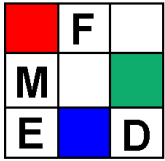


MATEMÁTICAS PARA TODOS



Educación y Desarrollo

Año 12, Número 112, agosto de 2011

- Las matemáticas en la era del conocimiento.
- Las tecnologías y el aprendizaje...
- Cursos de matemáticas en línea.
- Uso de la tecnología para el aprendizaje por los docentes.
- Los problemas del calendario

LAS MATEMÁTICAS EN LA ERA DEL CONOCIMIENTO

Como introducción al tema, y para entender mejor la relación que guardan entre sí las matemáticas, la tecnología y el aprendizaje, me permito plantear una pregunta:

¿En qué contribuyeron las matemáticas a que el hombre llegara a la denominada "era del conocimiento"?

Para contestar, es necesario, aunque sea de manera simplista, distinguir algunas de las etapas por las que ha transitado el hombre. Primero, debemos destacar que el ser humano fue nómada, que se trasladaba de una región a otra buscando o persiguiendo su alimento. Después, al tener mayor conocimiento de la naturaleza, se convirtió en recolector y pescador. Cuando su conocimiento sobre el campo le permitió obtener su alimento de manera sistemática, se convirtió en sedentario y así, con saber, pudo desarrollar la agricultura.

Después de muchos siglos, y con el desarrollo de la sociedad, el hombre se vio en la necesidad de mecanizar la producción del campo y de mejorar su comunicación. Con ello, incrementó a través de las máquinas la producción agrícola. A través de los libros pudo registrar, conservar y transmitir sus conocimientos; hechos que le permitieron organizarse mejor y heredar su saber.

Al desarrollar la electrónica, el hombre logró transmitir voz e imagen a través del aire sin alambres. Los artefactos como el telégrafo, el teléfono, la radio, la televisión y otros, le permitieron comunicarse en tiempo real y con todos los habitantes del planeta. A través de ello, logró también conocer el comportamiento de las partículas subatómicas y de objetos remotos tales como las galaxias. Así, contando con el desarrollo de las telecomunicaciones, el conocimiento de los materiales y su espíritu emprendedor, el hombre viajó a la Luna e investigó

nuestro planeta y otros sistemas solares. En sentido inverso, estudió lo infinitamente pequeño como, por ejemplo, las células. Hoy, el conocimiento del hombre es muy extenso y, gracias en parte a las llamadas TICs, se duplica cada tres años.

Así pues, a través de la electrónica, la telemática y un artefacto llamado procesador, el ser humano ha llegado a dominar el manejo, almacenamiento y procesamiento de la información hasta llegar a la hoy mal llamada "era del conocimiento". Y digo "mal llamada" porque si revisamos el paso del hombre de una era a otra, nos daremos cuenta de que ha sido el mismo conocimiento lo que le ha permitido desarrollarse, es decir, que todas las eras han sido del conocimiento. Entonces, quizás lo que se quiere decir este término es que, en la actualidad, la información para construir más conocimiento está al alcance de todos.

Ahora bien, nuestro lector se preguntará ¿y en esta perorata qué papel juegan las matemáticas? Desde un inicio el hombre, como parte de su instinto de conservación, desarrolló el concepto de cantidad, con el que distinguió entre uno y varios, luego aprendió a medir algunas cosas como los *soles* o *lunas* para llegar a un lugar. Posteriormente, aprendió a contar y, por necesidad, diseñó un sistema de numeración al que después le agregó signos. Así, poco a poco, pudo hacer operaciones, medir de manera más precisa y analizar patrones.

Debemos destacar que todo inició de forma binaria: *día o noche, hay o no hay, blanco o negro, cero o uno* y que, gracias a esto y al desarrollo de la electrónica, hoy es posible procesar, a la velocidad de la luz, muchos *ceros* y *unos* con los que formamos letras y números y que a su vez se transforman en palabras y operaciones. Es decir, el hombre ha utilizado los números para diseñar los lenguajes de cómputo con los que se configura la Internet, que es el principal medio de difusión del conocimiento.

"La sabiduría consiste en prever las consecuencias."

