

MATEHAVOS: UN SITIO INTERACTIVO PARA NIÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA

Marina Kriscautzky Laxague-Patricia Martínez Falcón-Gabriela González Alarcón
Dirección General de Servicios de Cómputo Académico. UNAM. México
mfalcon@servidor.unam.mx

RESUMEN:

Matehavos es un sitio Web interactivo que forma parte del Programa Universitario de Matemáticas Asistidas por Computadora (PUEMAC), desarrollado por el Instituto de Matemáticas y la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Matehavos está dirigido a niños de 6 a 12 años con el propósito de plantear actividades interactivas en las que se pongan en juego los conocimientos matemáticos escolares de manera informal. Además, se pretende proporcionar a los niños información interesante y breve sobre algunos temas de matemáticas de cultura general.

UN SITIO EN WEB PARA “HACER MATEMÁTICAS”

¿Por qué un sitio de matemáticas para niños en la red? La intención principal de desarrollar un sitio sobre matemáticas fue la de proporcionar a los niños un espacio en Internet donde puedan “hacer matemáticas”, es decir, donde encuentren situaciones desafiantes que pueden ser resueltas de diversas maneras y que permiten descubrir el significado de algunas herramientas matemáticas a través de la formulación de hipótesis y su verificación.

En los acercamientos constructivistas al proceso de aprendizaje de los niños, se considera que éstos construyen sus conocimientos a partir de una interacción con un medio que ofrece resistencias, que presenta dificultades. En el caso del aprendizaje de las matemáticas, se considera que los alumnos construyen sus conocimientos como *herramientas* que permiten resolver determinados problemas, y no es sino después de un proceso, a veces largo, de descontextualización y generalización, que éstos asumen la forma de saberes culturales, institucionalizados (Douady, 1986).

Para “hacer matemáticas” no es imprescindible utilizar una computadora. Sin embargo, las actividades que se incluyen en *Matehavos* tienen la ventaja de que ofrecen una validación visual de las decisiones tomadas por los niños. En este sentido, pueden considerarse como las situaciones de validación propuestas por Brousseau (1986).

Las actividades están diseñadas con un concepto de interactividad que implica pensar que los niños se enfrentan a un reto y toman decisiones que tienen efectos sobre lo que sucede en la pantalla. Tales efectos permiten reflexionar sobre las decisiones tomadas previamente, reconsiderarlas y desarrollar nuevas estrategias.

Veamos esto en un ejemplo. En la sección *Échale coco* se incluye el juego de “La pulga y las trampas”¹ En él se propone a los niños la siguiente instrucción:

“En este juego tienes que evitar que la pulga caiga en las trampas decidiendo el tamaño de los saltos que dará la pulga. La regla es que los saltos tienen que ser todos iguales, por ejemplo, si escoges el 2, la pulga saltará del 0 al 2, luego al 4, luego al 6 y así. También puedes ser el trampero. Entonces tendrás que ingeniártelas para poner las trampas

¹ Este juego está tomado del libro Block et.al. (1991) *Juega y aprende matemáticas* México, SEP (Libros del rincón)

en los lugares en los que puede caer la pulga. Puedes jugar contra la computadora o contra un amigo Hay tres niveles de dificultad para que le echas coco. ¡Ojo! Hay una manera de atrapar siempre a la pulga...”



Si el niño decide jugar contra la computadora y *ser la pulga*, la máquina le pondrá de una a tres trampas, según el nivel de dificultad escogido. El niño tiene que decidir de qué tamaño hará sus saltos tratando de no caer en las trampas. Comúnmente, las primeras veces que juegan, los niños escogen el tamaño del salto al azar, por tanto no pueden predecir el resultado. Conforme van jugando, van reparando en que con cierto tamaño de salto caen en determinadas trampas.

Por ejemplo, Edgar, de 7 años², después de caer en la trampa varias veces, comenzó a anticipar los números en los que caería la pulga si el salto era de dos unidades. Si veía que iba a perder, probaba con otro tamaño de salto (por ejemplo 5) y volvía a contar de cinco en cinco, sobre la recta numérica, para comprobar si caería en la trampa.

Si el niño escoge *poner las trampas*, debe anticipar qué números son los más convenientes para atrapar a la pulga con más probabilidad. Por ejemplo Pedro, de 12 años, jugando en el nivel difícil, debía colocar tres trampas. Las primeras veces las puso al azar. Luego, comenzó a buscar aquellos números que permitían atrapar a la pulga en más casos independientemente del tamaño de salto que eligiera la pulga. Por ejemplo, el número 12 permite atrapar a la pulga que da saltos de 2; 3; 4 y 6 unidades.

Los conocimientos matemáticos implicados en este juego son la suma, la multiplicación y los múltiplos y divisores (mínimo común múltiplo y máximo común divisor). Los niños descubren estos conceptos a medida que juegan sin saber el “nombre” escolar de los mismos. Es decir, ponen en juego estos conocimientos a través de sus acciones sin volverlos objeto de reflexión. Para que esto suceda es indispensable que no se les diga desde antes que se trata de un juego de multiplicación.

Los procedimientos que utilicen los niños para resolver el juego dependen de sus conocimientos previos. Por tanto, pueden jugar niños de diferentes edades y diversos niveles de conocimiento pues cada uno buscará una solución acorde con lo que ya sabe y podrá aprender algo nuevo.

Todos los juegos que se presentan en *Matechavos* tienen características similares:

- pueden ser resueltos a través de diferentes estrategias
- son interactivos, porque proporcionan una validación visual de las acciones de los niños
- pueden ser jugados varias veces y en distintos momentos hasta encontrar la estrategia para ganar siempre.
- pueden ser jugados por niños de diferentes edades

²Los ejemplos que se presentan están tomados de la evaluación que se hizo de las actividades del sitio *Matechavos*, con niños de 7 a 12 años.

