

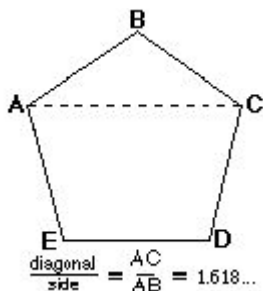
CARBONO C60 Y PHI

PHI es la **Proporcion Divina**, provee las geometrias que la Naturaleza necesita para arquitecturas vivientes: DNA, virus, plantas, las piñas de los pinos, flores, conchas, glandula pineal, planetas galaxias...

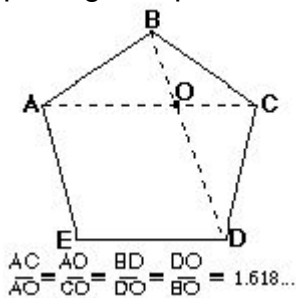
PHI y Cinco

Simetria de 5-lados (PHI)

La forma sencilla de derivar PHI es un simple pentagono.. Phi es la razon de diagonal a lado de un pentagono (de iguales lados y angulos).



Aqui encontramos la primera peculiaridad de PHI. Dibuje dos diagonales de pentagono que se crucen en **O**.

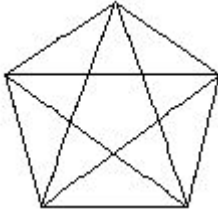


A/O/D/E

Cada diagonal es dividida en dos segmentos desiguales, que tienen razon mutua PHI.

Cinco diagonales de pentagono forman un Pentangulo: una estrella de 5 puntas. Dentro hay un pentagono mas pequeño, invertido. Cada diagonal es cruzada por otras dos diagonales. Cada segmento esta en proporcion PHI al todo.

Phi es la razon de la simetria de 5-lados.



Este es el Pentaculo, simbolo de la antigua Escuela Griega de Matematicas, fundada por Pitagoras---evidencia de que las antiguas Escuelas de Misterios conocian los usos de la Proporción Divina para dar forma a nuestro mundo.

Extremo y Medio

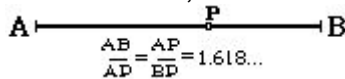
Recursion

Phi se encuentra tambien en otra mas antigua, obtusa y oscura relacion. Proporción Extrema y Media revela mas sobre las unicas propiedades de PHI. En lenguaje simple, dice:

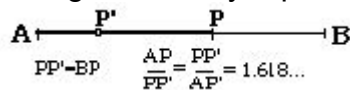
Un unico punto P divide una linea AB de modo que como la linea entera es al segmento mayor como el segmento mayor es al menor.

$$\frac{\text{TODO}}{\text{MAYOR}} = \frac{\text{MAYOR}}{\text{MENOR}}$$

Esta extraña, obscura razon tambien es igual a PHI. En un simple diagrama:

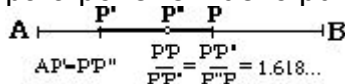


El valor de esto no es inmediatamente obvio, pero se clarifica cuando dividimos el segmento mayor por el segmento menor para poner un nuevo punto P' :



El viejo segmento AP es ahora el todo, P'P el nuevo segmento mayor, y AP' el nuevo menor. Todas las tres nuevas líneas están en razon PHI.

Repita esto para marcar el nuevo segmento AP' en el segmento mayor P'P para poner el nuevo punto P". La línea P'P' se divide en razones PHI.



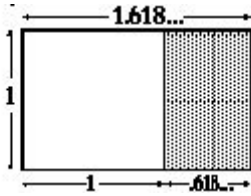
Dividiendo repetidamente el mas largo por el mas corto crea razones PHI a cada escala menor, sin importar cuantas veces el proceso de division se repita. PHI es un eco geometrico.

Asi, como Proporción Extrema y Media, PHI *recurre* (re-ocurre, recursividad) de nuevo y de nuevo cada vez que el menor divide al mayor. La *recursividad* es clave para diseñar formas estables y sistemas de flujo. PHI provee la recursion necesaria para la regeneracion---una razon de resonancia para gobernar el crecimiento.

