

Análisis de escalas

Pablo Herrera

8 de febrero de 2024

Resumen

El presente artículo expone un método de análisis de escalas musicales a partir de los conceptos de *distancia acústica* y *distancia energética* entre los sonidos y la *pertenencia* de los grados respecto a una tónica. Con él, en una escala dada se pueden develar las alianzas y las tensiones internas entre notas que perfilan características de las músicas surgidas de ella.

Índice general

1	Distancias	2
2	Movimientos	2
3	Pertenencia	3
3.1	Una escala sin tensiones internas	3
3.2	Tensión interna en una escala	4
3.3	Una escala con más tensiones internas	5
4	Intervalos y afinación	6
5	Estructuras	11
5.1	Arpegio	11
5.2	Tetracordios	12
5.3	Escala	13
6	Simetrías	14

1 Distancias

Cuando se habla de distancia entre dos sonidos muy habitualmente pensamos que un intervalo compuesto de más *cents* o semitonos tiene más distancia entre sus componentes que otro intervalo con menos *cents* o semitonos. Por ejemplo, decimos que en una quinta justa, de 702 *cents* o 7 semitonos, hay más distancia entre los sonidos que la conforma que en una segunda mayor, de 204 *cents* o 2 semitonos. O dicho de otro modo, mientras menos diferencia de frecuencia exista entre los sonidos del intervalo, más cercanía hay entre ellos. Sin embargo, cambiando hacia una óptica acústica, si observamos la relación entre *do* y *sol* respecto a los armónicos en común entre ambas notas, y hacemos lo propio entre *do* y *re*, notaremos que armónicos más cercanos a las fundamentales (tercer armónico de *do* y segundo de *sol*) son el invisible hilo que une a esas notas, mientras que entre *do* y *re* (noveno armónico de la nota grave y octavo de la nota aguda) ese hilo, construido con armónicos menos audibles y con menor intensidad, hace que la relación de segunda mayor sea *más lejana* que la relación de quinta justa.

Es más común pensar las distancias entre sonidos del primer modo porque se hace cotidiano, tanto al cantar como al tocar la mayoría de instrumentos musicales, que moverse

de *do* a *re* requiere, por lo general, menos energía que la necesaria para moverse de *do* a *sol*. Distancia energética y distancia acústica son dos cosas diferentes: mientras energéticamente *re* está más cerca de *do*, acústicamente *sol* es, de hecho —luego del unísono y la octava—, la nota más cercana a *do*. *Distancia energética* y *distancia acústica* son los dos conceptos que están en la base del análisis de escalas. Mientras la cercanía energética es la que define uno de los dos arquetipos musicales más importantes, la escala, la cercanía acústica da lugar al otro arquetipo musical sobresaliente, el arpeggio. En un arpeggio mayor, fundamental, quinta y tercera conforman la tríada de notas más cercanas entre sí¹, y en la escala se manifiesta el movimiento melódico en el que se gradúan los cambios energéticos necesarios para llevar a plano sensible sonidos sucesivos. O dicho de otro modo, la escala representa el movimiento melódico donde se expresa en su orden la mayor cercanía energética entre los sonidos que la componen, y el arpeggio es el conjunto de notas acústicamente más cercanas entre sí.

2 Movimientos

Existen tres formas posibles de relación entre dos notas:

1. Fundamental con un represen-

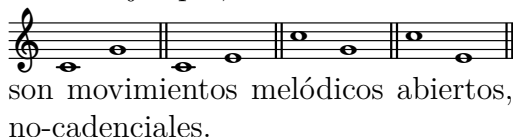
¹Aunque entre la tercera y la quinta no existe una armonía donde una sea la fundamental de la otra, sino que ambas tienen en la fundamental de la tríada mayor su posibilidad de estabilidad. Una tercera menor no se estabiliza sino con la presencia de su fundamental.

tante de un armónico de dicha fundamental.

2. Un representante de un armónico con su fundamental.
3. Dos notas que ninguna es representante de un armónico de la otra.

Cuando una fundamental se dirige a una nota representante de un armónico suyo, el efecto sonoro es el contrario al de un movimiento cadencial. Es un movimiento melódico que invita a la continuación, una no-cadencia, una representación de lo abierto.

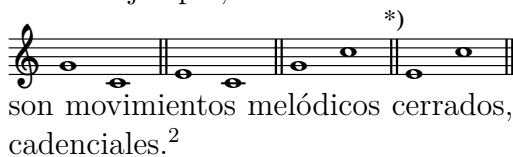
Por ejemplo,



son movimientos melódicos abiertos, no-cadenciales.

Cuando una nota representante de un armónico de una fundamental se dirige a ella, se genera la sensación opuesta a la del caso anterior, es decir es un movimiento melódico cadencial, una representación de lo cerrado.

Por ejemplo,



son movimientos melódicos cerrados, cadenciales.²

Cuando las notas intervinientes en el movimiento melódico no son una fundamental de la otra, ocurre la mayor de las libertades melódicas, ya que no hay ninguna dependencia entre las notas intervinientes.

²La sexta menor, marcada con *) en el ejemplo, es acústicamente cercana mas no energéticamente, por lo que su poder cadencial queda comprometido.

Por ejemplo,








son movimientos melódicos libres, semiabiertos o semicerrados, según el contexto. Esto es así porque *mi* no es armónico audible de *sol* y viceversa.

Una aclaración final antes de pasar al análisis de escalas propiamente dicho: cuando una nota es representante de un armónico de otra con la que está conformando intervalo, decimos que ella tiene *pertenencia* a esa otra nota.

