

## ◇ ESPIRALES EN EL ARTE: LA ESPIRAL DE DURERO

En 1525, Alberto Durero (1471-1528) famoso grabador y pintor del Renacimiento alemán, publica una obra titulada: "Instrucción sobre la medida con regla y compás de figuras planas y sólidas".

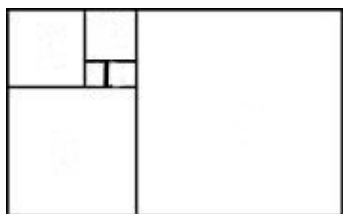


En ella enseña varios métodos para construir diversas figuras geométricas. Entre esas figuras, destaca la construcción con regla y compás de algunas espirales y entre ellas una que pasará a la historia con su nombre: **la Espiral de Durero**.

Esta espiral es muy famosa en el arte ya que tras ella se encuentra el **número de oro**. Se construye a partir de los rectángulos áureos, que son aquellos en que la razón de sus lados es  $\phi$ , *el número de oro*.

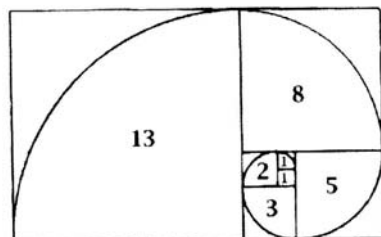
### CONSTRUYE TÚ PROPIA ESPIRAL DE DURERO

No es ni una espiral de Arquímedes ni una espiral logarítmica pues ninguna de las dos puede construirse con regla y compás. Sin embargo se aproxima más a la logarítmica.



Si a un rectángulo áureo le quitamos un cuadrado de lado, el lado menor del rectángulo, el rectángulo que queda es semejante al primero, luego, también, áureo.

Construimos una sucesión de rectángulos áureos y cuadrados encajados y unimos mediante un arco de circunferencia dos vértices opuestos de cada uno de los cuadrados obtenidos, con centro otro vértice del mismo cuadrado, uniendo estos arcos obtenemos la **Espiral de Durero**.



*Esta espiral ha proporcionado auténticas maravillas artísticas desde Durero hasta nuestros días.*

### SUCESIÓN DE FIBONACCI

La sucesión de Fibonacci es la sucesión infinita de números naturales: **1,1,2,3,5,8,13,.....** ¿Sabrías continuarla? Al construir rectángulos cuya longitud de lado sean números de Fibonacci se obtiene un dibujo que asemeja al rectángulo áureo y puedes dibujar la espiral de Durero.

**Elaboración y Coordinación:** D<sup>a</sup> Rosa Hernández Gila y D. Remigio Gómez Bernal, profesores de matemáticas del IES Profesor Máximo Trueba.

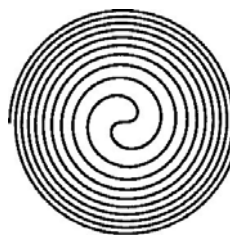
<http://revistasacitametam.blogspot.com>

# Boletín Matemático i Nº 25 i

Un aniversario de espirales

I.E.S. PROFESOR MÁXIMO TRUEBA. BOADILLA DEL MONTE

## Sacit Ámetam



TE PROPONEMOS QUE IDENTIFIQUES Y FOTOGRAFÍES ESPIRALES PODRÁS ENCONTRAR MUCHAS EN TÚ ENTORNO. NO OLVIDÉIS MANDARNOS LAS FOTOS.

*"Eadem mutata resurgo"*

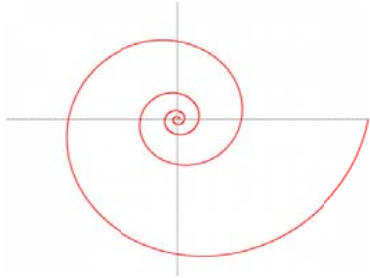
Aunque cambiada resurgiré.

Epitafio que figura en la tumba del matemático Jakob Bernouilli (1655 - 1705), curiosamente, alrededor de la espiral de Arquímedes y no de la suya. ¿Quién no sabría diferenciarlas? (fig. 6)

Año V nº 25, junio 2011.

