

**REVISTA**  
ISSN 2683-7145



**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN MUSICOLÓGICA “CARLOS VEGA”**

**.nro 1**

Pablo Bardin — Pablo Fessel — Luisina García — Ricardo Mandolini —  
Jorge Sad Levi



FACULTAD DE ARTES Y CIENCIA MUSICALES  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES

**| REVISTA**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN MUSICOLÓGICA  
"CARLOS VEGA"**



REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN MUSICOLÓGICA  
**CARLOS VEGA**

---

■ **AÑO XXXV**  
■ **2021**

**VOLUMEN 35 - N° 1**

FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS MUSICALES  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES

UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES

**Rector.** Dr. Miguel Ángel Schiavone

FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS MUSICALES

**Decano.** Lic. Ezequiel Pazos

## INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN MUSICOLÓGICA CARLOS VEGA

### DIRECTOR

Dr. Pablo Cetta

### EDITORES

Dra. Susana Antón Priasco, Dr. Julián Mosca

### COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Enrique Cámara (Universidad de Valladolid, España), Dr. Pablo Di Liscia (Universidad Nacional de Quilmes, Argentina), Dra. Marita Fornaro Bordolli (Universidad de la República de Uruguay), Dra. Roxana Gardes de Fernández (Universidad Católica Argentina), Dr. Juan Ortiz de Zárate (Universidad Católica Argentina), Dra. Melanie Plesch (Universidad de Melbourne, Australia), Lic. Nilda Vineis (Universidad Católica Argentina).

**DISEÑO:** Mariela Tzeiman //

IMAGEN DE TAPA: Ilustración de tapa de la *Revista Ars*, Año 10, No. 47 (1949), dedicada a Julián Aguirre. (Fotografía de la Hemeroteca de la Biblioteca Central de la Pontificia Universidad Católica Argentina "Santa María de los Buenos Aires". Gentileza: Luisina García).

Los artículos y las reseñas firmados no reflejan necesariamente la opinión de los editores.

Los autores de los artículos publicados en el presente número autorizan a la editorial, en forma no exclusiva, para que incorpore la versión digital de los mismos al Repositorio Institucional de la Universidad Católica Argentina como así también a otras bases de datos que considere de relevancia académica.



El Instituto está interesado en intercambiar publicaciones. The Institute is interested in interchanging publications. Das Institut ist an dem Austausch der Veröffentlichungen interessiert. L'institut est intéressé à échanger des éditions. L'istituto è interessato netto scambio di pubblicazioni.

I.S.S.N: 2683-7145

Hecho el depósito que marca la ley 11.723.

Registro de propiedad intelectual en trámite

Impreso en la Argentina - Printed in Argentina

Instituto de Investigación Musicológica "Carlos Vega"

Av. Alicia Moreau de Justo 1500 - C. 1107AFC Buenos Aires

Telefax (54-011) 4338-0882 ✉Email: iimcv@uca.edu.ar

[www.iimcv.org](http://www.iimcv.org)

## SUMARIO

### PRÓLOGO

Noticias de la Revista 35 N° 1.

11

### CONMEMORACIÓN

Pola Suárez Urtubey (1931-2021). Gran figura de la difusión de la música clásica.  
**Pablo Bardin**

15

### SECCIÓN ARTÍCULOS

Nueva mirada hacia el pasado: los aportes compositivos de Julián Aguirre a la música argentina.

**Luisina García**

19

Arte y mimesis. La controversia filosófica.

**Ricardo Mandolini**

41

Un fenómeno invariante de simetría por reflexión especular en los corales de Johann Sebastian Bach.

**Jorge Sad Levi**

65

### SECCIÓN RESEÑAS

Monjeau, Federico. 2021. *Viaje al centro de la música moderna. Conversaciones con Francisco Kröpfl*. Buenos Aires: Gourmet Musical Ediciones.

**Pablo Fessel**

131

### NOTICIAS DEL INSTITUTO

139

### CONVOCATORIA

143

# UN FENÓMENO INVARIANTE DE SIMETRÍA POR REFLEXIÓN ESPECULAR EN LOS CORALES DE JOHANN SEBASTIAN BACH

JORGE SAD LEVI

Universidad Nacional de Tres de Febrero  
jsad@untref.edu.ar

## RESUMEN

Los métodos tradicionales de análisis armónico no permiten construir un modelo 'sintético' eficiente del corpus estudiado, que sea capaz de producir no sólo enunciados musicales pertinentes para producir imitaciones estilísticamente limitadas de los corales de Bach, sino para indagar en las singularidades del uso de la disonancia que permitan comprender la ulterior evolución del sistema armónico. Ésto se debe a nuestro entender a que el modelo analítico del cifrado romano fue concebido para fines prácticos de performance para indicar el movimiento del bajo continuo. La aplicación sistemática del análisis de nivel neutro al nivel armónico, implicando una discusión sobre los métodos de determinación de fundamentales virtuales, permite descubrir relaciones de simetría no evidentes, las cuáles se repiten llamativamente en todos los corales estudiados, razón por la cuál trazamos la hipótesis de la existencia de un fenómeno invariante.

**Palabras clave:** Bach, Semiología, Armónicos, Corales, Análisis.

## AN INVARIANT PHENOMENON OF SYMMETRY BY SPECULAR REFLECTION IN JOHANN SEBASTIAN BACH'S CHORALES.

66

Traditional methods of harmonic analysis do not allow the construction of an efficient 'synthetic' model of the studied corpus, capable to produce not only pertinent but stylistically bounded imitations of Bach's chorales, but also to investigate the singularities of the use of dissonance that allow us understanding the further evolution of the harmonic system. This is due to our understanding that the analytical model of the Roman cipher was conceived for practical performance purposes to indicate the movement of the thorough bass. The systematic application of the immanent analysis to the harmonic level, involving a discussion on the methods of determining virtual fundamentals, allows discovering non-evident symmetry relationships, which are strikingly repeated in all the corals studied, which is why we draw up the hypothesis of the existence of an invariant phenomenon.

