MATEMÁTICAS PARA TODOS

F M E D

Educación y Desarrollo

Año 11, Número 105, noviembre de 2010

EN ESTE BOLETÍN:

ELENA LUCREZIA CORNARO PISCOPIA (1868-1944)

Nació en Venecia y fue la primera mujer en la historia que consiguió doctorarse. A los 7 años hablaba latín, griego, hebreo, español, francés y árabe, además, estudió música, gramática, matemáticas, filosofía y teología. A los 17 años, llegó a ser una virtuosa del arpa, el clavicémbalo y el violín, y fue reconocida como compositora y concertista. Aunque estudiaba por el simple placer de aprender, su padre, quien era procurador de San Marcos, decidió que continuara sus estudios en la universidad de Papua, Italia, donde ya se permitía a las mujeres estudiar ciencias y matemáticas. Elena deseaba estudiar el doctorado en teología mas, al toparse con la Iglesia que no podía concebir que una mujer enseñara a los monjes, optó por preparase para el doctorado en filosofía.

Su examen doctoral es legendario pues hubo tal afluencia de público que tuvo que defender su tesis en la catedral. Su examen fue brillante y el 25 de junio de 1678 consiguió ser la primera mujer doctorada en el mundo. No obstante su saber y que enseñó matemáticas, astronomía y física en diferentes universidades, en 1684 ingresó al monasterio San Giustina de Padua para dedicarse a la caridad. Su obra se publicó después de su muerte, en 1688 en Parma..

LA VACUNA CONTRA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Hace no mucho tiempo, una destacada empresaria y profesionista me cuestionó sobre el por qué estudiar álgebra. Me comentó que ella era muy feliz sin usarla y que nunca la había necesitado.

Es muy probable que en su educación primaria, secundaria y bachillerato la hayan vacunado en contra de las matemáticas. Mucha de esta animadversión hacia esta materia por lo regular se debe a que:

a) La enseñanza de las matemáticas se imparte a toda velocidad para cubrir el abultado programa de estudios. Así, al enseñarse mucho de todo y todo a medias, no se aprenda casi nada. Con esto no se da la oportunidad a los alumnos de que logren entender el por qué de las cuentas, los números, las fórmulas, las soluciones a problemas, etc.
b) Se enseña como lo señalan las lecciones o como otros, desde una oficina, plantearon que se debería hacer, sin tomar en cuenta cómo el alumno puede aprender o el maestro intuye que se debe hacer.
c) En muchas ocasiones, las matemáticas que se enseñan no tienen ningún significado para los alumnos, por lo que aprenden por obligación y no por la necesidad de usar lo aprendido.
d) Por último, algunos docentes no conocen los temas que van a enseñar y los métodos que se supone deben utilizar.

Como he comentado en otros artículos, la enseñanza de las matemáticas tiene mucha relación con la edad y los intereses de los alumnos:

a) Con niños, digamos, de entre cuatro y diez años, el juego es un excelente medio para la construcción del pensamiento matemático.
b) Cuando los alumnos son jóvenes, inquietos y traviesos, los retos y las competencias en equipo dan buenos resultados. Con estos elementos se logra fijar su atención y hacer que participen con entusiasmo. Cuando los mismos alumnos explican la clase a sus propios compañeros, es admirable todo lo que aprenden.

"Dime quien te admira y te diré quién eres."

Sainte Beuve

> **“Lo que llamamos casualidad, no es mas que ignorancia de las causas físicas.”**
>
> *Von Gottfried Wilhelm Leibniz*

c) En el aprendizaje de las matemáticas en bachillerato y licenciatura, son necesarios dos elementos muy importantes: primero, todo lo enseñado debe ser significativo para los alumnos y, segundo, no debe darse por hecho que los procedimientos matemáticos se entienden en su totalidad, hay que preguntar muchas veces si se entienden. Se debe tener paciencia.

Lo que señala mi amiga, la profesionista del inicio, no es verdad pues ella, sin darse cuenta, usa el álgebra al hacer conversiones de monedas, medidas, pesos y volúmenes; también calcula superficies, porcentajes y cantidades en sus inventarios.

