tenemos Historia del Perú y del Mundo, así como Lengua y Literatura”, precisa.

Asimismo, en la Universidad San Ignacio de Loyola (USIL) hay un curso introductorio para los estudiantes que ingresaron por el conducto regular y no por medio de la academia preuniversitaria de la USIL. Luis Enrique Eyzaguirre, coordinador del área de Ciencias Básicas de este centro de estudios, puntualiza que la finalidad es reforzar el conocimiento en la Matemática y en ciencias en los alumnos que tienen problemas con esas materias.

“La universidad hace un esfuerzo por cubrir, de alguna manera, las deficiencias con las que los alumnos egresan del colegio. Por eso tenemos un curso introductorio que dura 60 horas y tiene por finalidad desarrollar habilidades y actitudes que ayuden a los estudiantes a insertarse adecuadamente en la universidad. Las clases se llevan a cabo de manera activa y planteando situaciones reales”, menciona Eyzaguirre. ◀


Especial. Nuestra nueva serie

Lógica.mente

La serie de Matemática que lo invita a mejorar el desempeño de sus estudiantes. El secreto: ellos reconocerán sus acciones de manera distinta.

Imagínese una clase ideal de Matemática; díganos qué ve y qué escucha: ¿rostros serios, sorprendidos o alegres?; ¿el silencio o el diálogo y la discusión?; ¿siempre hay una única respuesta a lo planteado?; ¿todas las anotaciones en el cuaderno son iguales?; ¿el adulto es el que califica los resultados como buenos o malos o lo hace el estudiante? Desde el Grupo Editorial Norma le presentamos la serie *Lógica.mente*, que recoge los aportes de diversas investigaciones y experiencias exitosas sobre el aprendizaje de la Matemática que, unidos a los sueños y la experiencia de los maestros peruanos, hacen viable vivir la Matemática en el colegio.

Lo invitamos a realizar clases dinámicas donde el niño y el adolescente sean escuchados, pregunten y repregunten; donde distintas formas de razonar se hagan evidentes, sean cuestionadas, argumentadas y validadas

En esta serie encontrará diversas secciones, cada una con un matiz distinto: situaciones, juegos, conexiones con la historia, ejercicios para practicar, actividades, todas —sin excepción— orientadas a desarrollar capacidades matemáticas en nuestros estudiantes. 



Dinámica y vivencial. La Matemática está presente en todas las actividades de la vida y con esta nueva serie podrá identificarlas y emplearlas.

CONOCEMOS NUESTRO LIBRO



Ejercicios contextualizados.
Situaciones reales de la vida diaria que trabajan capacidades matemáticas, lo que permite abordar mejor temas transversales como la solidaridad, honestidad, respeto, etc.



2 ¿Cuántas personas colaboran con nosotros?

Describe...

- ¿Qué observas en la imagen? ¿Qué actividad se realiza?
- ¿Qué números observas? ¿Qué información brindan?
- ¿Por qué son importantes los números en nuestras actividades diarias?
- ¿Por qué es importante colaborar con los demás?

Recuerda jugando

Materiales:

- Regletas numéricas
- 1 dado

Instrucciones:

1. Desglosa el 1000 de las regletas numéricas.
2. Juntate con un compañero(a) y decidan quien tirará el dado.
3. Observa el número que sale al tirar el dado.
4. Forma con las regletas un número de 3 cifras que tenga en el lugar de las unidades el número del dado.
5. Compara el número formado con el de tu compañero.
6. Gana quien formó el número mayor. Si los números son iguales, gana el que lo formó primero.

Comunicación matemática

TEMA 1: Números hasta 9 999

1 Observa la imagen y responde oralmente a la pregunta

En cada bolsa irá uno de cada uno de los productos. ¿Alcanzará?

Tenemos 10 cajas con bolsas.