**Keywords:** Bach, Semiotic, Harmonics, Chorales, Analysis.



a Jean-Jacques Nattiez

*“Es importante<sup>1</sup> comprender que consonancia y disonancia no son esencialmente diferentes: entre ellas no existe más que una diferencia de grado, no de esencia”.*

*Anton Webern*

### Introducción

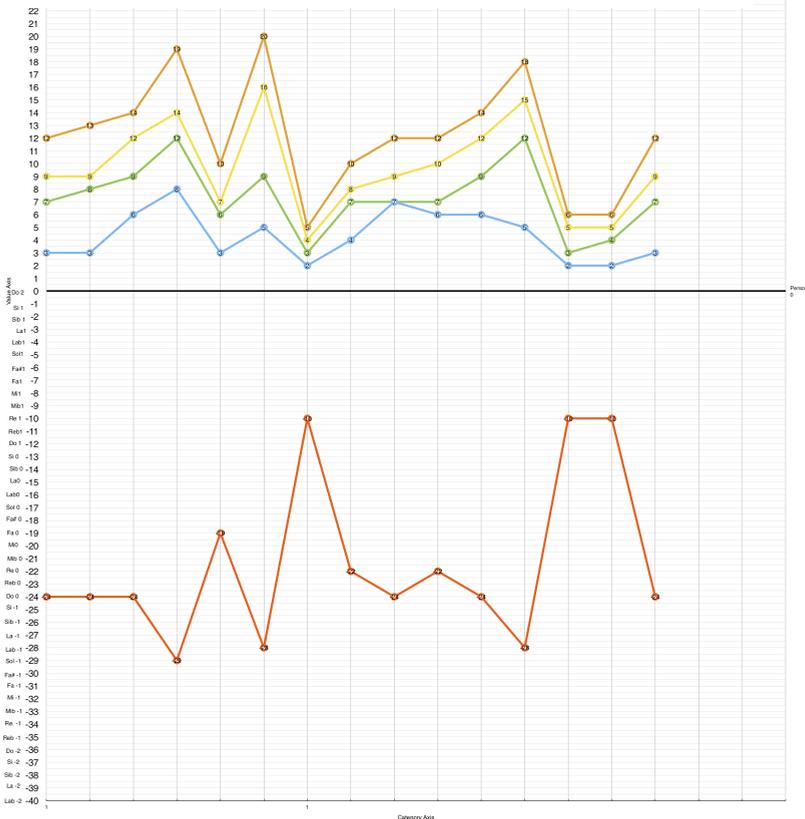
El objeto de este artículo es presentar una metodología de análisis armónico que nos ha permitido constatar en una cantidad importante de corales de Juan Sebastian Bach un fenómeno de simetría por reflexión especular, constatación que permitiría inferir que esta propiedad es común a todos los corales del genial compositor y cuyo primer ejemplo mostraremos sin más. Se trata del análisis del comienzo del coral *Erhalt' uns, Herr, bei deinem Wort* (ver Ejemplo 1).

---

<sup>1</sup> El autor agradece las lecturas, comentarios y apoyos de los queridos colegas Daniel Teruggi, Claudio Eiriz y Juan José Raposo Martín sin los cuales no hubiera sido posible llegar a concluir el largo proceso de incubamiento de este texto.

Ejemplo 1

1. Er halt'uns, Herr, bei deinem Wort n  
 2. Beweis' dein Macht, Herr Je - su Christ, c



DO DO DO SOL FA Lab RE RE DO Re DO Lab Re Re. DO  
 0 0. +1 -2. -3. +6 0. -2. +2 -2. -4. +6 0 -2



Fundamental   
 virtual 

Ejemplo 2

La simetría por reflexión especular que muestra el gráfico ha podido ser observada a partir de transcribir el coral como una serie de complejos armónicos (espectros) compuestos por parciales (instanciados por las diferentes notas que componen los acordes sucesivos) y sus respectivas fundamentales virtuales. Por ejemplo, el primer acorde del coral analizado es considerado una instancia de la fundamental Do, en este caso particular, Do 0 (Ejemplo 2).

En el caso del comienzo del coral “*Komm, heiliger Geist*”, que analizamos a continuación, se comprueba el mismo esquema de trayectorias por simetría especular que en el primer ejemplo. En la parte inferior puede leerse la evolución de dichas fundamentales en el círculo de quintas y el resultado de

dicha evolución como un resultado dado por los movimientos negativos y positivos (Ejemplo 3).

Aquí vemos en detalle los primeros tres acordes o “estados espectrales” del coral antecitado. Como es evidente, los resultados de este análisis, difieren fuertemente de aquellos brindados por la teoría tradicional de la armonía, ya que no consideramos a la configuración de paso en la segunda corchea como Do con séptima mayor ni a la nota “si” como una nota de paso, sino que referimos la fundamental del complejo a Fa 0, ya que la expresión numérica más simple posible de esa secuencia de intervalos en términos de proporciones armónicas es 6 11 18 30. La misma disposición en relación a DO daría 8 15 24 40 (Ejemplos 4 y 5).





La hipótesis que nos guía radica en la intuición de que las trayectorias simétricas descubiertas a partir de este análisis, (conformadas por la evolución de los complejos armónicos por un lado y el desplazamiento de sus fundamentales virtuales por el otro), tanto como el movimiento bascular de las fundamentales alrededor de un estado inicial (hacia izquierda y derecha en el círculo de quintas), pueden ser interpretados como un principio estructurante de la sintaxis musical, basado en: 1) la oposición armonicidad/ inarmonicidad; y 2) la oposición entre fuerzas levóginas y fuerzas dextróginas en el círculo de quintas con respecto a un estado inicial.

