Fotos>www.cropcircleconnector.com

La Música Congelada

Circulo en la cosecha. Silbury Hill. Inglaterra. 2004

Texto>Celia Fernández

Goethe es respetado por muchas razones, y también por haber dicho: *"La geometría es música congelada"* (1). Cuando el tiempo es incluido en el contexto, considerándolo como ciclos, entonces tenemos la música que se vuelve una colección geométrica de frecuencias o vibraciones, las cuales pueden representarse trigonométricamente como una serie de ondas, cuya expresión matemática es el "seno". Las armonías se convierten en proporciones matemáticas que pueden ocurrir en cualquier circunstancia, desde la "Armonía de las Esferas" (2), a los instrumentos por separado, desde la combinación de voces (sopranos, contraltos, tenores, barítonos y bajos) hasta toda una red de sonidos coherentemente tejidos que pueden conmovernos hasta el éxtasis.

Cada pulso musical consiste en numerosos tonos de la onda seno trigonométrico.

Incluso una "onda cuadrada" se construye con un gran número de armónicas impares, y así, por extrapolación, un pulso verdaderamente infinito (por ejemplo, el Big Bang o primer Ommmmm... de la creación) consistiría en todos los posibles tonos puros. La manera en que los músicos examinan el espectro de las armonías musicales es, de hecho, exactamente el mismo procedimiento matemático llamado "Transformada de Fourier": la suma de todas las frecuencias musicales constituye el universo completo.

Pitágoras y la Hermandad Pitagórica, miembros de la escuela filosófica que siguió sus enseñanzas, reconocieron hacia el 600 a.C. lo que los físicos modernos y la mayoría de los estudiantes de música saben: 1. la música es geometría, y la geometría es música. 2. la teoría de la música está fundamentada en las proporciones de los números. 3. la naturaleza armónica de la música demuestra la gran armonía de la creación. 4. cada tono musical o pulso se construye por la suma de muchas ondas "seno" puras. 5. aquéllos que aprenden música tienen facilidad para la matemática, y viceversa.

Las posibles definiciones de "música" y "teoría" incluyen:

"Música": 1. el arte de organizar los tonos para producir una sucesión coherente de sonidos intencionados, dando como resultado una respuesta estética en el oyente. 2. los sonidos vocales o instrumentales tienen algún grado de ritmo, melodía, y armonía.

"Teoría": sistema de principios aceptados y reglas de procedimientos inventados para analizar, predecir, o en cualquier caso explicar, la naturaleza o conducta de un específico grupo de fenómenos.

Los científicos, entretanto, están empezando a sospechar ahora que el cerebro humano está bastante, y literalmente, preconectado neuronalmente para la música. Sharon Begley (3) ha informado que *"las personas pueden recordar melodías típicas, y reconocer centenares"*. Y aún más, estas mismas personas pueden rememorar sólo fragmentos de algunos pasajes en prosa. La música, por otro lado, puede incitar a la pasión, la beligerancia, la serenidad, el miedo, o la tristeza.

De acuerdo a la señorita Begley (3), los lóbulos temporales del cerebro, detrás de las orejas, actúan como el "centro de la música". Para los músicos que habían empezado su entrenamiento antes de la edad de 7 años, se comprobó un real incremento en la medida de sus cerebros, específicamente del cuerpo calloso, (la línea principal que conecta los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro). Este aumento de la red neuronal en el cuerpo calloso también puede explicar por qué los músicos buenos, no sólo son técnicamente expertos (parcialidad del cerebro izquierdo a la cognición), sino que pueden jugar con la emoción (talento del cerebro derecho). Y más sorprendente aun es el hecho de que la imaginería mental o la práctica mental, pueden activar las mismas regiones del cerebro y afectar la sinapsis del mismo.

Este aspecto de crear la realidad por la imaginería mental también puede aplicarse fuera de actuaciones musicales, como en los deportes, actuaciones profesionales de cualquier género, actividades artísticas como las artes visuales, la arquitectura, y cualquier práctica que requiera de la actividad mental.

Las numerosas referencias a proporciones matemáticas e índices aritméticos en la música merece un poco más de consideración. En un artículo de la revista "Newsweek" del año 1998, se plasma un experimento que se hizo con niños entre 1 y 3 años, el cual dio como resultado que los mismos sonreían cuando escuchaban música que contenían los "cuatros perfectos y los cincos perfectos", es decir, acordes o secuencias que están separados por cinco medios pasos (como entre C y F) o siete medios pasos (como entre C y G), respectivamente. Ver Figura 1. Sin embargo, la respuesta de los niños fue muy diferente cuando escucharon trítones (4), dónde dos notas estaban separadas por seis medios pasos (C y F sostenidos). En efecto, los críticos de música más jóvenes eran ya bien conscientes de la importancia de los intervalos.

El intervalo

Un intervalo es la proporción de frecuencias entre una nota baja y cualquier otra. Un conjunto de notas constituye una escala; las escalas "equilibradas" consisten en notas que tienen un juego específico de intervalos que son estéticamente agradables; las escalas de carácter "igual" (o "temperadas") consisten en notas *cuyas frecuencias son múltiplos* de una proporción simple. Los intervalos musicales son nombrados de acuerdo a la nota, dentro de la cual dicho intervalo se corresponde. Por ejemplo, un "quinto" corresponde a la proporción de frecuencias entre el quinto y la primera de las notas en la escala mayor, la primera nota en también llamada "tónica".