3 Pertenencia

Una escala con centro tonal es un conjunto de notas comprendidas en una octava que se relacionan con la tónica según su pertenencia o no a la serie de armónicos de dicha tónica. Expresado de otro modo, la tónica es, en cierta forma, la fundamental de la escala.

3.1 Una escala sin tensiones internas

La escala , por ejemplo, tiene en  al armónico 9 de ; en  al armónico 5 de la tónica; en  al armónico 3; y en  al décimo tercer armóni-

co. Esto es importante porque cuando una nota es la representante de un armónico audible de la tónica, tiene, salvo en un caso —el armónico 11—, la facultad de generar un movimiento cadencial hacia el centro tonal es-

tablecido. En este ejemplo, las notas *re*, *mi*, *sol*, *la* son todas capaces de producir un movimiento melódico que produce en la percepción humana la sensación de cierre, de conclusión.

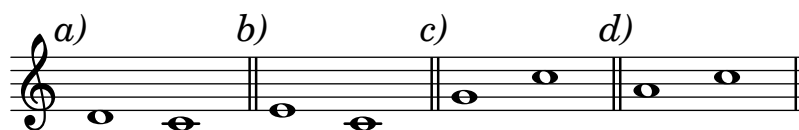


Figura 1: Movimientos melódicos cadenciales de notas con pertenencia a la tónica.

El ejemplo *a)* de la Figura 1 muestra un movimiento cadencial muy fuerte, ya que la cercanía energética de *re* a *do* sumado a la relativa cercanía acústica (9:8) confluyen para producir tal fuerza.

Los ejemplos *b)* y *c)* muestran los movimientos melódicos cadenciales propios de notas representantes de armónicos audibles cercanos dirigiéndose hacia la nota representante de su fundamental.

Se podrá objetar que en *d)* de la Figura 1, al ser *la* un representante del armónico 13 de la tónica y al ser éste poco audible no hay razón para considerar al movimiento como cadencial. Sin embargo, tanto la tercera menor ascendente como la descendente son posibles

movimientos cadenciales por cercanía energética. Se podría decir que ni *la* es armónico de *do* ni *do* de *la* y por lo tanto es un movimiento melódico libre, y lo es, pero el contexto de haber definido a *do* como tónica convierte a éste en un movimiento cadencial.

3.2 Tensión interna en una escala

Tomemos ahora como modelo escalístico a analizar a la escala . En esta escala, tras comprobar la pertenencia de los grados a la tónica *do*, notamos que uno de ellos carece tanto de cercanía acústica como de cercanía energética respecto a la tónica: el 4º grado.

En rigor de verdad, el 4º grado no es lejano acústicamente de la tónica, pero *do* no es la tónica de *fa*, sino al

revés: la tónica de la tonalidad es el tercer armónico del 4º grado, algo así como que *fa* es la tónica de *do*. Por

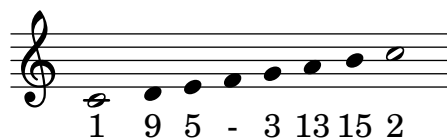


Figura 2: Pertenencia a la tónica de los grados de la escala de Do mayor.

esto hay conflicto entre el centro tonal establecido y su $\hat{4}$ grado, porque éste tiende a convertirse en una nueva tónica, compitiendo directamente por el poder dentro de la escala con el $\hat{1}$ grado.

3.3 Una escala con más tensiones internas

Habiendo visto brevemente las escalas pentatónica y mayor, veamos ahora, también brevemente, al modo menor. La escala



con su $\hat{7}$ grado mutable con fines cadenciales y su $\hat{6}$ mutable también, principalmente con fines de conectividad melódica entre el $\hat{5}$ y $\hat{7}$, posee más que los dos semitonos que tiene la escala mayor,

y donde hay semitonos pueden pasar cosas importantes. A los semitonos existentes entre $\hat{2}$ y $\hat{3}$ y entre $\hat{6}$ y $\hat{7}$ se suma, vía alteración ascendente, el semitono entre $\hat{7}$ y $\hat{8}$ (o $\hat{1}$)





Al ser el $\hat{3}$ una nota que no representa a un armónico audible de *do*, él no tiene pertenencia a la tónica, no es, por así decirlo, pariente de la tónica; sin embargo el $\hat{1}$ arma alianza con el $\hat{3}$, junto al $\hat{5}$ —y con él indirectamente también con el $\hat{7}$ ascendido, aliado natural del $\hat{5}$ por ser representante de su armónico 5— para conformar el grupo de notas que adhieren al $\hat{1}$ como tónica de la escala. Pero antes de seguir hablando del $\hat{3}$ grado, realicemos el análisis de pertenencia de los grados de la escala menor respecto a su tónica:

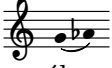


Figura 3: Pertenencia de los grados del modo menor a la tónica.

Como se puede observar en la Figura 3, los grados $\hat{3}$, $\hat{4}$ y $\hat{6}$ carecen de pertenencia a la tónica, por lo que son potenciales rivales de ella en la lu-

cha por ocupar el centro del sistema. Ahora sí, dicho esto, podemos seguir hablando del $\hat{3}$ grado.

El semitono  hace del *mib*, sumado a la no pertenencia de esa nota a la tónica, un potencial centro tonal al cual se llega sin esfuerzo alguno. Todas las condiciones están dadas para que el $\hat{3}$ grado se convierta en el nuevo rey: la tónica no tiene sino inventada por alteración ficta una sensible, una nota energéticamente cercana que se dirija a ella, y el $\hat{3}$ grado sí. Además, el $\hat{7}$ y el $\hat{5}$, naturales aliados suyos, están también presentes en la escala para conformar el grupo de notas  que juntas empoderan a *mib*.