100 unidades

1 000 unidades

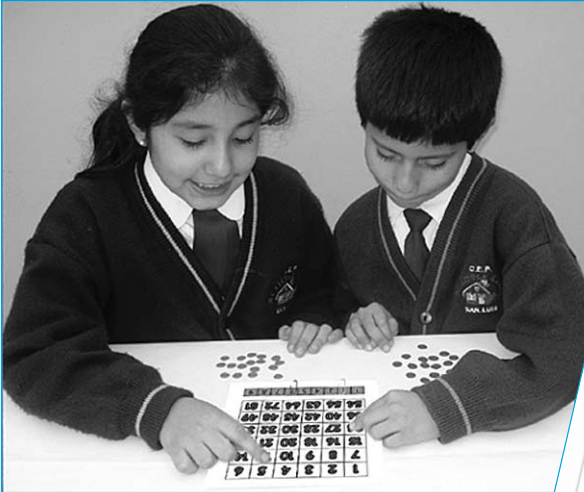
10 cientos

Un millar

7 Trabaja en parejas.

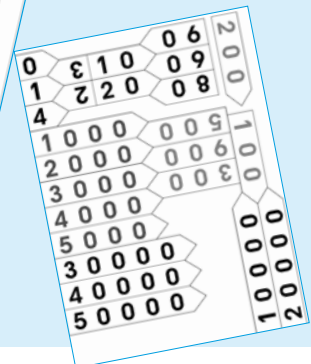
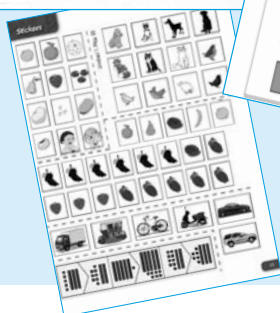
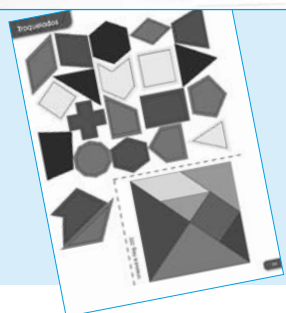
Representa con las regletas numéricas el número que indica tu pareja.

Luego, forma el número mayor y el número menor con las mismas cifras y anótalo en tu cuaderno.



MATERIALES DIVERSOS

Para los pequeños. Materiales para manipular: troquelados, *stickers* y hojas de pergamino; para los adolescentes y jóvenes, modelos de pruebas internacionales.



5 Ordena los números de menor a mayor.

5 789 1 778 6 578 2 057

< < < < <

Razonamiento y demostración

6 Une cada imagen con su cartel.

El hermano de mi papá es mi... El hijo del hermano de mi papá... El padre de mi papá es mi...

abuelo tío primo

Resolución de problemas

7 Resuelve las situaciones.

a. Tenía 2 890 figuras y me dieron 11m. ¿Cuántas figuras tengo ahora?

b. Tengo 1 899 taps porque perdí 6C jugando. ¿Cuántos taps tenía antes del juego?

Ahora tengo figuras. Tenía

Autoevaluación

	Novato	Aprendiz	Competente	Experto
Leo y escribo números de cuatro cifras.				
Comparo, ordeno y descompongo números de cuatro cifras.				
Resuelvo adiciones y sustracciones con números hasta la unidad de millar.				
Establezco relaciones de orden familiar.				
Resuelvo situaciones con adiciones y sustracciones.				

trescientos treinta 313

Autoevaluación

Evaluación

1. Identifica proposiciones simples y **representa** en lenguaje simbólico las siguientes proposiciones compuestas:

a. El día está nublado y hace frío.
 b. El día está nublado o el sol resplandece.
 c. El sol resplandece y no hace frío.
 d. Si no está nublado entonces el sol resplandece.

2. **Identifica** cuál de las siguientes relaciones definidas de A en B, es biyección.

A = {ciudades de América del Sur}, B = {ciudades de América del Sur}

f = ... su ciudad capital es ...
 h = ... (los números pares), g = ... (los números naturales)

... es divisible por ...

3. **Reconoce** cuál de las siguientes gráficas representa a una función biyectiva.

4. **Describe** la tabla de verdad de los siguientes ítemes proposicionales **diferencia** cuáles son equivalentes.

a. $A \rightarrow B$ c. $(A \vee B) \wedge (A \wedge B)$
 b. $A \wedge B$ e. $(A \vee B) \wedge (A \wedge B)$
 d. $A \vee B$ f. $(A \vee B) \vee (A \wedge B)$
 g. $(A \wedge B) \vee (A \vee B)$
 h. $(A \wedge B) \vee (A \vee B)$

5. **Argumenta** que las proposiciones simples: "estudio el domingo" es falsa, "habitué al examen" es verdadera o "fui a la biblioteca" es falsa, **analiza y determina** la verdad de la siguiente proposición compuesta:

"Si no estudio el domingo, entonces no aprobé el examen e fui a la biblioteca."

6. **Resuelve** la siguiente situación: la entrada a la "Tercera del Bío" cuesta \$1.25. Si en dicha actividad se está vendiendo cada kilo a \$1.89 y **representa** con una función f(x) lo que gasta cada comprador.

a. **Representa** con una función f(x) lo que gasta cada comprador.
 b. ¿Cuánto gasta un comprador que compra 3 kilos?
 c. ¿Cuántos kilos compró Luis si se calculó que f(x) = 110?
 d. **Calcula** f(x) - f(2) e **interpreta** lo que representa.

