

7.9 ESTRUCTURA RÍTMICA DEL TEMPERAMENTO IGUAL

Si bien la alteración del índice de la raíz define el número de intervalos proporcionalmente iguales entre sí que vamos a obtener, el **radicando 2** que referencia la octava también puede adquirir otros valores.



En la ecuación el radicando dos representa la proporción del intervalo de octava (ya que este se obtiene al multiplicar por dos la frecuencia fundamental) y el índice de la raíz representa el número de notas en los que se desea dividir el intervalo de octava.

El valor del radicando es una clara expresión de la serie armónica ya que el intervalo de octava se corresponde con el segundo armónico. Por lo tanto, la alteración de este valor conduciría a la división en intervalos proporcionalmente iguales del armónico definido por este número.

Por ejemplo, la raíz cuadrada de tres podría ser empleada para obtener un intervalo proporcionalmente igual a medio camino entre una nota y su intervalo de quinta en el registro de la segunda octava (puesto que es este el intervalo correspondiente al tercer armónico).

$${}^2\sqrt{3}$$

Si multiplicamos dos veces consecutivas la frecuencia de **C** por la raíz cuadrada de tres obtendremos primeramente el valor del intervalo intermedio y en segundo lugar el valor de **G'** (su tercer armónico).

$$C \times {}^2\sqrt{3} = ?$$

$$? \times {}^2\sqrt{3} = G'$$

En la página 83 (donde establecíamos la proporcionalidad de las doce frecuencias del TEMP12), empleábamos diferentes potencias sobre el radicando dos para especificar el número de octava a dividir en x partes proporcionalmente iguales.

$$x \text{ partes iguales } \sqrt[2]{2 n^{\circ} \text{ de octava}}$$

Como ya sabemos, las diferentes octavas siguen una secuencia exponencial en la serie armónica. Esa es la razón por la que las potencias de dos pueden expresar el número de octava.

$$\begin{aligned} \text{Octava} &= 2 \\ 2^{\text{a}} \text{ Octava} &= 2^2 = 4 \\ 3^{\text{a}} \text{ Octava} &= 2^3 = 8 \\ 4^{\text{a}} \text{ Octava} &= 2^4 = 16 \\ 5^{\text{a}} \text{ Octava} &= 2^5 = 32 \end{aligned}$$

Utilizábamos este recurso para definir la proporcionalidad de los intervalos del TEMP12 que no podían ser expresados de una manera más sencilla al dividir el radicando doce de la raíz entre el número de semitonos que separan cada intervalo de la tónica.

Intervalo	$\frac{12}{\text{semitonos}}\sqrt{2}$	Proporción
b2	$12/1\sqrt{2}$	$12\sqrt{2}$
2	$12/2\sqrt{2}$	$6\sqrt{2}$
b3	$12/3\sqrt{2}$	$4\sqrt{2}$
3/b4	$12/4\sqrt{2}$	$3\sqrt{2}$
4	$12/5\sqrt{2}$	$12\sqrt{2^5}$
#4/b5	$12/6\sqrt{2}$	$2\sqrt{2}$
5	$12/7\sqrt{2}$	$12\sqrt{2^7}$
#5/b6	$12/8\sqrt{2} = 3/2\sqrt{2}$	$3\sqrt{2^2}$
6/bb7	$12/9\sqrt{2} = 4/3\sqrt{2}$	$4\sqrt{2^3}$
b7	$12/10\sqrt{2} = 6/5\sqrt{2}$	$6\sqrt{2^5}$
7	$12/11\sqrt{2}$	$12\sqrt{2^{11}}$
8	$12/12\sqrt{2}$	2

Todo esto puede resultar más fácil de visualizar si establecemos un paralelismo entre la estructura del temperamento igual y el ritmo.

Imaginemos que los doce sonidos del TEMP12 se corresponden con las doce corcheas de un compás de 12/12.