Pero el $\hat{3}$ grado no las tiene todas consigo para llegar al poder tonal: el $\hat{6}$ grado, el cual también tiene en sus alrededores un semitono que lo favorece, , y para colmo de bienes para él, es el representante de la fundamental de *mib*. Lo acá descrito no es otra cosa que lo que sucede entre la tónica y el $\hat{4}$ grado en el modo mayor, sólo que en el modo menor, lógicamente por ser tonalidad relativa, ocurre entre $\hat{3}$ y $\hat{6}$.

Por último, y no por eso menos significativo en el esquema de poder del modo menor, se encuentra, con todas sus ansias de poder, el $\hat{4}$ grado. Esta vez la anatomía interválica de la escala no lo favorece, como sí sucede en el modo mayor, con un semitono que le conceda mayor peso, pero si-

gue teniendo, al igual que en el modo mayor, toda la ascendencia sobre el $\hat{1}$ grado.

4 Intervalos y afinación

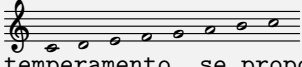
Son intervalos muy diferentes los que se usan estando en una afinación concordante con los armónicos de los sonidos como lo es la *entonación justa* de los que se utilizan estando en una afinación como la del *igual temperamento*. El hecho de llamar *tercera mayor* tanto a un intervalo de proporción $5 : 4$ como a otro surgido de $2^{\frac{4}{12}}$ es muy significativo y sin dudas la raíz de tratar a esos dos intervalos tan diferentes como si fuesen el mismo intervalo.³ En un intervalo $5 : 4$ hay una dependencia del sonido agudo respecto al grave por ser éste representante de la fundamental de aquél, mientras que en un intervalo $2^{\frac{4}{12}}$ los sonidos que lo conforman carecen de la cercanía acústica que haga de uno de ellos un sonido dependiente del otro; son dos sonidos que se relacionan «en igualdad de condiciones», ninguno de ellos es un representante de un armónico del otro. La libertad de movimiento que tiene todo intervalo dentro del *igual temperamento* es total, ya que no hay movimientos melódicos cadenciales y no-cadenciales —todos pueden ser cadenciales y todos pue-

³Mientras $5 : 4 = 1.2500$, $2^{\frac{4}{12}} = 1.2599$, lo que, expresado en *cents*, es 386.31 para el intervalo $5 : 4$ y 400.00 para el intervalo $2^{\frac{4}{12}}$. La tercera mayor igual temperada es casi 14 *cents* más grande que la tercera mayor de la afinación justa.

den ser no-cadenciales— sino solamente movimientos melódicos libres, como los que ocurren entre armónicos de una fundamental ausente. En los *temperamentos irregulares* como los barrocos (VALLOTTI, WERCMEISTER, etc.) estamos ante un escenario híbrido: en parte algunos intervalos permanecen puros mientras otros, de misma denominación, son acústicamente lejanos. En KIRNBERGER III—uno de los más importantes y usados temperamentos del siglo XVIII— se dan cuatro tipos de terceras mayores, de los cuales tres de ellas son proporciones que devienen en intervalos conformados por notas independientes, quedando únicamente una de las doce terceras mayores posibles como proporción 5 : 4: la tercera mayor de la tríada de Do mayor. Escenario híbrido, pero ya bastante cerca de lo que plantea el *igual temperamento*: la muerte de las relaciones interválicas conformadas por sonidos acústicamente cercanos.

Notación de escalas e intervalos

Visto que el *cent* es una unidad de medida cuyos números más sencillos coinciden con el igual temperamento ---los números redondos como 300, 500 o 1100 representan intervalos igual

temperados--- y considerando que la escala  no es la misma en afinación justa que en otro temperamento, se propone anotar las escalas no solamente con sus notas en el pentagrama, sino con la desviación en *cents* respecto al igual temperamento que cada una de ellas tiene. El siguiente ejemplo muestra dos escalas completamente diferentes:

ESCALA DE DO MAYOR EN AFINACIÓN JUSTA:



ESCALA DE DO MAYOR EN TEMPERAMENTO IGUAL:



Los intervalos pueden anotarse, en forma similar a las escalas, en pentagrama indicando también la desviación en *cents* respecto al temperamento igual, o bien adoptar nombres más completos como 3M-IT para una tercera mayor igual temperada. También es posible iegid *Tercera mayor* solamente para el intervalo de proporción 5 : 4 y para la relación intrevlática $2\frac{4}{12}$ utilizar simplemente la forma popularizada por la teoría *Pitch Class*, en la que +4, -4 o 4 son terceras mayores igual temperadas ascendente, descendente o armónica respectivamente. Lo que sin dudas es necesario es aclarar la precisión de la afinación de los sonidos conformantes del intervalo, porque en ello están las características, las propiedades de dicho intervalo.

Ahora estudiaremos brevemente cómo el modo mayor (Jónico) pasa de ser estable en la antigüedad a inestable en la modernidad, y de cómo el modo menor (eólico) transitó un camino inverso, es decir de inicial inestabilidad hacia una posterior estabi-

lidad, todo esto por causa del cambio de afinación desde la afinación justa y el temperamento mesotónico hacia los temperamentos irregulares y el temperamento igual.