Los intervalos en las escalas modernas mayores y menores, junto con las proporciones de frecuencia, son: tónica, primero o unísono (1:1), segundo (9:8), tercio menor (6:5), tercio mayor (5:4), cuarto (4:3), quinto (3:2), sexto menor (8:5), sexto mayor (5:3), séptimo menor (9:5), séptimo mayor (15:8), y octava (2:1).

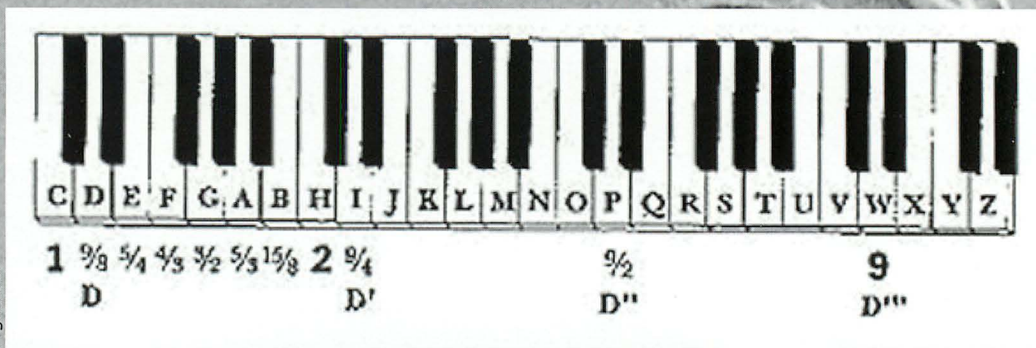


Figura 1

Desde el punto de vista de lo agradable que puede ser al oído, el quinto (donde la frecuencia de la quinta nota es 50% mayor que la frecuencia de la primera nota) es muy notable. En el caso de la lira, por ejemplo, tomando C como la nota raíz, este instrumento antiguo podría afinarse con las notas C, F, G, y C' (con las proporciones: 1, 4/3, 3/2, y 2), mientras que las combinaciones, C, F, y C' (1, 4/3, y 2) y C, G, y C' (1, 3/2, y 2) producirían un sonido eufónico. De acuerdo a Nicomaeus las liras se afinaron con estas notas por lo menos hasta el tiempo de Orpheus.

Las escalas

Las escalas tratan de establecer ciertos intervalos, donde se obtienen los sonidos más agradables o la mayor eufonía. La vida es comparativamente simple con la utilización de un solo instrumento, pero cuando ellos se agrupan, como en los tríos de jazz, en las marchas que ejecutan las bandas, o en una orquesta sinfónica, se vuelve un poco más complicado.

La **escala "diatónica"** es antigua, (fechada en el segundo siglo D.C.) pero se ha ido incorporando a la entonación moderna. Se redescubrió a finales del siglo XV, y eventualmente se convirtió en la escala básica usada en la música occidental. En particular, todas las maneras de canto de la iglesia (dórica, prígia, lidia, misolidia, y eólica) son rotaciones de las llamadas escalas diatónicas mayores.

Las escalas diatónicas, al igual que otras escalas, trabajan de manera diferente según la nota con la que empiecen; así se introduce el concepto de clave.

Por ejemplo, la música escrita en una entonación tendría que ser re-escrita si la escala (o la nota por la que empieza) fuera cambiada para conservar la consonancia. La escala usada en el piano y por los instrumentos de cuerda, es realmente una aproximación a las proporciones exactas de la escala diatónica, debido a que la música occidental moderna usa una escala temperada igual, permitiendo transponer la música con sólo una ligera alteración de la eufonía de los acordes.

La escala Pitagórica es una afinación particular para la escala diatónica y consiste en sólo dos intervalos: 9:8 (el segundo) y 256:243. A Pitágoras normalmente se le da el crédito de descubrir esas cuerdas vibrantes, con longitudes de proporciones de pequeños números enteros que producen una armonía agradable. Los intervalos 9:8 entre notas eran escogidos y entonces los huecos resultantes se rellenaron con semitonos, donde un semitono era igual a la proporción 256:243. Un semitono (1.0535) es, sin embargo, significativamente menos de la mitad de un tono Pitagórico (es decir Ö(9/8) =1.0606). Sin embargo, la escala Pitagórica contiene cuatro "quintos" y cinco "cuartos", que es lo mejor que se puede lograr de cualquier otra agrupación de ocho notas. Los cuartos y quintos, correspondiendo a los números mágicos 5 y 7, son simplemente indicaciones que se suman a la demostración de la base geométrica de la música y al hecho del por qué las geometrías del 5 y del 7 son estéticamente agradables, así como musicalmente armoniosas. Se recomienda consultar la página web www.aboutscotland.com/harmony/prop.html ya que la misma nos permite consultar auditivamente las diferencias entre los cuartos, quintos etc.

Escala temperada

El problema con una escala mayor, con una escala menor, o cualquier combinación de ambas que tengan un intervalo desigual, es que esas melodías musicales no pueden transponerse a diferentes tonos o claves; por ejemplo, desde que una escala mayor es definida por tener proporciones exactas de frecuencias 9:8, 5:4, 4:3, 3:2, 5:3, 2:1, etc., cambiando el tono C a D (usando C con una frecuencia de 264 Hertzios, es decir, 264 ciclos por segundo) en una escala mayor produciría lo siguiente:

nota	C	D	E	F	G	A	B	C'	D'
clave de C	264	297	330	352	396	440	495	528	594
clave de D	&	297	334	371	396	445	495	557	594

Obviamente, mientras D, G, B, y D' tienen las mismas frecuencias en ambas claves (y

Obviamente, mientras D, G, B, y D' tienen las mismas frecuencias en ambas claves (y E y A se aproximan), F y C' están significativamente distantes. Para poder tocar una pieza de música determinada tanto en clave de C, como de D requeriría teclados con claves separadas (o proveer de un traste (5) o de una tecla adicional a los instrumentos de cuerda) para obtener la misma nota. Esto causaría los problemas en la transposición (tocando un tono de número fijo más bajo, por ejemplo), porque se requerirían frecuencias que el instrumento es incapaz de ejecutar. La "escala temperada", inventada por Andreas Werckmeister en 1691, fue introducida para evitar este problema musical realmente serio.