12 12 C Db D Eb E F F# G Ab A Bb B | TEMP12

La distancia interválica entre la tónica y las demás notas puede medirse por el número de corcheas (*o semitonos*) que las separan, de manera que cada intervalo podríamos equipararlo a una figura rítmica.

Notas	Corcheas o semitonos desde la fundamental	Figura rítmica
Db	1	Corchea
D	2	Negra
Eb	3	Negra con puntillo
E	4	Blanca
F	5	Blanca ligada a corchea
F#	6	Blanca con puntillo
G	7	Blanca con doble puntillo
Ab	8	Redonda
A	9	Redonda ligada a corchea
Bb	10	Redonda ligada a negra
B	11	Redonda ligada a negra con puntillo
C'	12	Redonda con puntillo

Las figuras que contienen un número de corcheas submúltiplo de doce son la negra (*2 corcheas*), la negra con puntillo (*3 corcheas*), la blanca (*4 corcheas*) y la blanca con puntillo (*6 corcheas*). Además de las corcheas, son estas las figuras que pueden dividir el compás en partes iguales, lo que nos va a conducir a los sonidos del TEMP6 ($\sqrt[6]{2}$), TEMP4 ($\sqrt[4]{2}$), TEMP3 ($\sqrt[3]{2}$) y TEMP2 ($\sqrt[2]{2}$) (respectivamente).

12 12 C D E F# Ab Bb | TEMP6 $\sqrt[6]{2}$

12 12 C Eb F# A | TEMP4 $\sqrt[4]{2}$

12 12 C E Ab | TEMP3 $\sqrt[3]{2}$

12 12 C F# | TEMP2 $\sqrt[2]{2}$

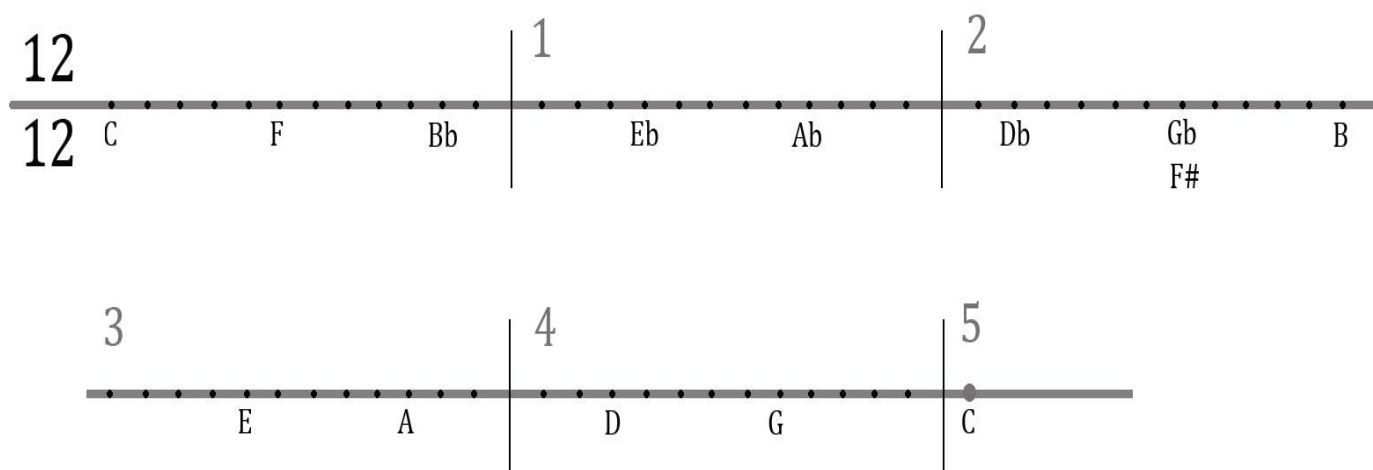
Esto no es posible con las demás figuras, por lo que una serie de cuartas, quintas, sextas o séptimas debe desarrollarse en el rango de varias octavas (o compases en la comparativa rítmica), para poder alcanzar de nuevo la nota inicial.