Autoevaluación

	Novato	Aprendiz	Competente	Experto
Leo y escribo números de cuatro cifras.				
Comparo, ordeno y descompongo números de cuatro cifras.				
Resuelvo adiciones y sustracciones con números hasta la unidad de millar.				
Establezco relaciones de orden familiar.				
Resuelvo situaciones con adiciones y sustracciones.				

cuarenta y cinco 45

Autoevaluación

Indicadores	Autoevaluación			
	Novato	Aprendiz	Competente	Experto
Identifico y represento en lenguaje simbólico proposiciones simples y compuestas.				
Identifico relaciones que son funciones.				
Reconozco funciones biyectivas.				
Elaboro la tabla de verdad de ítemes proposicionales.				
Analizo proposiciones compuestas y determino la valor de verdad.				
Resuelvo situaciones utilizando el concepto de función.				

Autoevaluación

	Novato	Aprendiz	Competente	Experto
Leo y escribo números de cuatro cifras.				
Comparo, ordeno y descompongo números de cuatro cifras.				
Resuelvo adiciones y sustracciones con números hasta la unidad de millar.				
Establezco relaciones de orden familiar.				
Resuelvo situaciones con adiciones y sustracciones.				

trescientos treinta 313

Secciones para desarrollar y evaluar capacidades. Promueven la práctica de diversos modelos; permiten reconocer el grado de avance en el aprendizaje.

PARA EL MAESTRO



Manual del docente. Libro del estudiante y programación con anotaciones para la aplicación en el aula.

Guía del docente. Orientaciones para realizar actividades, reconocer distintas secuencias en el proceso pedagógico y evaluar los aprendizajes.

Programación de Matemática Primaria

Lógica.mente 1



GRUPO EDITORIAL norma

Programación de Matemática Secundaria

Lógica.mente 3



GRUPO EDITORIAL norma



CD con materiales. Presentaciones en diapositivas, imágenes y listados de vínculos relacionados con los temas desarrollados.

Renovación. Cambiar esquemas educativos

El niño debe vivir la Matemática

“Los niños deben primero experimentar o vivir la Matemática en la vida diaria para interiorizarla, mientras que la teoría debe ser solo para quienes deseen profundizar” indica Josep Callís i Franco, profesor en la Universidad Autónoma de Barcelona y en el diplomado de Didáctica de la Matemática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

¿Hacia dónde va la enseñanza de la Matemática en la actualidad?

Lo ideal sería que la Matemática sirviera para dominar el entorno e interpretar la vida: es el lenguaje con el que interpretamos el mundo. En ese sentido la Matemática debería convertirse en un lenguaje de interpretación. Además, es cierto que un pueblo matemático tiene garantizado el futuro.

¿Por qué pueden las clases de Matemática caer en el tedio?

Por desgracia este es un problema mundial: en Europa sucede lo mismo. La teoría matemática debe ser para los que realmente quieren profundizar en el mundo matemático; pero hay un nivel de Matemática, que es la práctica, la pragmática, que nos hace comprender la vida y el entorno. Este debería priorizar en los primeros aprendizajes, lo que no ocurre. En realidad, la Matemática se ha convertido en puro formulismo de cálculo numérico, lo cual es una degradación conceptual.



Para comprender. "La Matemática en el colegio debe partir de la realidad", precisa Callís i Franco.



Vivencial. El profesor Callís (Izq.) explica a Otto Tibaquirá, gerente general del Grupo Editorial Norma cómo utilizar un espejo para aprender a multiplicar. Luego se unen al grupo (Der.) María Elena Marcos, editora de Matemática, y Jorge Silva Santisteban, asesor pedagógico.

¿Existe una solución para revertir esto?

Eso es lo que se está tratando de hacer en el mundo. La idea es relacionar esa necesidad teórica con la vida y la realidad. Esto solo se consigue con una transformación metodológica en la que la Matemática sea asumida por medio de un proceso de vivenciación y de manipulación.

¿Cómo se puede lograr este cambio?

La Matemática en el colegio debe partir de la realidad; el niño debe vivir los fenómenos matemáticos. Así irá empezando la comprensión de cualquier problema o dificultad. La Matemática es una ciencia, y la base de experimentar es manipular. Entonces, la experimentación de la Matemática es la resolución de problemas.