La escala temperada hace de la proporción entre cada medio paso, una constante. Esto permite que una pieza musical escrita en una clave pueda ser cambiada a cualquier número de medios pasos, y todavía contener la misma armonía, aunque las frecuencias sean alteradas.

Las notas entonces, pueden ser definidas por las octavas, teniendo en cuenta que una octava representa un doble de frecuencia, y produce un sonido agradable cuando se ejecuta simultáneamente con la misma nota de otra octava.

El número de subdivisiones en cada octava es, en principio, arbitrario. Teniendo en cuenta la armonía, sin embargo, la mayoría de las notas de la escala deben tener frecuencias que difieren de otras notas por proporciones de pequeños números enteros. La mejor escala será aquella que contenga un mayor número de notas resonantes, manera a través de la cual, la armonía musical se desarrolló a lo largo de la historia.

El oído tiene una respuesta esencialmente logarítmica, (al igual que el ojo, explicado por los astrónomos que han usado un sistema de medidas del brillo aparente), de manera que la diferencia percibida entre las notas es la misma si sus frecuencias son espaciadas como una ley. Para los instrumentos de cuerda y teclado (que pueden acceder sólo a un número discreto de frecuencias), el rango de dichas frecuencias puede dividirse ahora en varios notas discretas espaciadas a intervalos logarítmicos iguales.

La música puede, de hecho, tener el hechizo para calmar una bestia salvaje. Pero en realidad se trata de matemática.

Así que en el próximo encuentro con la bestia salvaje, podrías tararear algunos compases de "Don't Worry Be Happy" o empezar citando los números primos o la serie de Fibonacci. O, si eres muy listo, simplemente decir: "La suma de los cuadrados de los lados de un triangulo rectángulo es igual al cuadrado de la hipotenusa." ¡Sólo asegúrate que pronuncias bien hipotenusa!, y hazlo con la habilidad de una versión musical.

El sonido en la creación de los círculos de las cosechas. (6)

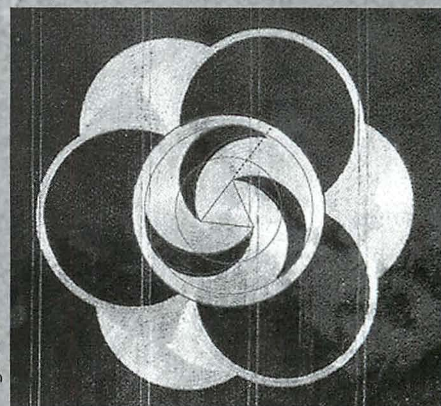
Para los griegos antiguos y sus maestros egipcios, la geometría sagrada y la música estaban indisolublemente unidas, teniendo en cuenta que las leyes del creador, gobiernan los intervalos matemáticos que constituyen las notas de la escala de proporciones diatónicas en la música occidental. Coincidiendo con este hecho, los teoremas Euclidianos de Hawkins, también habían producido las proporciones diatónicas, de manera que por primera vez, se aplicaron los teoremas geométricos a la música y a los círculos de las cosechas, demostrándose que los mismos contenían las notas musicales, como producto de las leyes de la armonía de la frecuencia del sonido. Ver figura 2

Los campos de cosechas ofrecieron pistas evidentes que señalaron el sonido como un factor determinante en la formación de los patrones geométricos en los mismos.

En 1996 un círculo de la cosecha demostró la combinación de dos figuras importantes: los triángulos 3, 4, y 5, y la Proporción Áurea, dándonos el diagrama necesario para producir las proporciones musicales (como ejemplificó H.E. Huntley en su libro *The Divine Proportion*). Ver figura 3.

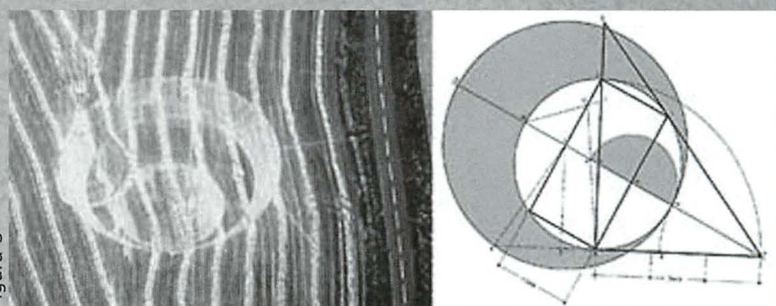
En 1967, el científico suizo Hans Jenny publicó el primero de sus rigurosos estudios sobre el efecto vibracional en medios físicos como el agua, el yeso, el aceite y la arena, estudios conocidos con el nombre de Cimática, en inglés Cymatics. Transmitiendo el sonido en la forma de una frecuencia supervisada a través de estos elementos, él pudo

Figura 2



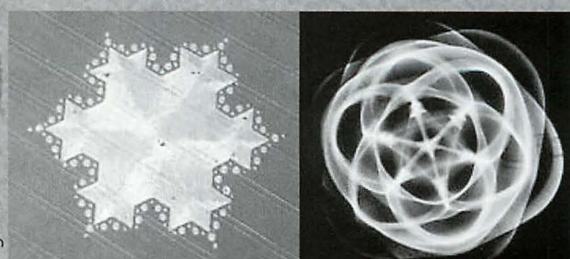
Uno de los teoremas Euclidianos de Hawkins que se ajustan a los círculos de las cosechas con una precisión aceptable. Sus descubrimientos también prueban que contienen las proporciones diatónicas.
One of the Hawkins' Euclidean theorems that fit crop circles with snug precision. His discoveries also prove they contain diatonic ratios.