Largo y Ancho

Regeneracion

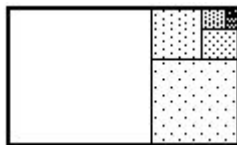
El valor de la recursion se vuelve mas claro en dos dimensiones. Haga un rectangulo con lados de proporciones PHI (1x1,618). Adentro haga un cuadrado (blanco). El rectangulo que queda tiene lados en proporcion PHI.



Ahora haga un cuadrado en este rectangulo menor (sombreado). De nuevo, un nuevo rectangulo queda cuyos lados estan en proporcion PHI.



Si seguimos repitiendo, sin importar cuantas veces, ocurre lo mismo. Y cada vez en razon PHI.



Asi, en 2D "planolandia", vemos que PHI es un armonico natural---una razon unica capaz de regenerarse a si misma de nuevo y de nuevo en cada reducci3n en escala. Este efecto de eco crea formas geometricas estables.

Phi es una letra griega, y los antiguos griegos adoptaron la Proporción Divina como medida sagrada y proporción estética en arte y arquitectura. Los griegos buscaron guía divina en el oráculo de Del-PHI, cuyo símbolo fue una serpiente enrollada alrededor de un huevo. El Partenon de Atenas está compuesto de muchos rectángulos PHI.

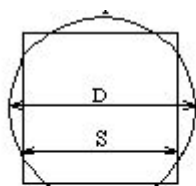
En arte, PHI está considerada como la proporción más estética. Pero pocos artistas o arquitectos modernos usan la Proporción Aurea en sus diseños.

Cuadrado y Circulo

Corporizacion

PI define una danza geometrica de linea y circulo, mientras PHI describe union de cuadrado y circulo. Dicho en matematicas, esto es:

Dado un cuadrado de perimetro conocido, crear un circulo de igual circunferencia.



circunferencia $\pi D = 4S$ perimetro

$$\text{when } S=1, \text{ then } D = \frac{4}{\pi}$$

By complex algebra, we discover:

$$\pi = \frac{8}{\sqrt{\Phi + 1}} \quad \Phi = \left[\frac{8}{\pi} - 1 \right]^2$$

En Geometria Sagrada, cuadrado es mundo material---Cuatro direcciones del espacio; circulo es cerO---el Vacio---puerta al vacio---misterio original---puerta al espiritu.

Nuestro simbolo para "Cinco" codifica este misterio meta-matematico de union mistica:

Arriba es un cuadrado incompleto; abajo es un circulo parcial.



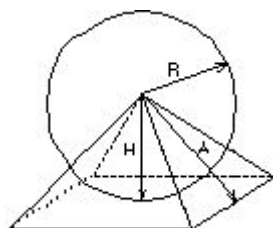
Cinco une espiritu con materia para capturar a la vida en forma fisica. En esencia, Cinco es corporizacion.

En Anatomia humana, esto se ve en cuatro dedos con pulgar oponible. Un estudio cuidadoso de dimensiones humanas muestra muchas razones de PHI.

Matematica y Misticismo

El Numero Cinco Esta Vivo

La Gran Piramide de Egipto encarna esta sabiduria de cuadrado y circulo. Su base es el cuadrado; su altura, el radio del circulo.



altura de la piramide $H = R$ radio del circulo.

Aun mas, una linea desde el tope hasta el centro de un borde (Apotema = A) tiene PHI unidades, y el area de una cara es el cuadrado de PHI unidades.

La Piramide codifica una forma de encarnar espiritu en materia---una simple solucion para un acertijo matematico y un constructor de formas geometricas.

El matematico griego Pitagoras aprendio geometria, musica y meditacion en los templos egipcios de Escuelas de Misterios en la antigua ciudad de PHI-la-del-PHI-a.