¿Qué está haciendo el mundo al respecto?

En el mundo estamos intentando una renovación, no una revolución. Se trata de impulsar procesos de educación activa en los que el niño sea generador de conceptos. En mi opinión, es destacable la Matemática de las sociedades primitivas, donde se resuelven los problemas, se calcula lo que se tiene que calcular; es decir, su Matemática se estructura con estrategias distintas a las nuestras.

¿Qué experiencias de innovación matemática en el mundo son destacables?

En este momento las experiencias matemáticas siguen líneas anglosajonas y francófonas, que se enfocan en la falta de resolución. Fundamentalmente se piensa que el contexto del aprendizaje matemático debe enmarcarse en la resolución de problemas. Actualmente hay muchos avances informáticos como programas y nuevos lenguajes, lo cual genera un problema, pues se considera innovador solamente a lo que se le ha introducido mucha tecnología: nuestras sociedades valoran como renovación educativa

la introducción de la tecnología. La mayoría de recursos informáticos son tan malos como la mayoría de libros: hay libros buenos, no tan buenos y malos, e igual pasa con los recursos tecnológicos.

¿Cómo debe ser el aprendizaje matemático y cómo se renueva?

La inducción matemática y el poder de la generalización descansan en las imágenes. Es decir, si la mente de un niño no tiene imágenes, difícilmente podrá intuir lo que hay detrás de las cosas. Por ello, un objetivo principal de la educación debe ser generar en el niño la posesión de imágenes y visualizaciones potentes. Esto no brotará del llenado de hojas y hojas de ejercicios, sino de la relación vital, viviendo, manipulando. Aquí está el fondo profundo de la renovación; no está en aplicar tecnología, pues esto pertenece a una etapa posterior.

Después de la vivenciación está el uso de los símbolos (que nacen de esas imágenes). Esto es imprescindible en Matemática: el niño debe graficar lo que comprende, usando para ello los números (que se entienden a posteriori): primero la imagen; luego la representación simbólica. Después se pueden generar las leyes y las formulaciones a las que debe llevar una buena Matemática.

Entonces, ¿qué habilidades debe tener el alumno?

En mi opinión, es importante ser capaz de descomponer, lo cual es básico en la Matemática. En esta ciencia hay varias cosas que son fundamentales. Una de ellas es el pensamiento lógico, es decir, la capacidad de clasificar y ordenar. Otra es la de poseer imágenes y manipularlas. Y, por último, está la capacidad de componer y descomponer, lo cual proviene de las imágenes. En este sentido, la adivinanza y el juego son herramientas importantes para enseñar a los niños, pues los lleva a aprender sin temor a la equivocación. ◀

Experiencias. La tecnología al servicio de la docencia

Números **mágicos**



Amigable. "La tecnología debe ser entendida por los profesores como una aliada para enseñar de manera dinámica", explica el profesor Pérez Sanz.

El educador español Antonio Pérez Sanz utiliza las nuevas tecnologías para enseñar Matemática de manera divertida. Por medio de su blog y de su programa *La aventura del saber* —en la televisión educativa en el canal TV-E2—, imparte cátedra a los docentes de su país y del mundo.

Si a usted le cuesta trabajo enseñar Matemática a sus alumnos de forma divertida, lea con detenimiento las recomendaciones del educador español Antonio Pérez Sanz, quien desde hace muchos años utiliza la tecnología para ayudar a los profesores de su país y del mundo a enseñar esta ciencia de una manera entretenida y efectiva. Por medio de su blog (<http://platea.pntic.mec.es/aperez4/>) y de su programa *La aventura del saber* —en la televisión educativa en el canal TV-E2—, explica cómo sumergir a las futuras generaciones en el mágico mundo de los números.

Al ingresar a su blog, lo primero que llama la atención es un modesto mensaje de bienvenida: "Si estás interesado en las matemáticas, si eres profesor, estudiante, o simplemente sientes curiosidad, esta página te puede ayudar". Y la

verdad es que esta página brinda muchos aportes, ya que encontramos un resumen de algunos de sus programas televisivos, así como diversos artículos y secciones de interés como "Historia de las matemáticas", "La magia de los números", "Juegos informáticos y acertijos", "Curiosidades", "Recursos informáticos", "Sociedades matemáticas", "Recursos audiovisuales", "Taller de matemáticas", "Universo matemático", "Más por menos", entre otros.

