



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 23 – OCTUBRE DE 2009

“EL MUNDO DE LAS MATEMÁTICAS EN LA NATURALEZA”

AUTORÍA LAURA MIRÓN PÉREZ
TEMÁTICA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS
ETAPA 4º ESO

Resumen

En toda actividad práctica y experiencia de la naturaleza, encontramos constantemente matemáticas en sus diferentes formas. Basta con observar la trayectoria de un planeta, la estela que deja una barca sobre la superficie de un río, el camino de un proyectil lanzado al aire, la forma de una cuerda colgante, de un muelle en suspensión... para darnos cuenta de que estamos envueltos en el fascinante y maravilloso mundo de las matemáticas. ***Somos matemática pura.***

Palabras clave

Circunferencia

Esfera

Hexágono

Espiral

Hélice

1. INTRODUCCIÓN.

Como dijo Newton:

“La naturaleza está escrita con el lenguaje de las matemáticas”

Desde que el hombre habita en la Tierra, ha sentido la necesidad y curiosidad de observar la naturaleza que le rodeaba. Primeramente se valió de ella para sobrevivir y poco a poco fue adaptándose a ella. Paso a paso fue utilizando sus conocimientos para explicar ciertas cosas que no entendía, pero que se las encontraba en su camino. Con la utilidad práctica de las matemáticas es capaz de modelizar fenómenos naturales, ya que el estudio de esos modelos permite entender mejor,

explicar, e incluso predecir nuestro comportamiento como veremos posteriormente en algunos casos muy comunes.

2. RELACIÓN HISTÓRICA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA NATURALEZA.

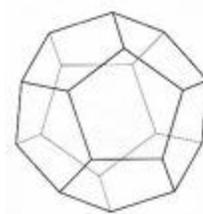
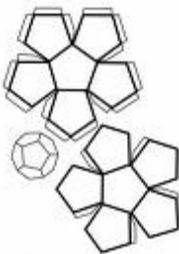
En la civilización griega ya se empezó a determinar significativamente la relación entre matemáticas y naturaleza o entre naturaleza y matemáticas.

El griego Platón (428-347 A.C.), gracias de su amigo Arquitas (428 A.C.) tuvo noticias de la existencia de los cinco sólidos regulares. Es posible que fuera la veneración pitagórica por el dodecaedro, lo que condujo a Platón a considerar a este poliedro, el quinto y último sólido regular como el símbolo del universo.

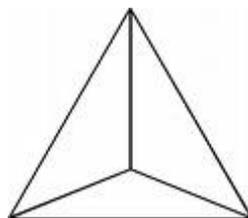
Los poliedros regulares han sido llamados a veces “cuerpos cósmicos”, precisamente por la forma que les daba Platón en el Timeo para explicar científicamente varios fenómenos.

Veamos estos cinco sólidos regulares:

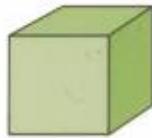
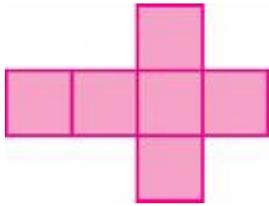
Universo = Dodecaedro



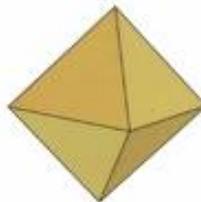
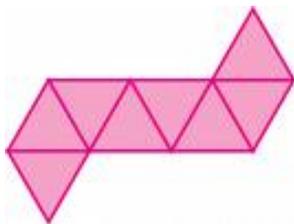
Fuego = Tetraedro



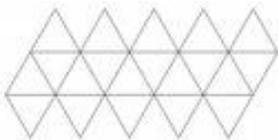
Tierra = Hexaedro



Aire = Octaedro



Agua = Isocaedro



Proclo atribuye la construcción de las figuras cósmicas a Pitágoras, pero Suidas afirma que fue Teeteto, el amigo de Platón nacido hacia el 414 A.C. el primero que escribió sobre ellos.