Los antiguos que crearon los simbolos numericos conocian el misterio de como unir Cielo y Tierra. sin saberlo, el hombre moderno racional todavia usa este simbolo--una pista de la naturaleza arquetipica de la Proporcion Divina.

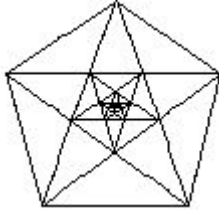
Cuatro y Cinco

Anidacion fractal

Pero en la Naturaleza, la simetria de 5-lados de PHI es pentagono de 5-lados, no rectangulo de 4-lados. Las ideas de angulos rectos de nuestro modelo mental de 4-lados son desafiadas al pensar en figuras de 5-lados.

En un Pentaculo, dibuje diagonales en el pentagono interior (invertido) para crear una nueva estrella invertida. Dentro hay un pentagono menor, apuntando hacia arriba.

Pueden agregarse nuevas diagonales indefinidamente. Pentagonos y pentangulos recurren en escalas cada vez menores. Cada uno tiene razon PHI con respecto a su antecedente de mayor escala.



Así, recursión en simetría de PHI forma nidos de estrellas y pentágonos. No solamente razón, sino forma recurren a cada escala menor. Repetición de patrón en razón PHI a través de infinitas series de escalas forma un nido encajado. Esto no pasa en simetrías de 3-lados o de 4-lados, y muestra la habilidad única de PHI para pasar patrón entre escalas---una cualidad requerida en comunicación y memoria.

En matemáticas, esto es la base para fractales---como orden emerge del caos---como existe patrón a cada escala.

En Astronomía medieval, Johannes Kepler usó el nido armónico de PHI para predecir las órbitas de los planetas.

En Anatomía medieval, Da Vinci estudió las proporciones humanas y geometría como una estrella de 5-lados, con razón PHI.

Sumar y Multiplicar

Standing Wave Form

El anidamiento revela otra propiedad única de PHI. En Extremo y Medio (extreme and mean), si un segmento largo tiene medida uno, la razón se convierte en:

$$1.618... = \frac{1}{.618...}$$

Or, in symbolic equation:

$$PHI = \frac{1}{PHI - 1} = 1.618...$$

And, by simple algebra:

$$PHI - 1 = \frac{1}{PHI} = .618...$$

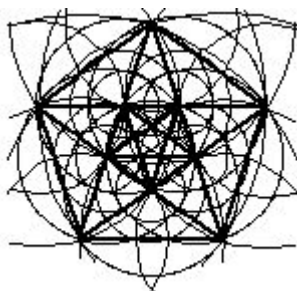
And, further:

$$PHI + 1 = PHI^2 = 2.618...$$

Estas extraordinarias ecuaciones combinan suma a la izquierda del signo igual con multiplicación a su derecha. Phi provee una interacción única entre suma y multiplicación---un punto singular donde sumar es multiplicar, y donde restar es dividir.

Pero nuestro mundo físico es más que materia. También ondas de energía: sonido y electromagnetismo. Para una onda, no hay líneas, solo círculos.

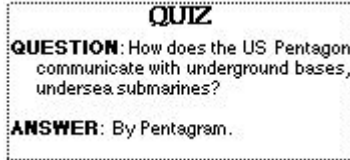
Cuando se unen ondas de distintas frecuencias, ellas se suman y se multiplican. PHI permite a las ondas interactuar en patrones armónicos, ordenados, como este:



Así, ondas de distinta longitud forman un nido estable. PHI es la forma en que vibraciones variadas se condensan para crear una **standing waveform**.

En electrónica, esto es "**heterodyne**", y es usado para modular señales de radio y TV en ondas transportadoras.

En telecomunicaciones, PHI permite poder enviar información en todo un espectro completo de frecuencias.



La Tercera Dimension

Espacios Sagrados

De todas formas, nosotros vivimos en una complejidad mayor más allá de visiones 2D, de planos. En 3D no hay líneas, ni círculos, solo esferas. La Gran Pirámide presenta solo una forma de resolver este dilema de ir de 2D a 3D.

