

# Un nuevo concepto de las matemáticas

Carlos E. Vasco\*

**La propuesta metodológica del nuevo programa curricular de matemáticas es partir de los sistemas concretos para que, a través del juego, se construyan y refinen los sistemas conceptuales más abstractos.**

Desde el mes de febrero de 1985 se viene adelantando silenciosamente en el país una gradual renovación de los programas de matemáticas para la educación básica. Después de siete años de ensayos y exploraciones, el decreto 1002 de 1984 inició la aplicación de los nuevos programas de la renovación curricular en los grados primero y segundo de primaria durante el año 1985. En 1986 se extendió al tercer grado; este año se está haciendo lo mismo en cuarto de primaria para continuar, grado por grado, hasta que en 1992 se haya extendido la renovación curricular a toda la educación básica.

Los programas han sido elabo-

rados por un destacado grupo de profesionales del Ministerio de Educación Nacional (MEN): Cecilia Casasbuenas, Ana Cecilia Castiblanco, Virginia Cifuentes, Gabriel Gutiérrez, Teresa León, Orlando Múnera y Carmen Lucila Osorno, con la asesoría del autor de esta nota. Ya han sido publicadas por el MEN las guías para los cinco primeros cursos de la educación básica primaria. El marco teórico del programa de matemáticas fue publicado en 1985 en los marcos generales de los Programas Curriculares.

La renovación curricular es sólo uno de los tres pilares sobre los que se apoya el programa de mejoramiento cualitativo de la

educación que se extiende ya cuatro administraciones: las de López, Turbay, Betancur y Barco. Los otros dos son la capacitación de los docentes y la adquisición, producción y distribución de medios y materiales educativos, que ojalá recibieran más apoyo político y económico en la presente administración.

Aunque la renovación curricular cubre también las demás áreas de la formación escolar, como las ciencias naturales y sociales, la educación física, el español y la literatura, la educación estética, etc., el autor se limita en esta breve reseña a descubrir los rasgos principales de los nuevos programas de matemáticas.

## *Una concepción unificada de las matemáticas*

No se trata de introducir muchos temas de las llamadas "Matemáticas Modernas", ni tampoco de caer en la fácil tentación de "Volver a lo Básico", reduciendo las matemáticas a la simple operatoria numérica. La principal innovación en materia de contenidos no está tanto en los temas como en la propuesta de presentarlos todos en una forma unificada que permita las analogías y facilite las transferencias de uno a otro tema, y de éstos a otras áreas como las ciencias naturales, las so-

ciales, el español y la literatura. Para ello se propone al maestro analizar por ejemplo los números naturales no sólo como un conjunto estático de números, sino como un sistema dinamizado por operaciones y transformaciones activas, como pasar al siguiente, devolverse al anterior, sumar y restar, duplicar, multiplicar y dividir, etc., bien articulado por una serie de relaciones entre los números, como las de ser mayor, menor, divisor, múltiplo sucesor, predecesor, etc.

Así, cada tema de las matemáticas aparece siempre como un sistema

conformado por el conjunto o colección de los objetos con que se juega, operadores o transformadores, operaciones o transformaciones que actúan sobre esos objetos y una trama de relaciones o correspondencias entre esos objetos. Los niños se encuentran primero con sistemas; una vez que el maestro les haya paralizado la dinámica de las transformaciones y cortado la estructura de relaciones que los constituían como sistemas, los famosos conjuntos que produjeron "conjuntivitis" a tantos

\* Asesor del Ministerio de Educación Nacional para la Renovación Curricular. Universidad Nacional de Colombia.

alumnos, maestros y padres de familia, serían solo cadáveres de esos sistemas.

*De lo concreto a lo conceptual y lo simbólico*

La didáctica usual en las matemáticas escolares ha consistido en la enseñanza de unos símbolos y de algunas reglas para manejarlos; a fuerza de repetir esos símbolos y esos manejos simbólicos, se trataba de lograr que a los alumnos les “entraran” los conceptos para que luego los pudieran aplicar en casos concretos. Muchos aprendimos así las matemáticas y hasta llegaron a gustarnos mucho. Pero la mayoría de los alumnos no tiene esa fortuna: parece que ese método sólo aprovecha a los que tienen especiales capacidades para ese manejo simbólico; el resto, representado en un setenta u ochenta por ciento de la clase no puede seguir ese ritmo. Por eso las matemáticas se vuelven el terror de la mayoría de los alumnos, a tal punto que muchos de ellos terminan con una especie de fobia hacia ellas, llamada “matofobia” por Seymour Papert, la cual parece incurable en la mayoría de los casos.