Serie de cuartas

$$\sqrt[12]{2^5}$$

Doce intervalos

Cinco octavas de recorrido

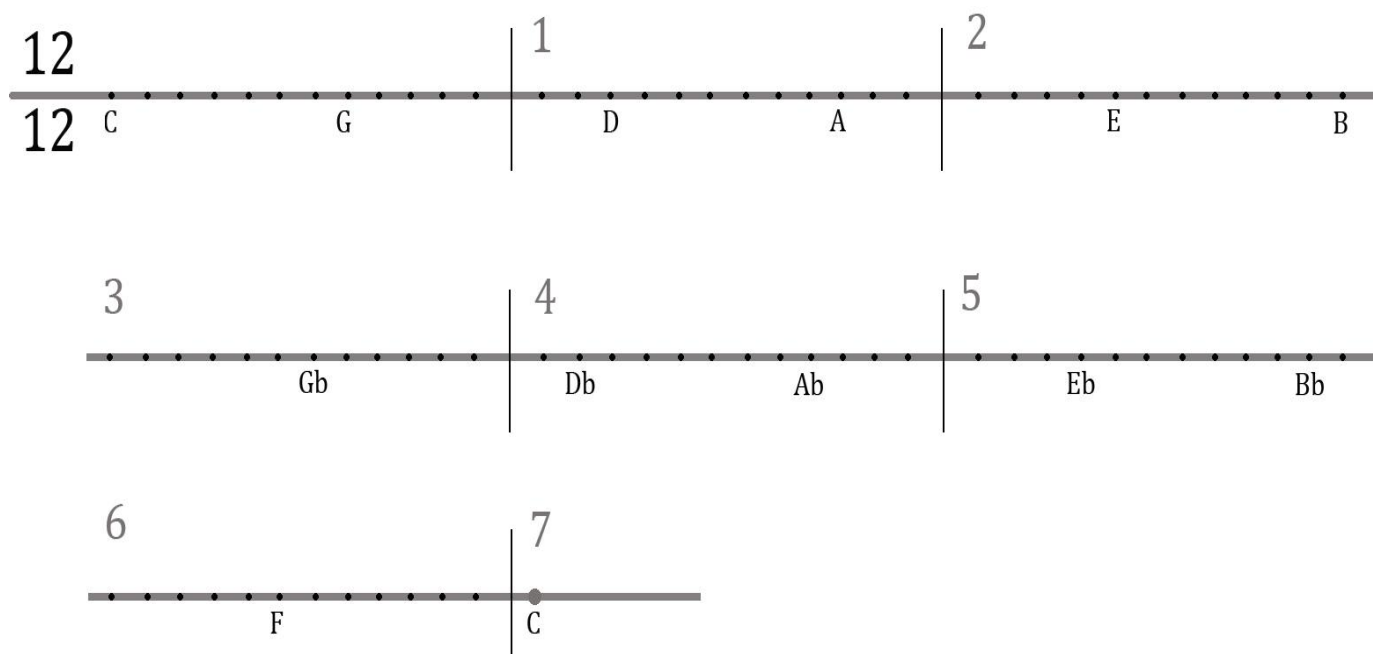


Serie de quintas

$$\sqrt[12]{2^7}$$

Doce intervalos

Siete octavas de recorrido

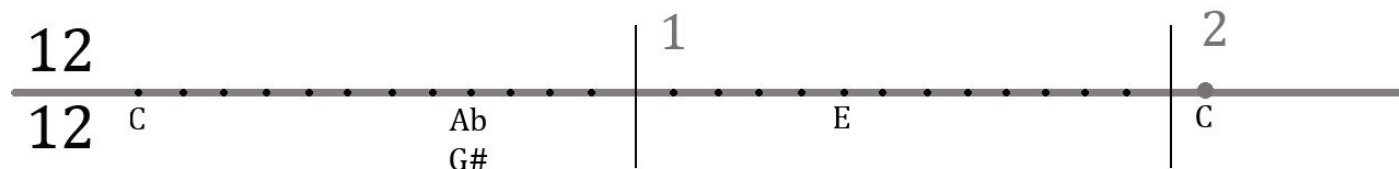


Serie de sextas menores (o quintas aumentadas)

