

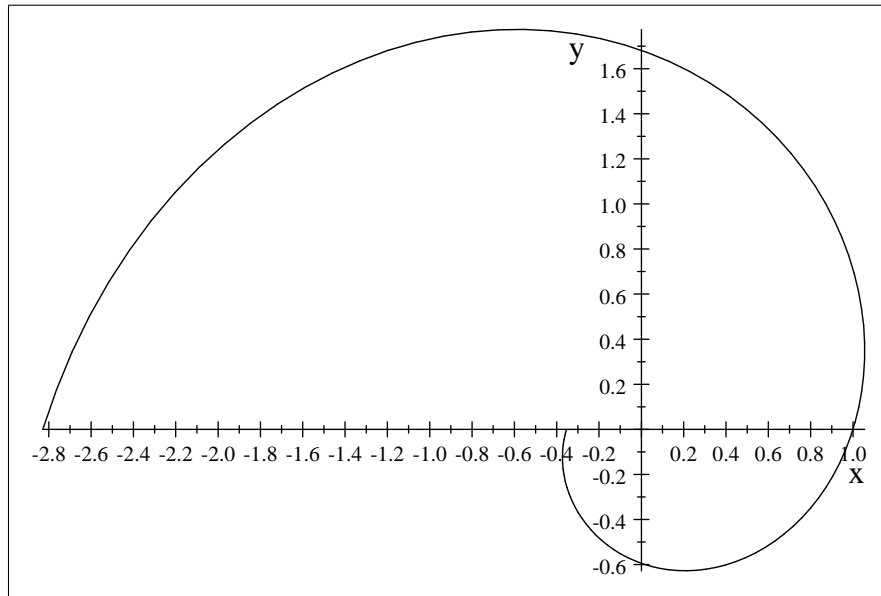
Espiral aurea y escala del Temperamento Igual

$$r = c^\theta$$

$$2 = c^{\frac{2\pi}{3}}$$

$$c = 2^{\frac{3}{2\pi}}$$

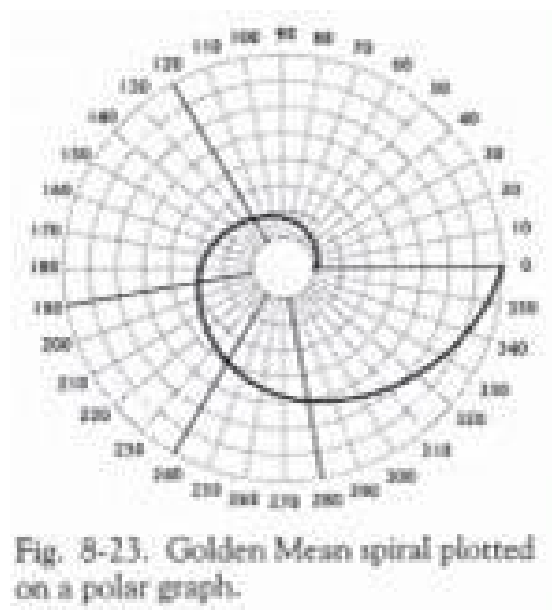
$$r = 2^{\frac{3\theta}{2\pi}}$$



$$r = 2^{\frac{3 \cdot 6\theta}{2 \cdot 6\pi}} = \sqrt[12]{2^{\frac{18\theta}{\pi}}} = \sqrt[12]{2^{\frac{36\theta}{2\pi}}}$$

$$r = \sqrt[12]{2^n}$$

$$\frac{36\theta}{2\pi} = n$$



Angulo	Incremento Radial desde el centro	Angulo	Incremento Radial desde el centro	Angulo	Incremento Radial desde el centro	Angulo	Incremento Radial desde el centro
0° ★	1.0 ★						
10°	1.1	100°	1.8	190°	3.0 ★	280°	5.0 ★
20°	1.1	110°	1.9	200°	3.2	290°	5.3
30°	1.2	120° ★	2.0 ★	210°	3.4	300°	5.6
40°	1.3	130°	2.1	220°	3.6	310°	6.0
50°	1.3	140°	2.2	230°	3.8	320°	6.3
60°	1.4	150°	2.4	240° ★	4.0	330°	6.7
70°	1.5	160°	2.5	250°	4.2	340°	7.1
80°	1.6	170°	2.7	260°	4.5	350°	7.5
90°	1.7	180°	2.8	270°	4.7	360° ★	8.0 ★

Angulo	0°	120°	240°	360°	
Distancia desde el polo	1.0	2.0	4.0	8.0	<i>una secuencia binaria!</i>