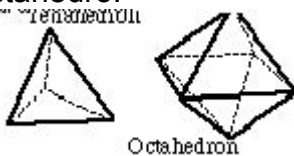
Dado que muchos de nosotros no conocemos mucho sobre geometría 3D, repasemos lo básico. En 3D existen solo cinco formas regulares, con iguales lados, ángulos y caras.

En 2D, la forma más simple es el **triángulo**. Las matemáticas de 2D es la trigonometría, basada en las razones de los lados de triángulos rectos. El triángulo recto más simple es un 3-4-5, que revela que:

$$A^2 + B^2 = C^2$$

En 3D, la forma más simple es el **tetraedro**: tres triángulos alrededor de un punto (o vértice), con cuatro caras de tres lados y cuatro vértices. Esta, la forma más simple en 3D, es la geometría de las uniones de electrones del carbono, el átomo "espinosa dorsal" de las moléculas orgánicas---hidrocarburos, azúcar, proteínas.

El próximo en tamaño y complejidad en 3D es el **octaedro**: cuatro triángulos a un punto, con ocho caras y seis vértices. Una pirámide es medio octaedro.



Centre un punto en cada cara de un octaedro, y conéctelos. Esto forma nuestro familiar **cubo**, con tres caras cuadradas por vértice, seis caras y ocho vértices.

El cubo es el complemento geométrico de un octaedro. Las caras de uno son los vértices de su complemento, de modo que las dos formas se transforman la una en la otra en intercambio alternativo.

El tetraedro es su propio complemento.

El próximo paso en complejidad 3D es el **icosaedro**: cinco triángulos por vértice, con 12 vértices y 20 caras.

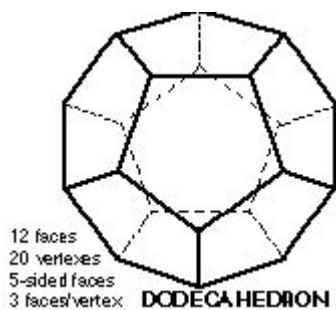


En nuestra cultura "cuadrada", esta forma es desconocida para la mayoría de la gente, y una figura sobrecogedora de contemplar.

En Biología, el icosaedro es la geometría de los virus---las formas de vida más pequeñas y más simples---una concha de cristal proteinico cercado una tira de ADN---una tira de memoria momificada.

En arquitectura, los domos geodesicos de Buckminster Fuller derivan de esta forma.

La quinta forma de geometría sólida regular es el complemento del icosaedro: el **dodecahedro**, con tres caras de cinco lados por vértice, 12 caras y 20 vértices.



Esta forma tampoco es muy conocida en general, sin embargo la Naturaleza la usa profusamente en sus arquitecturas.

En Geología, es el cristal de granate.

En Biología, la doble espiral de DNA esta formada por dos azucares de 5 carbonos (ribosa) de un dodecahedro ratcheting. Asi, en un virus, tanto su concha como su contenido se derivan de la simetria de PHI.

Triangulos de tetra y octahedro crean estructura. Pero las formas de 5-lados encierran, contienen y abrazan espacio.

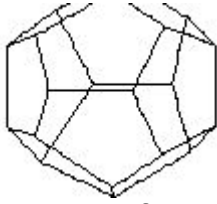
Si cada forma tiene bordes de igual longitud, el dodecahedro encierra el maximo espacio posible de los cinco. Sin embargo, como el cubo, no tiene triangulos para trabararlo en una forma rigida. Por tanto es inestable y colapsa facilmente.

La recursion de razon PHI en 3D crea un nido fractal de alternativamente dodeca e icosa---imposible de describir en un diagrama, o de ver para mortales ordinarios.

Cuatro en Cinco

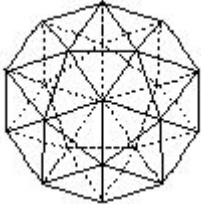
En 3D

Incluso en esta complejidad 3D, la "union del cuadrado y el circulo" todavia se aplica. dibuje diagonales en las caras de un dodecahedro, y un cubo aparece prolijamente anidado en su interior, en razon PHI al dodecahedro.



