

El sistema pitagórico

Nuestra escala actual consta de 12 partes o semitonos iguales. ¿Porqué 12 y no 8, 35 ó 157? ¿Y por qué iguales? Son bien conocidas otras escalas como la pentátona china, los 17 intervalos de la música árabe o los 22 s'rutis de la música hindú. Sin embargo, hay ciertas consonancias, como la octava, la quinta y su complementaria la cuarta, que parecen universales. El uso de terceras y sextas como consonancias parecen ser, por el contrario producto de la polifonía occidental. Hoy día sabemos, que existe una base natural en la apreciación natural de las consonancias.

Pitágoras de Samos (aproximadamente 582 adC - 507 adC)

Fue un filósofo y matemático griego, famoso sobre todo por el Teorema de Pitágoras.

Algunos escritores creen que Pitágoras fue una escuela del pensamiento, y no sólo una persona. Algunos opinan que fueron exactamente siete personas.

La escuela pitagórica creó también una **teoría matemática de la música**. La relación entre las longitudes de las cuerdas y las notas correspondientes fue aprovechadas para un estudio cuantitativo de lo musical; Como las distancias de los planetas corresponden aproximadamente a los intervalos musicales, se pensó que cada astro da una nota, y todas juntas componen la llamada armonía de las esferas o música celestial, que no oímos por ser constante y sin variaciones.

El pensamiento pitagórico estaba dominado por las matemáticas, a la vez que era profundamente místico.

La escuela pitagórica creó en el número como principio de todas las cosas.

Así la relación entre dos cosas relacionadas se puede expresar por una proporción numérica; el orden existente en una cantidad de sujetos ordenados se puede expresar mediante números, y así sucesivamente. Pero lo que parece que les impresionó más que nada fue el descubrir que los intervalos musicales que hay entre las notas de la lira pueden expresarse numéricamente.

Se creía que, por ejemplo, las órbitas de los cuerpos celestiales que giraban alrededor de la tierra producían sonidos que armonizaban entre sí dando lugar a un sonido bello al que nombraban **“la música de las esferas”**.

Lo mismo que la armonía musical depende de un número, se puede pensar que la armonía del universo depende también del número.

Afinación pitagórica

Pitágoras estudió la naturaleza de los sonidos musicales y descubrió que existía una relación numérica entre tonos que sonaban “armónicos” y descubrió que al dividir la cuerda en ciertas proporciones era capaz de producir sonidos placenteros al oído.

Eso era una maravillosa confirmación de su teoría. **Números y belleza eran uno**. El mundo físico y el emocional podían ser descritos con números sencillos y existía una relación armónica entre todos los fenómenos perceptibles.

Sin embargo, Pitágoras no sabía nada de armónicos y los pitagóricos no sabían de ondas sonoras ni de frecuencias ni de cómo la anatomía del oído afecta la altura de un sonido.

Él sólo sabía que la longitud de la cuerda con las razones 1:2 y 2:3 producía unas combinaciones de sonidos agradables y construyó una escala a partir de estas proporciones.

Pitágoras encontró que al dividir una cuerda a la mitad producía un sonido que era una octava más agudo que el original que cuando la razón era 2:3 se producía una quinta, etcétera.

Los intervalos son los resultados de dividir la longitud de la cuerda según el siguiente esquema:

----- ----- -----X-----	dob.octava 4/1
----- -----X-----	8ª+quinta 3/1
-----X-----	octava 2/1
-----X----- -----	quinta 3/2
-----X----- ----- -----	cuarta 4/3
.	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	

Ahora veamos alguno de estos valores. **Antes que nada tenemos los armónicos.** Si una cuerda de un determinado largo emite un *do*, la misma cuerda con la mitad de largo suena a una frecuencia el doble de alta emitiendo el *do* de la *octava* superior. Si en cambio dividimos esta cuerda por 3, nos dará un *sol*, por 4 nos dará nuevamente un *do*, esta vez dos *octavas* superiores, y finalmente si la dividimos por 5 nos dará un *mi*. En realidad con esto hemos logrado un acorde de *do mayor*, y esto no es una casualidad naturalmente. Este acorde suena bien porque la física nos enseña que cuando hacemos vibrar una cuerda, en realidad escuchamos una serie de armónicos, además si se trata de un *acorde* mayor los diferentes armónicos entran en resonancia reforzándose entre ellos.

En el sistema pitagórico **todas las quintas son perfectas** o puras y su relación de frecuencias es **3:2**.

Aunque esto se considera una gran virtud del sistema, produce un inconveniente con las terceras mayores y menores. Las primeras constan de cuatro quintas encadenadas (como p.ej. do-sol-re-la-mi) y que resultan **demasiado amplias** al oído e incluso disonantes. Las terceras menores pitagóricas resultan **demasiado pequeñas** y también poco consonantes.

Para conseguir terceras mayores puras de relación 5:4 se puede reducir una quinta de cada cuatro en una coma sintónica de relación 81:80, lo que da lugar al sistema justo mayor en el que todas las terceras mayores tienen una relación **5:4**. En lugar de reducir una sola quinta de cada cuatro también se puede repartir la coma reduciendo cada quinta en un cuarto de coma. Esto se llama **sistema mesotónico mayor**.

Para conseguir terceras menores puras se pueden reducir las quintas necesarias, en este caso una quinta de cada tres, en una coma sintónica, lo que da lugar al sistema justo menor. También se puede repartir la coma reduciendo cada quinta en un tercio de coma para obtener el sistema mesotónico menor.

Cuando se continúa el enlace de quintas hasta encontrar doce notas, la quinta número doce llega a una nota que no es igual a la nota que se tomó como base en un principio. Al reducir las doce quintas en siete octavas, el intervalo que se obtiene no es el unísono, sino una pequeña fracción del tono llamada *comma* (o coma) pitagórica.

Esto no es una anomalía del cálculo aunque pueda parecerlo si uno intenta afinar las doce notas de la escala cromática, mediante el encadenamiento de quintas perfectas. Simplemente la quinta es incompatible con la octava (o el unísono) y esta diferencia puede resolverse de muchas maneras que dan lugar a distintos sistemas de afinación derivados del sistema de Pitágoras.

En sus experimentos, Pitágoras descubrió tres intervalos que consideraba consonantes: **el diapasón, el diapente y el diatesaron** (la octava, la quinta y la cuarta).