



Educación y Desarrollo, A. C.



Coordinación de
Ingeniería de Sistemas

Año 11, Número 97, febrero de 2010

MATEMÁTICAS PARA TODOS

EN ESTE BOLETÍN:

- Carolina Herschell
- El juego como medio didáctico en las matemáticas
- Qué necesitamos para enseñar jugando
- Algunos ejemplos
- De nuestros lectores
- Nuestro Blog
- Los problemas del calendario

CAROLINA HERSHELL

Nació y murió en Hanover, Alemania (1750-1848). Sus padres y hermanos fueron músicos, sin embargo, ella no recibió una educación formal de niña pues se consideraba que debía dedicarse a ser sólo ama de casa. Cuando tenía 22 años, fue a Inglaterra a estudiar canto junto con sus hermanos y logró convertirse en una buena soprano. A pesar de esto, cuando su hermano William (uno de los grandes astrónomos de la historia) fue nombrado astrónomo del Rey Jorge III, ella abandonó también el canto y se dedicó a ayudarlo en esta tarea. A partir de ese momento, Carolina comenzó su carrera como científica bajo la instrucción de William. A los 32 años, inició la construcción de su propio observatorio con un telescopio que le regaló su hermano y cuatro años después podía ya realizar trabajos independientes. Poco después, el Rey le asignó un salario como asistente de su hermano, lo cual le permitió vivir con más holgura y dedicarse de lleno a la astronomía.

Junto con William, Carolina logró identificar más de 1000 estrellas dobles y demostrar que muchas de ellas eran sistemas binarios, prueba de que la gravedad existe fuera del sistema solar. Murió a los 97 años de edad tras haber cuidado a sus hermanos en su vejez. Dadas las creencias y las injusticias de género de la época, poco se menciona su participación en la astronomía, no obstante, al final de su vida, recibió la Medalla de Oro de la Real Sociedad de Astronomía y la nombraron miembro honorario de la sociedad en Hanover. Fue también miembro de la Real Academia Irlandesa y el rey de Prusia le concedió la Medalla de Oro de las Ciencias.

Va pues nuestro reconocimiento a la gran Carolina Herschell.

EL JUEGO COMO MEDIO DIDÁCTICO EN LAS MATEMÁTICAS

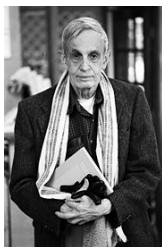
Juan Amós Comenio (1592-1670), padre de la didáctica, fue el primero en establecer que el juego puede ser un método muy eficiente en la enseñanza.



Esta afirmación aplica también en el campo de las matemáticas, donde el juego ha sido además un elemento importante para el fortalecimiento de esta ciencia. Evidencia de esto son la gran cantidad de juegos numéricos con los que se desarrollan varias habilidades matemáticas. Otro ejemplo son los juegos de apuesta, mismos que se estudian desde el punto de vista de la probabilidad. Se dice que precisamente esta rama de las matemáticas surgió del estudio de los juegos de azar estudiados por personajes como Pierre de Fermat, Blas Pascal, Christiaan Huygens, Jacobo Bernulli, y Abraham Moivre. Por otro lado, durante la guerra fría, John von Neuman y Oskar Morgenstern desarrollaron la conocida teoría de juegos, la cual se aplicó como parte de las estrategias militares bajo el concepto conocido como *destrucción mutua garantizada*. Gracias también a la teoría de juegos, pero aplicada a la economía, el Dr. John Forbes Nash (1928) se hizo acreedor al premio Nobel en 1994. Algunos de nuestros lectores recordarán la película *A Beautiful Mind* (una mente brillante), que trata precisamente de la vida del Dr. Nash y sus problemas de paranoia.

“Un niño que no sabe jugar será un adulto que no sabe pensar.”

Jean Chateau



Dr. John Forbes Nash (Wikipedia)

En la actualidad, la teoría de juegos se aplica en muchas ciencias como la biología, las ciencias políticas, la ética, la filosofía, la mercadotecnia y la inteligencia artificial.

Ahora veamos cuáles son los principales elementos que debe tener el juego cuando se le trata como método para la enseñanza de las matemáticas, así como algunos ejemplos.