71

El desarrollo de la técnica de análisis que presentamos surgió durante nuestras primeras experiencias en síntesis aditiva en el Laboratorio de Investigación y Producción Musical, al final de los años 80.

En la búsqueda de una lógica de las transformaciones espectrales que permitiera conectar la forma del sonido con la forma global de una pieza musical, comenzamos a investigar las operaciones de simetría (translación, rotación, reflexión especular, extensión), lo que llevó a su vez a pensar la armonía como un sistema autopoietico, autoregulado, capaz de engendrar transformaciones a partir de un estado inicial de reposo.

El descubrimiento de las simetrías en los corales de Bach ha sido previo a su fundamentación, la cual fue el objeto de elaboración por largos años, luego de someter la propuesta, fuertemente intuitiva y de índole artística, a la mirada crítica y generosa de Jean-Jacques Nattiez.

Si bien proponemos un modelo de análisis de nivel neutro, la perspectiva analítica propuesta está del lado de la poética: nuestro interés principal es producir un modelo sintético que permita proyectar, imaginar, construir mundos sonoros posibles a partir de las regularidades descubiertas.

## Fundamentación teórica

### *1) Situación del modelo de análisis propuesto con respecto a la tripartición semiológica*

La metodología propuesta en este trabajo se sitúa a nivel de las configuraciones inmanentes del texto, sin aspirar a priori a explicar cómo el coral será escuchado ni explicar los procesos composicionales puestos en juego, es decir que nos limitaremos a abordar el corpus a partir de una técnica de análisis de nivel neutro, lo que no implica de ninguna manera que nuestra posición sea neutral frente al análisis.

El mismo está fuertemente inspirado en nuestra experiencia compositiva y en una concepción de la materia sonora como un sujeto/objeto en transformación.

Tal como lo explica Nattiez:

“El análisis de nivel neutro es un nivel de análisis en el cual no decidimos a priori si los resultados obtenidos por un procedimiento explícito son pertinentes del punto de vista estético o poético. Los útiles empleados para la delimitación y la denominación de los fenómenos son explotados sistemáticamente hasta sus últimas consecuencias [...] “Neutro” significa a la vez que las dimensiones poéticas y estéticas del objeto han sido neutralizadas y que vamos hasta el límite de un procedimiento dado, independientemente de los resultados obtenidos.” (Nattiez, 1987: 35).<sup>2</sup>

Entre las técnicas de análisis de nivel neutro, se destaca por su eficacia el análisis paradigmático, método desarrollado por Nicolas Ruwet en *Méthodes d'analyse en musicologie* (Ruwet, 1972), inspirado en la metodología de análisis de los mitos de Lévi-Strauss.

Ruwet se propone el objetivo de pasar del “nivel del mensaje al nivel del código” (*op. cit.*), utilizando un conjunto de reglas explícitas para segmentar la pieza a varios niveles jerárquicos y posteriormente inferir la escala o el modo en que se encuentra. Este procedimiento sería el paso previo a establecer, a partir de la identificación de las unidades del texto y las reglas de su combinación, un modelo sintético capaz de producir nuevas frases bien formadas y reconocibles por los usuarios del código.

El método paradigmático fue adoptado por Nattiez como eje de su modelo semiológico (a pesar que Ruwet ya se había dedicado a auto refutarse) y fue llevado a uno de sus puntos más altos por el etnomusicólogo Simha Arom en el monumental “*Polyphonies instrumentales d'Afrique centrale*” (1985), el cual a su vez ha sido fuente de inspiración para el compositor György Ligeti.

Respecto del método de análisis paradigmático, el musicólogo ghanés Kofi Agawu sostiene que

“al privilegiar la repetición y sus asociaciones, el método favorece una postura menos informada para el análisis: nos alienta a adoptar una inocencia es-

---

<sup>2</sup> “L'analyse de niveau neutre [...] c'est un niveau d'analyse où on ne décide pas a priori si les résultats obtenus par une démarche explicite sont pertinents du point de vue esthétique ou poétique. Les outils utilisés pour la delimitation et la denomination des phénomènes sont exploités systématiquement jusqu' à leurs ultimes conséquences [...] Neutre signifie à la fois que les dimensions poétiques et esthétiques de l'objet ont été neutralisées et que l'on va jusqu' au bout d' un procedure donné, indépendamment des résultats obtenues”. (Nattiez, 1987: 35)

tratégica y a restarles importancia a alguna de las cuestiones que por lo general incorporamos a priori a la tarea". (Agawu, 2016: 276).

La problemática referida a la determinación de las escalas, y la explicitación de los procedimientos de descubrimiento (*discovery procedures*), tema central en el artículo de Ruwet, no es menor en nuestra metodología de análisis de los corales de J. S. Bach. Como veremos, una metodología consecuente para determinar la fundamental de un complejo acórdico permite revelar regularidades en la secuencia de vectores y en los grupos que forman verdaderamente sorprendentes.

73

Por otra parte, las múltiples ambigüedades y desvíos con respecto a las reglas de la armonía tradicional que se encuentran en el corpus estudiado, vistas desde el método propuesto, lejos de verse como excepcionales, develan la existencia posible de otro tipo de lógica, que integra la disonancia estructuralmente y que permite comprender sus ulteriores desarrollos históricos.

Analizar obras del pasado no implica forzosamente aceptar las categorías teóricas existentes al momento de su creación, de la misma manera que el psicoanálisis permite repensar el pasado a partir de la actualidad del sujeto hablante.