Cinco cubos diferentes pueden ser dibujados dentro de un dodecahedro. Este nido de cubo-en-dodecahedro revela nuevamente las conexiones de PHI entre nuestro espacio "cuadrado" y las arquitecturas vivientes de 5-lados. El borde del cubo esta en razon PHI al lado de el pentagono.

Icosa y dodeca de igual radio se anidan juntos para formar una forma estable, rigida, compuesta de triangulos entremezclados.



El Nobel 1996 de fisica fue or el descubrimiento de una tercera forma de carbono: **C60**, o "fullereno" (por Buckminster Fuller). el carbono forma capas (grafito) y cristales (diamantes). tambien forma grandes estructuras de bordes abiertos con 60 atomos en esta forma dodeca-icosa de 5-lados.

Esta forma puede ser reflejada---o rotada 180 grados. Con el original, bordes de este dodeca-icosa encajan para formar un nido de circulos llenos. Esta es **laReja Universal** de grandes circulos, de 120 triangulos, propuesta por Buckminster Fuller para mapear la superficie de una esfera.

En Biologia, esta es la simetria de las membranas de las celulas.

En Geologia, esta es el Enrejado de la Tierra. Las mayores cadenas montañosas de la Tierra, incluyendo las suboceanicas, fallas continentales, placas tectonicas, y otros elementos geofisicos se alinean con este enrejado global. Tambien lo hacen los lugares sagrados, las principales capitales y las principales rutas.

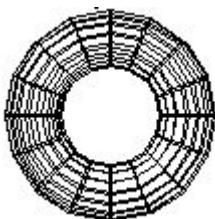
Darse vuelta de adentro hacia afuera

Anillo alrededor del centro (N del T: juego de palabras, ring around holy, tanto alrededor del centro como de lo sagrado)

Pero ahora, como Alicia en el pais de las maravillas, es tiempo de conocer al Conejo Blanco.

Un icosahedro tiene 12 vertices. Sumemos un 13er punto en el centro para para voltear esta forma de adentro hacia afuera. el centro se vuelve periferia y el afuera se convierte en adentro.

Esta operacion "imaginaria" es dificil de imaginar, dado que estamos anclados en 3D, pero crea una figura familiar:



Este anillo con agujero ---o toro--- es la típica donut, o rosca, en lenguaje familiar.

Entonces $12 + 1 = 13$ es una clave matemática para abrir el espacio 3D a geometrías de dimensiones superiores. Dar vuelta de adentro hacia afuera es doblar (in-fold-ing)---una forma de almacenar información (in-forma) en empaquetados fractales.

En Matemática, este espacio **doblado hacia adentro (infolded)** tiene curvatura negativa.

En Física, la teoría de relatividad dice que el espacio tiene curvatura negativa.

Esta es la forma universal del magnetismo.

En Biología, esta es una célula roja de la sangre, llena de hemoglobina, rica en hierro magnético.

En Metafísica, es un halo, signo de divina dimensión e intención.

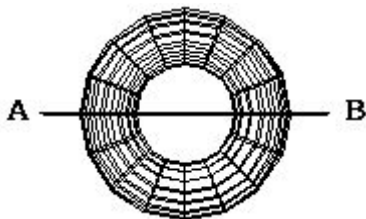
Ahora es tiempo de seguir con Alicia al Conejo Blanco dentro de este extraordinario agujero.

Primero, el agujero.

