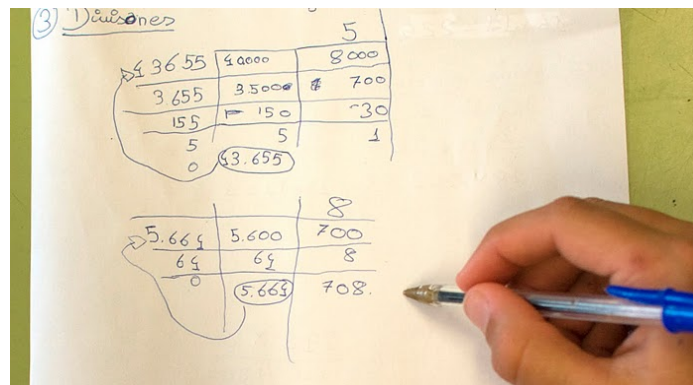


ALGORITMOS ABN. EL CÁLCULO DEL FUTURO

Autoría: Jaime Martínez Montero

Temática: Matemáticas

Etapas: Educación Primaria



Resumen:

La enseñanza de las matemáticas ha adolecido siempre de un enfoque práctico, aplicado. Siempre se ha identificado la matemática como una materia hecha para listos, y sin embargo las matemáticas son un elemento clave en el desarrollo intelectual del género humano. Con el método de cálculo de algoritmos abiertos basados en números (ABN), se pretende exponer otra forma de enseñar matemáticas en sus niveles más elementales.

Palabras clave:

Matemáticas, algoritmo, ABN, competencias básicas, cálculo, resolución de problemas.

1. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

La enseñanza de las matemáticas ha adolecido siempre de un enfoque práctico, aplicado. Parecía que buscaba ser lo más oscura e inaccesible posible. Hasta que en la sociedad no se instaló la necesidad de aprender inglés, las matemáticas eran la materia reina en cuanto a clases particulares o de repaso. Ahora tal vez haya sido desbancada en esta actividad por el idioma del imperio, pero sigue siendo la primera en cuanto a suspensos, en cuanto a creación de antipatías y fobias. Hasta los alumnos más brillantes, que eran capaces de incorporar los aspectos más teóricos, lógicos y abstractos tenían serias dificultades cuando venían los ejercicios prácticos, cuando llegaban los problemas. En esa tradición seguimos. Se aprenden conceptos matemáticos, pero no se sabe a qué cosas haya que aplicarlos. En los exámenes, los alumnos se defienden, más o menos, con la teoría. Sin embargo, luego no saben qué hacer con ella. Aprenden complicados y memorísticos cálculos, que luego no saben qué situaciones prácticas pueden solucionar. Aprenden a resolver ecuaciones enrevesadas, difíciles, para después no ser capaces de identificar incógnitas en una situación problemática real dada.

Siempre se ha identificado la matemática como una materia hecha para listos. Siempre ha sido una útil vara de medir inteligencias. Y, por supuesto, siempre ha enseñado su cara más desabrida, su aspecto más inexpugnable, a los sujetos de menor capacidad, a los más lentos, a los menos dotados. Era lógico: si a los más capaces ya les costaba mucho trabajo dominarlas, y cuando lo hacían era de modo incompleto y parcial, cuánto más no ocurriría esto mismo con los alumnos más retrasados.

Y sin embargo las matemáticas son un elemento clave en el desarrollo intelectual del género humano. Hasta las personas que no han visitado una escuela han sido capaces de desarrollar herramientas de cálculo necesarias para la vida. Hoy ya se sabe que los seres humanos venimos al mundo, por emplear la metáfora de los ordenadores, dotados con un programa matemático de serie. La competencia matemática es una competencia desarrollada, como lo es el lenguaje. Es algo que, pese a que se piense lo contrario, se le da bien al ser humano. Venimos con una buena dotación matemática de nacimiento, pero el desarrollo de la misma va a depender del enfoque y de la metodología que se emplee. Porque la matemática no es el lenguaje oral. En la familia se habla permanentemente: el niño se inmiscuye en lo que se hace y vive las situaciones. Los padres o los hermanos mayores no enseñan a hablar a los pequeños: les hablan, y los niños aprenden. Pero esto no se hace con las matemáticas, que salvo escasas rutinas o destrezas muy básicas, sólo se abordan con sistematicidad en la escuela.

El actual movimiento hacia la adquisición de competencias básicas puede ser la ocasión que origine un replanteamiento de la didáctica de las matemáticas,

y tome esta un giro orientado más al desarrollo del sujeto, más práctico y cercano al niño, que tenga más en cuenta sus propias experiencias y que, por ello, se convierta en una de las grandes palancas de la educación intelectual.

