

MATEMÁTICAS PARA TODOS

- Florence Nightingale
- Simuladores en las matemáticas
- Simuladores electrónicos
- Simuladores simples
- Simulación negativa
- Un ejemplo a seguir: el método de la maestra Verónica García Padilla
- Los problemas del calendario

FLORENCE NIGHTINGALE (1820-1910)

Considerada como la madre de la enfermería moderna, destacó desde muy joven en la matemática. Sus estudios permitieron establecer un sistema científico de evaluación de tasas de mortalidad. Trabajó con Adolphe Quetelet, considerado el padre de la estadística científica, y fue una luchadora incansable por dignificar el papel de las matemáticas aplicadas; llegó incluso a ofrecer 2000 libras a la Universidad de Oxford si creaba con ello una cátedra de estadística aplicada. Su sobrina continuó sus pasos y fundó el Departamento de Bioestadística de la Universidad de California.

SIMULADORES EN LAS MATEMÁTICAS

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española, un simulador es:

1. *adj. Representación de algo, fingiendo o imitando lo que no es.*
2. *Tecnol. Un aparato que reproduce el comportamiento de un sistema en determinadas condiciones, aplicado generalmente para el entrenamiento de quienes deben manejar dicho sistema.*

Nuestros lectores se preguntarán sobre qué relación tienen los simuladores con las matemáticas y precisamente este artículo lo dedicaré a la explicación de los tres tipos de simuladores que se presentan en esta materia.

SIMULADORES ELECTRÓNICOS

Son aquellos que, con apoyo de un dispositivo electrónico como una consola de juegos, una computadora o un teléfono inteligente (smart phone), emulan situaciones en las que se deben tomar decisiones o actuar para resolver un escenario simulado. Por ejemplo, si le muestran la trayectoria de una bala disparada por un cañón y

esa trayectoria está relacionada con los ejes cartesianos, podrá deducir la ecuación de un tiro parabólico. El simulador le permitirá ver qué pasa cuando se modifica alguna variable como la cantidad de pólvora, el peso del proyectil, la inclinación del cañón o la fuerza de la gravedad. En este tipo de simuladores, a través de la programación electrónica, podemos acercarnos más a la realidad y percibir esta experiencia con más de un sentido; por ejemplo, no sólo se muestran los resultados en una pantalla, sino que, al dotar dicha simulación de sonido, tenemos la sensación de estar presentes, incluso existen simuladores que arrojan aire con el aroma adecuado o que mueven el asiento del artefacto.

El ejemplo más claro de esto lo encontramos en los simuladores de vuelo. Con estos dispositivos los pilotos pueden practicar el aterrizaje de un avión en condiciones normales o con un motor averiado y el tren de aterrizaje con sólo con dos de sus tres llantas. Así, los pilotos practican, aprenden y son evaluados sin arriesgar equipos costosos o poner en peligro a otras personas.

Para nosotros los docentes estos medios de enseñanza y evaluación son muy valiosos, pues con ellos el aprendizaje se vuelve significativo y vivencial mientras que la evaluación señala aquellos elementos que deben fortalecerse.

Otro ejemplo de simuladores son aquellos que identifican, ubican y guardan en su memoria a 20 o más puntos del cuerpo del participante. Esos puntos son utilizados como las señales para que actúe el simulador. Así, con un simulador de este tipo, el participante puede jugar tenis, golf, fútbol, béisbol o hasta conducir un automóvil fórmula uno. Los simuladores no sólo se construyen para juegos, estos también se usan en el diseño. Por ejemplo,

“La admiración lo pervierte todo desde la infancia.”

Blas Pascal

usted puede diseñar y simular la construcción de un motor y, además, ponerlo a prueba de manera virtual. En la evaluación del motor podrá analizar cómo se comporta y cuándo un material falla por mal diseño, desgaste o uso inadecuado. Pongamos otro ejemplo, en el diseño de un puente, usted introduce al simulador sus dibujos, dimensiones, materiales y condiciones de uso. Con esto, sin colocar una piedra, puede probar el comportamiento y duración del puente. Y no sólo eso, también puede observar el comportamiento del puente con exceso de tránsito, viento y en un sismo de 8.3 grados Richter.