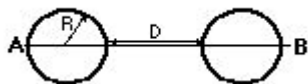
El Agujero del Donut

Vesica y Ovario

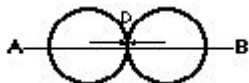
Corte una donut al medio mediante un plano **AB** de la siguiente forma:



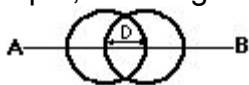
En vista de sección cruzada desde el costado, esto aparece como dos círculos, cuyo radio **R** es la dimensión interior del anillo. Estos círculos están separados por **D**, diámetro del agujero central del donut:



Ahora reduzca el diámetro del agujero en el donut hasta que **D = 0**. Los bordes internos de los dos círculos apenas se tocan, y el agujero desaparece. El resultado es más un **swollen bagel** que una donut. Una sección cruzada se vería así:



De todas formas, el donut puede continuar encogiéndose hasta que el diámetro interno **D** pasa de cero y se vuelve negativo. Un único y especial espacio es creado donde una vez estuvo el agujero del donut. Como un ejemplo, en el siguiente diagrama, **D = -R**.



Pocos de nosotros pueden imaginar un espacio de diámetro negativo. Sin embargo, un curioso espacio es formado mediante esta superposición del borde interno del anillo donut. Esta cámara oval con puntas es espacio negativamente curvo doblado hacia adentro sobre sí mismo.

En Geometria sagrada, este espacio con forma de almendra es la Vesica, un cerramiento sagrado encontrado en circulos de piedras, catedrales, y **gourd rattles**. Es tambien llamado "El Ojo de Dios". Dentro de este lugar, el espacio y el tiempo estan alterados.

En Biologia, esta geometria es una manzana. En vez de un agujero, una manzana tiene cinco ovarios en su centro---un espacio **infolded** donde el DNA se condensa y enrolla en semilla para alimentar y enseñar a la proxima generacion.

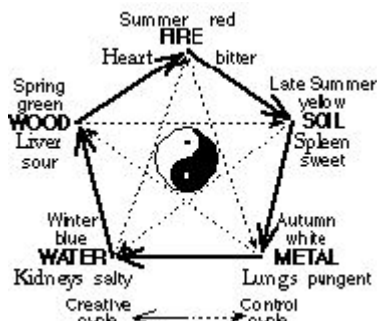
Las plantas usan variaciones de esta geometria de PHI para crear ovarios, semillas y frutas.

La Cuarta dimension

El Ciclo de PHI whirled

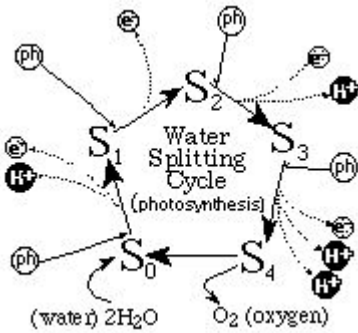
La cuarta dimension es el tiempo, la cual se genera dado que todos los cuerpos en 3D estan en movimiento, y el movimiento basico es la rotacion (spin). El mundo fisico consiste en pedacitos de materia rotando sobre ejes y en orbitas. En el reino biologico, la materia viva crece en el tiempo en geometrias ordenadas, progresivas. La rotacion de la Tierra crea una Linea Internacional de Tiempo en el Oceano Pacifico-- la arruga en el tiempo de la Tierra.

La sabiduria antigua china reconoce los movimientos perpetuos de crecimiento de la vida manifiestos como el Ciclo de PHI de la Naturaleza. Tras el unificador principio del Yin y Yang, la segunda ley de la Medicina Oriental es la de **los cinco elementos**. La danza universal de dualidades opuestas se convierte en un proceso de cinco pasos:



Un ciclo Creativo (pentagono) define un orden positivo, mientras que un ciclo de Control (estrella) describe relaciones opuestas. Todos los fenomenos naturales y sus cualidades son clasificadas en este orden.

En Biologia, las plantas toman la geometria del ciclo de PHI en la fotosintesis para transformar luz solar en azucar. La clorofila invita a la luz a un ciclo de cinco pasos de separacion de agua. Cuatro fotones separan cuatro protones y cuatro electrones desde dos moleculas de agua.



El fuego solar divide el agua terrestre para liberar electrones, moneda comun de la quimica. El cloroplasto es un vortex de espiral de PHI de enzimas, minerales y agua, donde rayos de luz se transforman en carga girante (electrones) corriendo en anillos de 5 y 6 carbonos (azucar), moneda corriente en biologia.