## 2) *Análisis tradicional y análisis paradigmático: cruces y entrecruces*

En la práctica pedagógica y analítica actual los modelos del pasado se constituyen en supérstites teóricos de las teorías decimonónicas, indemnes a todas las revoluciones musicales ocurridas en el siglo XX y XXI.

Según Thomson,

“De la música creada después del final del siglo XVII, [...] se dice que posee tonalidad, una propiedad a menudo calificada como tonalidad clásica o tonalidad armónica. Esta perspectiva es el legado venerado del triunvirato Rameau-Riemann-Schenker, los cuáles, cada uno a su manera, han afirmado que la organización de la altura es un producto de escalas mayores o menores distribuidas en ciertos ordenamientos de acordes.” (Thomson, 2004: 432).<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Music created after the 17th-century deadline, [...] It is said to possess tonality, a property often further qualified as either classical tonality or harmonic tonality. This perspective is the revered legacy of the Rameau-Riemann-Schenker triumvirate, each in his own way claiming that pitch organization is a product of major or minor scales set into certain orderings of chords. (Thomson, 2004: 432).

Si bien no hay dudas de que el método tradicional de análisis armónico basado en la concepción triádica de la armonía tiene un enorme valor pedagógico, su potencia analítica es cuestionable.

La utilización del cifrado, que proviene de la notación del bajo continuo, es incapaz de dar cuenta de la diferencia entre una secuencia acórdica realizada por un estudiante de primer año de armonía de una secuencia acórdica en un coral de Bach.

74

Dado que el objeto de la notación del bajo continuo era la performance y no el análisis, dos secuencias descriptas idénticamente pueden contener objetos cualitativamente diferentes. Al excluir del análisis el contenido espectral y las transiciones entre acordes “codificados” el modelo sintético que de ésto deviene resulta pauperizado.

Como sostiene Nattiez: “La precisión del metalenguaje depende evidentemente de los criterios analíticos subyacentes. Así, el cifrado armónico no describe la conducta de las voces y en ocasiones confunde la estructura y la función del acorde”. (Nattiez, 1987: 202).<sup>4</sup>

A pesar de ésto, es sorprendente constatar, que el análisis armónico tradicional, al subsumir en una secuencia de grados y funciones las obras musicales que examina, no hace otra cosa que operar una reducción paradigmática: por lo cual “puede llegarse fácilmente a la conclusión de que teóricos y analistas han trabajado desde hace mucho tiempo con nociones implícitas de paradigma y sintagma, aún cuando aplicaran una terminología diferente”. (Agawu, 2016: 273).

Además, el musicólogo Ghanés sostiene que “el aspecto de la teoría de Riemann que interpreta la función armónica en términos de tres tipos fundamentales de acordes, - una función de fundamental<sup>5</sup>, una función de dominante y una función de subdominante- promueve un tipo paradigmático de análisis”. (*op. cit.*: 273).

Sin duda, la determinación de la fundamental de un acorde y su ubicación en el registro son tareas cruciales para describir adecuadamente un fenómeno armónico.

---

<sup>4</sup> “La finesse du métalangage dépend évidemment de la critérogie analytique qui le sous-tend. Ainsi, le chiffrage harmonique ne décrit pas la conduite des voix et il lui arrive de confondre la structure et la fonction de l'accord” (Nattiez, 1987: 202).

<sup>5</sup> La traducción al español de Silvia Villegas (Eterna Cadencia) incurre, entre otros gruesos errores, como utilizar la palabra significado en lugar de significación, en confundir tónica (tonic en el original) con fundamental. El texto de Agawu dice “the aspect of Hugo Riemann’s harmonic theory that understands harmonic function in terms of three foundational chordal classes—a tonic function, a dominant function, and a subdominant function” (Agawu, 2009: 164).

El problema es que el método por el cual es inferida una fundamental a partir del análisis de una secuencia vertical de alturas, permanece borroso en muchos textos, tanto en la teoría tradicional como en la más reciente teoría de Nicolas Meeùs, conocida como Teoría de los Vectores Armónicos (THV).

A pesar de que ésta última es entendida por sus defensores como una “*pure root motion theory*” (Meeùs, 2018 ) y que la misma está basada en el principio del movimiento entre fundamentales a izquierda y derecha en la topología del círculo de quintas, al que asignan un valor semántico, la metodología asume los métodos tradicionales triádicos, lo que conlleva importantes problemas que finalmente incidirán en la detección del movimiento que se busca describir<sup>6</sup>, ya que el principio de conformación de los acordes por tríadas es un método generativo pero no un método analítico.

Por otra parte, varios investigadores coinciden en que la teoría tradicional es insensible a la ubicación en el registro de las fundamentales y a la disposición específica de las voces con sus duplicaciones e intervalos particulares. Como afirma Richard Parncutt:

“La teoría convencional de las fundamentales de los acordes musicales es generalmente entendida indiferentemente de la posición de la nota en el registro. En tal teoría, la fundamental de un acorde se considera una clase de altura, es decir, una altura cuyo registro de octava no está especificado. De manera similar, se puede pensar que la fundamental es una función de una clase de acorde (una simultaneidad de «pitch classes») y, por lo tanto, es independiente de la disposición (inversión, espaciado y duplicación)”. (Parncutt, 1988: 67).<sup>7</sup>

Thomson por su parte sostiene que “la condición de «Do» de un acorde de Do, argumentase, es una manera aceptada de denominación y de ninguna manera descriptiva del acorde como sonido. La colección Do Mi Sol es un acorde de Do por una

---

<sup>6</sup> Por ejemplo, los criterios de Asimetría, Diatonicidad y Tonicalización (*Tonicization*) (*op. cit.*) están ampliamente determinados por las fundamentales inferidas en el análisis, por ejemplo en el criterio de Asimetría se afirma que los Vectores Dominantes son más numerosos que los subdominantes. En nuestro análisis se comprueba que dicho concepto es erróneo y que ambos movimientos están equidistribuidos.