¿Cómo usar estos simuladores en el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica?

Primero. Debemos estar concientes de que los simuladores no sustituyen a los docentes.

Segundo. Se deben seleccionar simuladores o juegos matemáticos bien diseñados y que cumplan por lo menos con las siguientes condiciones:

- a) Relacionados con un tema del currículo.*
- b) Diseñados para lograr que el aprendizaje sea vivencial y significativo.*
- c) Divertidos para los docentes y los alumnos.*
- d) Que permitan la evaluación y retroalimentación de las actividades realizadas.*

Tercero. Es muy importante que, con base en el programa de enseñanza y sus objetivos, se usen los simuladores adecuados.

Cuarto. No utilizarlos como la panacea del aprendizaje para todos los alumnos, pues habrá a quienes no les guste esta estrategia.

Quinto. Dada la actualización de la tecnología, siempre debemos estar en busca de nuevos simuladores que sean más efectivos e interesantes.

En lo personal, creo que para que estos simuladores tengan todo el éxito que pueden lograr es necesario, primero, que el docente identifique muy bien los elementos del tema a enseñar; que trate el tema por medio de algunos ejemplos y luego use a los simuladores como medios de práctica o evaluación.

LOS SIMULADORES SIMPLES

Otro tipo de simuladores son aquellos que están compuestos por artefactos simples, los que son utilizados para explicar algunos conceptos matemáticos que no siempre son entendidos con el uso de las palabras. Por ejemplo, decir que *una fracción es una parte del todo* para un niño de ocho

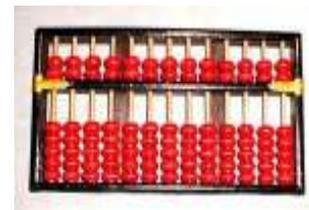
años no es muy comprensible, pues existen dos términos que no los identifica bien: *parte* y *todo*. Primero habrá que decirle que es el *todo* y que si éste se divide en *partes iguales*, tenemos lo que se llaman fracciones. Esto es complejo platicado y más si queremos que el niño lo lea y entienda en un libro.

Todo esto cambia si por medio de unos pequeños objetos de plástico que pueden ser divididos en partes iguales con ligas hacemos la explicación del *todo* y *sus partes*. Ese objeto, llamado geoplano, es el simulador simple que puede mostrar los tercios, cuartos, octavos, etc. Y no sólo eso, con esos simuladores podemos enseñar a los niños del tercer grado la suma y resta de fracciones.

Existen varios simuladores simples, que nos pueden ayudar con las explicaciones complicadas. Por ejemplo, los tamgram, la papiloflexia, los bloques didácticos, las regletas, las tablas para la descomposición de los números, dominós de fracciones, dados de fracciones, etc. En lo que se refiere a sistemas de numeración y posibilidad de ejecución de las operaciones básicas, no hay como los ábacos chinos o japoneses.



Ábaco japonés o Soroban



Ábaco Chino o Suan Pan

Para poder aprovechar estos simuladores en la enseñanza de las matemáticas, es necesario que los docentes cumplan los siguientes requisitos:

- 1. Conocer perfectamente el tema a enseñar. Si se tienen dudas recurrir a los libros y la información al respecto.*
- 2. Partir de ejemplos muy simples del uso y aplicación de lo que se va a enseñar.*
- 3. Practicar antes de clase mucho con los simuladores e incluso preparar varias estrategias de utilización.*
- 4. Después de explicar el tema y los ejemplos del mismo, usar los simuladores a manera de juego, pero en orden y con análisis de los resultados por parte de los alumnos.*

Por qué fallan estos simuladores en nuestro sistema.

- a) Los maestros no conocen del todo su materia.
- b) No se conocen los simuladores o como usarlos.
- c) Los contenidos son extensos y no dan oportunidad a los docentes a usarlos.
- d) Los planes y programas se ciñen a lecciones preconcebidas que dan poca oportunidad a los docentes para diseñar sus propios métodos de enseñanza.