Al respecto, me permito comentar que todos nacemos con la capacidad de aprender y usar las matemáticas, esto forma parte de nuestro instinto de conservación mas no lo desarrollamos porque se nos desmotiva con este tipo de vacunas, las que no sólo son aplicadas en las escuelas, sino también en nuestras casas. Así que es necesario buscar muchos mecanismos y pretextos para lograr que nuestros alumnos no dejen a un lado a esta materia que nos hace pensar y nos permite vivir mejor.

UN PRETEXTO PARA ENSEÑAR ALGEBRA

Para enseñar el álgebra se pueden usar varios pretextos que tienen relación con nuestra vida diaria. Lo importante es que estos nos ayuden para contestar las dudas y resolver los problemas a los que nos enfrentamos. Debemos recordar que la necesidad es la madre de todas las ciencias.

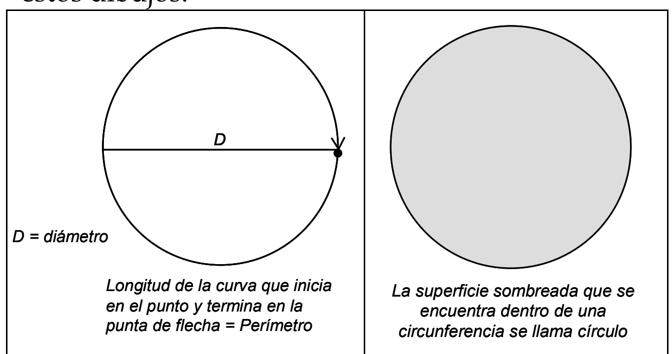
Un ejemplo de esto es tener la necesidad de calcular la superficie de una pared para saber cuánta pintura comprar y evitar el engaño por parte del pintor. También en ocasiones requerimos conocer la capacidad de un tinaco para agua y con ello conocer la disponibilidad de dicho líquido. Con este tipo de necesidades podemos aplicar y enseñar el álgebra.

Para algunas personas, la superficie es sinónimo de la aplicación de una fórmula y precisamente eso es lo que impide entender el significado de las matemáticas, ya que para entender es necesario saber de dónde surge o el porqué de la fórmula. Algunos de nuestros queridos lectores pensarán que es elemental presentar el álgebra por medio de estos ejemplos, pero lo interesante no es lo complejo, sino lo significativo que puede resultar deducir una fórmula y conocer de manera precisa el cómo se puede utilizar.

En la vida, cuando entendemos el funcionamiento de una herramienta para resolver nuestras dudas, no la abandonamos nunca. Claro, la podemos olvidar por desuso, pero cuando la necesitamos ahí está y la recuperamos.

LA CIRCUNFERENCIA Y EL CÍRCULO PARA ENSEÑAR ÁLGEBRA

Una circunferencia es lo que rodea a una superficie llamada círculo. Para entender esto me ayudaré con estos dibujos.



Circunferencia	Círculo

La circunferencia se mide en unidades lineales: centímetros (cm.), metros (m.), pies (ft.), kilómetros (km.), etc. Son unidades lineales porque sólo tienen una dimensión a la llamamos largo o longitud.

El pretexto para usar el álgebra está en preguntarnos: ¿cómo puedo calcular ese largo, sin tener que medir físicamente la circunferencia?

Como se puede observar en los dibujos, la circunferencia tiene dos dimensiones: una es el largo o perímetro *(P)* y la otra es el diámetro *(D)*, el que va de lado a lado y pasa por el centro.

Analicemos qué sucede si dividimos al perímetro *(P)* entre el diámetro *(D)* de algunas circunferencias conocidas.