<sup>7</sup> “The conventional theory of the roots of musical chords is generally understood to be octave-generalized. In such theory, the root of a chord is regarded as a pitch class, that is, a pitch whose octave register is not specified. Similarly, the root may be thought to be a function of a chord class (a simultaneity of pitch classes) and so to be independent of voicing (inversion, spacing, and doubling)” (Parncutt, 1988: 67).

convención de notación, no por condiciones perceptuales o acústicas” (Thomson, 1993: 387).<sup>8</sup>

Por ejemplo, al no tener en cuenta la ubicación en el registro de la fundamental, ni las duplicaciones, es casi imposible dar cuenta de la singularidad de este acorde que da comienzo a la sonata Nº 17 de Beethoven, con su fundamental virtual fuera del registro audible.

76

The image shows three staves of musical notation in bass clef with a 4/4 time signature. The top staff contains a chord with notes labeled 16, 12, and 10, and a sharp sign (#). The middle staff contains notes labeled 8, 6, and 5, and a sharp sign (#). The bottom staff contains a note labeled 8. Below the staves, the text 'NB' is on the left, and 'FUND' is on the right, with a vertical line of five dashes between them.

*Ejemplo 6*

En el ejemplo siguiente los complejos armónicos, idénticos en cuanto a ‘pitch classes’, pueden tener fundamentales virtuales diferentes según la disposición específica de sus notas.

<sup>8</sup> “The C-ness of a C chord they argue is just an accepted naming ploy in no way descriptive of the chord-as-sound. The collection C-E-G is a C chord because of a notational convention, not because of acoustic or perceptual conditions”. (Thomson, 1993: 387).

The image shows a musical score for two staves, treble and bass clef, in 4/4 time. The treble staff has a key signature of one flat (Bb) and a common time signature (C). The first measure contains a chord with notes G4 (fingering 5), Bb4 (fingering 8), and D5 (fingering 13). The second measure contains a chord with notes Bb4 (fingering 13), D5 (fingering 10), and G4 (fingering 8). The bass staff has a key signature of one flat (Bb) and a common time signature (C). The first measure contains a single note Bb3 (fingering 1), and the second measure contains a single note Bb3 (fingering 1).

*Ejemplo 7*

La teoría tradicional ante el mismo ejemplo, confiará en el contexto y en la notación, para acomodar los resultados al marco preexistente, a fin de determinar el grado de la escala sobre el que se asienta la tríada escrita. Nosotros creemos, por el contrario, siguiendo a Nattiez, que para explicar la función de un evento sonoro es necesario primero describirlo exhaustivamente.

“[...] el inventario de los rasgos constructivos del objeto es la condición *sine qua non* para la determinación de una pertinencia. No podemos partir de la definición a priori de pertinencia para encontrar los objetos que cumplen una función determinada; por el contrario, es necesario partir de un inventario lo más exhaustivo posible, neutro y combinatorio de rasgos, para discernir aquellos que, de hecho, cumplen una función”. (Nattiez, 1988: 63 ).<sup>9</sup>

Para Thomson, “la academia durante el siglo pasado ha evitado el empirismo simple en favor de epistemologías ligadas al estilo. Incluso hoy en día, las descripciones se consideran creíbles solo si se confirman mediante conceptualizaciones elaboradas en el momento de la creación de la música” (*op. cit.*: 431).<sup>10 11</sup>

<sup>9</sup> “[...] l’inventaire des traits constructifs de l’objet est la condition *sine qua non* du dégagement d’une pertinence. On ne peut partir de la définition a priori de la pertinence pour rechercher les objets qui remplissent une fonction donnée; il faut partir au contraire d’un inventaire aussi exhaustif que possible, neutre et combinatorio de traits, pour discerner ceux qui, effectivement, remplissent une fonction” (Nattiez, 1988: 63).

<sup>10</sup> “[...] music scholarship for the past century has eschewed simple empiricism in favor of style-bound epistemologies. Even today, descriptions are deemed credible only if confirmed by conceptualizations drawn up at the time of the music’s creation” (*op. cit.*: 431).

<sup>11</sup> No sin humor, el autor escribe a continuación que si esta situación fuera un diagnóstico médico, sostendría que personas con articulaciones inflamadas antes de 1800 serían en realidad víctimas de una pérdida de humores mórbidos.

Al hacer un continuo *smitch* entre la descripción de la estructuración por terceras en los tiempos fuertes y la explicación de la función melódica en los tiempos débiles la teoría tradicional hace malabarismos para ‘justificar’ la mayoría de los fenómenos que no puede describir, llegando a su paroxismo en el célebre ‘acorde de Tristán’.

Como dice Thomson, “convergamos en la conclusión de que una fundamental sobre la que es tan difícil ponerse de acuerdo no es de ninguna manera una fundamental” (Thomson, 1993: 390).<sup>12</sup>

Nattiez, a pesar de ser plenamente consciente de la imposibilidad conceptual de encuadrarlo en la teoría de terceras apiladas, y haber sostenido que la crisis del sistema tonal era en realidad la crisis de su sistema explicativo (Nattiez, 1987) entra en flagrante contradicción con sus propios axiomas analíticos y afirma sin dudarlo que

“[...] En el caso del acorde de Tristán hace falta jugar en el borde, es decir, ignorar ciertos aspectos de la configuración y así acercarla lo más posible a una entidad conocida. Eso significa que un análisis armónico organiza y manipula de una manera específica los componentes de un acorde”. (*op. cit.*: 253).<sup>13</sup>

La idea de una conformación por terceras y la consecuente determinación de la “fundamental” a partir de dicho criterio, se topa con la imposibilidad de explicar la casi totalidad de los complejos que aparecen en los tiempos débiles o en las partes débiles de los tiempos fuertes.