En su blog se leen reflexiones interesantes. Por ejemplo, nos dice: "Las nuevas tecnologías informáticas están cambiando de forma radical no solo los contenidos de los currículos, adaptándolos a las demandas sociales, sino que también van a cambiar la manera de enseñar y de aprender Matemática". A partir de ahí reflexiona que

Conozca al especialista

Antonio Pérez Sanz nació el 11 de enero de 1954 en Valdeavero, un pequeño pueblo de la Comunidad de Madrid (España). Es licenciado en Matemática por la Universidad Complutense. Ha sido jefe del departamento de Matemática así como del de Estudios; también ha sido vicedirector y director de los institutos Francisco de Goya y Salvador Dalí, de Madrid. Es presidente de la Asociación de Profesores Usuarios de Medios Audiovisuales. También es asesor en medios audiovisuales y nuevas tecnologías. Actualmente dedica su tiempo a capacitar a docentes de su país y el mundo sobre nuevas formas de enseñar Matemática.

“(...) la intención del docente no es sumergir al alumno en un océano de fórmulas, ecuaciones, logaritmos y otros tecnicismos que seguramente a muchos les traen recuerdos no demasiado gratos, sino que el objetivo es enseñar que la Matemática está presente en las más insospechadas manifestaciones de nuestra vida cotidiana”.

Pérez Sanz asegura que la mejor forma de enseñar es con ejemplos claros, tales como que una planta crece siguiendo pautas matemáticas, que los animales se desarrollan y hasta se mueven ajustándose a leyes matemáticas y que incluso el azar no es tan impredecible si lo miramos con ojos matemáticos.

¿Cómo debemos enseñar?

Otra reflexión trascendente es que “(...) no podemos enseñar la misma Matemática que se enseñó en los años 50 ó 70 a futuros ciudadanos del siglo XXI. La sociedad necesita y demanda otros conocimientos y otras actitudes ante la Matemática. Las herramientas tecnológicas han cambiado el uso social y la aproximación a esta ciencia”, explica.


Para él, todos los docentes de Matemática deben tener claro que los jóvenes actuales viven en un mundo muy diferente del de sus abuelos o sus padres. Hace muchos años que la familia y la escuela dejaron de ser los únicos canales de información.

Pérez Sanz es un convencido de que la Matemática y otras asignaturas tienen que hacer uso de las nuevas tecnologías: “La televisión, el video, el DVD, la



Recursos online

- Visite el Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el Profesorado (www.cnice.mepsyd.es/profesores/primaria/matematicas/), que brinda información sobre cómo aplicar Internet en el aula, así como juegos de estrategia e ingenio, actividades con calculadoras gráficas, talleres matemáticos, etc.
- También la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (www.fcen.uba.ar/museomat/matesoft.htm) ofrece un software para despertar el interés por los números por medio de una aventura por el Museo Interactivo de Matemática.
- La Real Sociedad de Matemática (www.rsme.es) es una de las páginas web más importantes del medio. Aquí encontrará temas como actividades científicas, becas y premios, publicaciones, ciencia en acción, mujeres matemáticas, enlaces de interés y más.

computadora, la Internet, el celular, y los videojuegos sumergen a los jóvenes y a los adultos en un universo en el que la información fluye por múltiples canales (...). Puede decirse que la globalización está generando que un joven pase más horas ante una pantalla de televisión que en clase. En muy poco tiempo no será solo la pantalla del televisor, la Internet o el chat, sino que se abrirán otras nuevas tecnologías con las cuales habrá que competir o, mejor dicho, aliarse para lograr buenos resultados en la enseñanza. 

Didáctica. Al día con las novedades



El reto de enseñar Matemática

El reto de los profesores es lograr que los alumnos construyan conocimientos matemáticos al finalizar las clases, que puedan entender lo aprendido y lo sientan útil y fácil de aplicar en su vida diaria. Estas son algunas de las conclusiones a las que llegan los especialistas Martha Fandiño y Bruno D'Amore, quienes ofrecieron esta entrevista al *El Educador* de Colombia el año pasado con motivo del seminario Didáctica de la Matemática Escolar en el II Milenio, organizado por el Grupo Editorial Norma.

¿Cuáles creen que son los obstáculos más grandes para el aprendizaje de la Matemática?

Bruno D'Amore (B. D.):

Yo creo que el alumno no entiende qué es la Matemática. A finales de un curso de octavo o noveno grado, el alumno pierde el control sobre el sentido de la Matemática; eso es lo que conocemos como proceso de escolarización: su tarea pasa de concentrarse en entender la Matemática a limitarse a resolver las preguntas que cree que el profesor

espera de él. Se debe buscar un consenso por parte del profesor, tenemos que darle siempre un sentido a cada acción matemática en clase.

