LA GEOMETRIA SAGRADA DE LOS CROP CIRCLES

Uno de los fenómenos característicos de los Crop Circles es la precisión geométrica de sus diseños, (incluso estando en campos de cultivo con pendientes pronunciadas e irregularidades en el terreno), y la representación de figuras que necesitan un alto grado de conocimiento geométrico avanzado. Vamos a realizar un pequeño documento en el que se resuman los principios y teoremas básicos utilizados en la realización de los Crop Circles, y su relación con los mismos.

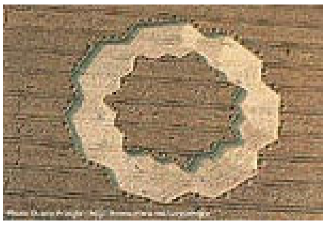
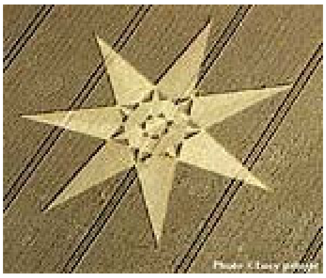
LA DIVISIÓN DEL CIRCULO

Vamos a ver como se divide el circulo, y las figuras geométricas a las que da lugar.

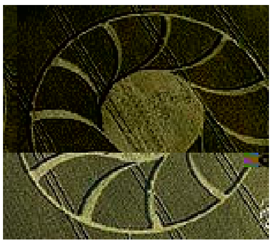
Si dividimos sucesivamente los **360º** de grados de un circulo entre **2, 3, 4, 5, 6, 7,** ....etc, encontramos lo siguiente.

360º / 2	**=**	**180º**	
360º / 3	**=**	**120º**	
360º / 4	**=**	**90º**	**Cuadrado**
360º / 5	**=**	**72º**	**Pentágono**
360º / 6	**=**	**60º**	**Hexágono**
360º / 7	**=**	**51,428571...º**	**Heptágono**
360º / 8	**=**	**45º**	**Octágono**
360º / 9	**=**	**40º**	
360º / 10	**=**	**36º**	
360º / 11	**=**	**32,72....º**	**Onceágono**
360º / 12	**=**	**30º**	

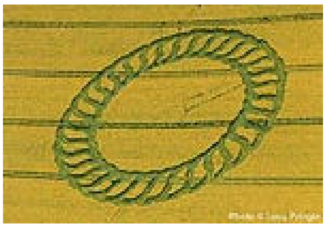
Ya se puede imaginar cualquiera la dificultad que entraña dibujar un Heptágono regular debido a la inexactitud del nº de grados, conociendo las grandes desviaciones que se obtienen al ir acumulando errores, por la falta de precisión en las medidas. Este hecho no amedrenta a los CircleMakers.


De la misma manera la dificultad de dibujar figuras de once lados es también considerable.




En este caso se ha dividido la circunferencia en 33 partes para dar lugar a divisiones de **10.90909º** para cada llama del diseño.



Pues bien, parece que a nuestros amigos los CircleMakers no les asusta la complejidad geométrica y su realización.

LA SECCION AUREA

El siguiente concepto en el que nos vamos a sumergir es el de la **Sección Áurea**, ϕ.

Se dice que un segmento dividido en dos partes, está dividido según la Sección Áurea cuando la relación existente entre la longitud total **(1 + ϕ)** y la longitud de la división mayor ϕ es la misma que la relación existente entre la longitud de la división mayor ϕ y la longitud de la división menor **1**.

$$\overbrace{\underbrace{\vdash\!\!\!\text{————————}\!\!\!+}_{}}^{\phi}\overbrace{\text{————}\!\!\!\dashv}^{1}$$

$$\mathbf{1 + \phi}$$

Que expresado matemáticamente:

$$\frac{1+\phi}{\phi} = \frac{\phi}{1}$$

y resolviendo da:

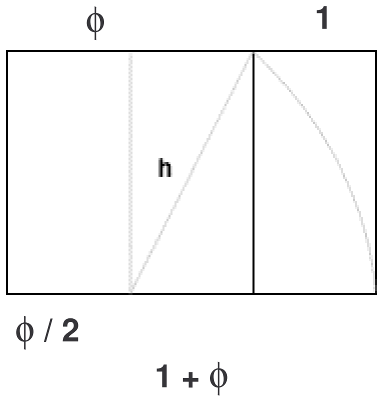
$$1 + \phi = \phi^2 \;;$$

$$\phi^2 - \phi - 1 = 0 \;;$$

$$\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}61804$$

Este es el famoso número ϕ, el número de oro, que se encuentra en toda la naturaleza, tanto en seres vivos como inanimados, así como en gran parte de los Crop Circles, según iremos viendo más adelante.