La propuesta metodológica de los nuevos programas es la de partir de los sistemas concretos, materiales o no, matemáticos o prematemáticos que ya conocen parcialmente los alumnos, para que a partir del juego se vayan construyendo y refinando los sistemas conceptuales más abs-

tractos. Sólo cuando ya estos últimos se hayan consolidado un poco se introduce el simbolismo formal matemático, siempre ligado con la forma de comunicarse que utilizan los alumnos en sus expresiones orales y gestuales, ojalá con varios sistemas simbólicos para el mismo sistema conceptual, de manera que los estudiantes puedan traducir de uno a otro con facilidad porque reconocen en ellos el mismo contenido conceptual. Por ejemplo, el alumno que reconoce en su cabeza el transformador, operador o monstruo que achica a la mitad las longitudes de los objetos, puede referirse a él por el símbolo verbal “la mitad”, o por el símbolo fraccional “1/2”, o por el símbolo decimal “0.5”, o por el símbolo porcentual “50%”. Habría al menos esos cuatro sistemas simbólicos para expresar el mismo sistema conceptual de los fraccionarios.

Se propone pues al maestro que empiece con los sistemas concretos, no para quedarse estancado en ellos, sino para dar oportunidades al alumno para que construya él mismo en su cabeza los sistemas conceptuales respectivos, y luego se familiarice con los distintos sistemas simbólicos. La propuesta va pues en reversa de la didáctica usual de las matemáticas escolares.

*La recuperación de la geometría*

“¡Muera Euclides!” gritaron muchos matemáticos de los años se-

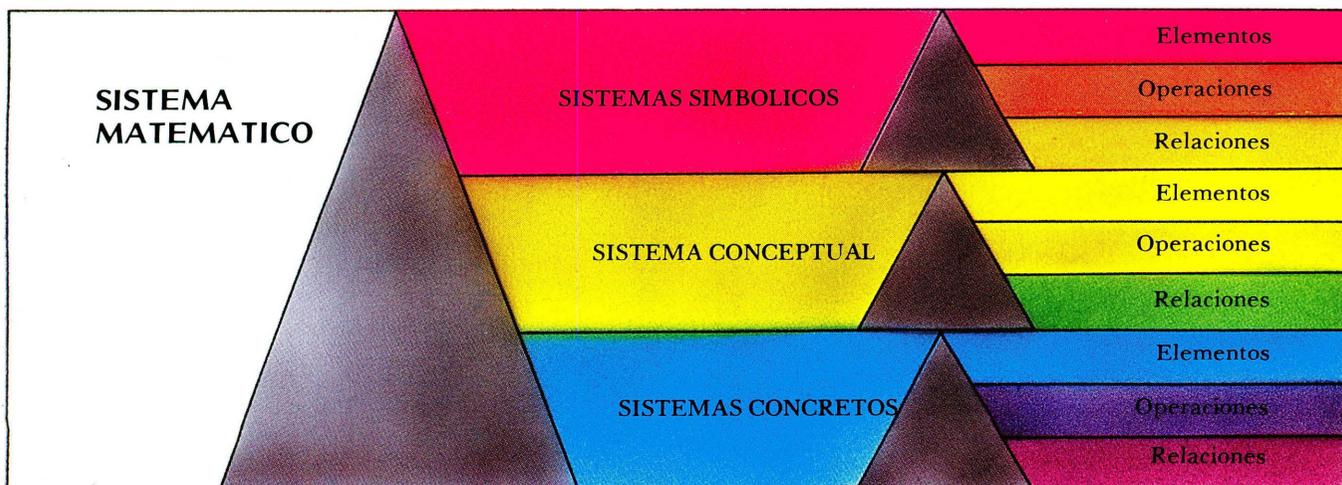
setenta y setenta; así, la geometría euclidiana se fue reduciendo cada vez más en los programas de matemáticas. El resultado fue que se perdió la construcción de modelos mentales del espacio y se atrofió la imaginación espacial, sobre todo la tridimensional. El remedio no es simplemente volver a introducir la geometría euclidiana, sino recuperar la geometría como la exploración del espacio, la construcción de modelos espaciales mentales y la actividad creativa y juguetona en esos mundos re-creados por el alumno.