Artículo	(D)	(P)	Operación	Resultado
Lata de refresco	6.5cm	20.42cm	$\frac{20.42}{6.5}$	3.1415…
Llanta/ bicicleta	71.2cm	223.43cm	$\frac{223.43}{71.2}$	3.1415…
Bote de pintura	39cm	122.52cm	$\frac{122.52}{39}$	3.1415…
Tambo/ basura	60cm	188.5cm	$\frac{185.5}{60}$	3.1415…

"El dato reemplaza al mito, la teoría a la fantasía y la predicción a la profecía."
Mario Bunie

Como se puede ver, todos los resultados de la división del perímetro *(P)* entre el diámetro *(D)* nos dieron la misma cantidad *(3.1415…)*. Esto nos permite decir que el diámetro entre el perímetro de una circunferencia siempre nos dará una cantidad constante *(3.1415…)*. Y si a esa cantidad la llamamos *Pi (π)*, podremos plantear la siguiente ecuación algebraica:

$$\frac{Perímetro}{Diámetro} = \frac{P}{D} = \pi = 3.1415926535...$$

En esta fórmula las letras *P* y *D* pueden ser sustituidas por las dimensiones de cualquier circunferencia. Esto es el álgebra y podemos contestar preguntas como ésta:

¿Si el diámetro de la tierra el de 12,756 km, cuánto tendré que recorrer para darle una vuelta a la tierra?

Para contestar la pregunta sustituyo lo que conozco en la fórmula deducida.

$$\frac{P}{12{,}756km} = 3.14$$

En la fórmula tengo que despejar a *P*, y para ello multiplico a *P* por *12,756*, ya que *12,756* entre *12,756* dan uno. Pero para que no se altere la ecuación también debo agregar *12,756* en el otro término de la ecuación, o sea, multiplico a *π* por *12,756*.

$$\frac{P \times 12{,}756km}{12{,}756km} = 3.14 \times 12{,}756km$$

$$P \times 1 = 40{,}053.84km$$

Al simplificar la ecuación tendré:

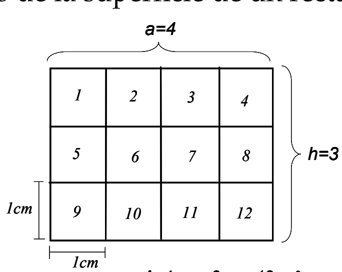
$$P = 40{,}053.84km$$

Sin medir, sé que para darle una vuelta a la tierra, tengo que recorrer *40,053 km*.

Cambiar de lugar las literales y cantidades sin que se altere la ecuación, también es álgebra.

LA SUPERFICIE Y EL ÁLGEBRA

Las superficies, a diferencia de las longitudes, se miden por medio de unidades cuadráticas, esto significa que surgen de multiplicar una longitud por otra longitud *(l x l=l²)*. El ejemplo clásico se da en el cálculo de la superficie de un rectángulo.



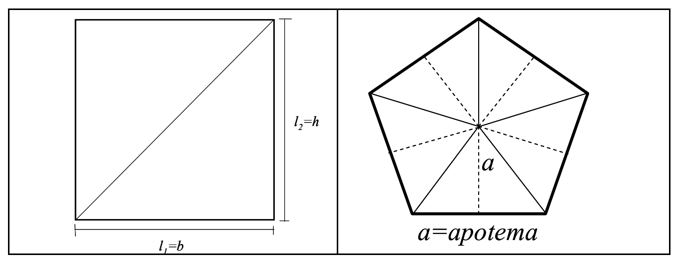
Observe que la superficie la conocemos al multiplicar las unidades del ancho por las del alto, o al contar el número de *cm²* que caben en el rectángulo. Así, iniciamos con el álgebra, pues con el simple hecho de llamar al ancho ***a*** y al alto ***h***, podemos plantear una ecuación algebraica.

$$A = a \times h$$

Con esta simple fórmula se puede calcular la superficie o área de cualquier rectángulo sin tener que acomodar metros cuadrados o centímetros cuadrados entre sus límites.

Ahora, por medio del álgebra, obtengamos la superficie de un polígono usando varios caminos.

Dos de los polígonos más sencillos son el cuadrado y el pentágono regular. Es importante identificar sus partes.