Tanto en una afinación justa (ARISTÓXENO) como en una afina-



ción natural (espectral) la tercera mayor, por tener a la representante de la fundamental en el grave, es un intervalo muy estable, que tiende a la quietud. En el temperamento igual ese intervalo pierde esa propiedad, haciéndose un intervalo cuyo significado sonoro es de una movilidad intermedia.



En un acorde triada mayor el aporte de la quinta a la sonoridad en su conjunto es mucho menor que el que hace la tercera. Si la quinta está perfectamente afinada y la tercera no, el acorde se desestabiliza; si, en cambio, la tercera gana en estabilidad, el acorde, aunque posea una quinta con cierta inestabilidad, también gana en

estabilidad y quietud. Así, pues, tanto con la afinación justa como con la afinación espectral, en una tonalidad mayor la tercera mayor de un acorde de tónica otorga al complejo sonoro un alto grado de estabilidad. Al cambiar este intervalo en los temperamentos irregulares del siglo XVIII y en el igual temperamento, el mismo acorde pierde su antigua estabilidad. La consecuencia directa: el modo mayor ya no es estable como lo era por causa de la complejización del intervalo de tercera mayor y, consecuentemente, del acorde de tónica de la tonalidad mayor.

Cuadro 1: Comparación de la 3M en las tres afinaciones.

Intervalo	Proporción	Cociente	Cents
Tercera mayor A.J.	5 : 4	1.2500	386.3
Tercera mayor espectral	5 : 4	1.2500	386.3
Tercera mayor T.I.	$2^{4/12}$	1.2599	400.0

En la afinación justa, la tercera menor es compleja a pesar de que sus números parecen simples (6 : 5) debido a la ausencia de la fundamental (ausencia de un denominador 1, 2 o potencia de 2), o, dicho de otro modo, es un intervalo que «busca a su fundamental» —ubicada a una tercera mayor por debajo de la nota grave como, por ejemplo,  en . Esta característica de la tercera menor es heredada por el modo menor a causa de la fuerte influencia del intervalo en

la conformación de la sonoridad del acorde de tónica, el cual se estabiliza con la presencia del $\hat{6}$ grado de la tonalidad —el acorde , I de La menor, se estabiliza en . En la afinación natural (espectral), la tercera menor respecto a la tónica aparece entre los armónicos 19 y 16 (proporción 19 : 16). Es una relación interválica entre armónicos menos audibles, pero con la enorme ventaja de la estabilidad que le confiere la presencia de

la fundamental. Su medida en *cents* es 297.5, y la tercera menor igual temperada, es de 300 *cents*.⁴ Por este motivo, toda la inestabilidad que se percibe en el modo eólico con una afinación justa desaparece cuando se utiliza el

igual temperamento o la afinación espectral, dándole al modo menor mucha más estabilidad en su acorde de tónica y, por lo tanto, a toda la tonalidad.

Cuadro 2: Comparación de la 3m en las tres afinaciones.

Intervalo	Proporción	Cociente	Cents
Tercera menor A.J.	6 : 5	1.2000	315.6
Tercera menor espectral	19 : 16	1.1875	297.5
Tercera menor T.I.	$2^{3/12}$	1.1892	300.0

La pérdida de estabilidad del modo mayor y la ganancia de ella en el modo menor cuando el temperamento igual es el usado son características que fueron redirigiendo históricamente los rumbos de la composición musical.

En el siglo XX se vuelve a poner sobre la mesa el tema del uso de los intervalos compuestos por notas acústicamente cercanas. JULIÁN CARRILLO —compositor romántico y microtonal— y la *música espectral* dan testimonio de ello.

En definitiva, las posturas de ARISTÓXENO —mentor de la *afinación justa*— y PITÁGORAS —precursor de los temperamentos regulares como el *igual temperamento*— en relación a la temática de la afinación en música no ha perdido vigencia a través de los tiempos hasta nuestros días, días en los que seguimos debatiéndonos entre las posibilidades combinatorias, las purezas interválicas y la búsqueda de la imposible perfección en un mundo en el que la quietud es utopía.

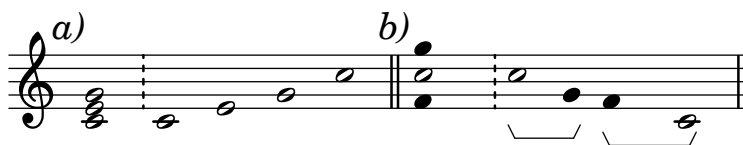







Figura 4: Dos estructuras basadas en cercanía acústica.


⁴Una diferencia de ± 3 *cents* es auditivamente irrelevante —aunque, hay que decirlo, un ser humano no oye únicamente con sus oídos.


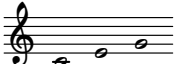


5 Estructuras

5.1 Arpeggio

La cercanía acústica de los grados $\hat{5}$ y $\hat{3}$ respecto al $\hat{1}$ propone, en una música que tenga como notas estructurales a estos tres grados, un juego bidireccional de los movimientos melódicos: abiertos cuando la línea melódica se dirige desde $\hat{1}$ hacia $\hat{3}$ o $\hat{5}$, y cerrados cuando la línea melódica direcciona sus movimientos desde los grados $\hat{5}$ y $\hat{3}$ hacia el $\hat{1}$ grado. Mientras los movimientos melódicos se produzcan entre $\hat{3}$ y $\hat{5}$ el transcurrir melódico nos deposita en una zona de no-definición, de prolongación de lo abierto e irresuelto. Una baguala⁵, que además de usar las notas de la estructura arpeggio excluye a otras notas, desnuda y revela con más facilidad lo anteriormente dicho:  es una frase que, estructuralmente se hace  es decir un movimiento no-cadencial  seguido de una prolongación de lo abierto en  haciendo de toda la frase musical un fragmento de carácter abierto, irresuelto; el consecuente habitual de esta frase suele ser, típicamente,  que cierra con el movimiento melódico

⁵Una baguala es una pieza musical característica de la zona de montaña del norte argentino (provincias de Salta y Jujuy) de carácter improvisatorio basada en una escala tritónica donde fundamental, quinta y tercera juegan acompañadas de una caja, instrumento de percusión también típico de esta región.


co cadencial  el cual es antecedido por la prolongación de lo abierto con las notas .