## ◆ ESPIRAL LOGARÍTMICA O ESPIRAL MARAVILLOSA

Es la espiral más común en la naturaleza. Esta forma geométrica se puede encontrar en las conchas de los moluscos, en las galaxias, en los patrones meteorológicos, en los patrones de vuelo de aves e insectos y en los patrones de construcción de las telarañas.



Fue investigada por *Jakob Bernoulli*, que la llamo *Spira Mirabilis* (Espiral Maravillosa). Impresionado por sus propiedades, pidió que fuera grabada en su tumba (Basilea 1782) con la máxima "**eadem mutata resurgo**", aunque por error se grabó una espiral de Arquímedes. (ver portada)

La espiral logarítmica se distingue de la de Arquímedes por el hecho de que las distancias entre sus brazos se incrementan en progresión geométrica.

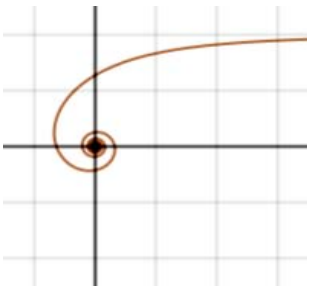
Los brazos de las galaxias espirales son aproximadamente espirales logarítmicas. La Vía Láctea, se cree que tiene cuatro brazos espirales mayores, cada uno de los cuales es una espiral logarítmica de unos 12 grados.

Los brazos de los ciclones tropicales, como los huracanes, también forman espirales logarítmicas.



## ◆ ESPIRAL HIPERBÓLICA O ESPIRAL RECÍPROCA.

Es también llamada Espiral Recíproca y es considerada la espiral inversa a la de Arquímedes.



Es uno de los tipos de espiral más comunes en la naturaleza. Se halla generalmente en las conchas de los moluscos (en especial de la familia Gasterópoda) y en los centros de las flores.

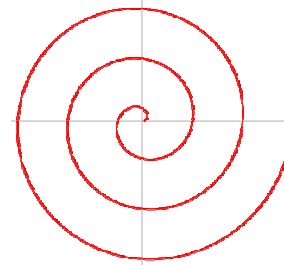


## ◆ ESPIRAL DE ARQUÍMEDES O ESPIRAL ARITMÉTICA

La **espiral de Arquímedes** fue descrita por Arquímedes en su libro *De las Espirales* en el siglo III antes de Cristo.

Se define como el lugar geométrico de un punto moviéndose a velocidad constante sobre una recta que a su vez gira alrededor de un punto de origen fijo con una velocidad angular constante.

Esta curva se distingue por el hecho de que vueltas sucesivas de la misma tienen distancias de separación constantes.

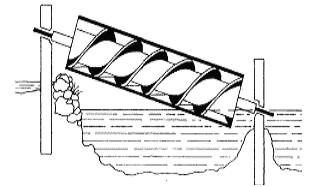


Al hablar de espirales, la primera forma que se nos viene a la mente es este tipo de espiral. El sabio Arquímedes utilizó esta sencilla forma para crear la hélice y así poder inventar el "**Tornillo de Arquímedes**".

Mecanismo usado hoy en día para transportar fluidos a diferentes niveles verticales.



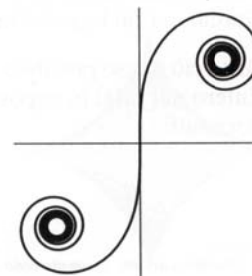
Las espirales representan la fuerza de vida. Muy típica de las espirales celtas es la espiral de tres brazos o "trisquele".



## ◆ ESPIRAL DE CORNÚ O CLOTOIDE (véase boletín nº 15, junio 2009)

La espiral de Cornú o clotoide, en honor de Marie Alfred Cornu, es una curva tangente al eje de las abscisas en el origen y cuyo radio de curvatura disminuye de manera inversamente proporcional a la distancia recorrida sobre ella.

Por ello, en el punto origen de la curva, el radio es infinito y se usa en la construcción de carriles de aceleración y deceleración en las autopistas, autopistas, vías ferroviarias y montañas rusas.



Los loops (vueltas) son arcos de clotoide, ya que su forma alargada y simétrica evita la influencia de la fuerza centrípeta en los vehículos al tomar las curvas.