SIMULACIÓN NEGATIVA

En los sistemas complejos, como el educativo, existe también la simulación en su primera acepción: *simular que se hacen las cosas*.

Hay quienes simulan saber de matemáticas y diseñan contenidos para la enseñanza sin haberse parado jamás en un salón de clases, con niños maltratados, desnutridos y docentes no preparados. Sin embargo, diseñan lecciones.

Hay dirigentes que simulan estar preocupados por los resultados de la enseñanza de las matemáticas, pero no hacen caso de los resultados de las evaluaciones y no se preocupan por mejorar los conocimientos de los docentes o analizar a fondo la situación.

Existen docentes que simulan enseñar matemáticas sin tener en consideración que, cada vez que un niño no aprende las bases de esa materia, se le está privando de una valiosa herramienta para seguir aprendiendo.

Y ya que los docentes se les impone un programa que les da instrucciones sobre lo que deben hacer paso a paso, y que además, deben cumplir con una carga administrativa que va desde llenar la forma 911 hasta cumplir con las comisiones que les dan los directores, simulan también que cumplen con el programa, con las comisiones y hasta con el llenado de las formas.

En fin, se puede decir que hemos adoptado una cultura de la simulación, una simulación perversa que cada día nos hunde en nuestra ignorancia y apatía. Este tipo de simulación es muy común en las matemáticas y ojalá alguien dejara de simular ser la autoridad educativa para cambiar el futuro de nuestro país.

UN EJEMPLO A SEGUIR: EL MÉTODO DE LA MAESTRA VERÓNICA GARCÍA

Mucho criticamos los tristes resultados en matemáticas que obtenemos en las pruebas nacionales e internacionales, pero poco se sabe

sobre cómo usamos dichos resultados para superar nuestros defectos. Una nueva definición de locura es *tratar de modificar algo, haciéndolo de la misma manera*. Tal parece que en nuestro caso, estamos tratando de mejorar nuestros magros resultados en matemáticas enseñando de la misma manera. Ni siquiera reconocemos que varias generaciones de mexicanos aprendimos matemáticas en el pasado de manera más o menos exitosa y que ahora, con los nuevos métodos, no se sabe ni siquiera dividir en el bachillerato.

Afortunadamente, no todo es así. Existen instituciones y maestros que están preocupados por cambiar, mejorar y superarse. Tal es el caso de la Maestra Verónica García Padilla fundadora de SIREMAT y profesora en el Instituto Aberdeen S.C. A iniciativa de mi buen amigo el Dr. José Manuel Álvarez Manilla, tuve la fortuna de establecer comunicación con la Maestra García, profesora del Instituto Aberdeen. Ella me invitó a presenciar sus talleres de matemáticas que da en esa escuela en todos los grados de primaria. La Maestra García obtuvo el segundo lugar en el certamen organizado por la *Cumbre Líderes por la Educación (CLASE 2010)* con el trabajo titulado “Redescubriendo el Número”.

Comento mis experiencias en la visita a la escuela: Lo primero que encontré fue a un grupo de niños del primer grado, contentos porque tienen una visita a quien le van a mostrar lo que hacen en su taller de matemáticas. La profesora Verónica entró al salón y la recibieron con mucha alegría (raro para ser una profesora de matemáticas). Me presentó y les pidió que estuvieran atentos a las instrucciones. Todos los niños se sentaron en orden y sin hablar.

Pidió que un niño de cada equipo fuera por una caja llena de palos de paleta y unas ligas. Cuando los seis equipos estuvieron listos, les dijo “vamos a trabajar en base seis” y mostrando las manos inició un coro de niños. Levantó un dedo y los niños gritaron “seis”, luego levantó dos y dijeron “doce”, al levanta el tercero gritaron “dieciocho”, y así sucesivamente hasta que llegó a 10. Después levantó sólo cuatro dedos y los niños dijeron “veinticuatro”, siete dedos y contestaron “cuarenta y dos”, y así durante unos diez minutos. Cada vez que los equipos tuvieron alguna duda, la maestra se detuvo y preguntó a los alumnos de manera