Martha Isabel Fandiño (M.F.):

Podemos hablar de tres tipos de obstáculos en el aprendizaje —reconocidos por el teórico francés Guy Brousseau—, que pueden presentarse cuando un educador se enfrenta a un proceso de enseñanza: los primeros son de carácter ontogénico, es decir, los que están relacionados con las

capacidades desarrolladas por el niño o joven teniendo en cuenta su edad y su proceso de desarrollo, como cuando decimos que el estudiante no tiene la madurez suficiente para adquirir ciertos conocimientos. El segundo tipo de obstáculo se refiere a la elección didáctica del profesor, que puede no satisfacer las necesidades de ciertos estudiantes: en general, todas las metodologías dan resultados solo en un segmento de la población de estudiantes, mientras otros se quedan por fuera del proceso de aprendizaje debido a una elección pedagógica que los excluyó; estos se conocen como obstáculos didácticos. Finalmente, también existen obstáculos relacionados con la naturaleza matemática de los conceptos: algunos argumentos son difíciles de entender y han sido aceptados con mucha dificultad y en medio de muchas discusiones; estos son obstáculos de carácter epistemológico como, por ejemplo, el infinito matemático o la introducción potencial del cero. No es culpa de profesores o estudiantes el hecho de que estas ideas sean de difícil comprensión; solo lo es de la propia Matemática.

¿Cuáles son los errores más frecuentes en la enseñanza matemática?

B. D.:

Hablar de error es un poco fuerte. En mi experiencia, el maestro es igual que un profesional de cualquier área, que no puede pensar: “Ya terminé de estudiar y ahora voy a ejercitar esto para siempre”; esto no es posible. Un abogado tiene que conocer las leyes nuevas; un profesor no puede conformarse con lo que aprendió en sus años de formación. Nuestra carrera es una profesión en la que continuamente tenemos que estudiar y conocer lo que la investigación está produciendo.

M. F.:

Cuando enseñamos Matemática siempre hay que estar atentos a lo que científicamente se ha demostrado como un obstáculo para el aprendizaje; entonces hay que hacer una selección de imágenes didácticas que facilitan la enseñanza de los argumentos. Sin embargo, en repetidas ocasiones estas imágenes —que solo necesitábamos para

apalancar determinado concepto— se convierten en modelos mentales del alumno. La formación prematura o errónea de modelos es uno de los primeros errores que hay que evitar, puesto que si el modelo equivocado persiste, el proceso de aprendizaje se hace más difícil.

¿Cuál es el reto para los educadores?

B. D.:

Es muy sencillo: a veces olvidamos que nuestro trabajo tendrá éxito cuando al finalizar el curso los estudiantes construyan conocimientos matemáticos; si no construyen conocimientos matemáticos, perdimos nuestro tiempo. Por ello hay que apuntar al éxito de nuestros estudiantes sin excepción;

cada uno de ellos es una persona diferente, por lo que debemos trabajar con cada uno como individuo, singularmente, para poder otorgarle la oportunidad de llegar tan adelante en su educación como pueda y como sus capacidades y contexto se lo permitan.

M. F.:

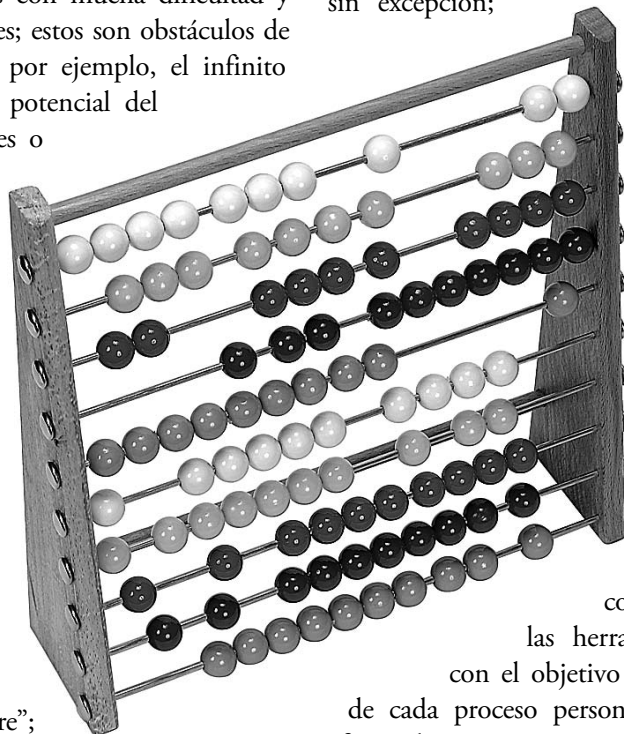
Una característica del aprendizaje es que nunca se da de igual manera. Ante esto, el primer reto para un docente es observar y llegar a conocer a sus estudiantes, utilizar

las herramientas didácticas adecuadas con el objetivo de comprender los problemas de cada proceso personal de aprendizaje y tratar de afrontarlos.

