FMED

MATEMÁTICAS PARA TODOS

Educación y Desarrollo, A. C.

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM
Coordinación de Ingeniería de Sistemas

Año 10, Número 95, noviembre de 2009

EN ESTE BOLETÍN:

LAS MUJERES MATEMÁTICAS

Después del injusto y trágico asesinato de Hipatia de Alejandría en el año 415, la discriminación y segregación hacia las mujeres por parte de los hombres y de la iglesia no permitió la documentación de la tarea de otras matemáticas. Fue hasta el siglo XVIII que apareció Emilie de Breteuil, Marquise du Chatelet, (1706-1749) quien, no obstante los prejuicios de su tiempo, logró sobresalir como matemática, astrónoma y traductora de los grandes filósofos, poetas, matemáticos y físicos con quienes se relacionó.

Además del francés, Emilie hablaba latín, italiano e inglés. Fue hija del barón de Breteuil y al casarse a los 19 años con Florent-Claude, adquirió el título nobiliario de Marquesa de Chatelet. Su vida estuvo llena de alegría, investigación y lucha por saber más. Entre sus amigos íntimos destacó Voltaire, a quien se dice salvó de la guillotina al esconderlo en su casa durante las revueltas de la revolución. Emilie estudió las obras de Descartes, Bernouilli, Maupertuis, Clairaut, Euler, Leibnitz y Newton. Gracias a ella se obtuvo la primera traducción del latín al francés del *Principia Mathematica* de Newton. Estudió también las energías luminosa y calorífica, publicó trabajos sobre las matemáticas de lo infinitamente pequeño y escribió uno de los primero libros de texto de física titulado *Las Instituciones de la Física,* en el que trató y enseñó el cálculo infinitesimal. Se dice que en 1748 se enamoró de Saint-Lambert, de quien tuvo una hija en 1749. Murió unos días después de dar a luz, a los 43 años, acompañada de Voltaire, Saint-Lambert y Florent-Claude.

¡Bravo por la Marquesa de Chatelet, quien dio muestra de su capacidad para ser libre y de su inteligencia!

ALGO DE JUSTICIA A TURING

- *Turing cree que las máquinas piensan*
- *Turing yace con hombres*
- *Luego las máquinas no piensan*

Fue el mismo Alan Mathison Turing (1912-1954) quien, en una carta a un amigo, escribió este silogismo como una reflexión sobre el rechazo y la descalificación de la que estaba siendo objeto tras haberse reconocido homosexual.

Turín —matemático, criptógrafo y filósofo— es considerado como uno de los padres de la computación al haber desarrollado importantes procesos y algoritmos para la programación de las computadoras. Durante la Segunda Guerra Mundial, Turing fue director de la sección marítima denominada "Enigma" en donde, al lograr descifrar los códigos alemanes, dio gran ventaja a los aliados. En 1950, construyó las primeras computadoras programables. Fue un destacado filósofo que planteó, el cuestionamiento acerca de si las máquinas podrían llegar a pensar, punto de partida de la actual inteligencia artificial.

A mediados del siglo pasado, la homosexualidad era considerada como una perversión grave en Inglaterra, razón por lo cual Turing fue obligado a someterse a un tratamiento hormonal con estrógenos para inhibir la libido. Esto le produjo tales problemas físicos y depresivos que, en 1954, se suicido envenenándose con cianuro.

El pasado 10 de septiembre, 55 años después, el primer ministro del Reino Unido, Gordon Brown, emitió un comunicado en el que pidió disculpas a nombre del gobierno por la manera tan atroz en la que se trató a Turing. Nunca es tarde para reconocer a los grandes hombres pero sería bueno que no sólo se ofreciera una disculpa sino que se

"No hagas nada sin reflexión ni fuera de las reglas que determina el arte."
Marco Aurelio

> **“Arte: es lo ideal, sentido con profundidad y expresado con belleza.”**
>
> *Emilio Castelar*

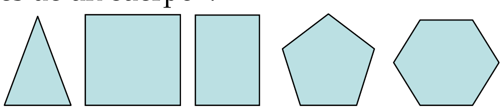
hiciera un verdadero homenaje con “pompa y circunstancia” en honor de este gran científico.