El matemático griego Menecmo (año 350 A.C.) fue el descubridor de las curvas cónicas y el matemático griego Apolonio (262-190 A.C.) de Perga (Antigua ciudad de Asia Menor) el primero en estudiarlas

detalladamente, siendo las propiedades más interesantes y útiles de las cónicas, las propiedades de reflexión que se utilizan para la construcción de espejos elípticos, parabólicos o hiperbólicos. Así pues, si en un espejo parabólico los rayos del Sol inciden de manera paralela al eje del espejo, entonces la luz reflejada por el espejo se concentra en el foco y esto permite encender un papel si se coloca en el foco de un espejo parabólico y el eje del espejo se apunta hacia el Sol.

Cuenta la leyenda de que Arquímedes (287-212 A.C.) logró incendiar las naves romanas durante la defensa de Siracusa usando las propiedades de los espejos parabólicos.

Las espirales también fueron estudiadas por los griegos. Arquímedes descubrió la espiral que hoy en día lleva su nombre, la espiral de Arquímedes. Dicha espiral se define como la curva generada por un punto, que partiendo del origen de una semirrecta se mueve uniformemente sobre ella, mientras que la semirrecta gira uniformemente alrededor de su origen. La espiral de Arquímedes no se puede construir con regla y compás, pero la aparición de dicha espiral en la naturaleza hizo que Durero (1471-1528) hiciera construcciones de espirales mediante arcos de circunferencia, en su obra “Instrucción sobre la medida con regla y compás de figuras planas y sólidas”.

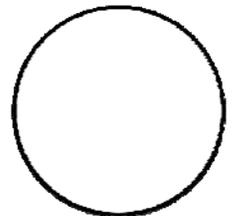
Las hélices ya son mencionadas por el griego Geminus (70 A.C.) y una obra de Proclus indica que Apolonio conocía dichas curvas.

El astrónomo alemán Johannes Kepler (1570-1630) descubrió que las órbitas de los planetas alrededor del Sol son elípticas, que tienen al Sol como uno de sus focos. Más tarde, Isacc Newton (1642-1727), físico y matemático, demostró que la órbita de un cuerpo alrededor de una fuerza de tipo gravitatorio es siempre una curva cónica.

3. ALGUNOS ELEMENTOS MATEMÁTICOS PRESENTES EN LA NATURALEZA.

3.1. La circunferencia.

Una **circunferencia** es el lugar geométrico de los puntos del plano equidistantes de otro fijo, llamado centro; esta distancia se denomina radio. Sólo posee longitud. Se distingue del círculo en que este es el lugar geométrico de los puntos contenidos en una circunferencia determinada, es decir, la circunferencia es el perímetro del círculo cuya superficie contiene. Es una curva bidimensional con infinitos ejes de simetría y sus aplicaciones son muy numerosas.



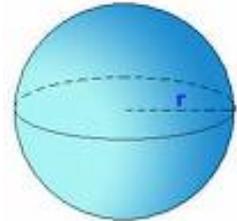
Los árboles, tipos de vida antiquísimos, crecen con el pasar de los años. Primero crecen pequeñas ramificaciones desde el suelo. Luego crecen más y con esto va aumentando el grosor de su tronco. La circunferencia se aplica entonces debido a que las personas relacionadas con la naturaleza como los ingenieros forestales, saben perfectamente que al cortar un árbol, se pueden apreciar muchos “anillos” que están en el tronco. Y con el “tamaño” de cada anillo, se puede determinar la edad que tiene cierto árbol. Lo que nuevamente se usa, entonces, es el diámetro de



cada anillo.

3.2. La esfera.

Una **esfera**, en geometría, es un cuerpo sólido limitado por una superficie curva cuyos puntos equidistan de otro interior llamado centro de la esfera. También se denomina esfera, o **superficie esférica**, a la conformada por los puntos del espacio tales que la distancia (llamada *radio*) a un punto denominado centro, es siempre la misma.



La cebolla es una planta con una forma redondeada casi esférica, formada por capas concéntricas que se superponen hasta llegar a formar el fruto que conocemos.



La naranja es una esfera que si se corta a rodajas se puede observar que se pueden formar superficies circulares cada vez más pequeñas.