El fragmento , desarrollo melódico ya dentro de un ámbito heptatónico, no es disímil en términos estructurales al antecedente del ejemplo de baguala precedente:  siguen siendo las notas que sostienen ese tejido melódico y, por ser movimientos melódicos no-cadenciales, este fragmento también posee carácter abierto, no resolutivo. Si completamos la frase anterior con un posible fragmento como  estamos, una vez más, ante una situación análoga al consecuente de la baguala: una estructura melódica  que completa y cierra, por su carácter cadencial, la frase musical.

Lo tritónico subyace en lo pentatónico, y lo pentatónico subyace en lo heptatónico. Las escalas analizadas brevemente en la sección 3 son las que son justamente por la importancia estructural e histórica que ellas tienen en la música.

5.2 Tetracordios


La cercanía acústica de los grados $\hat{4}$ y $\hat{5}$ respecto a la tónica $\hat{1}$ es algo que se ve reflejado en innumerables manifestaciones culturales distantes entre sí tanto en tiempo como en espacio. Una de esas manifestaciones, repetidas en múltiples culturas, consiste en las maneras de cantos *antifonales* y *responsoriales* encontrables en trabajos comunales, organizaciones militares o en ritos religiosos. El ejemplo *b)* de la Figura 4 representa, enmarcada en el *diapasón*, la estructura basamentada tanto en el pensar a toda escala como un descenso hacia la tónica como en encontrar en sus dos notas más cercanas a la tónica los puntos de apoyo para el desarrollo en el tiempo de las fuerzas internas de una escala que contenga a esas dos notas.

No es  una organización que se pueda entender sólo con el argumento de la cercanía acústica de los grados $\hat{4}$ y $\hat{5}$ respecto al $\hat{1}$. Pertinente es hacer referencia a la comunicación humana en general y al diálogo en particular como modelos re-

presentados en la manera de organizar los sonidos en el tiempo basada en esta estructura. También es pertinente mencionar el sentido de *simetría* que existe en melodías con antecedente y consecuente enmarcados cada uno de ellos en los límites de estos tetracordios en cuyas fronteras están las tres notas más importantes de alguna escala pentáfona o heptáfona.

Como ejemplo de estas prácticas, basado en una escala pentáfona, podemos presentar



donde el *diatossaron*  enmar-

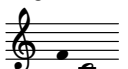
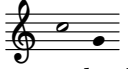


ca al antecedente y  delimita al consecuente. Sin embargo, aunque los marcos son de cuarta justa, no configuran precisamente, en un contexto pentatónico, un *tetracordio* —etimológicamente, cuatro sonidos—, ya que tanto $do_5-sib_4-sol_4$ y $fa_4-mib_4-do_4$ podrían llamarse «*triacordios*». Se impone, pues, presentar, para hacer honor al título de este apartado, un ejemplo heptafónico:



Figura 5: Melodía con antecedente y consecuente inscriptos en tetracordios.

no es más que una variación del ejemplo pentáfono de la página 12, con el agregado de los grados $\hat{2}$ y $\hat{6}$.

El carácter abierto de  y el doble carácter abierto y cerrado de  configuran el movimiento tonal de la melodía estructurada en tetracordios. El movimiento descendente del tetracordio superior es abierto por lo explicado ya en la sección 2 de la página 2; el movimiento melódico descendente del tetracordio inferior, al ser desde el $\hat{4}$ grado hacia el $\hat{1}$, es un movimiento desde una fundamental hacia un representante de uno de sus armónicos —*do* es repre-

sentante del armónico 3 de *fa*—, y es cerrado porque se dirige a la tónica, al $\hat{1}$, proveyendo así al fragmento musical en su conjunto un carácter cerrado —movimiento melódico general . Esta manera de construir una oración melódica que contiene carácter abierto y cerrado simultáneamente en uno de sus miembros tiene, en el arte musical clásico de segunda mitad del siglo XVIII, un espacio de evolución y refinamiento dignos de ser estudiados, especialmente en la música de los dos compositores más afamados del período: F. J. HAYDN y W. A. MOZART.

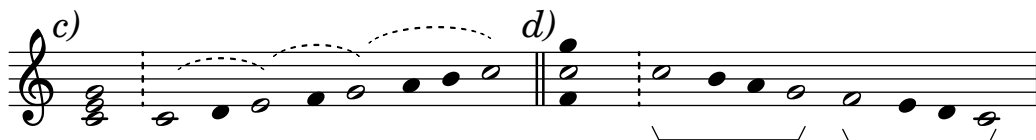




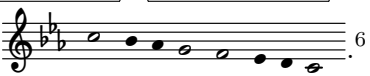
Figura 6: Arpeggio y tetracordio en la escala.