Este artículo se hace a sugerencia y con la revisión de nuestro querido amigo *Roger Díaz de Cossío.*

REFLEXIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS SUPERFICIES

Uno de los temas de matemáticas que se tratan con más detenimiento durante la primaria y secundaria es el del área o superficie de las figuras geométricas. Éste es de gran relevancia en la vida diaria de los estudiantes y les ayuda, de manera importante, a entender la aplicación de las matemáticas.

En los libros de texto se parte del supuesto de que los alumnos ya tienen claro el concepto de superficie pero, en realidad, este concepto puede ser más complejo de lo que se cree. Existen varias definiciones de *área de los cuerpos geométricos* como, por ejemplo, “es el espacio que se encuentra entre los límites de un cuerpo”.

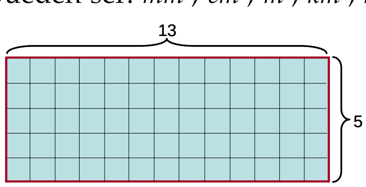


En estos cuerpos, lo que está sombreado es su área. Visto así de simple, el concepto de área se entiende de manera sencilla, podría decirse que hasta intuitiva, ya que sus límites están perfectamente definidos por rectas.

Sin embargo, existen algunos cuerpos cuyos límites están dados por curvas, como en una esfera, o por combinaciones de rectas y curvas; en ellos la superficie no está tan definida. Es por esto que se requiere un mayor análisis del significado de área.

Figuras obtenidas de clip-arts de Microsoft

Otra definición de superficie o área es “la cantidad de <u>unidades de longitud cuadráticas</u> que pueden caber en el contorno de un cuerpo”. Estas unidades cuadráticas pueden ser: mm^2, cm^2, m^2, km^2, ha, in^2, ft^2, etc.



En esta figura cada cuadrito tiene dos dimensiones —pueden ser milímetros, centímetros, metros, pulgadas o cualquier otra— y al multiplicarse por ellas mismas se convierten unidades cuadráticas.

La superficie de esta figura entonces podrá ser:

$$5\ mm \times 13\ mm = 65\ mm^2$$
$$5\ cm \times 13\ cm = 65\ cm^2$$
$$5\ m \times 13\ m = 65\ m^2$$

En la enseñanza de las matemáticas, este tema se repite en los diferentes niveles escolares, ello con el fin de aprender algo nuevo en cada uno de ellos. Por ejemplo, en la preescolar los niños aprenden a distinguir entre cuerpos de una, dos y hasta tres dimensiones, aprenden los nombres de las formas geométricas simples e incluso relacionan las formas de los cuerpos. Esto implica que el pensamiento matemático se está construyendo con ayuda de la geometría.

En la primaria, los objetivos del tema deberían enfocarse para adquirir un entendimiento más tangible del concepto de área y, desde luego, en poder calcular al menos la superficie de las figuras geométricas planas y algunas curvas como la circunferencia.

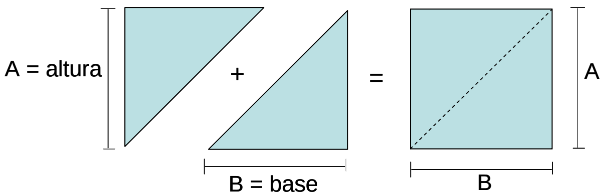
Una manera sencilla y práctica para ayudar a los alumnos a entender el concepto de superficie es la de analizar cuántas veces cabe una unidad cuadrada (puede ser uno de los mosaicos) en una superficie regular como el piso del salón de clase o en una hoja de su cuaderno de cuadrícula. En el último caso, se sugiere que los alumnos primero cuenten el número de cuadritos que caben en lo ancho de la hoja y luego que cuenten el total de hileras de cuadritos que hay a lo largo. Así, podrían deducir que si multiplican las unidades cuadradas de un lado por las que caben en el otro obtendrán la superficie de la hoja. Esto puede significar el salto de lo empírico al cálculo mecanizado, es decir, el aprender a deducir las fórmulas.