¿Qué etapas se debe seguir para lograr el éxito en la educación matemática?

B. D.:

Son, más bien, sentidos que debemos darle a nuestra profesión antes que pasos; la idea es que se conviertan en un proceso de construcción de conocimiento en el que los estudiantes entienden lo que se hace en clase y por qué se hace. Por ejemplo, cada vez que hablamos o presentamos un tema nuevo debemos hacerlo de la manera más amplia posible, decirles de qué se trata, por qué es importante, pero, además, contarles de qué forma les puede servir



Los entrevistados

Bruno D'Amore (Bologna, 1946). Graduado en Matemática, Filosofía y Pedagogía, Ph. D. en Enseñanza de la Matemática. Enseña Didáctica de la Matemática en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Bologna (Italia) y en las facultades de Ciencias de la Formación de las Universidades de Bologna, de la Libre Universidad de Bolzano y de la Alta Escuela Pedagógica de Lorcano, en Suiza. Es responsable científico del Núcleo de Investigación en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Bologna.

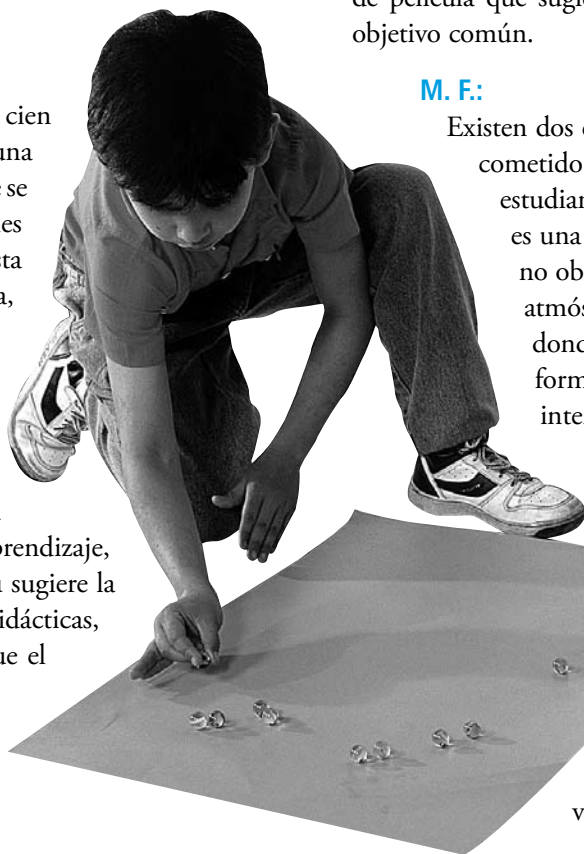
Martha Isabel Fandiño (Colombia). Licenciada por la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, especializada en Educación Matemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Ph. D. en Enseñanza de la Matemática. Se ha desempeñado como investigadora y asesora de programas para el Instituto Colombiano de Educación Superior. Ha publicado más de cien artículos de divulgación e investigación en didáctica, así como varios libros sobre el mismo tema.

cuando estén en la calle o cómo aplicarlo en su vida diaria. Esto a los estudiantes les ayuda a comprender por qué deben dedicar tiempo al aprendizaje de algo que, en general, no entienden y les parece extraño.

¿Cómo hacer para que el estudiante se haga responsable de su propio aprendizaje?

B. D.:

Esa es la pregunta de los cien millones de dólares. Hay una teoría oportuna sobre esto que se llama la teoría de las situaciones didácticas, que fue propuesta por Guy Brousseau, en Francia, en los años setenta. Brousseau explica muy bien que en una situación didáctica en la que el profesor no da a los alumnos las herramientas necesarias para afrontar por sí mismos su aprendizaje, estos no aprenden. Brousseau sugiere la utilización de situaciones adidácticas, es decir, situaciones en las que el primer paso sea que el profesor deje en sus alumnos la responsabilidad de construir su saber.