Empecemos por definir qué es un juego. Según la Real Academia Española (RAE), *juego* es:

- ✓ *Ejercicio recreativo sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde.*
- ✓ *Habilidad o astucia para conseguir algo.*

Si ampliamos esta definición a *juego de ingenio*, encontramos que es:

- ✓ *Aquel en que por diversión o pasatiempo se trata de resolver una cuestión propuesta en términos sujetos a ciertas reglas; p. ej., las charadas, las quincenas, los logogrifos, los ovillejos y los acertijos de todo género.*

Deseo destacar tres conceptos clave de esta última acepción: *diversión o pasa tiempo; resolver una cuestión y reglas.*

- ✓ *Diversión o pasa tiempo.* Esto implica el actuar o hacer por gusto, sin obligación y, por lo regular, con gozo.
- ✓ *Resolver una cuestión.* Que implica el planteamiento de retos a vencer los cuales, al lograrlos, provocan la sensación de triunfo.
- ✓ *El establecimiento de reglas nos brinda la oportunidad de planear, prever, reflexionar y tomar decisiones con respecto a aquello que está permitido y lo que no lo está.*

Si trasladamos estos tres elementos a la enseñanza de las matemáticas, ¿no creen queridos lectores que esta materia se aprendería mejor y con más entusiasmo?

El juego, según los estudiosos de esta materia, involucra los siguientes elementos:

- a) *El desarrollo de actividades cognitivas*, es decir, la adquisición de conocimiento a través del juego. El alumno tiene la posibilidad de deducir y

entender los resultados o bien de plantearse cuestionamientos acerca del porqué de las cosas en el juego.

- b) *La práctica de actividades procedimentales*, hecho necesario para afianzar el conocimiento, pues es necesaria la práctica constante de lo recién aprendido para dominarlo y sentirse cómodo y seguro al ejecutarlo nuevamente. Pongamos el ejemplo de un intérprete de música que aprende a leer las notas; luego, por medio de la lectura, interpreta una pieza, pero para poderla interpretar dotándola de su sentimiento la practica varias veces hasta que finalmente “la hace suya”. No en balde en inglés se usa la expresión “play music” (jugar música) en lugar de tocar música, como lo hacemos en español.
- c) *El desarrollo de elementos actitudinales.* Por medio del juego podemos entender cuál es nuestra actitud ante los otros. Incluso podemos aprender sobre cómo reaccionamos ante determinados retos o presiones. El simple hecho de tener que respetar reglas y normas, ya significa que estamos adoptando una actitud de respeto y orden. Piense usted qué sentido tendría jugar a los naipes solo y hacerse trampa uno mismo. Las actitudes pueden ser de autoestima, de respeto, de enfrentamiento a los retos, de aceptación de la derrota o de saber disfrutar el triunfo.
- d) *Es vivencial*, es decir, los acontecimientos que suceden dentro del juego simulan experiencias reales. Veamos el siguiente ejemplo: al jugar a construir una ciudad por medio del software *Sim City*, es posible experimentar las consecuencias de tomar determinadas decisiones, como por ejemplo, aumentar los impuestos. Si simuláramos a través de una computadora una batalla en la revolución francesa, podríamos observar el número de soldados que morirían producto de nuestras decisiones. Así, podemos decir que jugar es como vivir pero sin tantos riesgos.

Queridos profesores, imaginen los beneficios del juego en las actividades que realizan con sus alumnos en la clase de matemáticas. Sin duda, aprender les sería más placentero y, además, aprenderían muy bien.

QUÉ NECESITAMOS PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS JUGANDO

A continuación doy algunas opiniones al respecto, todas ellas relacionadas con mi particular experiencia en la enseñanza a jóvenes y adultos:

1. Los profesores deben conocer a fondo los temas que pretenden enseñar. Ningún profesor puede enseñar lo que no sabe, aunque sí puede aprender (mucho) de lo que hacen sus alumnos cuando se les plantea un problema por medio del juego.
2. El maestro debe estar preocupado por que los alumnos “aprendan a aprender”. Esto va en contra de la creencia de que el docente debe conocerlo todo. Esto se ha dicho mucho, pero ni los maestros aceptan que no deben saberlo todo, ni los alumnos reconocen que ellos son los responsables de su propio aprendizaje.
3. El docente debe ser creativo y capaz de detectar los intereses de los educandos. No es suficiente seguir las lecciones presentadas en los libros. Estas sólo son ejemplos sobre el cómo abordar los temas. Cada grupo, cada alumno y cada comunidad requiere del conocimiento para diferentes fines y debemos estar *ojo a visor* para identificar qué es lo que se necesita. Una vez que se conozcan los intereses de los alumnos, es necesario implementar juegos, o adaptar los existentes, para que los conocimientos se adquieran de manera lúdica y vivencial. Pongamos un ejemplo, analice los grupos que van a participar en el mundial y pida a sus alumnos que determinen qué equipos pueden pasar a octavos de final. Una vez que se tenga sus resultados, pregúnteles cómo lo determinaron y si, estableciendo una lista de características, podrían elaborar una fórmula para calcular quiénes pasan o no. Aunque usted no está enseñando probabilidad, con este juego sus alumnos entenderán muy fácil lo que es una función y sus variables y, desde luego, la ley fundamental de la probabilidad.