El criterio sostenido por Rameau, según el cual se afirma que la armonía se percibe en el tiempo fuerte de cada tiempo o compás (Rameau, 1971) estaba estrechamente relacionado con la notación del bajo continuo:

Según Lester

“[...] Al tratar este tipo de simultaneidades, e ignorando lo que hoy llamamos sonidos no armónicos distintos de las suspensiones y apoggiaturas (notas de paso, bordaduras, anticipaciones, etc.), Rameau intentó explicar las armonías reconocidas por el bajo continuo. [...] El bajo continuo se ocupa de las si-

<sup>12</sup> “Let us herald the conclusion that a root so difficult to agree on is really not much of a root at all” (Thomson, 1993: 390).

<sup>13</sup> “[...] Dans le cas de l'accord de Tristan, il faut jouer avec les moyens du bord, c'est-à-dire négliger certains aspects de la configuration et ainsi la rapprocher le plus possible d'une entité connue. Cela signifie qu'un analyse harmonique organise et manipule d'une manière spécifique les composants d'un accord” (*op. cit.*: 253).

multaneidades que deben ser tenidas en cuenta por el intérprete". (Lester, 1994: 100).<sup>14</sup>

Éste también parece ser el punto de vista del notable teórico del atonalismo Allen Forte, quien precede uno de los capítulos de su libro *Tonal Harmony in concept and practice* con este epígrafe de Lorenz Mizler (1739): "Cuando consideramos obras musicales, encontramos que la tríada está siempre presente y que las disonancias interpoladas no tienen otro propósito que efectuar la variación continua de la tríada". (Forte, 1979: 137).<sup>15</sup>

79

Notemos que Schönberg, quien en su tratado de armonía realiza una amplia y fundamentada crítica a dicha concepción, sostiene que decir que existen "elementos extraños a la armonía" es similar a sostener que en un tratado de medicina se aluda a la existencia de elementos extraños a la medicina (Schönberg, 1974: 371).

Esta reflexión crítica que hace Schönberg sobre la teoría tradicional ha sido retomada de una manera original por el teórico del arte Anton Ehrenzweig, quien en su seminal *Psicoanálisis de la percepción artística* (Ehrenzweig, 1976) encuentra un vínculo entre los fenómenos transitivos y ciertas categorías de la dinámica del psiquismo humano en el cuadro del psicoanálisis.

Ehrenzweig concibe una dialéctica entre estados cristalizados (gestalts articuladas, tipificadas en la teoría tradicional como acordes por terceras) y estados fluidos (gestalts inarticuladas)<sup>16</sup>, (ligadas a configuraciones no codificadas en la teoría institucional de la armonía) que pugnan por aparecer como manifestaciones individuales del artista. Dichas configuraciones no explicadas en la teoría tradicional emergen como contenido latentes (inconscientes) que se hacen manifiestos (conscientes) paulatinamente en el trabajo artístico.

Lo que da mayor valor a la obra de Ehrenzweig es que, además de aplicar con mucha sapiencia estos criterios a la música, cosa infrecuente en los escritos de psicoanalistas sobre arte, a través de dicha dialéctica puede explicar la evolución del lenguaje armónico de la música occidental, ya que esos momentos transitivos, lentamente van tornándose audibles en las obras de las sucesivas generaciones de compositores, constituyendo a su vez gestalts cristalizadas que serán reemplazadas y así al infinito.

---

<sup>14</sup> "By treating these types of simultaneities, and ignoring what we nowadays call non harmonic tones other than suspensions and apoggiaturas (passing tones, neighbors, anticipations, and the like) Rameau attempted to explain harmonies recognized by thoroughbass. [...] Thoroughbass deals with the simultaneities that need to be figured for the performer" (Lester, 1994: 100).

<sup>15</sup> "When we consider musical works we find that the triad is ever present and that the interpolated dissonances have no other purpose than to effect the continuous variation of the triad" (Forte, 1979: 137).

<sup>16</sup> Es interesante notar que dicha distinción es análoga a la que hace Eero Tarasti entre estructuras de comunicación y estructuras de expresión.

Esta concepción dialéctica entre los contenidos manifiestos articulados y las gestalts inarticuladas inconscientes, resulta enormemente interesante en términos semánticos ya que según el autor, en estos fenómenos transitivos es posible encontrar la significación de una obra y agregamos nosotros, como el motor de los cambios históricos en los sistemas musicales.

Los límites que imponen al conocimiento las formas tradicionales de descripción, etiquetamiento e identificación de las unidades armónicas lleva a conspicuos errores teóricos, siendo el más grave la disociación de las estructuras sonoras del pasado de las del presente sin entender el nexo orgánico que las vincula.

### La serie armónica como paradigma cultural y su evolución histórica

Según Molino el análisis de nivel neutro,

“se sitúa a nivel inmanente pero el mismo no es inmanente. Las operaciones de conmutación, los procedimientos de discriminación de unidades-emic someten el análisis inmanente del objeto a un criterio que no es él mismo inmanente, sino que es a la vez poético y estético: es un juicio que define una clase de equivalencia. Así se opera una consecuencia metodológica esencial: el pasaje a la formalización no se hace sino gracias a tomar en cuenta el carácter simbólico del objeto, es decir de la triple dimensión que permite su análisis “inmanente”. En otros términos, el análisis-emic se basa sobre el conjunto de fenómenos que constituyen el proceso simbólico”. (Molino, 1975).