Figura 3



La formación en el campo de St. Neots ejemplifica los triángulos 3, 4 y 5, y la Proporción Áurea, la cual produce las relaciones musicales.
The harvested formation at St. Neots exemplifies the 3, 4, 5 triangle and the Golden Mean, the formula that produces musical ratios.

Figura 4



Geometría hexagonal (séxtuplo) observada en un campo de trigo y en el laboratorio como un sonido vibrante.
Hexagonal and sixfold geometry observed in the field of wheat and in the laboratory as sound vibration.

capturar en una película el patrón geométrico exacto que el sonido producía, como una vibración moviéndose a través de estas substancias. Cambiando la vibración se alteraba la forma de la geometría capturada en la sustancia receptora, de manera que se observó que una frecuencia baja producía un círculo simple contenido dentro de un anillo, mientras que una frecuencia más alta incrementó el número de anillos concéntricos alrededor de un círculo central. Cuando las frecuencias se incrementaron, exhibieron una complejidad de formas geométricas que incluían tetraedros, mandalas y formas Pitagóricas (ver figura 4). Jenny no sólo manejó la posibilidad de solidificar el sonido, sino que también le permitió a la humanidad que observara la música congelada.

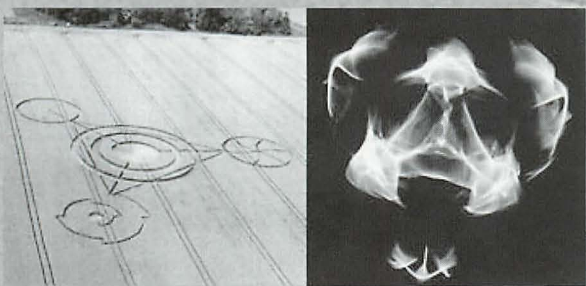


Figura 5

Tetraedro de Barbury Castle y su respuesta a la frecuencia armónica en agua.
Barbury Castle tetrahedrom and its counterpart as harmonic frecuency in water.

Jenny proporcionó una conexión física a la creación de círculos en las cosechas desde que muchos de los patrones vibracionales encontrados en sus fotografías imitaban sus diseños. Algunos eran imitaciones evidentes, como un círculo rodeado por anillos concéntricos de los años ochenta, el tetraedro de Barbury Castle en 1991 (Figura 5), el mandala (Figura 6) y el tejido de araña de 1994 (Figura 7), incluso el fractal basado en la estructura de la estrella Pitagórica de 1997. Otras fotografías demostraron la geometría de la construcción codificada dentro de los círculos de las cosechas pero sólo visibles en la disección de fotografías tomadas desde arriba usando una brújula o la computadora.

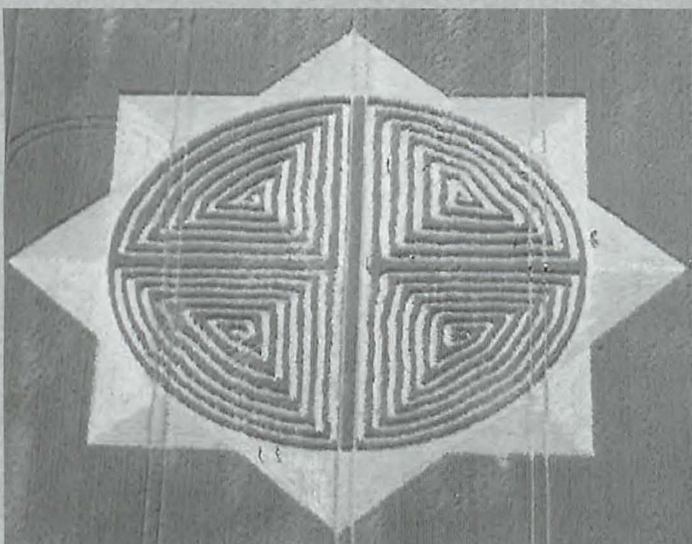
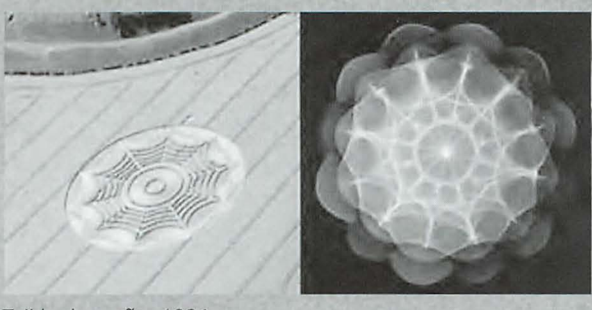


Figura 6

En su extensa base de datos, Colin Andrews, uno de los principales investigadores de este fenómeno, ha registrado varios relatos acerca de la presencia de sonidos vibrantes antes de que se produzca el dibujo en el campo por testigos presenciales de algunas formaciones. Los informes describen una quietud total en el aire; la canción matutina de los pájaros se silencia, y se escucha un sonido vibrante y el sonido de las plantas de cereal como si estuvieran



Tejido de araña, 1994

mecidas por el viento, aun en ausencia del mismo. La cosecha es barrida en forma de espiral, aparece el círculo, y todo el fenómeno no ha durado más de quince segundos.

