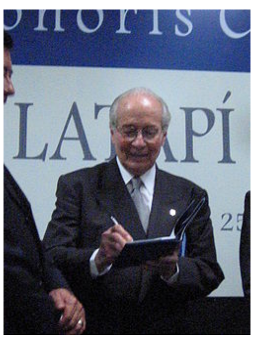
MFMED
Educación y Desarrollo, A. C.
INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM
Coordinación de Ingeniería de Sistemas
Año 10, Número 93, septiembre de 2009

MATEMÁTICAS PARA TODOS

EN ESTE BOLETÍN:

In memóriam de Don Pablo Latapí Sarre

Dedicamos este boletín a un gran amigo, maestro y educador mexicano, **Don Pablo Latapí Sarre**, quien con sus prudentes comentarios, notas, libros e investigaciones nos enseñó sobre la grandeza de la educación y la calidad humana. Extendemos nuestro más sincero pésame a su distinguida esposa. Los que tuvimos la dicha de conocerlo y aprender de él nunca olvidaremos su gran sabiduría, su amable sonrisa y su apacible mirada.



Dr. Pablo Latapí Sarre
Imagen obtenida de Wikipedia

Las mujeres matemáticas: Teano de Crotona

No obstante que la información documentada sobre los integrantes de la escuela pitagórica señalan que Teano (Siglo VI a. C.) fue estudiante de esta escuela y que se casó con el gran maestro Pitágoras (572-497 a. C), su nombre no aparece en los diccionarios matemáticos. Incluso en libros como Mathematics: From the Biirh of Numbers de Jan Gullberg poco se habla de ella. Una de las probables causas de ello podría ser que, durante la rebelión contra el gobierno de Crotona, esta escuela y sus integrantes fueron destruidos; de hecho, el mismo Pitágoras murió en el evento. O podría ser porque los únicos documentos que se conservan de esta gran matemática y de sus hijas son fragmentos de algunas de sus cartas y escritos. Otro motivo, que no está lejos de la verdad, es que durante más de ocho siglos la Iglesia Católica prohibió la divulgación del conocimiento al permitir únicamente el estudio de Aristóteles. Sucedió también que quienes escribieron la historia de las matemáticas fueron en su mayoría hombres y, aunque parezca mentira, existe una fuerte discriminación de género en los científicos y desde luego en los matemáticos.

Teano nació en Crotona, aparentemente fue hija de Milón, el gran luchador y mítico campeón de varios juegos olímpicos de la Era Antigua. Se dice que Milón fue también un comerciante muy rico que apreciaba las matemáticas, la astronomía y la música y que, según los estudiosos del la cultura griega, fue mecenas de la escuela pitagórica. Teano fue aceptada por Pitágoras en su escuela primero como alumna, luego como maestra y, por último, como su esposa. De los fragmentos de sus escritos, se ha deducido que fue Teano la primera en plantear la proporción Áurea.

$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

También se le atribuyen algunas obras en las que se platean problemas y estudios sobre los poliedros regulares, la proporcionalidad, la física, la cosmología, la medicina y la atención de los niños.

Según Diógenes Laercio (s. III), Teano fue hija del físico Brontino y no de Milón. Como quiera que sea, fue esposa de Pitágoras con quien tuvo tres hijas.

Después de la destrucción de la escuela pitagórica de Crotona, Teano y sus hijas tomaron las riendas

> **"¿Educad a los niños y no será necesario castigar a los hombres."**
> *Pitágoras*

“La educación es el desarrollo en el hombre de toda la perfección de que su naturaleza es capaz.”

Immanuel Kant

de la escuela y se dedicaron a promoverla por toda Grecia y Egipto.

Teano señaló que Pitágoras no decía que todas las cosas nacieran de los números, sino que todo estaba formado de acuerdo con el número, ya que el número da orden a las cosas al poder ser éstas nombradas como primeras, segundas, terceras y así sucesivamente.