Siguiendo esta idea, tomaremos la serie armónica como referencia, ya que la misma no es un mero hecho físico en tanto patrón de repetición periódica, sino que se constituye en un paradigma cultural, pertinente tanto para quienes producen como para quienes escuchan el sonido: nuestra cultura construye instrumentos especialmente diseñados para producir ese tipo de espectros, que a la vez son reconocidos por los oyentes y por lo tanto susceptibles de producir expectativas de continuación tanto para el polo estético como para el polo poético, mismo si las músicas actuales tienden dialécticamente a deconstruir, destruir, recuperar estas categorías, las mismas son altamente resistentes. Están presentes *in absentia*.

Sin este atributo del material sonoro producido por los instrumentos, su armonicidad, que no es la mera periodicidad (ya que patrones físicos perfectamente periódicos pueden ser irreconocibles al oído humano según la zona de registro en la que se encuentran), hubiera resultado imposible la notación musical: una nota es una suerte de fijación o análisis de los ‘rasgos relevantes’ de un sonido. Gracias a dicho análisis posible unificar en una clase (representada por la fundamental) una diversidad de

casos particulares (timbre particular del instrumento, envolvente espectral, modos de ataque, microinflexiones de altura, vibrato).

Podemos pensar que, de la misma manera que nuestra cultura produce instrumentos cuyo espectro es mayormente tónico, es posible que ciertas estructuras musicales exhiban atributos semejantes en un siguiente nivel, por ejemplo, en las configuraciones simultáneas de sonidos. El primero en enunciar claramente esta relación ha sido Rameau (Parncutt, 1989: 69).

81

Sin embargo, para el teórico y compositor francés, “el armónico 7 no puede dar un intervalo agradable (como es evidente a los conocedores)” (Rameau, 1971: 6) y lo excluía del “senario” poniendo en su lugar al armónico 8 y argumentando que el mismo “viene después del 7, es dos veces uno de los números contenidos en el senario y forma una triple octava con el 1” (*ibid.*).

Si bien la explicación es oscura y arbitraria demuestra cabalmente la necesidad de Rameau de “filtrar” el armónico 7 y excluirlo en tanto “fenómeno natural”, en tanto disonancia.

Schönberg va a reformular los límites de la serie armónica al reivindicar la consideración del total del contenido armónico del sonido, relacionando los parciales más alejados con el timbre.

“En la sucesión de los armónicos superiores, que es una de las propiedades más notables, aparece, después de algunos sonidos más fácilmente perceptibles, un número de armónico más débiles. Sin duda los primeros son más familiares al oído, mientras que los últimos, apenas audibles, resultan más inusitados. Dicho de otra manera; los más próximos parece que contribuyen más o de manera más perceptible al fenómeno total del sonido, es decir, al sonido como susceptible de producir arte, mientras que los más alejados parece que contribuyen menos o de manera menos perceptible. Pero que todos contribuyen más o menos, que en la emanación acústica del sonido nada se pierde, eso es seguro. Y también es seguro que el mundo sensorial está en relación con ese complejo total de los armónicos. Si los más lejanos no pueden ser analizados por el oído, son en cambio percibidos como timbre”. (Schönberg, 1974: 16).

Presentamos aquí un acotado cuadro de los límites aceptados en el rango de la serie armónica que fueron sucediéndose en la consideración de la serie armónica.

	<b>Límite de pertinencia</b>	<b>Justificación</b>	<b>Origen de las series armónicas</b>
<b>Rameau</b>	Hasta el armónico 8 excluyendo el 7	Teórica	Naturaleza
<b>Schönberg</b>	Todos	Artística/ perceptiva	Naturaleza del sonido como materia
<b>Terhardt</b>	Hasta el armónico 10	Científica	Molde cognitivo adquirido en la infancia
<b>Stockhausen</b>	$\infty$	Mística	Concepción vibracional del Universo
<b>Grisey</b>	$\infty$	Científica	Naturaleza del sonido

*Tabla 1*

Como vemos, los límites de la serie se constituyen básicamente en los límites estilísticos y teóricos que acompañan una práctica y lejos de ser naturales consisten en interpretaciones regidas por marcos ideológicos, poéticos, estilísticos. El objeto “sonido” no es aprehendido sino a partir de la mediación de los interpretantes y hábitos perceptivos que forja una época, o dicho de otra manera, los paradigmas discursivos dominantes construyen históricamente su objeto “sonido”.

Por eso, a la luz de la música del siglo XXI, resulta necesario y acorde a nuestras prácticas repensar las teorías con que nos representamos las obras del pasado para poder pensar el presente.

Por otra parte, dado que los textos de teoría musical constituyen el metalenguaje de la música, y por lo tanto están sometidos a las erosiones que provoca el interpretante Peirceano, el cual, a la manera de la serie armónica infinita, es esquivo y fantasmático, creemos que la discusión sobre la determinación de la fundamental no es de índole biofísica, sino de índole semiológica.

## Técnicas de determinación de la fundamental virtual y su aplicación en análisis musical

En análisis armónico, la determinación de la fundamental de una configuración sonora podría ser considerada como un equivalente a la identificación de los fonemas de una lengua, ya que mediante dicho análisis podemos inferir cuál es el conjunto de modelos abstractos o paradigmas a los cuales los complejos acórdicos reenvían.

Una fundamental puede ser considerada como un paradigma o modelo mental susceptible de continua reescritura y variación (así como nuestras voces pronuncian y nuestros oídos reconocen las vocales y consonantes de diferentes hablantes sin ser acústicamente idénticas unas de otras), y debe ser distinguido de las alturas escritas, que son los elementos que aparecen “*in praesentia*” en el texto musical concreto. Podríamos pensar a las fundamentales como supernotas con el objeto de diferenciarlas de las alturas escritas.