Este sonido fue capturado en una cinta magnetofónica y analizada por la NASA (Jet Propulsión Lab) llegándose a la conclusión de que el sonido tenía una frecuencia de 5.2kHz.

La relación entre la geometría, la matemática y la música es especialmente importante en los mandalas budistas ya que la elaborada geometría que exhiben, es la fisicalidad de los cantos usados en sus prácticas religiosas y en concreto en la meditación. (Ver figura 8) En la cultura árabe estas relaciones han sido meticulosamente conservadas en los diseños de los azulejos de cerámica. Figura 9

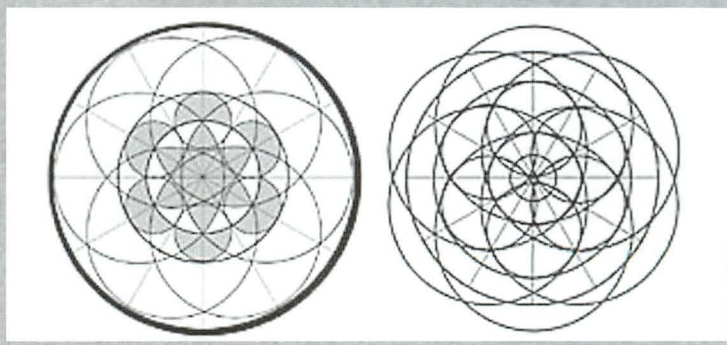
Como Robert Lawlor una vez escribió en su libro La Geometría Sagrada: "Ambos, nuestros órganos de percepción y el mundo fenomenal que percibimos parecen ser mejor entendidos como sistemas de un modelo puro, o como las estructuras geométricas de forma y proporción. Por consiguiente, cuando muchas de las culturas antiguas decidieron examinar la realidad a través de las metáforas de la geometría y la música, estuvieron muy cercanos a la posición de nuestra ciencia más contemporánea". La escala musical, construida por las armonías de la geometría sagrada, y ahora encontradas dentro del contexto de los círculos de las cosechas, representa la estructura matemática del alma del mundo, porque incluye la esencia del universo modelado en ella.
¿Podría ser, por la implicación antes expuesta que los círculos de las cosechas fueran también un lenguaje universal?

Tuya es la respuesta.

(1) Robert Lawlor, Sacred Geometry, Philosophy and Practice, Thames and Hudson, London, 1982.

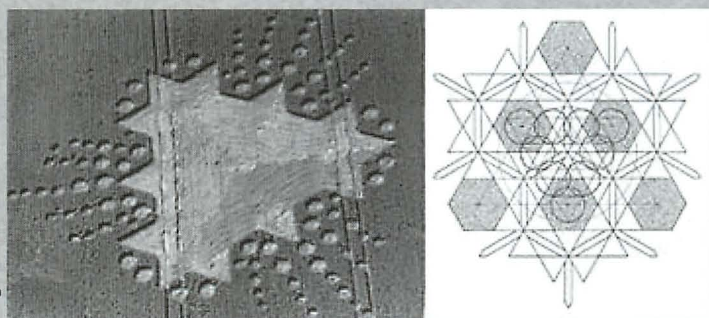
(2) Un satélite de la Nasa ha confirmado la ancestral tradición de la música de las esferas, según la cual los cuerpos celestes emiten sonidos armónicos. Aunque la música de las esferas ha derivado primero en la noción de armonía universal y después en simetría, ahora se ha descubierto que la atmósfera del Sol emite realmente sonidos ultrasónicos y que interpreta una partitura formada por ondas que son aproximadamente 300 veces más graves que

Figura 8



Dos ejemplos de la geometría interna de los círculos de las cosechas que claramente muestran los elementos de geometría sagrada encontrados en los mandalas Budistas.
Two examples of the internal geometry of crop circles that clearly shows elements of sacred geometry found in Buddhist mandalas.

Figura 9



El círculo Hackpen Hill y su similitud con la geometría de los diseños de azulejos árabes.
Hackpen Hill crop circle and its counterpart in the geometry of Arabic tiles design.

los tonos que pueda captar el oído humano. www.tendencias21.net

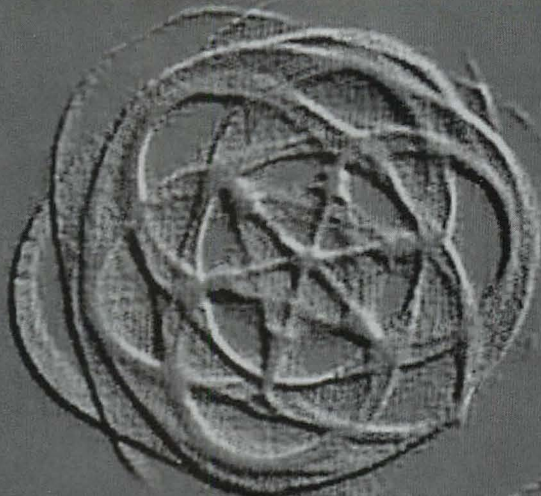
(3) Sharon Begley, "Music on the Mind", Newsweek, July 24, 2000, pages 50-52.