Otra forma de construirlo gráficamente es la siguiente:



Por tanto:

$$h^2 = (\phi / 2)^2 + \phi^2 = 5\,\phi^2 / 4\ ;$$

$$h = \phi\,(\sqrt{5} / 2)$$

De donde:

$$1 + \phi = (\phi / 2) + \phi\,(\sqrt{5} / 2) = \phi\,(1 + \sqrt{5}) / 2$$

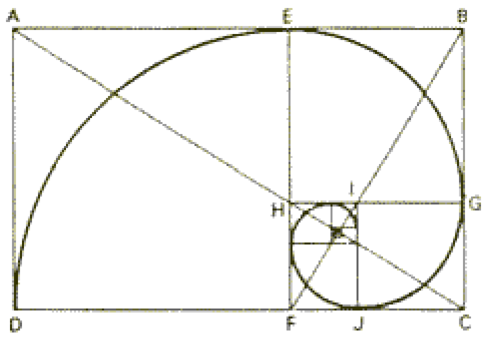
$$\frac{1 + \phi}{\phi} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

O sea:

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1{,}61804$$

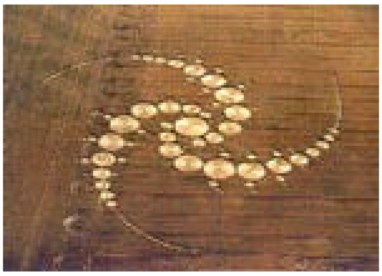
Como antes.

Esta construcción da lugar a la espiral de Fibonacci ó Durero.



Como se puede observar a simple vista, para generarla hacen falta mas de un centro de curvatura, y tantos más cuanto más aproximada queramos que sea su forma. Al menos son necesarios siete centros de curvatura para obtener una aproximación aceptable. Esta espiral se encuentra en multitud de seres vivos tales como las conchas marinas; en el mundo vegetal en girasoles, piñas y margaritas, incluso en los brazos de las galaxias, etc...

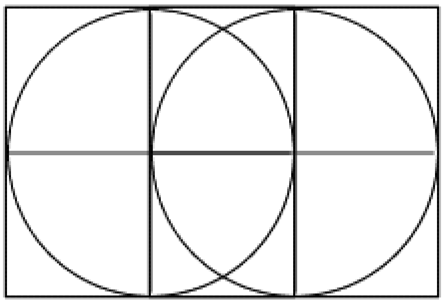
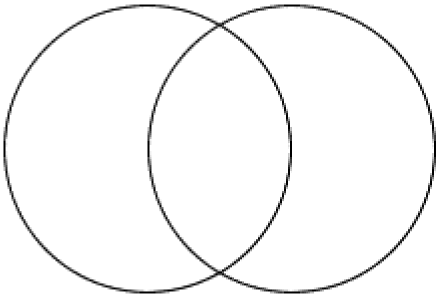
Esta curva es la que se ha utilizado para realizar los diseños del fractal de la espiral del “Julia Set” de Stonehenge de 1996, y sus sucesivas ampliaciones, el triple “Julia Set” y “la Galaxia”.

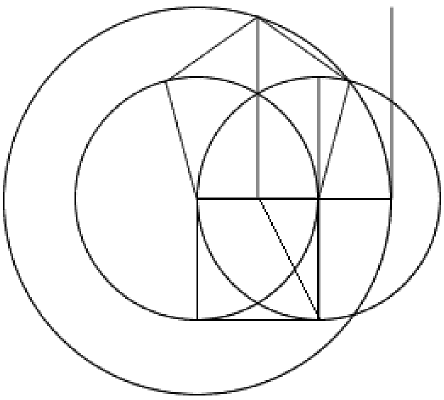

Huelga comentar la complicación que requeriría la realización mecánica de tales curvas con siete centros de curvatura cada una. Desde luego no se podría hacer con una cuerda y unos tablones en una sola noche.