La actual legislación¹ define la competencia básica matemática como la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral. El desarrollo de la competencia matemática al final de la educación obligatoria, conlleva utilizar espontáneamente en los ámbitos personal y social los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones. El cálculo, como la lectura y la escritura, son competencias clave, indispensables para "asegurar que todos los ciudadanos alcancen el dominio de la lectura, la escritura y el cálculo es una condición indispensable para garantizar un aprendizaje de calidad. Son la clave para todas las capacidades de aprendizaje posterior, así como para las posibilidades de empleo"².



En efecto, las matemáticas son un poderoso lenguaje universal que se constituye en la principal herramienta para poder abstraer, generalizar y sintetizar. Es el lenguaje que utiliza la tecnología y la ciencia, y la herramienta que posibilita el desarrollo de las nuevas tecnologías que están a la base del desarrollo y que permiten el cambio social y alcanzar mejores niveles de vida para todos. A través de la matemática se consigue el desarrollo de la mente, del razonamiento lógico y crítico, que son la base que nos permite abordar y solucionar problemas cada vez más difíciles. En este sentido, las matemáticas son, en sí, una competencia básica no sólo para los saberes que tradicionalmente se han

¹ Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la educación primaria (B.O.E. del 8) y Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la educación secundaria obligatoria (B.O.E. de 5 de enero de 2007)

² "Informe sobre los futuros objetivos concretos de la Educación y los Sistemas de Formación" de la Comisión Europea (2001) .Definition and Selection of Competences: Theoretical and Conceptual Foundations" 2001 - OCDE. DeSeCo Background Paper. OECD/SFSO/DeSeCo

agrupado bajo la etiqueta de ciencias, sino que también son requeridas para el ejercicio de disciplinas humanísticas o catalogadas como de letras: Derecho, Lingüística, Historia, Medicina, etc., no son hoy pensables ni admiten un competente desempeño si no se posee una importante base matemática.

Estamos, pues, ante un nuevo reto, ante un nuevo horizonte. La enseñanza de la matemática está urgida de renovación, de cambio de paradigma, de seguir un camino distinto. No puede ser que la primera dificultad que tienen los alumnos con la matemática venga del método con que se la hace llegar. No puede ser que algo que en sí no es especialmente difícil se oscurezca y se dificulte su progresión por el sistema de enseñanza que se siga.

2. LOS PROBLEMAS DEL CÁLCULO TRADICIONAL.

La actual metodología del cálculo matemático no da más de sí. Llega hasta donde estamos hartos de ver: cierta destreza en el cálculo e incapacidad general para la aplicación del mismo. Conviene que establezcamos algunas verdades.

Primera. Con la actual metodología el niño no calcula, sólo ejercita la memoria de significantes. El niño no calcula, ni estima, ni tantea, ni crea estrategias de acción. Lo que hace el niño es aprenderse de memoria las bases de datos (tablas) y las instrucciones de aplicación. Nada más.

Segunda. El acento se pone en aprender operaciones o algoritmos obsoletos, fuera del tiempo, que nunca va a utilizar de adulto. Si nosotros ya no hacemos cuentas en nuestra vida ordinaria, ¿cómo podemos pensar siquiera que dentro de veinte años los actuales alumnos sí las van a emplear?

Tercera. La forma actual de trabajar el cálculo impide el desarrollo del cálculo mental, de la estimación. Entre otras cosas porque las propias operaciones tienen una estructura compleja y sin significado, por lo que impiden representarlas mentalmente. En una investigación que tuve ocasión de desarrollar precisamente en la comarca de la Sierra de Cádiz³ pude constatar cómo personas adultas casi o del todo analfabetas tenían más capacidad de hacer cálculos mentales ordinarios que los propios alumnos del bachillerato de ciencias. Las operaciones de toda la vida siguen un mecanismo de acción del pensamiento distinto e incompatible con el cálculo mental, y son tan prolijas que a partir de las centenas los alumnos no son capaces de representarlas mentalmente.