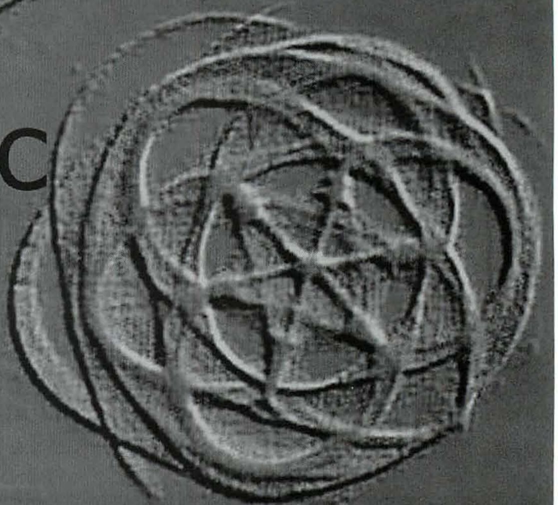
(4) Trítono. Intervalo compuesto de tres tonos consecutivos, dos mayores y uno menor.

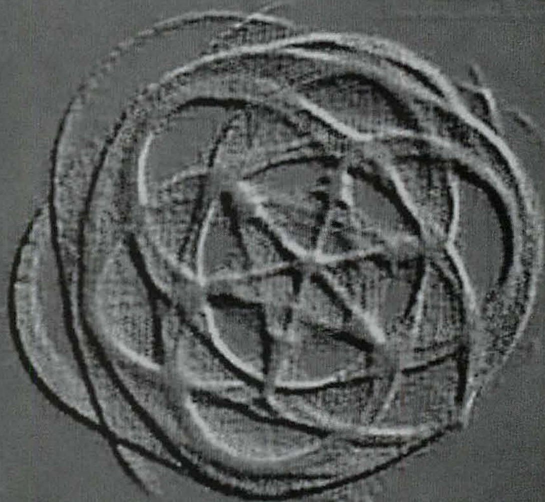
(5) Traste**.** Cada uno de los resaltos de metal o hueso que se colocan a trechos en el mástil de la guitarra u otros instrumentos semejantes, para que, oprimiendo entre ellos las cuerdas, quede a estas la longitud libre correspondiente a los diversos sonidos.

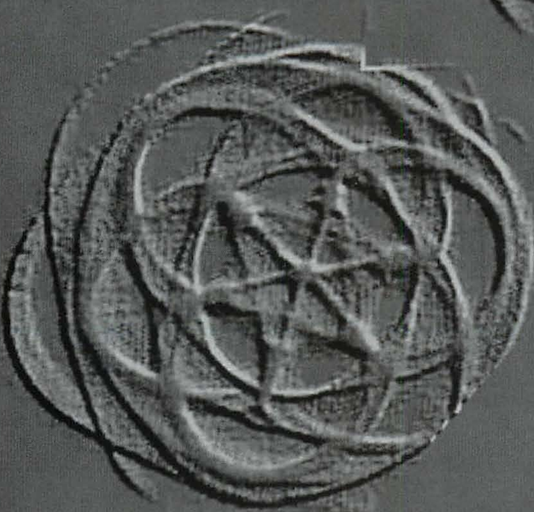
(6) Círculos de las cosechas. Nombre con el que se denominan los dibujos geométricos que aparecen en los campos de cereales de Inglaterra todos los veranos. Consultar: www.cropcircleconnector.com

The Frozen Music









Woolstone Hill. Oxfordshire. 2005

Text>Celia Fernández

Goethe is reputed to have said (1), "Geometry is frozen music." When time is included in the picture, as in Cycles, then we have music which becomes a geometrical collection of frequencies or Vibrations — all of which can be shown to be a series of trigonometric "sine" waves. Harmonies become mathematical ratios which can occur in everything from the Harmony of the Spheres to separate instruments or voices combining the soprano, alto, tenor, baritone and base notes; all meshing coherently and feeling groovy.

Every musical pulse consists of numerous sine-wave tones.

Even a "square wave" is made up of a large number of odd harmonics, and thus by extrapolation, a truly infinite pulse (e.g. the Big Bang or first Ommmmm... of creation) would consist of all possible pure tones. The manner in which musicians examine a spectrum of musical harmonies is, in fact, exactly the same procedure mathematicians call a Fourier Transform. The sum of all musical frequencies thus constitutes the whole of the universe.

Pythagoras and the Pythagorean Brotherhood, the members of the philosophical school which followed his teachings, recognized circa 600 B.C.E. what modern physicists and most anyone who has studied the subject of music soon learn, that: 1. Music is geometry, and geometry is music. 2. Music Theory is fundamentally about ratios of numbers. 3. The harmonic nature of music demonstrates the great harmony of creation. 4. Every musical tone or pulse is made up of the sum of many pure sinewaves. 5. Those who learn music do better at mathematics (and vice versa).

Possible definitions of "music" and "theory" include:

"Music": 1. The art of organizing tones to produce a coherent sequence of sounds intended to elicit an aesthetic response in a listener. 2. Vocal or instrumental sounds having some degree of rhythm, melody, and harmony.

"Theory": A system of accepted principles and rules of procedure devised to analyze, predict, or otherwise explain the nature or behavior of a specified set of phenomena."

Scientists, meanwhile, are now beginning to suspect that the human brain is quite literally prewired for music. Sharon Begley (2) has reported that "people can typically remember scores of tunes, and recognize hundreds more". And yet, these same people can recall only snatches of a few prose passages. Music, on the other hand, can incite passion, belligerence, serenity, fear, or sadness.