Una gran mujer a la que debemos hacer justicia auque sea en este sencillo boletín.

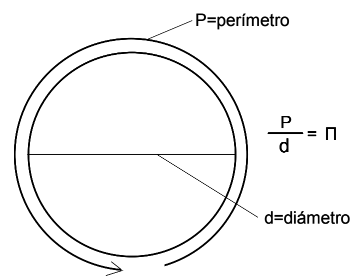
Para mayor información recurra a:

Lourdes Figueiras, María Molero, Adela Salvador y Nieves Zuasti. Género y Matemáticas. Editorial Síntesis. Madrid 1998.

http://es.wikipedia.org/wiki/Crotona
http://redescolar.ilce.edu.mx
http://centros5.pntic.mec.es
http://matematicas.lunadelasierra.org/mujeres/exposicion/teano/
http://matematicas.lunadelasierra.org/mujeres/exposicion/teano/
http://hypatia.morelos.gob.mx/no7/conociendoa..htm

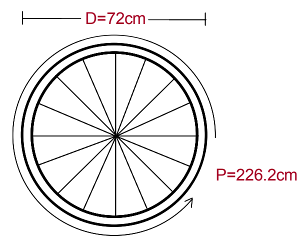
π (PI) UN NÚMERO INTERESANTE PARA CALCULAR.

π (pi) es uno de los números más fascinantes y del cual se han enamorado grandes matemáticos como Arquímedes, Newton, Galileo y Euler, entre otros. Se define como el resultado de dividir la longitud de una circunferencia (*perímetro P*) entre su diámetro (*d*).



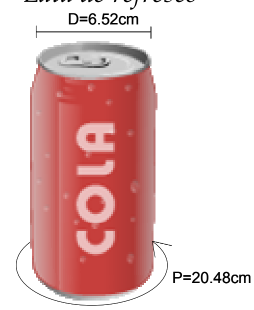
Nuestros alumnos pueden tomar conciencia de la importancia de este número si miden el perímetro y el diámetro de dos objetos circulares —uno grande y otro pequeño— y después dividen los perímetros entre los diámetros correspondientes. Puede realizarse un ejemplo práctico midiendo los perímetros y los diámetros de una llanta de bicicleta y los de una lata de refresco para luego dividirlos.

Rueda de bicicleta



$$\pi = \frac{P}{D} = \frac{226.2}{72} \cong 3.1416$$

Lata de refresco



$$\pi = \frac{P}{D} = \frac{20.48}{6.52} \cong 3.1416$$

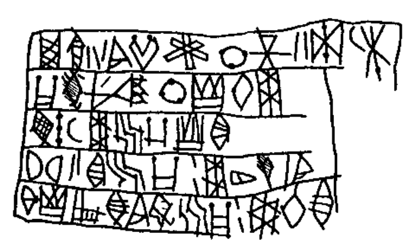
Es muy importante que los alumnos se den cuenta de que al dividir el perímetro de cualquier superficie circular entre su diámetro obtendrán siempre el mismo resultado (π) sin importar sus dimensiones. Esto pudiera parecer una minucia para los alumnos, sin embargo, para incrementar su conciencia sobre la importancia de este número, pregúnteles cómo podrían determinar el diámetro del planeta Tierra sin hacerle un agujero de un extremo a otro.

Sabemos que el perímetro de la Tierra es de aproximadamente 40,000 km. Con ello y el magnífico número π podemos calcular el diámetro de nuestro querido y maltratado planeta.

$$D = \frac{p}{\pi}; \qquad D = \frac{40{,}000km}{3.1416} = 12{,}732.395km$$

Es necesario que nuestros alumnos valoren que es posible obtener este resultado sin necesidad de hacer una medición física.