VESICA PISCES

Se denomina **Vesica Pisces** a la figura geométrica formada por la intersección de dos circunferencias cuyos centros coinciden con los extremos de sus respectivos radios. Esta figura tiene suma importancia porque es la génesis de la totalidad de los polígonos regulares.

Todos los polígonos a los que da lugar son igual de relevantes, pero de momento nos vamos a centrar en el **Pentágono**, polígono Pitagórico por excelencia, que abunda en los **Crop Circles**. Con una simple regla y un compás se genera un pentágono haciendo uso de los principios anteriores referentes a la sección áurea.

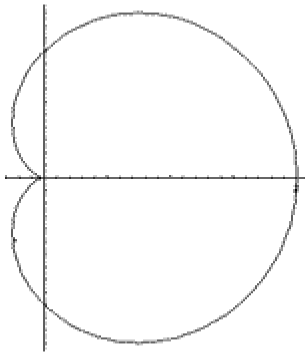


EL FRACTAL DE MANDELBROT

Mandelbrot descubrió, hace solamente unas decenas de años, que hay figuras geométricas cuya estructura se reproduce a sí misma, sea cual sea la escala en la que se encuentren. A este concepto se le denomina fractalidad y a las figuras geométricas que generan se les llama **fractales**. Esta figura geométrica se genera a partir de una curva especial llamada "**Cardioide**", resultado de la rotación de un circulo sobre otro fijo y cuyo radio de curvatura viene dado por

$$\mathbf{r = 2a\ (1 + \cos \theta\ )}$$

Su representación gráfica es la siguiente y el fractal de **Mandelbrot** se muestra a su lado.



Su realización requiere necesariamente métodos informáticos. Medios mecánicos no bastan para llevarlo a cabo.

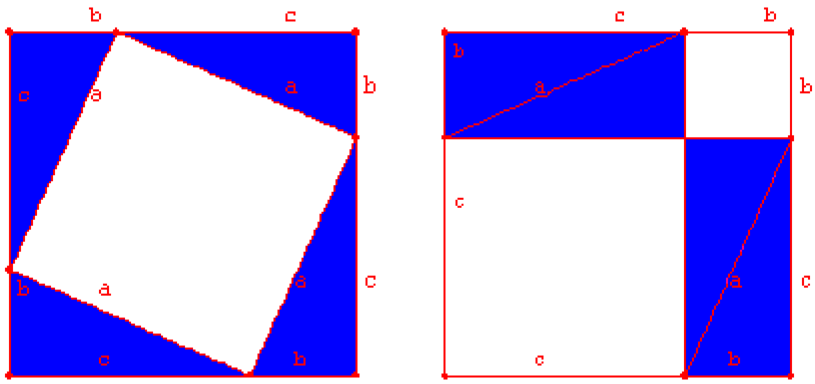
APÉNDICE

Vamos a ver un teorema básico sin el cual es imposible empezar a andar en el campo de la geometría.

El Teorema de Pitágoras. Todos conocemos una expresión (o deberíamos conocer) que nos contaron en el colegio hace mucho tiempo:

$$\mathbf{a^2 = b^2 + c^2} .$$

Este es el conocididisimo **Teorema de Pitágoras**. Vamos a realizar una demostración geométrica.



Si en un cuadrado de lado **b+c** dibujamos un cuadrado de lado **a**, (cuya área en blanco, será $\mathbf{a^2}$, y cualquiera que sea la inclinación de éste), quedan cuatro triángulos rectángulos iguales (por semejanza de triángulos) de hipotenusa **a** y catetos **b** y **c**. Si reordenamos la figura convenientemente, el área del cuadrado de lado **a** y área $\mathbf{a^2}$ ha quedado repartida en dos cuadrados de lados **b** y **c**, cuyas áreas respectivamente son $\mathbf{b^2}$ y $\mathbf{c^2}$**.** Así vemos como el área del primer cuadrado de lado **a** es igual a la suma de las áreas de los cuadrados de lado **b** y **c**, cualesquiera que sean las longitudes **a**, **b** y **c**. O sea:

$$\mathbf{a^2 = b^2 + c^2} \qquad \text{(c.q.d)}$$