According the Ms. Begley (3), "The temporal lobes of the brain, just behind the ears, act as the music center." For musicians, who had begun their training before the age of 7, they actually increased the size of their brains — specifically the corpus callosum (the trunk line which connects the brain's right and left hemispheres). This neural path increase may also explain why the better musicians are not only technically adept (the left brain's partiality to cognition), but can play with emotion (the right brain's forte). Even more striking is the fact that mental imagery or mental rehearsals can activate the same regions of the brain as actual practice, and similarly affect the synapses!

This aspect of Creating Reality by mental imagery can also be applied outside of musical performances. It also works with sports, professional performances of most any kind, and any anticipated (without fear) and rehearsed-in-the-mind activity.

The numerous references to proportion and ratio in music and mathematics deserve a bit more consideration. In the Newsweek article, infants were found to smile when music was played, which consisted of perfect fourths and perfect fifths, i.e. chords or sequences which are separated by either five half steps (as between C and F) or seven half steps (as between C and G), respectively. Babies, however, did not like tritones (4), where two notes were separated by six half steps (e.g. C and F sharp). In effect, the very young music critics were already well aware of the critical importance of Intervals.

Interval

An interval is the ratio of frequencies between a base note and another note. A collection of notes is a scale, with tempered scales consisting of notes which have specific sets of intervals which are aesthetically pleasing, and equal temperament scales consisting of notes whose frequencies are multiples of a single ratio. The musical intervals, themselves, are named according to the note in which the interval corresponds. A "fifth", for example, corresponds to the ratio of frequencies between the fifth and first notes in the major scale — the first note also being called the "tonic".

The intervals in the modern major and minor scales, together with frequency ratios, are: tonic or first or unison (1:1), second (9:8), minor third (6:5), major third (5:4), fourth (4:3), fifth (3:2), minor sixth (8:5), major sixth (5:3), minor seventh (9:5), major seventh (15:8), and octave (2:1).

From a pleasing to the ear point of view, the fifth (where the fifth note's frequency is 50% greater than the first note's frequency) is noteworthy. For a lyre, for example, by taking C as the root note, this ancient instrument could be tuned to the notes C, F, G, C' (with ratios: 1, 4/3, 3/2, and 2), while the combinations C, F, and C' (1, 4/3, and 2) and C, G, C' (1, 3/2, and 2) would result in euphony. According to Nicomaeus, lyres were tuned to these notes at least until the time of Orpheus.

Scales

Scales are all about establishing certain intervals which give the most pleasing sound, or the best euphony. Life is comparatively simple with single instruments, but when groups of instruments gather together in a jazz trio, a marching band, or a symphony orchestra, it becomes a bit more complicated.

The diatonic scale is ancient, but a variation due to Ptolemy (and dating from the second century A.D.) has been incorporated into modern intonation. The scale was rediscovered in the late 15th century, and eventually became the basic scale used in western music. In particular, all of the church modes (dorian, phrygian, lydian, myxolydian, and aeolian) are rotations of the so-called major diatonic scale.

Diatonic scales (as well as other scales) work differently for different starting notes. Thus the introduction of the concept of key.

Music written in one intonation, for example, would have to be re-written if the scale (or starting note) were shifted, in order to preserve consonance. The scale used on piano and fretted instruments is actually an approximation to the exact ratios of the diatonic scale, because modern western music uses an equal temperament scale, allowing music to be transposed while slightly sacrificing the euphony of chords.

The Pythagorean scale is a particular tuning for the diatonic scale and consists of only two intervals: 9:8 (the second) and 256:243. Pythagoras (570-504 B.C.E) is usually given credit for discovering that vibrating strings with lengths the ratios of small whole numbers of each other produced a pleasing harmony. The 9:8 intervals between notes were chosen and then the gaps filled in with hemitones, where one hemitone equals a ratio 256:243. A hemitone (1.0535) is, however, significantly less than half a Pythagorean tone (i.e. Ö(9/8) =1.0606). The good news, however, is that the Pythagorean scale contains four fifths and five fourths, which is better than what can be attained from any other eight notes. And the fourths and fifths, corresponding to the magical numbers of 5 and 7 half steps, are just more indications of the geometrical basis of music — and quite possibly why 5 and 7 sided geometry is aesthetically pleasing, as well as being musically harmonious. (www.aboutscotland.com/harmony/prop.html)

Equal Temperament

The problem with a major scale, minor scale, or any combination of scales which have unequal intervals is that musical melodies cannot be readily transposed to a different tonic (key). For instance, since a major scale is defined to have exact ratios of frequencies 9:8, 5:4, 4:3, 3:2, 5:3, 2:1, etc., changing the tonic from a C to a D (using a C with a frequency of 264 Hertz, i.e. cycles per second) in a major scale would result in the following:

note	C	D	E	F	G	A	B	C'	D'
Key of C	264	297	330	352	396	440	495	528	594
Key of D	&;	297	334	371	396	445	495	557	594

Obviously, while D, G, B, and D' have the same frequency in both keys (and E and A are close), F and C' are significantly off. To be able to play a given piece of music in either the key of C or D would thus require separate keyboard keys, or frets(5) on a fretted instrument, in order to obtain the same note. This would cause problems in transposition (playing a tune a fixed number of steps lower, for example), because this would require frequencies which the instrument was incapable of playing. The equal temperament scale (invented by Andreas Werckmeister, in 1691) was introduced to avoid this serious musical problem.

Equal temperament makes the ratio between each half step a constant. This allows a song written in one key to be shifted up any number of half steps, and still contain exactly the same harmony (although the frequencies themselves will be altered).