Hago dos consideraciones sobre estas figuras:

1) Si divido al cuadrado en dos por medio de una diagonal, obtengo dos triángulos, y si el l_1 es *b* y l_2 es *h*, podré decir que la fórmula para obtener la superficie de un triángulo es:

   $$\frac{l_1 \times l_2}{2} = \frac{b \times h}{2} = S$$

   Como l_1 es lo mismo que *b* y l_2 es igual que *h*, podemos decir que si multiplicamos la *base por la altura* de un triángulo y el resultado lo *dividimos entre dos*, obtenemos su superficie.

   Esto es álgebra y con esta fórmula se puede calcular la superficie de cualquier triángulo en la geometría euclidiana. Existen muchas figuras que pueden ser divididas en triángulos.

2) Observe que lo que llamé *apotema (a)* es la perpendicular a una de las caras y que pasa por el centro de las figuras.

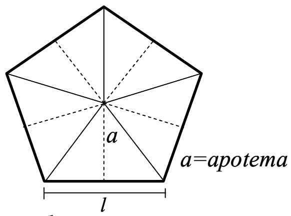
El área del cuadrado se obtiene de manera sencilla por dos caminos:

a) Multiplicando lado por lado: $l_1 \times l_2 = A$
b) Obteniendo el área de uno de los triángulos y multiplicándola por dos.

> **"Hay que tener fe en la ciencia para llegar a la ciencia de la fe."**
> *Eliphas Levi*

$$2\left(\frac{b\times h}{2}\right)=\cancel{2}\frac{b\times h}{\cancel{2}}=b\times h=l_1\times l_2=A$$

Ahora obtengamos el área del pentágono.



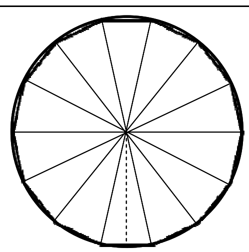
a. Dividamos al pentágono en triángulos iguales. Ahora obtengamos la superficie de uno de ellos. Por último, multipliquemos por cinco el resultado de la superficie del triángulo:

$$5\left(\frac{b\times h}{2}\right)=5\left(\frac{l\times a}{2}\right)=(5l)\left(\frac{a}{2}\right)=S$$

b. Apliquemos la siguiente propiedad de los polígonos "*La superficie de un polígono regular, se puede obtener al multiplicar el perímetro por su apotema y dividir el resultado entre dos*".
1. Perímetro del pentágono 5l
2. Apotema de los triángulos = a
Fórmula producto del enunciado:

$$S=5l\left(\frac{a}{2}\right)$$

Observe que con los dos métodos se obtienen los mismos resultados.
Con el método del perímetro por apotema entre dos, podemos obtener la fórmula de la superficie de un círculo. Supongamos que hacemos un polígono regular con tantos lados que se vuelve un círculo, como se muestra en la figura.

	*Al hacer un polígono de lados infinitos el radio y apotema del círculo serán iguales (a=r) y al aplicar la propiedad del perímetro por apotema entre dos, tendremos lo siguiente* .

Perímetro del círculo = π *x d =* $2\pi r = 2\pi a$
*Al sustituir **a** por **r** y aplicar la fórmula tenemos:*

$$\frac{(\pi\times d)(r)}{2}=\frac{2\pi\times r\times r}{2}=\pi r^2$$

Con esto, si elevo al cuadrado el radio de un círculo y el resultado lo multiplico por *Pi* (π), obtendré su superficie.
Esto es álgebra, aunque elemental, pero con ella hemos obtenido varias fórmulas para cosas que usamos en nuestra vida diaria.

Los problemas del calendario

Ya fue publicado el calendario matemático 2011.

Para mayor información recurrir a:
Googol S.A de C.V. http//www.googolmx.com o a ventas@googolmx.com Teléfono (01777)3810516

Lunes 1. ¿Cuántos números dividen a 30^{2010} pero no dividen a 20^{2009}?
Martes 9. ¿Cuál es el residuo de dividir 7^{100} entre *9*?
Lunes 15. ¿Cuánto vale la suma de todos los números que son múltiplos de 4 y que están entre *1001* y *2010*?
Martes 23. ¿Cuántos impares múltiplos de 7 hay entre 100 y 1000?

Educación y Desarrollo

Matemáticas para todos. Año 11, número 105, noviembre 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