Cuarta. El enfoque metodológico que se practica todos los días en nuestras escuelas es el principal culpable de que los alumnos no sepan resolver problemas. Sí, por chocante que esto pueda parecer: el instrumento para resolver problemas es lo que impide resolverlos. Esta afirmación produce un

³ Martínez Montero, J. (2001). Los efectos no deseado (y devastadores) de los métodos tradicionales de aprendizaje de la numeración y de los algoritmos de las cuatro operaciones básicas. *Epsilon*, 49. Pp. 13-26.

fuerte efecto en los docentes, que la ven temeraria y poco ajustada a la realidad. Pero es de las más certeras. Se suelen aducir dos causas para explicar este fenómeno. Una de ellas hace referencia a problemas de comprensión lectora y otra a la escasa capacidad del alumno: éste debería ser más listo. Las dos explicaciones son sorprendentes y apenas si se tienen en pie. La primera se refuta con facilidad, porque cuando al niño se le plantea el problema de modo oral presenta las mismas dificultades que cuando lee el texto escrito. Además, no se explica cómo es capaz de comprender textos narrativos más largos, con mayor complejidad sintáctica y con un vocabulario más elevado, y sin embargo no lo es para entender lo que se le expone y pregunta en un texto de dos o tres renglones. La segunda escapa de toda lógica, porque los niños son como son y no los podemos cambiar. Si la metodología que empleamos no funciona con ellos, lo que hay que cambiar es la metodología. No podemos inventar una técnica de curación para luego defender que el que no sane es que no está a la altura de la técnica.

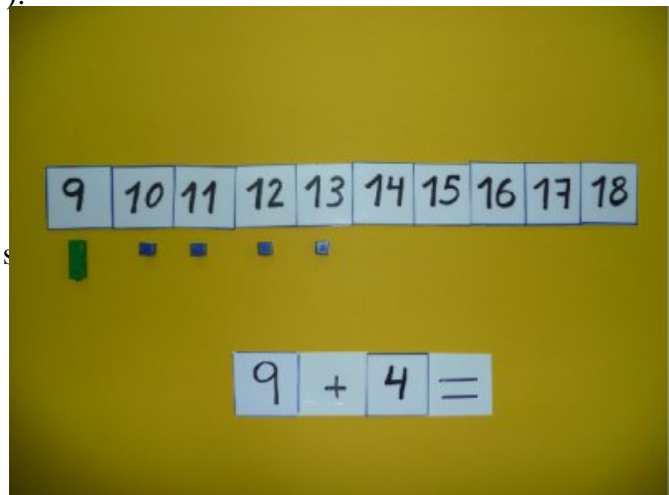
Quinta. Las cuentas son el primer peldaño de la escalera que lleva a que la matemática sea una materia aborrecible. Esto es muy peligroso, porque como caen mal no se practican, porque no se practican cada vez se hacen peor, y como cada vez se hacen peor cada vez se les toma más tierra. No se puede poner mejor ejemplo de lo que es un círculo vicioso.

3. LOS ALGORITMOS ABIERTOS BASADOS EN NÚMEROS COMO ALTERNATIVA.

Tenemos aún una corta experiencia en el desarrollo en las aulas del cálculo ABN. Aparte de intentos aislados, se comenzó en el curso 2008-2009 en dos grupos de Primero de Primaria correspondientes a dos colegios públicos distintos de Cádiz (Carlos III y Andalucía).

El curso 2009-2010 los dos Primeros pasaron a ser dos Segundos, y se unieron otros dos Primeros, otros dos Segundos, un Tercero, un Cuarto y un Quinto, repartidos entre los colegios anteriores y dos nuevos de Puerto Real: el Reggio y el Reyes Católicos . Tenemos resultados de una evaluación externa intermedia que se llevó a cabo en Febrero del presente año (justo a mitad de curso), y estamos preparando al evaluación final, que llevaremos a cabo en Junio.

De lo que hemos visto y hemos evaluado sí hemos extraído conclusiones relevantes. Una de ellas es muy general: la metodología de cálculo ABN supone un salto cualitativo en la cantidad y en la



calidad de los logros matemáticos de los niños. Esto se concreta en lo que sigue.

Los niños aprenden más rápido y mejor. Si hablamos de Segundo, que sería el curso que ha llevado el método con más pureza, los alumnos llegarán al final del ciclo sumando y restando números naturales y decimales, multiplicando y dividiendo por una cifra (los más aventajados, también con decimales), y resolviendo problemas que, de acuerdo con los datos de la literatura científica, corresponden a dos cursos superiores. Las mismas maestras están sorprendidas y alguna de ellas, muy experimentada, extraordinariamente apreciada por la comunidad educativa y con decenas de años en el Primer Ciclo, dice que jamás se hubiera podido imaginar que los niños fueran capaces de hacer las cosas que hacen.

Mejora de manera espectacular la capacidad de estimación y el cálculo mental. Esto es algo que si no se ve no se cree. Cuando se me da oportunidad de



explicar en público el método y cuando se proyectan videos en los que los niños hacen esta tarea, el asombro se apodera de los espectadores. Esto no es para contarlos, sino para verlos. En el blog⁴ que se ocupa de estos algoritmos se han colgado unos videos que ahorran muchas palabras.