Norman Cousins

LAS TECNOLOGÍAS Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Si la tecnología se define como *el hacer algo con el apoyo de aparatos, instrumentos o artefactos*, entonces podemos decir que, en las matemáticas, el uso de la tecnología es tan antiguo como ellas mismas. Así pues, en un inicio el hombre usaba piedras para contar: por cada objeto que deseaba contar guardaba un guijarro en una bolsa y, para saber cuantos objetos tenía, sacaba los guijarros de la bolsa, mismos que representaban tal cantidad. En este caso, tanto los guijarros como la bolsa eran la tecnología. Claro, luego se inventó el sistema de numeración y los signos que lo representan, y la bolsa y piedras fueron obsoletas. Después de conocer bien el sistema de numeración decimal, el ábaco fue usado como una tecnología para hacer operaciones y de la misma manera podemos ubicar a la regla de cálculo, las calculadoras y las computadoras. Estos artefactos fueron los instrumentos que nos ayudaron a emplear las matemáticas, sin embargo, no podemos afirmar que hayan sido éstos los que nos ayudaron a aprenderlas. Los elementos que nos ayudan a aprender las matemáticas son el conocimiento de sus bases y principios; por ejemplo: la teoría de los números, las leyes de las operaciones básicas, los enunciados de Euclides, las leyes de los signos, la teoría de los límites, etc. Los artefactos sólo nos ayudan a procesar más rápido las matemáticas y, sólo cuando éstos nos ayudan a entender mejor sus bases y enunciados, se consideran como apoyo para en el aprendizaje. Así, el término “tecnología para el aprendizaje” no es exclusivo de las computadoras, pues de igual manera se aplica a un libro. Sin embargo, en la actualidad se habla de la Internet, el e-mail, los foros en línea, los blogs, las wikis, las apps, etc. como si éstas fueran las únicas tecnologías para el aprendizaje.

Desde mi punto de vista, debemos distinguir tres formas de usar las nuevas tecnologías como apoyo en el aprendizaje de las matemáticas:

a) Como medio para adquirir información. Consultar un tema, un concepto, un dato o lo que se nos ocurra a través de un buscador en Internet, puede arrojar como resultado millones de sitios, dependiendo de las palabras que se ingresen. Este mar de información nos puede indigestar e incluso perder en información inservible o con falaz. Por ello, es muy importante tener en cuenta algunas recomendaciones para realizar una búsqueda en Internet:

1. Teclear en el buscador únicamente las palabras clave que describan el tema buscado. De otra manera, tendremos acceso a mucha información que no nos interesa.
2. Comprobar la veracidad de la información obtenida. Para ello es necesario aplicar la prueba de las tres “Cs”:
 - ✓ **Confiable.** Buscar a los responsables de la información o las referencias que sustentan la información. Incluso en ocasiones conviene mandar correos y establecer comunicación con los autores. Existen organizaciones confiables de las que no se duda como la <http://science.nasa.gov> o www.inegi.com.mx.
 - ✓ **Congruencia.** Siempre es recomendable detenerse a analizar la información y cuestionar su sustento y lógica. Esto se logra con el conocimiento de tema o la comparación de información en otras fuentes. Se dice que si hay tres que digan lo mismo de diferente manera, la información es confiable.
 - ✓ **Consistencia.** La información en una fuente electrónica debe ser consistente y sólida. Esto sólo se puede obtener al analizarla con calma y observar si no hay contradicciones en sus afirmaciones, fuentes y visiones.
3. Guardar una copia de la información. Puesto que la información en Internet no es permanente, es decir, que las páginas que nos han servido de referencia y que utilizamos como material de consulta pueden desaparecer en cualquier momento, es recomendable guardar una copia de la misma.

b) Como instrumento para practicar, usar o aplicar lo aprendido.

Cuando en la red encontramos un juego, una aplicación o un sitio con problemas que nos permitan aplicar lo que estamos aprendiendo, en ese momento estaremos usando las nuevas tecnologías para contribuir al aprendizaje.

A continuación doy algunos ejemplos:

1. Si usted sienta a un niño de tres años de edad frente a una computadora con un juego en el que con el mouse puede librar a un conejito de caer en una trampa. El niño sólo necesita saber cómo se mueve el ratón y dónde le oprime para que el conejo no caiga en la trampa. En no más de cinco minutos, el niño aprende y domina el juego. Un ejemplo de esto se encuentra en el sitio <http://www.todoeducativo.com> o si desea un juego para que aprenda a sumar, consulte <http://www.tojuegos.com>.