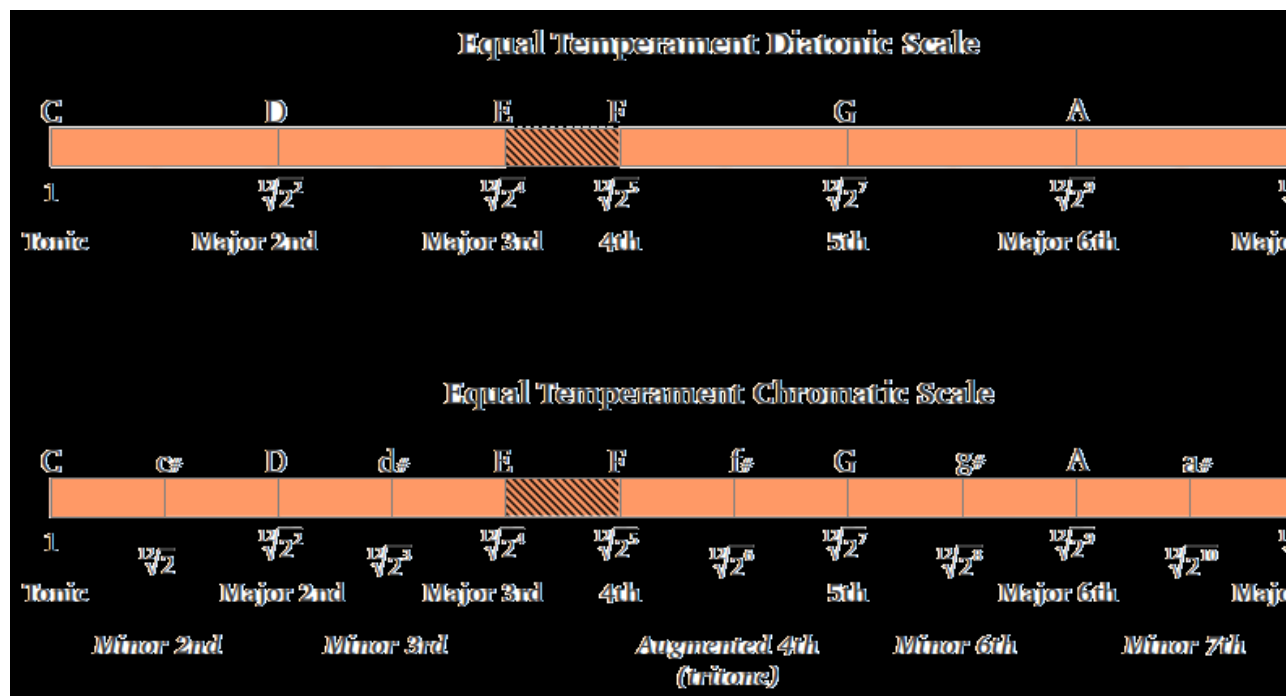
Angulo	0°	120°	190°	280°	360°	
Distancia desde el polo	1.0	2.0	3.0	5.0	8.0	<i>una secuencia Fibonacci!</i>

5.- La escala del Temperamento Igual

Antes de entrar en la descripción y la estructura de las escalas de Intervalos Justos tanto antiguas como más recientes, vamos a introducir la escala moderna de 12 notas del Temperamento Igual (también llamada 12-tet), la cual es el sistema de afinación utilizado hoy en día en la mayoría de pianos. Esta escala habitualmente se da por supuesta de uso universal en los instrumentos de teclado,

pero resulta importante saber que no existía en la práctica musical común con instrumentos hasta principios del siglo XX. Según William Sethares [1] "muchos músicos y compositores occidentales modernos incluso desconocen que existen alternativas. Esto no sorprende, ya que la mayoría de libros sobre escalas y armonía musical se focalizan exclusivamente en el 12-tet, y muchas escuelas musicales ofrecen pocos cursos sobre música fuera del 12-tet, a pesar de que una porción significativa del repertorio musical histórico fuera escrito antes de que el 12-tet fuese común".

La idea del Temperamento Igual es muy simple: se fuerza que las 12 notas de la escala cromática suenen separadas una misma distancia. Es decir, la escala se divide en 12 semitonos iguales. Si el semitono tiene un cociente S y queremos alcanzar la octava después de 12 semitonos, la ecuación que se debe resolver es $S^{12}=2$, de la cual el cociente de frecuencias de cada semitono tiene que ser la raíz doceava de dos, $S=2^{1/12}=1.05946...$ Por lo tanto el cociente de frecuencias entre notas sucesivas ya no resulta una fracción (número racional) sino un número real, irracional. En el dominio logarítmico la longitud de un semitono es exactamente $1200 \cdot \log_2(2^{1/12}) = (1200/12) \cdot \log_2(2) = 100$ cents. Siguiendo nuestra notación gráfica, la Figura 23 muestra la escala 12-tet así como la escala diatónica que contiene en su interior:



Tan sólo tres de las doce notas de la escala 12-tet están relacionadas con una de las medias introducidas en la sección previa. Se pueden deducir fácilmente si uno se da cuenta de que la media geométrica de dos intervalos es equivalente a la

media aritmética de sus valores correspondientes en cents. Así pues, si dividimos la octava en dos mitades (en cents) obtenemos el tritono, y si volvemos a dividir por dos cada una de las dos mitades, obtenemos la 3ª Menor y la 6ª Mayor. A partir de aquí se necesita dividir cada nuevo intervalo en tres partes para obtener las ocho notas restantes, lo cual equivale a realizar la raíz cúbica en el dominio lineal. Según Maria Renold "esto puede explicar por qué la calidad de los doce intervalos de esta escala es completamente diferente. Los tritonos, terceras menores y sextas mayores se experimentan como genuinas, mientras que las quintas, cuartas, terceras mayores, sextas menores segundas mayores y las dos séptimas suenan falsas [...] es decir falsificadas al oído humano. Este hecho es comunmente reconocido [2, p.43]."

Drunvalo_Melchizedek_El_Antiguo_Secreto_de_la_Flor_de_la_Vida__Volumen_I
<http://www.sacred-geometry.es/?q=es/content/proporci%C3%B3n-en-las-escalas-musicales#6>