Sumas y Crecimiento

La espiral de PHI

La Serie de Fibonacci es otro modo de derivar PHI, nombrada asi por el italiano renacentista que la redescubrio. En esta serie de numeros, cada numero es la suma de sus dos precedentes:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144...

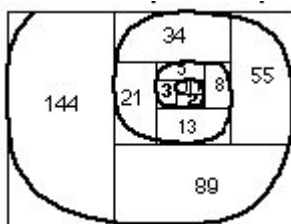
$$X_n = X_{n-1} + X_{n-2}$$

Cualquier numero dividido por su numero precedente es una razon que se acerca y se acerca a PHI al ir creciendo los numeros. En notacion simbolica:

$$\sum_{n \rightarrow \infty} \frac{X_n}{X_{n-1}} = \Phi$$

Las matematicas de esta complejidad 4-D es el calculo, el cual analiza la tasa de cambio tomando fotos instantaneas en el tiempo---momentos congelados en el flujo de eventos.

El proposito de esta **Serie de Suma** se hace obvio cuando visto como un diagrama geomettrico:



De modo que la Serie de Suma de Fibonacci crea una espiral de PHI---la forma universal usada en la Naturaleza---desde flores a conchas marinas a galaxias--patron y proporcion de las cosas vivientes, que crecen. Los cuerpos girando emiten estelas de particulas y colas de ondas de energia como la espiral de PHI.

En Biologia, una planta desenvuelve sus hojas en intervalos de Fibonacci. La espiral de PHI es la geometria del crecimiento.

El Renacimiento medieval de Italia nacio y florecio entre el redescubrimiento

de PHI.

En verdad, a-rre-pent-irse (re-pent) es retornar a la debida armonia con los ritmos de la vida.

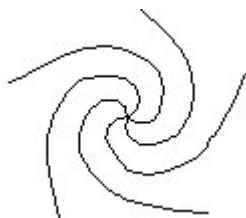
De Vertices a Vortices

Ciclos de rotacion (spin cycles)

El anillo donut continuamente se da vuelta de adentro a afuera. El darse vuelta no es un momento, o una operacion de una vez, sino una operacion continua---un moment-um. Como un anillo de humo girando en el espacio, el anillo donut esta en rotacion constante.

Pero debido a que el espacio no esta aun desenvuelto, el anillo gira en un eje extra. Un donut tiene una dimension extra de rotacion agregada mas alla de las 3D (**X,Y,Z**). El anillo gira en tres ejes, pero tambien se enrolla y curva hacia adentro sobre si mismo.

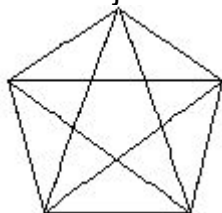
El resultado es que un punto en la superficie del anillo se mueve en forma compleja. Un movimiento es rodear el circulo alrededor del agujero. Un segundo movimiento se enrolla hacia el centro del donut., ya que el anillo se curva sobre si mismo. El efecto combinado de los dos movimientos es:



Este es un vortex en espiral---una forma universal de flujo. En nuestro mundo material, de cuatro esquinas, esto es una swastika de cuatro brazos. Pero la simetria basada en PHI crea una espiral con ratio PHI, de cinco lados, con posibilidades geometricas mas ricas.

Este anillo girante crea un par de vortexes gemelos. Desde el tope, uno gira hacia el centro; el otro, en el extremo opuesto, abajo, gira hacia afuera.

De modo que un anillo girante aparece como un vortex girando hacia afuera desde su centro. Su rotacion es opuesta al vortex hacia adentro, el del tope---un par semejantes en movimiento horario y antihorario.



Al convertirse el interior en exterior, las 12 caras dodeca se convierten en 12 fases del anillo girante. Y 12 vertexes de icosaedro se convierten en 12 vortexes de anillo de donut.