Cada niño hace las operaciones según su propia capacidad. Al tratarse de algoritmos abiertos, cada uno los hace según sus posibilidades. No hay una única

forma de resolverlos y se ofrecen muchos caminos para llegar a la solución. Ello hace que muchos de los niños y niñas que se quedarían descolgados con el método tradicional se queden enganchados en los nuevos algoritmos. Si al niño más lento o a la niña menos capaz no le exigimos que haga las cosas como el más veloz o como el más inteligente, les estamos facilitando que hagan bien la tarea.

Mejora espectacularmente la resolución de problemas. También esto es para verlo, y remitimos al lector al blog. Digamos que los algoritmos ABN facilitan esta tarea porque permiten integrar los datos, en su sentido, dentro de los cálculos. Esto, con la metodología tradicional, es sencillamente imposible.

Hay una mejora efectiva de la motivación y un cambio muy favorable en la actitud de los niños ante la matemática. Si antes hemos hablado de círculo vicioso, ahora hay que mencionar el círculo virtuoso. En efecto: como a los niños les salen bien las tareas, les gustan; como les gustan, las practican más; como las

⁴ <http://algoritmosabn.blogspot.com>

practican más, cada vez las hacen mejor; etc.

En definitiva, no es presuntuoso afirmar que estamos ante la metodología del futuro. Más temprano que tarde esta será la forma de trabajar el cálculo en las escuelas. Espontáneamente se va extendiendo la nueva manera de afrontar el cálculo. Ha saltado de la provincia y se ha recogido en páginas web de fuera de España. Muchos colegios comienzan el próximo curso a experimentar con el nuevo método. Se nos ha invitado a exponer nuestro trabajo en la Facultad de Ciencias de la Educación y se han creado los primeros entusiastas en los futuros maestros y maestras. Han solicitado colaborar con nosotros padres y maestros de otras provincias y han puesto a nuestra disposición sus instrumentos de trabajo. Hemos sabido que algunos institutos han comenzado a recuperar alumnos de la ESO con esta nueva forma del cálculo, y que en Centros de Educación Permanente algunos maestros (bueno, maestras para ser exactos) han reavivado de manera muy significativa las tareas de cálculo con las personas mayores gracias a los nuevos formatos de las operaciones. Y, finalmente, los medios de comunicación, a nivel nacional (RNE, Cuatro) y autonómico (Canal Sur, Cadenas de Televisión locales, Cadena de periódicos Joly), nos han facilitado la difusión de nuestro trabajo.

El futuro está abierto. Animamos a los lectores a que se animen a escribirlo con nosotros.

4. BIBLIOGRAFÍA.

MARTÍNEZ MONTERO, J: *Una nueva didáctica del cálculo para el siglo XXI*. Bilbao, CISS-Praxis, 2000.

MARTÍNEZ MONTERO, J: *Competencias básicas en matemáticas. Una nueva práctica*. Madrid, Wolters Kluwer. 2008.

MARTÍNEZ MONTERO, J: *Enseñar matemáticas a alumnos con NEE*. Madrid, Wolters Kluwer, 2010.

http://www.diariodecadiz.es/article/provincia/625231/mueran/las/cuentas/viva_n/las/matematicas.html [Consulta: 1, mayo, 2010]

http://www.diariodecadiz.es/article/provincia/647890/experimento/calculo/pri_maria/supera/la/evaluacion.html [Consulta: 1, mayo, 2010]

<http://www.radiotelevisionandalucia.es/tvcarta/impe/web/contenido?id=5232>
[Consulta: 1, mayo, 2010]

<http://www.actiludis.com/competencias-basicas/documentos-modulares-articulados-de-matematicas/> [Consulta: 1, mayo, 2010]

<http://www.aguamansa.es/aguamansa.html> [Consulta: 1, mayo, 2010]

<http://www.omerique.net/twiki/bin/view/Recursos/DocumentoModularArticuladoDeMameticasEnEducPrimaria> [Consulta: 1, mayo, 2010]

Jaime Martínez Montero

Inspector de Educación. Profesor asociado al Departamento de Didáctica de la Universidad de Cádiz

Correo: jaime.martinez@uca.es

Teléfono: 956015746



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons. Los textos aquí publicados puede copiarlos, distribuirlos y comunicarlos públicamente siempre que cite la autoría y a [claveXXI](#), no los utilice para fines comerciales y no haga con ellos obra derivada.