MATEMÁTICAS Y DIVULGACIÓN

Junto con las secciones de juegos, *Matechavos* presenta dos espacios de información. En la sección “Pregúntale a los expertos” los niños tienen la posibilidad de comunicarse con matemáticos para consultar sus dudas e inquietudes. Pueden enviar su pregunta y recibir una respuesta de alguno de los dos especialistas, o consultar las preguntas de otros niños.

En la sección “¿Sabías...?” se ofrecen cápsulas informativas sobre diversos temas de cultura matemática general que pueden ser consultadas por los niños y por el público en general. En estas cápsulas la información está organizada con hipertextos y animaciones para hacer más fácil y comprensible la lectura.

Veamos un ejemplo de la cápsula “Los números mayas”. Para representar la propiedad aditiva de la numeración maya, se utilizan dos recursos: por una parte, un hipertexto que amplía la información sobre la propiedad aditiva de algunos sistemas de numeración, utilizando otra de las cápsulas de la sección “¿Sabías...?”

Por otro lado, la aditividad específica del sistema de numeración maya se representa mediante una animación. En ella se van iluminando, sobre un fragmento del código Dresde, los símbolos de los números en el orden en que se van sumando. Al final, aparecen los valores de cada símbolo y la suma total representados en el sistema decimal de numeración.

En la siguiente tabla presentamos algunos cuadros de la animación:

Los Números Mayas

Este sistema de numeración es aditivo, porque se suman los valores de los símbolos para conocer un número

●	1
—	5
— — —	5 = 16
—	5

Por último, nos interesa destacar que *Matechavos* es un sitio diseñado para que los niños lo utilicen fuera del ámbito escolar pero también para que los maestros lo aprovechen como apoyo didáctico en la clase de matemáticas.

PARA LOS PROFESORES

Junto con las secciones dirigidas a los niños hay un espacio para maestros de educación básica, *Mateprofes*, con el fin de proporcionar asesoría didáctica en matemáticas y ofrecer materiales didácticos.

En la sección “Asesoría didáctica” los maestros pueden solicitar ayuda para:

- Resolver dudas sobre algún tema de matemáticas.
- Resolver dificultades específicas con sus alumnos en relación con el trabajo en matemáticas.
- Desarrollar situaciones para enseñar algunos conceptos.
- Obtener bibliografía

En la sección de materiales didácticos se encuentra disponible, y de manera gratuita, un software para trabajar problemas multiplicativos (Vergnaud, 1988) y de proporcionalidad (Noelting, 1980) desarrollado en *Cómputo para Niños: “Los saltos de las ranas”*.

Este software, producto de un trabajo de investigación (2001) fue diseñado bajo las mismas premisas didácticas que las actividades de *Matechavos*. El objetivo principal del programa es proporcionar validación visual acerca de las acciones de los niños. Las actividades involucran básicamente la multiplicación, la división y las relaciones de proporcionalidad, pero en ningún momento se explicitan estos contenidos. Por el contrario, los niños descubren esos conceptos al utilizar el programa.

Por otra parte, una de las cualidades del programa consiste en nunca dar la respuesta correcta a los alumnos. A partir de la retroalimentación visual que reciben los niños pueden analizar nuevamente el problema y buscar una respuesta distinta a la anterior hasta resolver la situación. (Block y Martínez, 1999).

COMENTARIOS FINALES

Regresemos a la pregunta inicial ¿por qué un sitio de matemáticas para niños en la red?

Porque las opciones disponibles en Internet (y de software en general) se reducen a la ejercitación de las operaciones básicas y no existen opciones para quienes tienen otra concepción acerca de la enseñanza de las matemáticas.

Porque los maestros necesitan material desarrollado para llevar a cabo situaciones didácticas significativas con sus alumnos y, cuando esos materiales involucran el uso de tecnología, al maestro le compete saber seleccionarlos y utilizarlos en el momento adecuado y no convertirse en desarrollador de software.

Porque Internet es un medio idóneo para comunicarse y distribuir información.

Porque *Matechavos* permite jugar en el sitio mismo, aprovechando de este modo las posibilidades del medio.

Finalmente, porque quienes desarrollamos este sitio tenemos la firme convicción de que la investigación didáctica que respalda este espacio permite ofrecer una alternativa para los niños y los maestros que desean aprender a “hacer matemáticas”.

Matechavos está disponible provisionalmente en <http://kentia.matem.unam.mx>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Block, D., I. Fuenlabrada, A. Carvajal, L. Ortega (1991) *Juega y aprende matemáticas* México,SEP (*Libros del rincón*)
- Block, D., P. Martínez (1999) “Los saltos de las ranas. Un ejemplo de uso de la computadora como medio de validación empírica de resultados” En *Seventh European Logo Conference* Sofía, Bulgaria
- Block, D. (2001) *La noción de razón en las matemáticas de la escuela primaria. Un estudio didáctico* Tesis de doctorado del Departamento de Investigaciones Educativas-CINVESTAV-IPN
- Brousseau, G. (1986) “Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques” *Recherches en Didactique des Mathématiques* 7 (2), 33-115
- Douady, R. (1986) “Rapport enseignement-apprentissage: dialectique outil-objet, jeux de cadre” *Cahier de didactique des mathématiques* No. 3 IREM PARIS VII
- Noelting G. (1980) “The development of proportional reasoning and the ratio concept. Part I. Differentiation of stages” In *Educational Studies in Mathematics* 11 pp. 217-253
- Vergnaud, G.(1988) “Multiplicative structures” En H. Hiebert & M. Behr (eds) *Number concepts and operations in the middle grades* Virginia, NCTM pp. 141-161