Notes can then be defined by octaves,an octave representing a doubling in frequency, and still produce a pleasing sound when played simultaneously with the same note of another octave.

The number of subdivisions in each octave is, in principle, arbitrary. For harmony's sake, however, most notes in the scale must have frequencies which differ from other notes by ratios of small whole numbers. The best scale will thus contain a large number of notes which are resonant, which is the manner in which musical harmony developed historically.

The ear has essentially a logarithmic response (as does the eye, explaining astronomers' use of the magnitude system for apparent brightness), so that the perceived difference between notes is the same if *their frequencies are spaced* as a power law. For fretted and keyboard instruments (which can access only a discrete number of frequencies), the entire frequency range can now be partitioned into a number of discrete notes spaced at equal logarithmic intervals.

Music may indeed hath charms to soothe the savage beast. But it's all in the mathematics.

Thus in the next encounter with a savage beast — say the drooling monsters from Aliens — the heroine might consider either humming a few bars of "Don't Worry, Be Happy," sing a happy tune, or begin quoting Prime or Fibonacci Numbers. Or, if you're really clever, simply say, "The sum of the squares of the sides of a right triangle equals the square of the hypotenuse." Just be sure and pronounce "hypotenuse" correctly! And do it with a flair for the musical version.

The sound in the creation of crop circles

To the Ancient Greeks and their Egyptian teachers, sacred geometry and music were inextricably linked since the laws of the former govern the mathematical intervals that make up the notes in the western music scale- the diatonic ratios. Coincidentally, Hawkins' Euclidean theorems had also produced diatonic ratios. So for the first time, geometric theorems were linked with music and crop circles were proved to contain musical notes, which are themselves the by-product of the harmonic laws of sound frequency.

The fields themselves offered blatant clues pointing to a sound component.

In 1996 a crop circle demonstrated the combination of two important figures, the 3, 4, 5 triangle and the Golden Mean, which gives us the diagram necessary to produce musical ratios (as exemplified in The Divine Proportion by H.E. Huntley).

In 1967, Swiss scientist Hans Jenny published the first of his painstaking studies of the vibrational affects on physical mediums such as water, plaster, oil and sand- Cymatics. By transmitting sound in the shape of a monitored frequency through these elements he was able to capture on film the exact geometric pattern that sound makes as its vibrations move through these substances. Changing the vibration altered the shape of the geometry captured in the receiving substance- a low frequency produced a simple circle encompassed by a ring, whereas a higher frequency increased the number of concentric rings around a central circle. As the frequencies rose so too did the complexity of shapes, to the point where tetrahedrons, mandalas and Pythagorean forms could be discernible. Jenny not only managed to solidify sound, he also enabled humanity to observe frozen music.

Jenny also provided a physical connection to the creation of crop circles since many of the vibrational patterns found in his photos mimicked their designs. Some were blatant imitations, such as a circle surrounded by concentric rings from the 80s, the tetrahedron at Barbury Castle in 1991, the mandalas and spider's web of 1994, even the highly structured Pythagorean-based star fractals of 1997. Other photos demonstrated the construction geometry encoded within crop circles but only visible upon dissection of overhead photographs by compass or computer.

In his extensive database, leading crop circles researcher Colin Andrews notes several accounts of a trilling sound heard by people prior to witnessing crop circles forming. The reports describe a total stillness in the air; the morning song of birds stops, proceeded by a trilling sound and the banging together of wheat heads despite an absence of wind. The crop then lays down in spiral fashion, the whole episode lasting no more than fifteen seconds.

This sound was eventually captured on magnetic tape and analysed at NASA's Jet Propulsion Lab as mechanical in nature and beating at a frequency of 5.2kHz.

This relationship between geometry, math and music is especially important in Buddhist mandalas, whose elaborate geometries are claimed to be the physicalization of chants which are then used for meditation. In Arabic culture these relationships have been meticulously preserved in ceramic tile design.

As Robert Lawlor once wrote in Sacred Geometry, "Both our organs of perception and the phenomenal world we perceive seem to be best understood as systems of pure pattern, or as geometric structures of form and proportion. Therefore, when many ancient cultures chose to examine reality through the metaphors of geometry and music they were already very close to the position of our most contemporary science." The musical scale, constructed on the harmonics of sacred geometry, and now found within the framework of crop circles, represents the mathematical structure of the soul of the world because it embodies the essence of the universe modelled on it.

Could it be, by implication, that crop circles are the universal language?

It's your answer

(1) Robert Lawlor, Sacred Geometry, Philosophy and Practice, Thames and Hudson, London, 1982.

(2) A satellite of Nasa has confirmed the ancestral tradition of the music of the spheres, according to which the celestial bodies emit harmonic sounds. Although the music of the spheres has derived first in the notion of universal harmony and later in symmetry, now it has been discovered that the atmosphere of the Sun really emits ultrasonic sounds and that interprets a score formed by waves that are approximately 300 more serious times that the tones that it can capture the human hearing. www.tendencias21.net

(3) Sharon Begley, "Music on the Mind", Newsweek, July 24, 2000, pages 50-52.

(4) Tritone. Interval made up of three serial tones, two mayors and one minor.

(5) Fret. Each one of the metal projections or bone that are placed to distances in the mast of the guitar or other similar instruments, so that, oppressing among them the strings, be to these the free longitude corresponding to the diverse sounds.

(6) Crop circles. Geometric drawings that appear in the fields of cereals of England every summer. To consult: www.cropcircleconnector.com