específica haciendo otro número con los dedos. Luego les pidió que usaran dos dados, uno de los niños gritó “el azar”. Tiraron los dados, sumaron en equipo y dieron la respuesta en el sistema con base seis. Por ejemplo, cuando cayó *cinco* y *cuatro*, los niños tomaron nueve palos de paleta, unieron seis con la liga y dejaron tres libres. La respuesta que dieron a la maestra fue “tres unidades y una agrupación”. Así le preguntó a cada equipo de niños, quienes ganaron puntos por cada respuesta correcta; los puntos se anotaron en el pizarrón. Luego les pidió que hicieran una suma en el pizarrón, y los niños se peleaban por pasar. Les dio dos cantidades en base diez y les pidió que las convirtieran a base seis y que las sumaran. Un niño de cada equipo pasó al frente mientras sus compañeros le gritaban desde su lugar qué hacía bien o mal. Todos terminaron con los resultados correctos, claro unos más rápido que otros, pero todos bien.

En el segundo grado el taller es similar pero la dificultad es mayor, pues desarrollan las conversiones y las sumas en bases de ocho, nueve y doce. El entusiasmo fue el mismo en todos los grupos. En sexto, la velocidad de cálculo y conversión del uso de los diferentes sistemas fue impresionante, tal y como dice la maestra Verónica “parece magia”. Los niños cambian de un sistema a otro de manera natural, suman, restan, multiplican y dividen en cualquiera de los sistemas de numeración. La Maestra García ha hecho un gran trabajo al desarrollar este método, los resultados se notan de manera inmediata. En mi corta estancia de tres horas detecté lo siguiente:

1. *Un gran placer por aprender matemáticas*
2. *Gran habilidad de cálculo mental*
3. *El alambrado en el cerebro de los niños es diferente al que se logra con el método tradicional, pues usan de manera intuitiva el concepto de exponente, pueden*

entender el término de logaritmo y deducen algoritmos para resolver conversiones sin ayuda.

4. *Facilidad en cambio de un sistema de numeración a otro*
5. *Los alumnos, en el grado correspondiente, entienden sin esfuerzo el término de fracción.*
6. *Ellos mismos verifican sus resultados*
7. *Trabajan en equipo y ayudan a los compañeros que se equivocan*

Los resultados de este taller son impresionantes pero, desde mi punto de vista, lo substancial es que los alumnos entienden lo que hacen y por qué lo hacen, elementos fundamentales de las matemáticas.

Nuestras más sinceras felicitaciones para la Maestra Verónica García Padilla, a la Profra. Nirza Gallareta Amaro Directora del Instituto Aberdeen S.C. y a los alumnos de primaria de esa institución.

Más información en:

<http://www.siremat.blogspot.com/>

LA ERRATA DEL BOLETÍN 105

En el año de nacimiento y muerte de Elena Lucrezia Cornaro Piscopia dice (1868-1944) y debe ser (1646-1684). Agradezco a nuestra querida amiga y lectora **Nivea García** la corrección y pido disculpas los lectores.

LOS PROBLEMAS DEL CALENDARIO

Lunes 1. Cada día desde el 1º de enero, Luis suma los dígitos de la fecha. Por ejemplo, el 1/1/2011, Luis hace el cálculo $1+1+2+0+1+1=6$. ¿Cuál será el mayor número que va a obtener en todo el año?

Miércoles 19. Encuentra el número más pequeño formado sólo por los dígitos 1 y 0 que sea divisible entre 15.

Viernes 14. Si la suma de 18 números enteros positivos consecutivos es igual a un cuadrado perfecto, ¿cuál es el menor valor posible de la suma?



Educación y Desarrollo

Matemáticas para todos. Año 12, número 106, enero 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: • Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro • Hugo Balbuena Corro • Radmila Bulajich Rechtman • Roger Díaz de Cossío • Guillermo Fernández de la Garza • Carlos Lara Esparza • María Teresa Rojano • Fernando Solana. **Tel:** 5623-3500 ext. 1208 **E-mail:** alfonso@aprendizaje.com.mx