Si queremos que el estudiante aprenda a hacerse cargo de su propio aprendizaje, ¿cómo lograrlo? Brousseau habla de una operación que se llama devolución: el profesor delega en el alumno la responsabilidad de aprender o no, y ambos aceptan este trato. Es un trabajo complicado pero muy exitoso; es decir, el profesor es como un director de película que sugiere, y todos trabajan para lograr un objetivo común.

M. F.:

Existen dos elementos claves para el logro de este cometido: motivación y voluntad. Motivar a los estudiantes para lograr un buen aprendizaje es una de las responsabilidades del docente; no obstante, más allá de la creación de una atmósfera y de un ambiente de motivación, donde todo el tiempo busquemos nuevas formas de conectar los contenidos con los intereses de los estudiantes, la volición —es decir, el acto de la voluntad— es el aspecto último para lograr que el estudiante se convenza de que el aprendizaje es necesario, además de interesante. De esta forma, una buena motivación por parte del docente puede ayudar a que los estudiantes sientan la voluntad de aprender. ◀

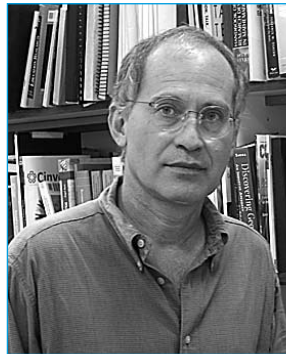
Eventos. En octubre y febrero

Conferencia magistral: el maestro Manuel Santos en Lima

El especialista compartirá sus conocimientos con los usuarios del Grupo Editorial Norma.

Son contadas las ocasiones en que especialistas como el doctor Manuel Santos Trigo (México) suelen visitarnos. Y la conferencia magistral que ofrecerá en octubre es, sin duda, una de esas ocasiones, ya que además de ofrecer la interesante conferencia “El aprendizaje lógico de la Matemática como un proceso de construcción del conocimiento”, también llegará para el lanzamiento de nuestra nueva serie matemática: *Lógica.mente*.

El maestro Santos Trigo es investigador del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (México), y doctor en Educación



Matemática por la University of British Columbia (Canadá). Entre sus temas de investigación destaca la resolución de problemas.

La conferencia y la presentación de *Lógica.mente* se realizarán en la capital y en algunas provincias. El jueves 9 de octubre será en el Sophianum de Arequipa; el viernes 10 en el Auditorio del Colegio San Agustín, en Lima; y el sábado 11 en el Gran Hotel de Chiclayo. El cupo es limitado y no tiene ningún costo para los usuarios del Grupo Editorial Norma. Para más información, comuníquese con el Servicio al Cliente de Lima al teléfono 710-3040, en Arequipa al (054) 256-001, en Trujillo al (044) 291-160, y para el resto de ciudades al 0-800-7000-3. ◀

Congreso Internacional de Educación Matemática

Claudi Alsina, Bruno D'Amore y Martha Fandiño vienen al Perú.

El Grupo Editorial Norma se complace en anunciar el Congreso Internacional de Educación Matemática, que contará con la participación de los especialistas extranjeros Claudi Alsina (España), Bruno D'Amore (Italia) y Martha Fandiño (Colombia). El evento se realizará el 5 y 6 de febrero de 2009, y congregará también a especialistas nacionales de la talla del investigador Uldarico Malaspina y el campeón nacional de cálculo mental, Arturo Mendoza, entre otros renombrados expertos.

Claudi Alsina es catedrático en la Universidad Politécnica de Cataluña, ha publicado 20 libros y más de 200 artículos de investigación. Bruno D'Amore es catedrático en la Universidad de Bologna, ha realizado investigaciones sobre la relación entre el lenguaje y la Matemática en la escuela. Martha Fandiño es catedrática en la Universidad de Bologna.

Para más información, escriba un correo electrónico a servicioalcliente@norma.com.pe o comuníquese en Lima al teléfono 710-3040, en Arequipa al (054) 256-001, en Trujillo al (044) 291-160, y para el resto de ciudades al 0-800-7000-3. ◀

Lógica·mente

SERIE DE MATEMÁTICA PARA SECUNDARIA **norma**

Te ofrece una Matemática práctica, divertida y vivencial.



Para nuestros estudiantes en primaria:

- Libro de texto
- Material troquelado
- Hojas de *stickers*
- Hojas de pergamino

Para nuestros estudiantes en secundaria:

- Libro de texto con diversas actividades

Para nuestros docentes:

- Manual del docente (libro del estudiante con respuestas a los ejercicios)
- Guía metodológica
- CD con material de apoyo, ejercicios de refuerzo, ampliación y evaluación
- Material troquelado, *stickers* y pergamino



29000007