5.3 Escala

La Figura 6, como podrá el lector captar velozmente, tiene directa relación con la Figura 4 de la página 10. Mientras ésta muestra las notas cercanas acústicamente, aquella muestra no sólo éstas, sino también, en negritas, las notas cercanas energéticamente. Una vez más podemos decir, al igual que en el cuadro de página 8, que  no sabemos qué escala es, porque podría ser —entre otras posibilidades—

tanto  como . Una escala, haciendo una analogía con la biología, es un *genoma* —arquetipo— del cual pueden surgir múltiples *fenomas* —piezas musicales— que compartirán entre sí características heredadas del genoma. Un fenoma como  emerge de , mientras que



surge de  ⁶
Una vez más: las notas no alcanzan para caracterizar a una escala, esa es información insuficiente; la direccionalidad de los sonidos y, sobre todo, la jerarquía que cada uno de ellos tiene dentro del conjunto son datos funda-





mentales. Una escala es en capas. Por ejemplo,  puede ser considerada la capa más profunda,  la capa intermedia y  la capa más superficial de la escala de Do mayor (ver Figura 7).




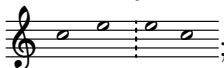
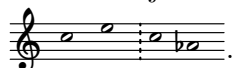
Figura 7: Tres capas en la escala de Do mayor.





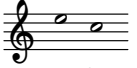

Si consideramos sólo la capa 3 —la más profunda— estamos ante una escala tritónica, vista en la Sección 2 en la página 2; con dos capas —capas 3 y 2—, se presenta ante nosotros la escala pentatónica vista en el apartado 3.1 de la página 3; y lo obvio: las tres capas actuando en conjunto revelan la escala heptatónica de la Figura, también vistas en los apartados 3.1 (página 3) y 3.3 (página 5). Al igual que en una carta del *Ta-rot*, en  hay mucho más que lo que a simple vista se ve —aunque es posible que a *simple audición* sí se pueda oír. Decodificar es necesario, y para ello —también es obvio— hay que conocer el código.

6 Simetrías

Los espejos han fascinado y fascinan a los seres humanos desde tiempos inmemoriales. La presencia de ellos en la música es más que notoria y constituye causal de estructuras fundamentales y es generadora de nuevas sonoridades permanentemente. Los tipos de espejos más comunes son el vertical y el horizontal (mientras el espejo vertical refleja horizontalmente, el espejo horizontal hace lo propio verticalmente). No importa qué refleje, al hacerlo se produce, en la unión del original y su reflejo, un objeto simétrico. Este objeto es de carácter melódico cuando él es desplegado en el tiempo y


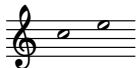

⁶No es éste el ámbito para hablar de ello, pero es importante el hecho de presentar al genoma musical que supone ser una escala escrito en forma ascendente, descendente, o ascendente y descendente, ya que esto es particularmente significativo dado que indica direccionalidad de los sonidos.

de carácter armónico cuando se concentra en un momento.⁷ O dicho de otro modo: tanto a objetos melódicos como a objetos armónicos, aunque ellos sean asimétricos, al aplicarle alguno de estos espejos (vertical, horizontal o la combinación de ambos) obtenemos, en la combinación de original e imagen espejada, un objeto más complejo que es siempre simétrico. La tercera mayor , por tomar un ejemplo melódico, al aplicarle un espejo vertical obtenemos el objeto melódico más complejo ; al aplicarle un espejo horizontal al mismo objeto melódico, obtenemos .

Las notas acá participantes de los objetos, al ser utilizadas en la simultaneidad, conforman objetos que en su significado musical más profundo no son muy diferentes, es decir  no es muy diferente a , y  no difiere en demasía en el significado respecto a , ya que do_5-mi_5 es un movimiento melódico abierto y el acorde mi_4-do_5 es un intervalo que no reposa y por lo tanto también de carácter abierto. En cambio,  es un movimiento melódico cerrado, cadencial, y  es un acorde tam-




bién cerrado, con la fundamental en el bajo y un representante de un armónico propio en el agudo. Este es el motivo por el cual consideramos


que la versión espejada de 

puede ser , por ser uno el reverso semántico del otro, análogo a  y .


También es cierto que el reflejo de  pue-

de ser . ¿Cuál, entonces, refleja

a ? ¿, o ? En un

contexto de afinación natural, ,

y en un contexto de afinación igual temperada —y en afinación natural

también—, .

Los espejos de sujeto y respuesta «tonal» en las fugas del siglo XVIII —y no únicamente en

ellas—, que suponen 

confirman la necesidad de incluir en las imitaciones el factor semántico de los intervalos, siempre que se esté en

un contexto de afinación natural o en las proximidades cronológicas de su

parcial abandono. El siglo XVIII europeo es, en este sentido, un tiempo

de experimentación y de transición desde la afinación natural y mesotónica

hacia las afinaciones temperadas, donde la práctica compositiva estaba

más cerca del pensamiento musical

⁷Esta clasificación, en el fondo, es innecesaria, ya que la relación entre dos notas es siempre de carácter armónico. Sea en la simultaneidad o desplazada en el tiempo, dos elementos en relación tendrán algún grado de armonía entre ellos.

surgido desde la relación de los sonidos con sus armónicos más cercanos que de la especulación sonora que se practica con los dos pies puestos sobre un temperamento igual.