2. Existen varios software con los que se puede trazar un dibujo y obtener después la curva y la ecuación del mismo. Éste método práctico resulta muy interesante para los estudiantes de geometría analítica quienes así aprenden sobre las ecuaciones lineales y cuadráticas, las rectas y las cónicas. Un ejemplo de esto se encuentra en sitio www.geogebra.org

3. Existen muchos sitios dedicados a la enseñanza de las matemáticas en los que, además de información y orientación sobre diversos temas, se incluyen aplicaciones para entender mejor los conceptos que se tratan. Por ejemplo, puede consultar el proyecto Descartes del Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación del Gobierno Español en: <http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>

c) Como medio para intercambiar opiniones y experiencias sobre el tema aprendido entre pares.

En diferentes investigaciones se ha destacado que uno de los puntos débiles del aprendizaje en línea es la sensación de soledad de los alumnos. Aparentemente, esta sensación se debe a la falta de compañeros con quienes poder socializar el aprendizaje ya que las actividades para aprender por medio de la computadora sólo implican el uso del medio y no la interacción en el contexto de los alumnos. Otro elemento que contribuye a esa soledad es que el poco uso que se hace de los canales de comunicación como los blogs o foros. A través de ellos, los estudiantes pueden intercambiar información con otros estudiantes o especialistas y es posible promover el aprendizaje colaborativo, estrategia de enseñanza que ha comprobado ser muy efectiva en el aprendizaje de las matemáticas. Existe gran cantidad de foros en los que están discutiendo y dando opiniones sobre los temas más raros, elementales y avanzados de matemáticas. En los foros, blogs y chats no sólo podemos aprender en compañía de otros estudiantes, sino que podemos hacer amigos con los que aprenderemos mucho más. Algunos ejemplos de estos foros son:

<http://rinconmatematico.com/foros/>

http://grupos.emagister.com/foro_matematicas/7108

<http://www.educasites.net/matematicas.htm>

http://aportes.educ.ar/matematica/foro/bienvenidos_al_foro_de_matemat.php

<http://www.fmat.cl/>

<http://matematicos168.foroactivo.net/>

<http://www.rediris.es/list/info/edumat.html>

CURSOS DE MATEMÁTICAS EN LÍNEA

En el aprendizaje de las matemáticas nos encontramos con cursos en línea. Estos pueden tener el mismo éxito que los presenciales, todo depende de cómo se desarrollan aprovechando las bondades de los medios electrónicos.

La didáctica para estos cursos es totalmente diferente a la de los presenciales. Muchos docentes y diseñadores de cursos no toman en consideración esto y por ello muchos cursos fracasan. Para el diseño de los cursos de matemáticas en línea es muy importante tener en consideración cuatro recomendaciones:

- Tenga en cuenta el nivel y la edad de los estudiantes. Enseñe a los niños de preescolar y primaria con juegos, a los de secundaria con retos, y a los de bachillerato y licenciatura con argumentos y muchos ejemplos prácticos.
- El texto no es el elemento básico de los cursos sino las actividades didácticas, los ejemplos, el uso de las imágenes y en ocasiones el sonido.
- Las técnicas didácticas deben fundamentarse en el hacer y esto se debe ejecutar en el contexto de los estudiantes. Para ello, en ocasiones es necesario que dejen la computadora, practiquen en su entorno, y después regresen a la computadora para continuar con el curso.
- Se recomienda utilizar todos los simuladores que se tengan a la mano para practicar y aplicar el conocimiento.
- Se debe incluir siempre la posibilidad de socializar con otros estudiantes a través de foros, blogs o chats.

En algunos cursos de matemáticas con éxito, el formato a seguir en sus unidades es el siguiente:

- Introducción.** Iniciar con una explicación de aquello que se aprenderá, es decir, de las competencias, habilidades y conocimientos que se adquirirán al terminar la unidad. La redacción debe ser concreta y no superar cinco renglones. Se pueden usar viñetas.
- Inicio práctico.** Para captar el interés del estudiante, las lecciones deben iniciar con un ejemplo, problema o su aplicación en la vida cotidiana. No se olvide que el docente o tutor no está frente al educando por lo que se debe pedir a los estudiantes que desarrollen un conjunto de actividades a través de las cuales aprenderán el tema. En el caso de que se usen problemas como medio para el aprendizaje, se puede pedir a los estudiantes que los resuelvan como se les ocurra y

que los comenten con otros estudiantes por medio de blogs, foros o correo electrónico. No se debe pretender que los educandos primero lean muchas referencias y luego entiendan lo que van a aprender, éste es precisamente uno de los motivos por los que los muchos cursos de matemáticas en línea fracasan. Cuando se usen problemas como ejemplo, se debe explicar de manera clara y concisa cómo se llega a los resultados o productos.