Los triángulos pintados en el tablero son sólo los cadáveres de recorridos cerrados, y los ángulos como figuras formadas por dos semirectas en la hoja de papel son únicamente las huellas muertas de un giro activo sobre un eje perpendicular al cuaderno. Trasladar objetos y figuras sin perder la dirección de sus segmentos, hacerlos girar sobre ejes diferentes, mirar lo que sucede al reflejarlos en un espejo, jugar a combinar tres o cuatro segmentos para formar figuras abiertas y cerradas, son algunas de las actividades que permiten recuperar la geometría como exploración activa del espacio.

*Los siete pilares del nuevo currículo de matemáticas*

Los contenidos de los nuevos programas de matemáticas para la educación básica primaria se organizan en siete columnas clasificadas

Con un buen prisma se pueden descomponer rayos matemáticos



por tipos de sistemas. De ellos, se proponen como los tres principales los sistemas numéricos tanto natural como fraccionario con sus operaciones y relaciones; los geométricos de sólidos, superficies, líneas y puntos con sus transformaciones y relaciones, y los sistemas métricos con sus unidades, operaciones y conversiones, así como sus relaciones entre unidades.

Pero además de estos tres, se proponen otros que pueden ser tanto o más entretenidos que ellos. En cuarto lugar aparecen los sistemas de datos, con sus representaciones en tablas y gráficas, sobre todo para integrarlos con las ciencias sociales y naturales. Aparecen luego los sistemas lógicos, tomados del lenguaje mismo de los niños, sobre todo del lenguaje que usan para hablar de otros sistemas matemáticos y pre-matemáticos, con énfasis en la interpretación de instrucciones y no tanto del cálculo proposicional usual. Se vislumbran también aquellos en los que se juega con objetos que a su vez son colecciones o conjuntos de otros objetos, y que se pueden integrar fácilmente con los tres primeros. Finalmente, para los alumnos y planteles más aprovechados, se propone adicionalmente jugar con sistemas formados por operaciones o por relaciones que a

su vez se componen entre sí con nuevas operaciones y se relacionan entre ellos mismos con relaciones de orden superior.

Algunos de estos sistemas de operaciones, formados por funciones sobre números reales con sus operaciones y relaciones, se introducirán como una octava columna en los programas para la básica secundaria con el nombre de "sistemas analíticos".

### *Y de los computadores qué?*

Muchas personas, al oír que los nuevos programas de matemáticas tienen un enfoque de sistemas, creen que esto se refiere a los computadores o procesamiento electrónico de datos. Se ha discutido mucho sobre la conveniencia y aún la necesidad de introducir los computadores en la escuela y hasta se han hecho interesantes ensayos en muchos planteles privados y en escuelas públicas (ver por ejemplo el artículo de Carlos Rojas publicado en esta revista en el Vol. 5 No. 2, pp 16 y ss.).

Pero en los programas de matemáticas no se ha incluido nada sobre computadores. En primer lugar, quién dijo que los computadores

eran para matemáticas? Se usan más frecuentemente como procesadores de palabras y, por lo tanto, más bien servirían para mejorar el desempeño en español. O a lo mejor serían más útiles en el área de educación estética con un buen programa gráfico. En segundo lugar, muy pocas escuelas públicas podrán contar con computadores en los próximos cinco o diez años.

Ponerlos en los programas sería sólo causa de frustración para los maestros que a duras penas consiguen un poco de tiza (suponiendo que tengan tablero). Además, los computadores se vuelven cada vez más amistosos con los usuarios: un niño puede aprender a manejar un computador en un fin de semana sin necesidad de cursos escolares. Lo que sí se necesita es no tenerles miedo, saber jugar con ellos y con las matemáticas, con los números y con la geometría. Se necesita una cabeza organizada y creativa, y una familiaridad con las instrucciones y los algoritmos o listas de instrucciones. Esos aspectos sí se buscan explícitamente en los nuevos programas; esperamos que a través de los computadores los alumnos no sólo aprendan muchas matemáticas en la escuela, sino que en sus hogares les guste jugar con ellas y con los primeros. □

### MEJORES SEMILLAS CON TRATAMIENTOS ULTRASONICOS

Científicos moscovitas demostraron las buenas perspectivas del tratamiento con ultrasonido aplicado a las semillas antes de la siembra. Bajo la acción de las vibraciones sonoras en la superficie de las semillas se forman grietas microscópicas, lo cual aumenta el intercambio gaseoso con el medio circundante y acelera el proceso de henchimiento. El rendimiento del trigo otoñal, mediante este proceso se eleva en el 10%; el de la cebada en el 50%.

AGENCIA DE PRENSA NOVOSTI

