

Transponiendo armaduras de clave

Rodrigo Valla

Junio de 2025

La orquesta incluye varios instrumentos transpositores, instrumentos que leen una nota distinta de la que suena. El problema de transponer las notas se reduce a transportarlas un intervalo fijo, pero las armaduras de clave se mueven en la *hélice de quintas* y no en la *escala cromática*. Considerando la distancia entre la tonalidad de un instrumento transpositor y *do* en la *hélice de quintas*, propongo una ecuación para averiguar en qué tonalidad lee o suena.

¿Qué hay en la caja?

El problema	1
Las quintas en el espacio de frecuencias	2
Una ecuación para las armaduras de clave	2
Coda	3

El problema

Si quiero escribir una partitura para orquesta (puede ser un ensamble o grupo de cámara también) siempre me encuentro con algún instrumento transpositor. Pasé mucho tiempo pensando por qué existen y no estoy seguro. Yo puedo leer en dos idiomas, incluso hay gente que lo hace con cuatro o más. ¿Por qué un clarinetista no puede leer con dos clarinetes distintos? Todavía es más extraño que trombones y tubas siempre se hayan escrito como suenan a pesar de existir en distintas afinaciones. La tradición se superó con los cornos, a los que no se les indica un armadura de clave y transponen en *fa* a pesar de poder leer particellas clásicas en cualquier tonalidad sin problemas.

El tarco en flor de Luis Gianneo comienza con una bonita melodía en un *clarinete en la* que hay que escribir una *3ra menor* por arriba.



Los *intervalos* me resultan bastante directos, estudiar armonía te da la extraordinaria capacidad de poder nombrar la *3ra menor* de cualquier nota que pienses. Cuando me crucé con los primeros ejercicios

de transposición no me costó averiguar qué notas tenía que leer el clarinete para que suene lo que tenía que sonar, pero las armaduras de clave fueron un asunto distinto. ¿Qué armadura le tengo que poner al clarinete que lee la melodía de Gianneo?

Logré destrabarme el cerebro cuando logré visualizar la cerradura de una caja fuerte con el *círculo de quintas* a su alrededor. La tonalidad de la obra da el primer giro, la tonalidad del instrumento transpositor el segundo y el tercero es ese que necesitás para volver a la tonalidad de la obra.

Mi cerebro jamás se volvió a trabar. Pero mi cerebro es mío y parece que muchos de los otros no se destraban con la idea de la caja fuerte. ¡Pero no es la única que hay! Las ideas son gratis, así que puedo tener todas las que quiera. Sea una ecuación para averiguar en qué tonalidad escribirle a ese clarinete.

Las quintas en el espacio de frecuencias

El *círculo de quintas* es en realidad una *hélice*. Si ubico *do* y me muevo en una dirección me encuentro con *sol*. Si sigo, en algún momento me cruzo *fa#*. Pero si decido moverme hacia el otro lado nunca me encuentro con *fa#*, me cruzo con *solb*.

Dada la frecuencia f de una nota cualquiera, la frecuencia de la quinta justa ascendente es $\frac{3}{2}f$ [1]. Mientras que la frecuencia de la quinta justa descendente es $\frac{2}{3}f$. ¿Y la frecuencia de la quinta de una quinta? $\frac{3}{2}\frac{3}{2}f$. ¿Y de la quinta de una quinta de una quinta? $(\frac{3}{2})^3f$. Entonces, si queremos encontrar las quintas en el *espacio de frecuencias* a partir de la frecuencia del *do*, tenemos:

$$f = f_{do} \left(\frac{3}{2}\right)^q \tag{1}$$

donde f_{do} es la frecuencia del *do* y q la cantidad de pasos que queremos dar a lo largo de la *hélice*¹. Si $q > 0$ nos movemos en sentido ascendente mientras que si $q < 0$ lo hacemos en sentido descendente.

...	lab	mib	sib	fa	do	sol	re	la	mi	...
...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...

Este número q es el que me interesa acá para proponer una ecuación con la que averiguar qué *armadura de clave* le corresponde a un instrumento transpositor usando las distancias entre el centro (*do*) y las tonalidades reales y de escritura.

Una ecuación para las armaduras de clave

Supongamos que tengo un instrumento transpositor I . Existe entonces un número q_i que me dice a qué distancia del *do* está la tonalidad natural del instrumento. Por ejemplo, para una *trompeta en sib* tengo $q_i = -2$, para un *clarinete en la* tengo $q_i = 3$.

¹ ¡Sí, es cierto! La ecuación 1 nos va alejando del *do* y se expande varias octavas. Pero me sirve porque quiero moverme en realidad por las *clases de alturas* a través de la *hélice de quintas*.

Referencias

- [1] Massmman, Herbert y Ferrer, Rodrigo. *Instrumentos Musicales: Artesanía y Ciencia*. Ediciones Dolmen, 1994.