Lo importante del juego es que usted como profesor, o como jugador, pueda aprovechar algunos de los elementos que se generan al momento de jugar, como son:

- a. Jugar implica hacer simulaciones de lo que pasa o puede pasar, con ello los riesgos disminuyen.
- b. Cuando se juega, se plantean nuevos retos, y al hombre por naturaleza, le gustan los retos. Además, es posible medir los resultados, ya que usted mismo puede establecer su propio récord y buscar superarlo.
- c. A través del juego es posible experimentar nuestra reacción ante determinados estímulos y aprender así de nuestro carácter y de la forma en la que enfrentamos aquello que nos sucede.

ALGUNOS EJEMPLOS

Para la enseñanza de las matemáticas existen varios juegos, muchos se ejecutan en tableros, con diagramas o implementos de fácil fabricación. Otros (una gran cantidad), se pueden obtener y ejecutar en las computadoras. A continuación, a manera de ejemplo, presento algunos juegos que pueden resultar de utilidad, aunque lo más recomendable es que los propios profesores inventen los suyos o los busquen en diferentes publicaciones o sitios de Internet.

Los dos medios

Este juego se recomienda para pensar un poco al buscar el resultado por medio del planteamiento de una ecuación y de la elaboración de operaciones básicas.

Encuentre el número que puede ir en el cuadro en blanco:

A	B	C
108	356	124
196	780	292
284	648	

Forme grupos de no más de tres alumnos y explique con claridad que se busca obtener el número que falta en el cuadro que está en blanco.

Déjelos discutir y dígalos que cuando encuentren el resultado le avisen, pero que no lo hagan público.

Después de un tiempo razonable. Pida que apunten el resultado y que cada equipo le entregue el resultado en el orden en el que terminaron. Presente los resultados en este mismo orden, el primero que esté correcto será el ganador.

Respuesta

A	B	C
108	356	124
196	780	292
284	648	182

Esto se obtiene al sacar la mitad de los dos números A y B y restar estas mitades. Por eso que el juego se llama “los dos medios”. La fórmula sería así:

$$\frac{B}{2} - \frac{A}{2} = C$$
$$\frac{356}{2} - \frac{108}{2} = 124$$
$$\frac{780}{2} - \frac{196}{2} = 292$$
$$\frac{648}{2} - \frac{284}{2} = 182$$

La suma mental

Una forma de practicar las sumas, restas y multiplicaciones mentales es utilizando todas las placas de los automóviles que se ven en la calle. Puede primero sumarlas, luego restarlas y si es hábil para restar, trate de hacer la multiplicación mental del número de una placa por el de otra.

Los alumnos pueden compartir entre sí el método que emplean para sumar, restar y multiplicar de manera mental. La socialización de las experiencias exitosas en los juegos son muy importantes, pues con ello se genera sinergia entre los alumnos y el docente aprende mucho.

Existen una gran cantidad de sitios y libros sobre juegos relacionados con las matemáticas, considero que todos son buenos, sin embargo, el mejor juego es el que integra las siguientes características:

- Lo entiende el docente.
- Tiene uno o varios objetivos de aprendizaje.
- Es claro para los alumnos y los mantiene entretenidos.
- Se pueden discutir los métodos que impiden llegar al resultado o los que nos permiten triunfar.

El aprender matemáticas jugando es involucrar a los alumnos en un mecanismo de reflexión

divertido que puede ser muy efectivo. Es recomendable siempre estar dispuesto a jugar; recuerden nuestros queridos lectores que:

“El juego es la fuente de la eterna juventud.”

DE NUESTROS LECTORES

Agradecemos a nuestro estimado amigo el Dr. Roy Campos, de la prestigiada empresa Consulta Mitosfky, su valioso comentario en el que nos hizo ver que *los números no mienten, pero sí engañan*. Por ejemplo, el 8 acostado es infinito (∞) el seis al revés es 9. De igual forma, le agradecemos el que a partir de este número haga llegar este boletín a los distinguidos suscriptores de su gaceta electrónica.

AVISO A NUESTROS LECTORES

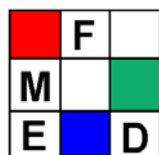
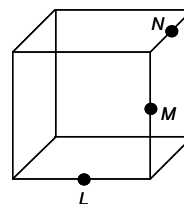
A partir del mes de febrero podrán acceder a nuestro Blog, sus opiniones nos serán de gran valor. Nuestra dirección es:

<http://boletinmatematicas.blogspot.com/>

LOS PROBLEMAS DEL CALENDARIO

Jueves 4. Encuentra los números enteros x y y tales que $x^y + y^x = 94,032$.

Lunes 15. Los puntos L, M, y N son puntos medios de las aristas del cubo, como se muestra en la figura. ¿Cuánto mide el ángulo LMN?



Educación y Desarrollo
INSTITUTO DE INGENIERÍA
UNAM
Coordinación de Ingeniería de Sistemas

Matemáticas para todos. Año 11, número 97, febrero de 2010. 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