3. **La teoría.** En cada unidad se debe incluir, después de las actividades didácticas, una pantalla con las ligas a los principales referentes teóricos o esenciales del tema tratado. Esta pantalla debe incluir ligas, ejercicios, bibliografía, sitios y blogs.
4. **Transferencia del conocimiento.** Aplicación de lo aprendido por medio de otros problemas o actividades en el contexto diario. Por ejemplo, con lectura del periódico, entrevistas en la comunidad, interacción electrónica con otros estudiantes, etc. Los resultados de las actividades deben de poderse registrar en el sistema de cómputo y éste debe indicar si los resultados son los adecuados.
5. **La práctica.** Proporcionar ejercicios o actividades extras en las que se aplique lo aprendido. Esto puede ser al consultar otras páginas o con ejercicios especialmente diseñados por el diseñador del curso.
6. **Evaluación formativa.** Se debe aplicar una autoevaluación. El propio sistema debe señalar al educando si cuenta con los conocimientos esperados o, de lo contrario, indicarle aquellos temas o elementos del tema debe reforzar.

EL USO DE LA TECNOLOGÍA PARA EL APRENDIZAJE POR LOS DOCENTES

Los docentes, tutores, asesores o facilitadores ante las nuevas tecnologías tienen dos grandes retos:

- a. Desprenderse de la visión de que ellos son los poseedores de la información que permite a los alumnos aprender: Hoy, la información se encuentra en los propios medios que nos sirven de apoyo para el aprendizaje. Así, los temas a tratar

deben entonces ser explicados brevemente a manera de introducción por los docentes o por otros estudiantes en la red. De esta forma, la labor del docente es la de orientar a los estudiantes para que encuentren la información adecuada y aclaren sus dudas con sus semejantes. Siendo así, la estructura de las clases debe transformarse de conferencias plenarias a orientación precisa para la búsqueda, uso y análisis de la información adecuada.

- b. Aprender a diseñar estrategias didácticas utilizando las bondades y características los medios electrónicos y de las redes sociales: Existen diferentes simuladores, aplicaciones y recursos en línea diseñados especialmente para apoyar la labor del docente, mismos que han comprobado ser muy eficientes en la construcción de conocimiento. Aunque estos elementos son diferentes a los de usar una bolsa y unos guijarros para contar, pueden producir el mismo efecto, todo es cuestión de usarlos de manera adecuada para guiar a sus alumnos en el camino del saber.

La pregunta de siempre:

¿Cuánto estamos dispuestos a cambiar los docentes en beneficio de nuestros alumnos?

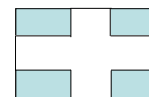
LOS PROBLEMAS DEL CALENDARIO

Miércoles 3. ¿Cuántos números de tres dígitos hay tal que la suma de los tres dígitos sea igual a 25?

Jueves 18. Encuentra el menor entero positivo N tal que haya exactamente 25 enteros x que satisfacen la desigualdad

$$2 \leq \frac{N}{x} \leq 5.$$

Martes 30. En la bandera de 48cm x 24 cm, las dos franjas tienen el mismo ancho. Si el área de la cruz es igual al área de las parte de color, calcula el ancho de las dos franjas.



Educación y Desarrollo

Matemáticas para todos. Año 12, número 112, agosto de 2011. Periodicidad: diez números al año. **Editor responsable:** Alfonso Ramón Bagur. **Nº de Certificación de reserva de derechos al uso exclusivo de título:** 04-2000-0829110600-106. **Certificado de licitud de título:** Núm. 11423. **Certificado de licitud de contenido:** Núm. 8018. **Publicación en formato electrónico elaborado y distribuido por:** Educación y Desarrollo, A.C. y el Instituto de Ingeniería de la UNAM.

E-mail: fdomexia@prodigy.net.mx. Página web: www.educacion.org.mx

Consejo Editorial: • Radmila Bulajich Rechtman • Roger Díaz de Cossío • Guillermo Fernández de la Garza • Lourdes Lorena Mena Brito Straffon • Carlos Lara Esparza • María Teresa Rojano • Fernando Solana. Tel: 5623-3500 ext. 1208 E-mail: alfonso@aprendizaje.com.mx