EL DESCUBRIMIENTO DE π

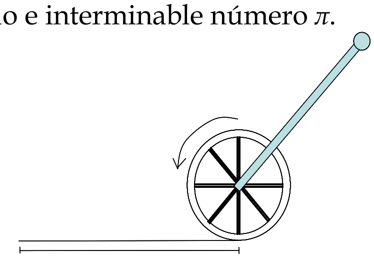


Tablilla de Susa

Figura obtenida en www.proel.org

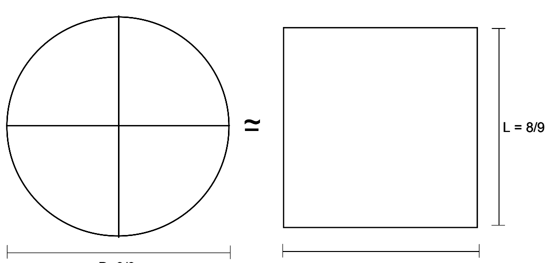
La primera información que se tiene sobre el uso de este fascinante número ¡data de hace más de 5000 años! En las tablillas de Susa, de la antigua cultura pre-lamita, se manifiesta que al dividir el camino recorrido por una circunferencia entre su diámetro siempre se obtendrá la cantidad *3 + 1/8*, es decir, *3.125* —una muy buena aproximación considerando los instrumentos de medición con los que se contaba entonces. Tengamos en cuenta también que aún no se usaban los números decimales.

Según consta en el Papiro de Rhind —documento elaborado por Ahmes para transmitir la sabiduría del cálculo en el antiguo Egipto—, este número fue conocido y utilizado por los egipcios desde antes del año 1800 a. C. Supongo que la necesidad llevó a los ingenieros egipcios a utilizar la rueda en diversas cosas como mover los bloques gigantes de piedra, construir pirámides o medir distancias, y que todo ello los condujo a su vez a descubrir el admirado e interminable número π.



El citado papiro hace referencia al número π al relacionar el área de un círculo y el de un cuadrado con lados de 8/9 del diámetro del círculo. Tras mucha investigación, se ha logrado traducir esto de la siguiente manera:

“Si se tiene un círculo con un diámetro de nueve unidades y se construye un cuadrado con lados de ocho unidades; ambas figuras tendrán, de manera aproximada, la misma superficie.”



Veamos si esto es verdad.

Veamos si esto es verdad:

Sabemos que las superficies de un círculo y un cuadrado se pueden calcular por medio de las siguientes fórmulas:

Superficie de un círculo = πr^2

Superficie de un cuadrado = = l^2

Si hacemos lo señalado en el Papiro de Rhind, obtenemos lo siguiente:

La superficie de un círculo de 9/9 unidades de diámetro será igual a…

Superficie de círculo = π (D/2)^2 = $\pi\left(\frac{9/9}{2}\right)^2 = \pi\left(\frac{1}{4}\right)$

Ahora, la superficie de un cuadrado con lados de 8/9 es…

$$L^2 = \left(\frac{8}{9}\right)^2 = \left(\frac{64}{81}\right)$$

Siguiendo las indicaciones de Ahmes, igualaremos estos resultados:

$$\frac{64}{81} = \pi\left(\frac{1}{4}\right)$$

Al despejar π, obtenemos lo siguiente:

$$\pi = \frac{256}{81} = 3.16$$

Una buena aproximación, ¿no cree usted? Sobre todo si se considera que esto fue escrito hace 3800 años.

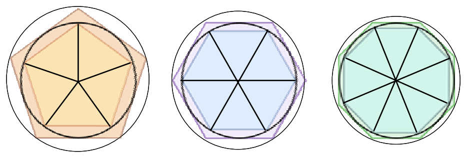
En Grecia antigua, nuestro enigmático número se analizó desde un punto de vista más complejo pues se relacionó con la superficie de un círculo y el volumen de una esfera; además de que se hicieron cálculos con mayor precisión. Así, en las escuelas griegas se decía lo siguiente “siempre que se divida la superficie de un círculo entre el cuadrado de su radio, se obtendrá un mismo número, sin importar las dimensiones del círculo”.