La resurrección del arte dramático —primero con la ópera como nuevo género y luego con el desarrollo del estilo neoclásico y romántico, arte de contrastes y conflictos que considera a la música como un lenguaje capaz de narrar sin palabras— propició la búsqueda de llevar, al modo de un personaje de una novela moderna, a los materiales temáticos por territorios musicales, territorios éstos que fueron tomando forma en la combinación de las transformaciones a los modos mayor y menor con muchas de sus posibles variantes y con escalas cada vez más lejanas entre sí, esto último como recurso expresivo del carácter dramático requerido por la nueva estética musical. Estas son las necesidades de la adopción del igual temperamento: las necesidades de un arte musical de perfil dramático que propició el desarrollo de un oyente sensible a los cambios de escalas y que, de forma semejante a un enfermo que desarrolla tolerancia a la droga suministrada y que necesita cada vez más

dosis para obtener un resultado similar, necesitó cada vez más de lo mismo, si es necesario hasta la sobredosis de modulaciones, hasta insensibilidad tonal, o la muerte del drama.

La asimetría existente en el acorde mayor, en una afinación natural o justa no supone inestabilidad por las proporciones que anclan la sonoridad a una fundamental. En cambio, en el igual temperamento esta sonoridad queda con la asimetría y sin el equilibrio acústico, sin más compensación que la de su espejo, el acorde menor, el cual también es una asimetría, pero con más equilibrio acústico que el acorde mayor. La nueva realidad en un sistema cromático, simétrico por todos sus semitonos de idéntico tamaño, permite encontrar nuevas formas de estabilidad que, en principio, entran en contradicción con las antiguas formas de generar movimiento. Los tres ejemplos clásicos de esta nueva realidad los dan los acordes de quinta aumentada, séptima disminuida y novena dominante. Los tres, desde una mirada antigua, son generadores de movimiento, a tal punto que su utilización más frecuente es en procesos cadenciales con función dominante.

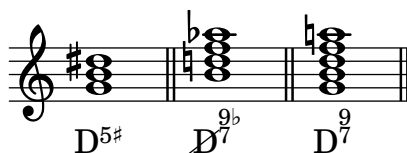



Figura 8: Simetría y movimiento: tres acordes centrales.

A diferencia de los acordes mayor y menor, estructuralmente asimétricos, los tres acordes de la Figura 8 tienen en común su evidente simetría y su inicial función dominante dentro del contexto tonal del siglo XVIII.⁸ Junto a los acordes de sexta aumentada, estos tres acordes atraieron todos los reflectores de la armonía romántica, y no porque sí. Los dos primeros acordes —el $D^{5\sharp}$ y el $\text{D}^{9\flat}$ — emergen históricamente del modo menor: el $D^{5\sharp}$ como III^{+5} resolviendo en el VI grado, y el $\text{D}^{9\flat}$ como un $\text{V}^{7\flat}$ grado con su fundamental omitida cadenciando en I. El tercer acorde de la Figura 8 —el D^9 — tiene su aparición histórica en el modo mayor como V^9 resolviendo en I.


En contexto tonal, estos acordes tienen atributos contradictorios, ya que por un lado son muy propensos al movimiento por los intervalos que contienen y por el movimiento por semitonos a los que invitan en algunas de sus voces, y por otro lado son propensos a la quietud por el simple hecho de ser simétricos. Lo simétrico, por equilibrado, no necesita moverse. La contradicción, finalizando el siglo XIX en Europa, se fue resolviendo hacia la percepción de lo simétrico como quietud antes que de lo interválico como movimiento, con seguridad apoyado esto por el afianzamiento del

igual temperamento como convención en la afinación musical.



El camino en el que estos acordes pasaron de un significado inequívoco a otro multisémico y, finalmente, a la libertad de movimiento —o de quietud—, puede ser transitado siguiendo la trayectoria del $\text{D}^{9\flat}$: originalmente nace, por alteración *fic-ta* del $\hat{7}$ grado del modo menor, al tiempo que se sostiene al $\hat{6}$ como sensible descendente hacia el $\hat{5}$ grado, dando como resultado, en Do me-



nor, ; luego, trasladado al

modo mayor, el mismo acorde adquiere una nueva posibilidad resolu-

tiva en ; la reinterpretación

enarmónica del *lab* por *sol#* le otorga al acorde dos resoluciones más: sobre

los acordes  y ; al po-

seer esta estructura sonora dos tritonos — y —, de cuatro las

resoluciones posibles pasan a ser ocho —cuatro en modos mayores y cuatro en sus homónimos menores—, convirtiéndose este acorde en una especie de vórtice que permite transitar el universo cromático por regiones remotas en relación al centro tonal sin embajadas ni cartas de presentación.

El $\text{D}^{9\flat}$ en contexto de doce notas tiene tres versiones a distancia de se-



⁸El acorde de $+5$ está compuesto de dos terceras mayores de cuatros semitonos cada una, dividiendo a la octava en tres partes de idéntico tamaño; el acorde de séptima disminuida posee cuatro terceras menores de tres semitonos cada una que dividen a la octava en cuatro partes iguales; el acorde de novena dominante posee en sus extremos grave y agudo terceras mayores y en el centro dos terceras menores, en una combinación de ambos intervalos que dibujan también una simetría.

mitono, abarcando así el total cromático. Si se ordenan dos de las tres versiones del acorde en cuestión, estan-

do ellos a distancia de tono entre sí, se obtiene una escala simétrica conocida como *escala octatónica*.



Figura 9: Escala octatónica.

En la Figura 9 se observa que, en blanquitas, está, desplegado, el acorde de , y, en negritas, el acorde de . También se observa que, marcada con un corchete, está la estructura interválica *t-st*, patrón que se repite en toda la escala reiniciando siempre sobre una nota en blanquita. Si se aplica algo de lo hasta acá estudiado en relación a análisis de escalas, nos tiene que llamar la atención la cantidad de semitonos que esta escala posee. Lo recordemos: *donde hay se-*

mitonos pasan cosas importantes. La máxima cercanía energética del sistema propicia el dramatismo por dar a muchas notas la posibilidad de convertirse en centro, en tónica. No olvidemos que los semitonos deben interpretarse tanto como sensibles ascendentes como descendentes, siendo

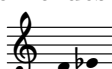


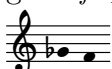


el semitono  un ámbito favorable tanto para el  como para el  para la lucha por el lugar de privilegio en la escala.