Un racimo de uvas se puede observar también como cada uva es una pequeña esfera.



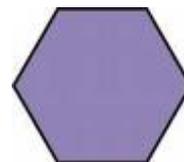
Las piedras y toda serie de rocas que podemos encontrar las hay que tienen forma esférica que se crean a partir de la erosión y sedimentación de éstas.



También podemos encontrar en los propios cuerpos de los animales figuras esféricas como es una de ellas a simple vista el ojo de un gato.

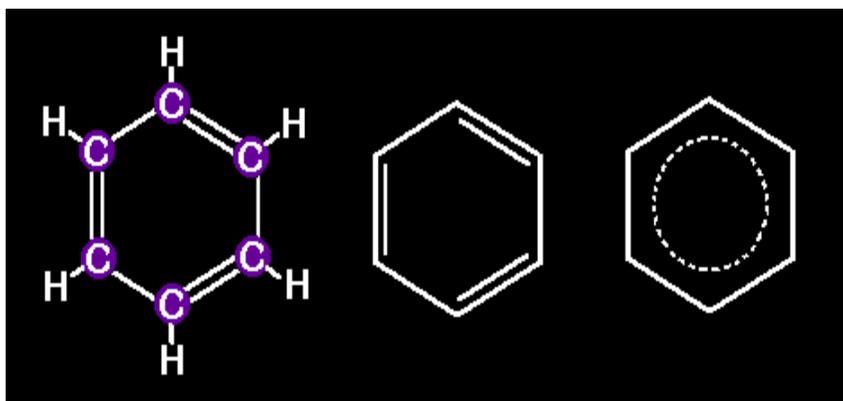
3.3. El hexágono.

Un **hexágono** es un polígono de seis lados y seis vértices.



Las abejas construyen sus celdillas de forma hexagonal, ya que, gastando la misma cantidad de cera en las celdillas, consiguen mayor superficie para guardar su miel.

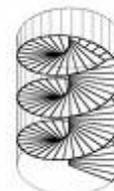
En la naturaleza existen muchas moléculas que los científicos representan con hexágonos.

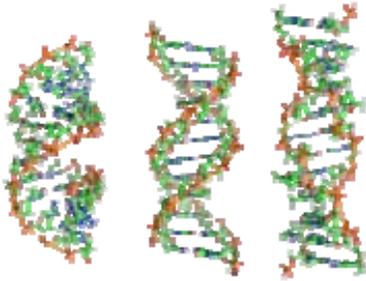


La molécula de benceno es la más simple. Seis átomos de Carbono que forman un anillo hexagonal, cada uno de los cuales está enlazado a otros dos átomos de carbono (C) y a un átomo de hidrógeno (H). El químico alemán Friedrich August Kekule fue el primero en descubrir su estructura hexagonal.

3.4. La hélice.

Una **hélice**, en geometría, es el nombre que recibe toda línea curva cuyas tangentes forman un ángulo constante (α), siguiendo una dirección fija en el espacio.





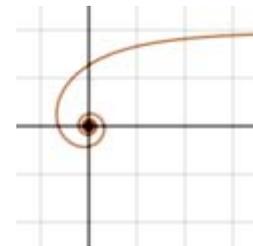
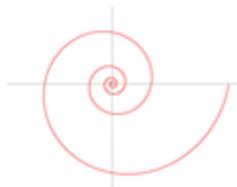
El ADN existe en muchas conformaciones. Sin embargo, en organismos vivos sólo se han observado las conformaciones ADN-A, ADN-B y ADN-Z. La conformación que adopta el ADN depende de su secuencia, la cantidad y dirección de superenrollamiento que presenta, la presencia de modificaciones químicas en las bases y las condiciones de la solución, tales como la concentración de iones de metales y poliaminas. De las tres conformaciones, la forma "B" es la más común en las condiciones existentes en las células. Las dos dobles hélices alternativas del ADN difieren en su geometría y dimensiones.

Las hélices también las podemos encontrar al observar el crecimiento de una planta trepadora a lo largo de un soporte, en las astas de los carneros, cocoteros, fibras, cabellos, colas y trompas de algunos animales...