$$\sqrt[3]{2^2}$$

Tres intervalos

Dos octavas de recorrido

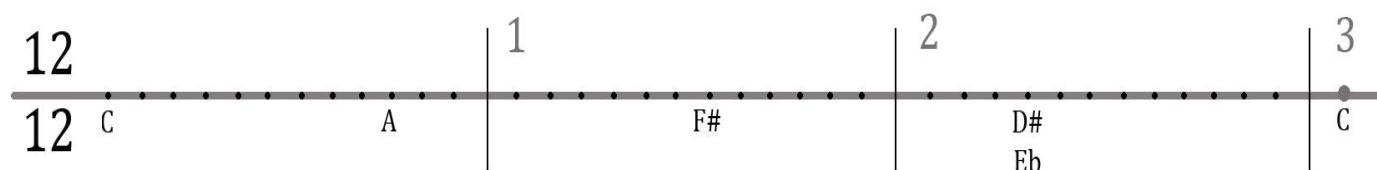


Serie de sextas mayores

$$\sqrt[4]{2^3}$$

Cuatro intervalos

Tres octavas de recorrido

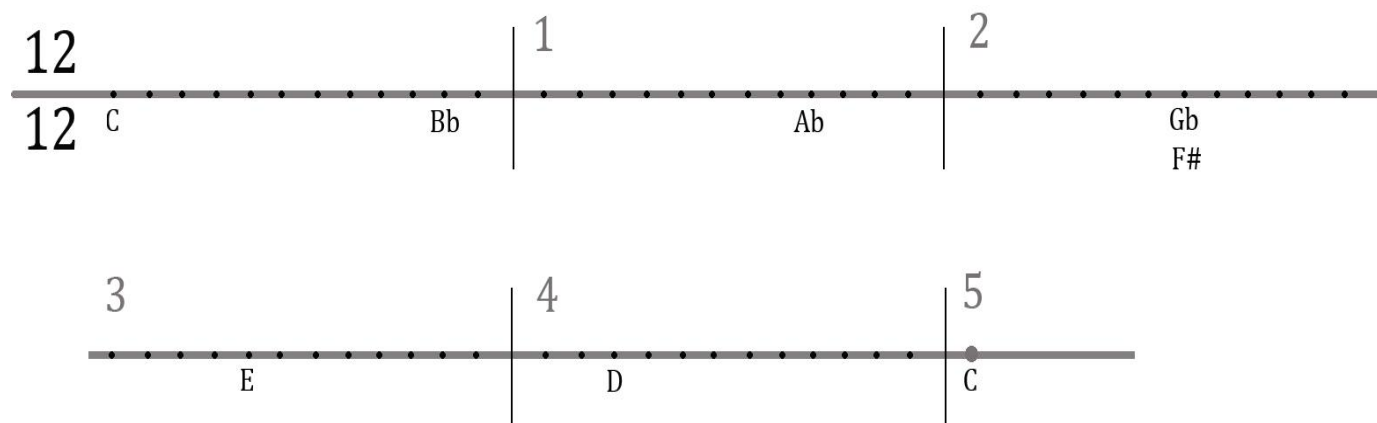


Serie de séptimas menores

$$\sqrt[6]{2^5}$$

Seis intervalos

Cinco octavas de recorrido

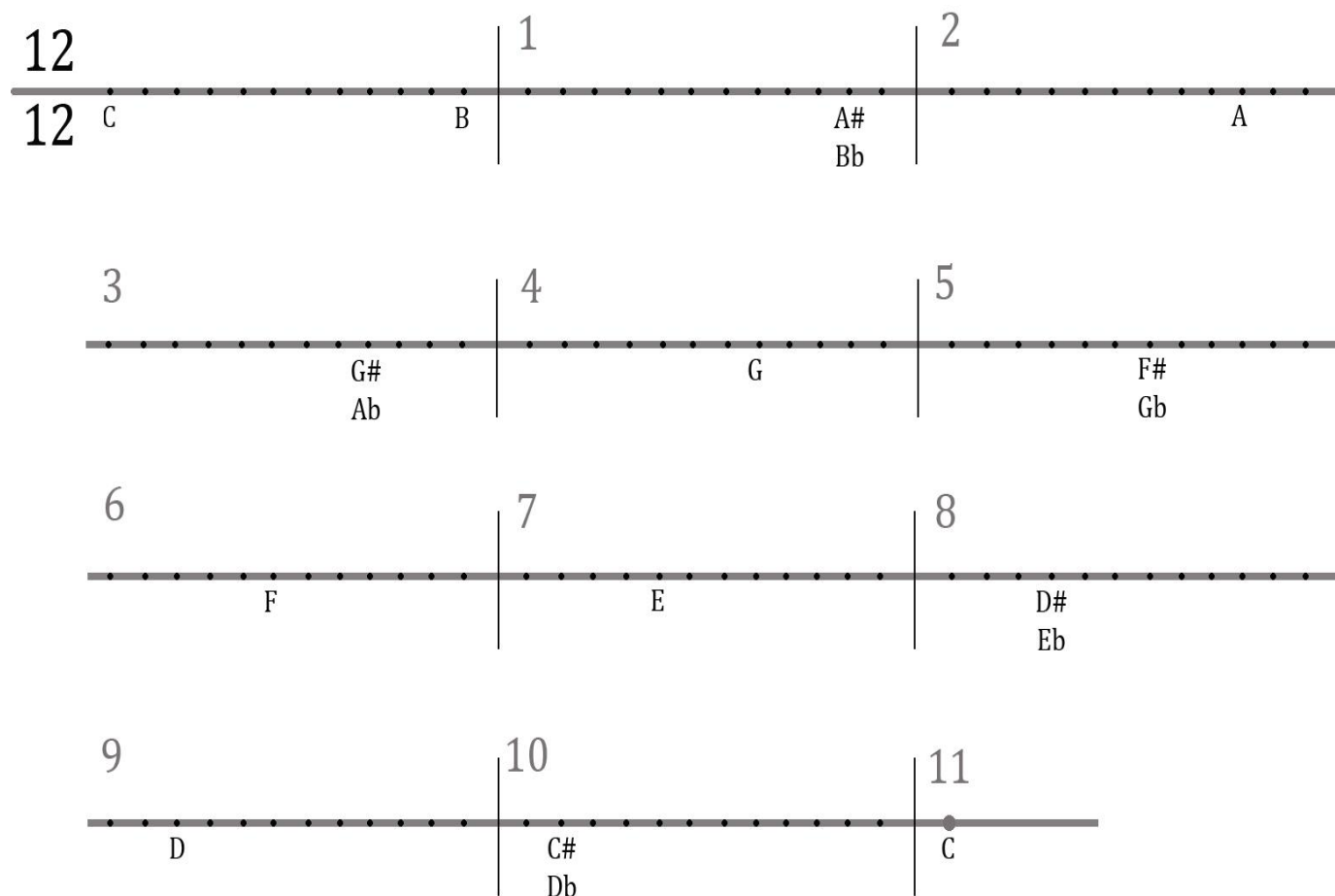


Serie de séptimas mayores

$$\sqrt[12]{2^{11}}$$

Doce intervalos

Once octavas de recorrido








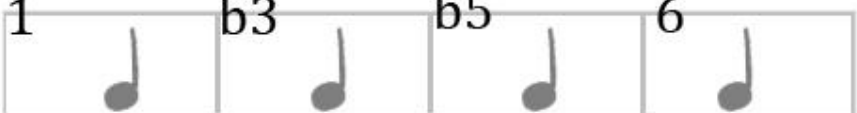





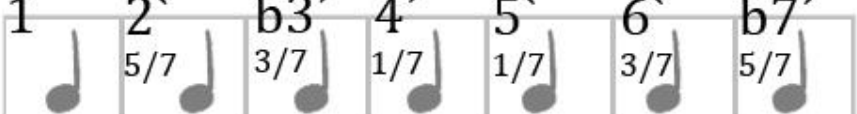

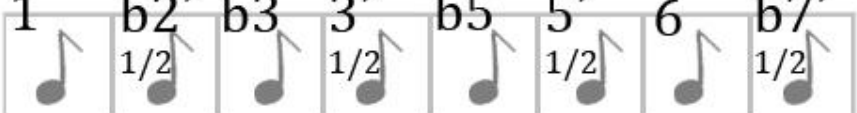

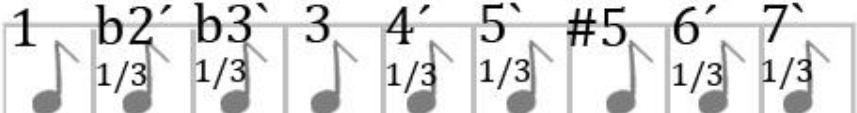

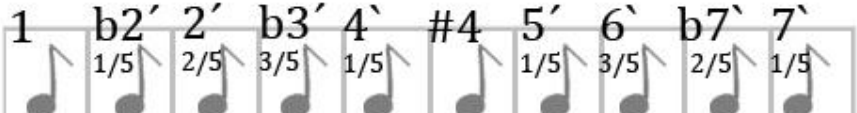

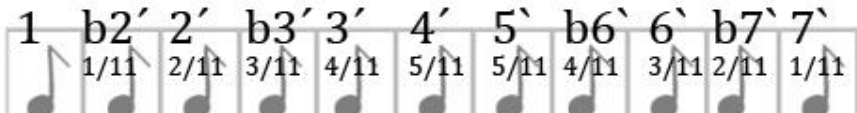




En todos los casos, el rango entero queda así dividido en partes proporcionalmente iguales definidas por cada intervalo del TEMP12.