Figura 10: Melodía octatónica en «VI. Víctimas de un monstruo humano», movimiento de *Oratorio de la Infancia*, de PABLO HERRERA.

«Ellos», «confían» y «demás» son los puntos de llegada de las frases (ver Figura 10). La primera, lle-

ga a fa_4 desde su semitono superior ; la segunda, a do_5 desde su

semitono inferior ; y la tercera, a si_4 desde su semitono superior . Así, *fa*, *do* y *si* se convierten, sucesivamente, en centros de esta línea melódica. El conjunto, lejos de una estabilidad tonal, adquiere así el carácter dramático que la temática de la obra requiere.⁹

A *más semitonos, más carácter dramático*. Cabe acá, pues, a modo de paréntesis, preguntar si la escala cromática es la más dramática de las escalas dentro de un sistema con doce notas. No perdamos de vista la frase «a más semitonos, más carácter dramático». Establezcamos una analogía entre esta frase y esta otra: «a más dinero, más rico». Está claro que, dado un conjunto finito de notas —las doce convencionales—, la escala cromática posee *todos los semitonos*. ¿Qué pasa si alguien posee *todo el dinero*

del mundo? No está de más decirlo: la escala cromática *es simétrica*, y por lo tanto, presentada en totalidad, *estable por sí sola*. La misma contradicción que inicialmente encontramos en los acordes de la Figura 8 de la página 16, hallamos en la escala cromática: las mayores posibilidades de movimiento por poseer todos los semitonos y la mayor posibilidad de quietud por poseer toda la simetría posible dentro del juego de doce notas. Al igual que lo sucedido con los acordes estudiados, la resolución histórica inclinó la balanza hacia la valoración de lo simétrico por sobre lo dinámico, llevando a la *serie dodecafónica* al lugar de «unidad de medida» de la música de la primera mitad del siglo XX e introduciendo —o reintroduciendo— un modo de pensar y organizar los mundos sonoros que trasciende largamente a la *segunda escuela de Viena*.

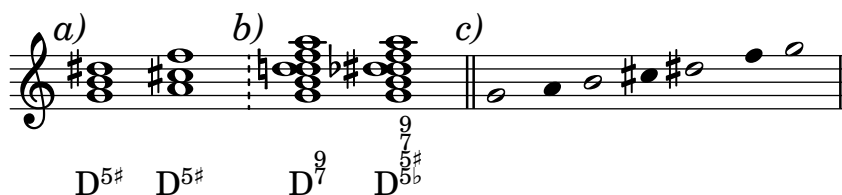


Figura 11: Escala por tonos: +5 y novena dominante en ella.

Los acordes $D^{5\#}$ y D^7 aportan a la conformación de otra de las escalas simétricas surgidas de la práctica musical tonal: la escala por tonos

o escala hexatónica. Así como cuando un acorde $D^{7\#}$ adquiere autonomía respecto al V grado y puede enlazarse con otra versión de sí mismo situada

⁹ *Oratorio de la Infancia* es la música de una obra multidisciplinaria de idéntico nombre que toma como temática sobresaliente la violencia ejercida sobre los niños en la sociedad Salteña durante el siglo XX.

a distancia de tono y dar nacimiento a la escala octatónica, en forma análoga el acorde $D^{5\sharp}$ enlazado con una versión de sí mismo a distancia de tono puede dar origen a la escala por tonos (ver *a*) en la Figura 11). La armonía cromática wagneriana, cuya práctica incluye las alteraciones dobles como lo presentado en *b*), permite explicar el surgimiento de la escala hexatonal en la escena de la música europea del siglo XIX: el acorde estelar del romanticismo, el D^7 , trabajado a seis voces con la quinta duplicada, al ser conducido cromáticamente

hacia el $D_{5\flat}^9$ —para que a su vez éste se dirija a T— generará un ámbito armónico propicio para el desarrollo melódico basado en la escala por tonos.

Acordes simétricos generando escalas simétricas en el contexto general de la más simétricas de las escalas: la escala cromática afinada con el igual temperamento. Tal es el marco en el que se desarrollaron estos tres acordes —quinta aumentada, séptima disminuida y novena dominante— y estas dos escalas —por tonos y octatónica.

Índice de figuras

1	Movimientos melódicos cadenciales de notas con pertenencia a la tónica.	4
2	Pertenencia a la tónica de los grados de la escala de Do mayor.	5
3	Pertenencia de los grados del modo menor a la tónica.	5
4	Dos estructuras basadas en cercanía acústica.	10
5	Melodía con antecedente y consecuente inscriptos en tetracordios.	12
6	Arpegio y tetracordio en la escala.	13
7	Tres capas en la escala de Do mayor.	14
8	Simetría y movimiento: tres acordes centrales.	16
9	Escala octatónica.	18
10	Melodía octatónica en «VI. Víctimas de un monstruo humano», movimiento de <i>Oratorio de la Infancia</i> , de PABLO HERRERA.	18
11	Escala por tonos: +5 y novena dominante en ella.	19

Índice de cuadros

1	Comparación de la 3M en las tres afinaciones.	9
2	Comparación de la 3m en las tres afinaciones.	10