3.5. La espiral

En matemáticas, una **espiral** es una línea curva generada por un punto que se va alejando progresivamente del centro a la vez que gira alrededor de él.

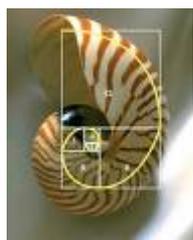


Espiral de Arquímedes

Espiral logarítmica

Espiral hiperbólica

Esta curva como casi todas, la podíamos calificar como la curva de la vida o de forma más precisa, la curva del crecimiento. Tanto el reino vegetal como el reino animal nos brindan impresionantes ejemplos de los diferentes tipos de espirales.



En la actualidad se conservan gran cantidad de unos fósiles muy especiales, los ammonites, que vivieron en el jurásico y el cretácico hace millones de años.

En los mares de Filipinas existe un molusco, descendiente directo de estos moluscos prehistóricos: **el Nautilus**. Su concha, parecida a la de un caracol, dibuja una espiral perfecta.



Las galaxias son concentraciones de miles de millones de estrellas unidas por fuerzas gravitatorias. Estas fuerzas gravitatorias son las que las obligan a girar sobre su centro. Pero la velocidad no es la misma en todas las regiones, es mayor en el centro que en los bordes. Es precisamente esta diferencia de velocidad la que a lo largo de varios miles de millones de años produce las más magníficas espirales que podemos encontrar en la naturaleza.



En una borrasca está sucediendo algo similar a lo que sucede en una galaxia.

Siempre que en la Naturaleza nos encontremos con un fenómeno que comparta una rotación y una dilatación, o una contracción, allí, sin hacerse esperar, aparecerá una espiral.



El Girasol (en sus pipas), según el sentido en que se mire, existe 8 espirales más 13 espirales, es decir, un total de 21 espirales.



El borde de los pétalos de la rosa, que forman una espiral casi perfecta.



Igual que en el girasol, las piñas tienen espirales, según en el sentido en el que se mire la piña y el tipo de piña tiene una cantidad de espirales.

4. CONCLUSIÓN.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 23 – OCTUBRE DE 2009

Los animales como las plantas y todo lo que nos rodea en la naturaleza, están basados en matemáticas como hemos podido ver en los diferentes ejemplos anteriores. Sin darnos cuenta, observamos y tenemos a nuestro alcance infinidad de cosas relacionadas con las matemáticas, con una ciencia que suele acompañar a todas las ciencias.

Podríamos haber visto miles de ejemplos relacionando matemáticas y naturaleza, hecho que os invito a que descubráis.

5. BIBLIOGRAFÍA.

5.1. Monografías.

- ✓ Boyer Carl, B. (1987). *Historia de las Matemáticas*. Madrid: Alianza Universal.
- ✓ García García, J. y López Pellicer, M. (1992). *Algebra lineal y geometría teoría y práctica*. Madrid: Marfil S.A.
- ✓ Vizmanos, J.R. y Anzola, M. (2007). *Matemáticas 1ºESO Esfera*. Madrid: SM.

5.2. Webs.

- ✓ http://www.catedu.es/matematicas_mundo/NATURALEZA/Naturaleza.htm
- ✓ <http://centros5.pntic.mec.es/sierrami/dematesna/demates67/opciones/investigaciones%20matematicas%200607/espiales%20y%20helices/espiales%20y%20helices.htm>
- ✓ <http://concepcionabraira.wikispaces.com/El+c%C3%ADrculo+y+la+esfera+en+la+naturaleza>
- ✓ <http://www.construmatica.com/actualidad/blogs/2008/04/14/sc-1-hexagono-fuerza-naturaleza-aplicada-la-arquitectura/>
- ✓ <http://images.google.es>
- ✓ <http://html.rincondelvago.com>

Autoría

- Nombre y Apellidos: Laura Mirón Pérez
- Centro, localidad, provincia: I.E.S. "El Fuerte", Caniles, Granada.
- E-mail: laura76mp@hotmail.com