Luego, si el profesor muestra a sus alumnos que al doblar un cuadrado por su diagonal se obtiene un

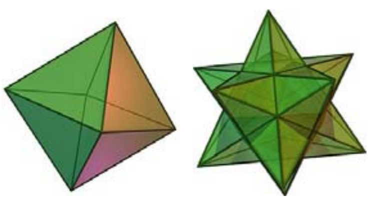
"El arte es una flor nacida en el camino de nuestra vida, que crece para endulzarla."

Arthur Schopenhauer

triángulo, sus pupilos, por lógica, deducirán que la mitad de la superficie del cuadrado es igual a la superficie de un triángulo.

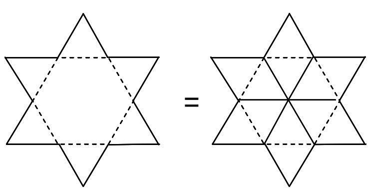


Si los alumnos saben cómo calcular la superficie de los triángulos y los cuadrados, de manera muy sencilla pueden deducir las fórmulas para el cálculo de la superficie de todos los polígonos regulares y algunos sólidos como pirámides, cilindros, tetraedros, heptaedros, hexaedros, dodecaedros, etc.



Octaedro y dodecaedros regulares
Figuras obtenidas de Wikipedia

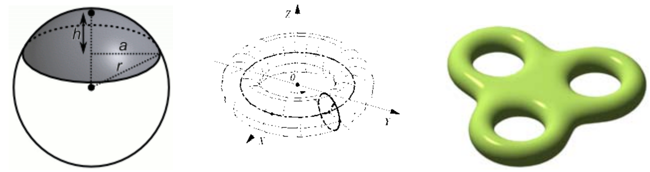
Por ejemplo, si nos piden que se calcule el área de una estrella como la siguiente:



Se podrá plantar de manera sencilla que su superficie se calcula por la siguiente fórmula:

$$S_{estrella} = 12\left(\frac{B \times A}{2}\right)$$

Ya que dicha estrella se pudo dividir en doce triángulos iguales.
En secundaria, con la ayuda del álgebra y de algunos recursos como la geometría analítica, se pueden deducir algunos algoritmos para el cálculo de superficies de cuerpos más complejos como el cono, las cuñas de esfera, los casquetes y otros.
En el bachillerato, nos podremos ocupar del cálculo de superficies sin frontera definida como el "toro", las superficies irregulares o alabeadas. Esto, con ayuda del cálculo integro diferencial.



Casquete esférico, Toro y Triple Dona
Figuras obtenidas de Wikipedia

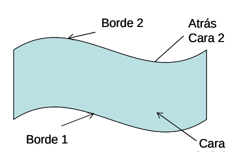
Como pueden observar nuestros queridos lectores, el cálculo de las áreas depende de la forma de la superficie, por ello es muy importante conocer las características geométricas de las figuras a analizar.

ALGUNAS SUPERFICIES INTERESANTES

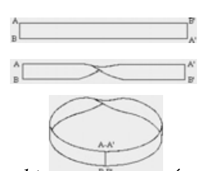
Existen algunas superficies que nos meten en aprietos y que es necesario pensar un poco en ellas. Éstas, en algunos libros, se nombran como las superficies no intuitivas ya que requieren de cierto análisis para ser entendidas, por ejemplo, la banda de Möbius.