$$\frac{S}{r^2} = \pi$$

Arquímedes (287-212 a.C.), conocido ingeniero y matemático, estudió nuestro comentado número en una obra corta titulada *Sobre la medición del círculo*. En ella demostró que el valor de π es mayor que 223/71 y menor que 22/7. Esto lo hizo utilizando dos métodos al mismo tiempo: Uno, llamado de exahución, en el que inscribió un polígono de 96 lados regulares en una circunferencia; y otro, llamado de compresión, en el que circunscribió dicha circunferencia con otro polígono de igual número de lados. Entre mayor es el número de lados de los polígonos, más se acerca el perímetro de estos a la forma y dimensiones de la circunferencia circunscrita e inscrita. Así, al obtener la superficie de los polígonos obtuvo también, de

> **“Educar la inteligencia es ampliar el horizonte de sus deseos y de sus necesidades.”**
>
> *J. R. Lowell*

manera aproximada, la superficie del círculo delimitado.



Y como vimos antes, al dividir la superficie de círculo entre el cuadrado de su radio se obtiene π. El gran valor de este método es que entre mayor sea el número de lados de los polígonos, mayor será la precisión de *Pi*.

$$\frac{S}{r^2} = \pi$$

El método de Arquímedes se siguió utilizando hasta que los matemáticos G. Leibnitz (1646-1716) y L. Euler (1707-1783) encontraron, cada uno por su lado, otras formas de calcular los dígitos de π.
Leibnitz presentó la serie

$$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - \ldots$$

Que con decimales sería: 0.785398163397448
Por su parte, Euler calculó π por medio de la trigonometría. El nombre “pi” y el símbolo con el que conocemos este número (π) se deben precisamente a este gran matemático e ingeniero.
π puede calcularse también por medio de la teoría de las probabilidades a través del Método de Montecarlo, que consiste en realizar un experimento aleatorio un gran número de veces. Éste se fundamenta en que, como la frecuencia con la que ocurre un suceso se acerca a su probabilidad, a medida que aumenta el número de experimentos es posible acercarse más y más al valor buscado.
Para calcular π por este método se pueden seguir estos pasos:

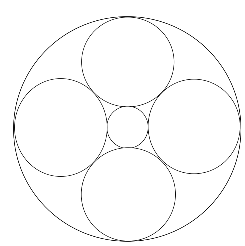
1) *Inscribir a un círculo en un cuadrado con lados de 2 unidades. Por ello el radio del círculo será igual a uno.*
2) *Seleccionar al azar un punto del cuadrado y después de ello observar si ese punto pertenece o no al área del círculo.*
3) *Como la probabilidad de que el punto quede dentro del círculo es la razón entre las áreas, tendremos $\pi/4$.*
   Área del cuadrado = $(2)^2 = 4$
   Área del círculo = $\pi(D)^2 = \pi\,(2)^2 = \pi\,(4)$
4) *Si se multiplica por 4 la frecuencia de este suceso se tendrá una aproximación de π.*
5) *La aproximación será mejor cuanto mayor sea el número de ensayos.*

Como pueden ver nuestros queridos lectores no sólo nosotros hemos utilizado a π para calcular, otros muchos lo han hecho antes y esto les ha parecido fascinante dada la oportunidad de enfrentarse a un gran reto —como muchas cosas en las matemáticas. Esperamos que este tema nos motive a aprender y a usar más esta ciencia.

LOS PROBLEMAS DEL CALENDARIO

Martes 1. Encuentra 5 enteros positivos consecutivos con la siguiente propiedad: la suma de los cuadrados de los dos números más grandes es igual a la suma de los cuadrados de los otros tres números.

Jueves 3. Tienes cuatro círculos del mismo radio, tangentes entre sí y tangentes a dos círculos concéntricos. Si el círculo pequeño tiene radio de 1 cm, ¿cuánto mide el radio del círculo mayor?



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

Matemáticas para todos. Año 10, número 93, septiembre de 2009. 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