Pero la estructura rítmica del temperamento igual no se reduce únicamente a los sonidos propios del TEMP12. Define su naturaleza al completo, incluida toda la geometría microtonal que hemos estudiado a lo largo de esta séptima parte.

Hemos hecho alusión reiteradamente a los puntos de apoyo del TEMP12 que es posible utilizar en los temperamentos que comparten alguno de sus submúltiplos. Los sonidos en común se dan entre temperamentos que comparten elementos geométricos, no sucede únicamente con el TEMP12.

En el capítulo 7.1 ya establecimos relación directa entre los diferentes sonidos del temperamento igual y la rueda del ritmicón. Ahora que hemos establecido un cifrado para los intervalos temperados microtonales es posible su ubicación en forma de figuras rítmicas a partir de la serie armónica de una redonda equiparando su duración con el intervalo de una octava. De este modo podemos visualizar las notas en común que comparten los diferentes temperamentos.

	1	1		8 ^a
	2 2	1		TEMP2
	3 3	1		TEMP3
	4 4	1		TEMP4
	5 5	1		TEMP5
	6 6	1		TEMP6
	7 7	1		TEMP7
	8 8	1		TEMP8
	9 9	1		TEMP9
	10 10	1		TEMP10
	11 11	1		TEMP11
	12 12	1		TEMP12

Es importante comprender que en este caso la figuración representa la ubicación de los sonidos en los diferentes temperamentos. Es un procedimiento diferente al que realizamos en la sexta parte al equiparar las vibraciones de la serie armónica con figuras rítmicas.

Aunque manejamos conceptos distintos, la geometría sí que es común para los tres casos (*rítmico, serie armónica y estructura de los intervalos temperados*).