Banda de Möbius
Figura obtenida de Wikypedia

Esta superficie fue descubierta por los matemáticos August F. Möbius y Johann B. Listing a mediados del siglo XIX. Yo diría que esta bella forma es caprichosa y muy ingeniosa antes que clasificarla como poco intuitiva.
Es una superficie que tiene características que la hacen parecer como no verdadera. Se construye con una cinta de papel que, como es lógico, tiene dos bordes y dos caras.



Al girar uno de sus extremos 180º y pegarlo con el otro se vuelve *un objeto no orientable, con un solo borde y una sola cara.*



Figuras obtenidas del Rincón de la Ciencia
http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid2/rc-100/Moebius/rc-100h.htm

“El arte en sí no es un fin, más bien es un medio para dirigirse a la humanidad..”

Modesto Moussorgsky

Si usted pinta con un plumón el canto de la banda de esta superficie, al recorrerlo todo dos veces habrá marcado los dos contornos de la misma sin necesidad de levantar el plumón. Lo mismo ocurre cuando recorre con el plumón una cara, al final habrá recorrido las dos. Esto implica que la superficie inicia en un punto y termina en ese mismo punto. Suponga que construye una resbaladilla con forma de banda de Möbius, si se sienta en la parte exterior viendo hacia la derecha, al deslizarse por ella y dar la primera vuelta aparecerá en la parte interior viendo hacia la izquierda. Por esto último, se dice que no es orientable.

Otra característica curiosa de la banda de Möbius es que si usted la corta en dos a lo largo, no obtendrá dos bandas, como la lógica nos lo demanda, sino una sola banda más larga pero con dos vueltas.

Ésta es una de las superficies no intuitivas que algunos matemáticos se han dedicado a estudiar.

Le sugiero que sus alumnos construyan sus bandas de Möbius y que experimenten con ellas pintando sus caras y bordes, cortándolas a lo largo. O bien, que observen los trabajos de *M.C. Escher* y que analicen cómo maneja este gran artista las superficies.

El estudio y cálculo de las áreas puede ayudarnos a ser más analíticos y reflexivos, propiedades inherentes a las matemáticas. Invitamos a nuestros lectores a que investiguen más las superficies y sus características.

Algunos sitios a los que pueden recurrir son:

http://www.acienciasgalilei.com/mat/formularios-mat0.htm
http://math2.org/math/geometry/es-areasvols.htm
http://es.wikipedia.org
http://www.aaamatematicas.com/geo.htm
http://www.bbo.arrakis.es/geom
http://www.emagister.com.mx
http://www.edumedia-sciences.com/es/n98-figuras-geometricas
http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2986640
http://www.cienciakanija.com/2007/07/23/dando-forma-a-una-banda-de-mobius/
http://www.mat.uned.es/cverano/Arte/MobiusPlasencia.pdf

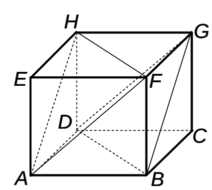
Las erratas

Nuestro amigo Gustavo Saldaña Jattar, quien ha desarrollado un método para la enseñanza de las matemáticas y en especial del álgebra con ayuda de regletas y geoplano, nos hace dos correcciones: *El padre de Hipatia, Teón, no pudo haber nacido después que ella*. La errata es que Teón nació en *345* y no en *375*. También nos dice que a no es un exponente, sino un factor. Muchas gracias a Gustavo por sus prudentes observaciones.

Los problemas del calendario

Lunes 2. Un triángulo rectángulo tiene dos lados de longitudes a, $a+1$ y $a+2$. donde a es un entero positivo. Encuentra todos los posibles valores de a.

Viernes 6. Sea *ABCDEFGH* UN CUBO DE LADO *a cm. D* ¿Cuál es el área de la superficie *ABDHGF*?



Miércoles 11. Encuentra el número de soluciones enteras (x,y) de la ecuación $x^2+11^2=y^2$..

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

Matemáticas para todos. Año 10, número 95, noviembre 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