Para Terhardt, el reconocimiento de la fundamental de un complejo sonoro está determinado por el aprendizaje del lenguaje verbal y el hecho de que el sistema auditivo se comporta como un procesador activo de atributos gestálticos (Terhardt, 1974).

Sus investigaciones sobre determinación de altura virtual realizadas han demostrado, a través de un algoritmo que modeliza los procesos neuronales, el fundamento científico de “*la Basse fondamentale*” que Rameau había sostenido en el siglo XVIII. El mismo está basado en el concepto de ‘*subharmonic matching*’, procedimiento matemático por el que se busca la mayor cantidad de coincidencias en los subarmónicos de los componentes de frecuencia, estableciéndose ciertas probabilidades mayores o menores para distintas frecuencias candidatas a constituirse en fundamental.

El modelo de Terhardt explica un fenómeno fundante de la semiosis musical que es el reenvío de un grupo acórdico a una fundamental y su inverso complementario, el reenvío que produce una fundamental a la serie armónica correspondiente. Probablemente este fenómeno se encuentre en la base de la movilidad tonal que caracteriza la música occidental, entendida ésta de manera amplia. Laden y Keefe han demostrado experimentalmente, a través de *machine learning*, el funcionamiento de este proceso (Laden, 1991).

Contra la idea de algún fundamento natural que organice la percepción, Terhardt sostiene (a diferencia de Rameau), que los patterns correspondientes a los sonidos armónicos son aprendidos por repetida exposición a una temprana edad, junto con la adquisición del lenguaje (Terhardt, 1974).

Determinar la altura virtual de una configuración sonora es de capital importancia para comprender las relaciones de distancia o acercamiento entre eventos o configuraciones armónicas sucesivas y para determinar la escala, concebida ésta como un grupo de fundamentales o 'super notas', representables como un subset del círculo de quintas, en que se basa una pieza musical, lo cual como veremos, no es evidente si sólo atendemos a las alturas escritas.<sup>17</sup>

En ese aspecto, el modelo teórico que presentamos tiene puntos de contacto con la Teoría de los Vectores Armónicos (THV) de Nicolas Meeùs, entre los cuales el más importante radica en no tomar el sistema tonal como preexistente ni las teorías tonales tradicionales como punto de referencia para el análisis. Para Meèus, "una premisa importante del THV es que las progresiones no están limitadas a priori por la tonalidad de una obra o un pasaje. Por el contrario, la tonalidad misma puede verse limitada por las progresiones" (Meeùs, 2018: 2).<sup>18</sup>

En este modelo analítico, la distancia entre fundamentales tiene un valor semántico: "la «dirección» abstracta de los vectores, convencionalmente denotada por flechas que apuntan hacia la derecha para los vectores dominantes y hacia la izquierda para los subdominantes, [...] puede considerarse una dirección «semántica»<sup>19</sup> <sup>20</sup> (*op. cit.*: 2).

Esta idea, que compartimos, será evidenciada en el momento en que expongamos los diagramas analíticos.

Las investigaciones sobre determinación de altura virtual y su aplicación al análisis armónico realizadas por Richard Parncutt (Parncutt, 1988, 1989), Llorenç Balsach (Balsach, 1997) y Ludger Hofmann-Engl (Hofmann-Engl, 2004) continúan y amplían el trabajo de Ernst Terhardt proyectándolo al análisis, aspirando a su pertinencia estética y, en algunos casos, intentando erigir un modelo teórico (pertinente del punto de vista estético y poético) a partir de estas ideas.

Lejos de brindar amplias certezas, la práctica demuestra que existe una cierta inestabilidad en el pasaje de los datos brindados por los algoritmos y la manera en que se aplicarán al análisis musical.

---

<sup>17</sup> De hecho, el grupo de alturas escrito y el grupo de fundamentales inferido en casi todos los casos es divergente. Esto se explica por las divergencias existentes entre las alturas que conforman una escala y los armónicos de cada una de esas fundamentales.

<sup>18</sup> "One important premise of the THV is that the progressions are not constrained a priori by the tonality of a work or a passage. On the contrary, tonality itself may be constrained by the progressions" (Meeùs, 2018: 2).

<sup>19</sup> Entrecorillado en el original

<sup>20</sup> "The abstract «direction» of the vectors, conventionally denoted by arrows pointing to the right for dominant vectors and to the left for subdominant ones, [...] may be considered a «semantic» direction" (*op. cit.*: 2).

Las discusiones entre los diferentes autores de ésta corriente —como por ejemplo, Parncutt vs. Terhardt (*op. cit.*), Balsach vs. Parncutt y Terhardt (Balsach, 1997), Hofmann-Engl vs. Balsach, Parncutt y Terhardt—, en relación a los diferentes resultados a los que arribaría el algoritmo para un acorde no demasiado complejo como es el acorde menor, lo testimonian.

El paso de estos datos brutos (*etic*) derivados del análisis de la señal física (y su procesamiento cerebral) a categorías culturales abstractas y compartidas por una cultura musical (*emic*) no se producen sin obstáculos, ya que siempre el paso entre los datos de nivel neutro y el metalenguaje utilizado para describirlos es problemático.

Por ejemplo Parncutt sostiene que

“El modelo de extracción de la fundamental de Terhardt predice que Fa es el mejor candidato para ser la fundamental del acorde de Do menor [...], pero Fa no puede ser considerado bajo ningún concepto como la fundamental de la tríada de Do menor”. (Parncutt, 1988: 72).<sup>21</sup>

Dicho autor, también escribe:

“La teoría musical de Rameau siempre ha estado plagada de su incapacidad para explicar satisfactoriamente la naturaleza y la raíz del segundo acorde más común en la música occidental convencional, la tríada menor. La tríada se puede encontrar entre los armónicos de un tono complejo, los armónicos sexto, séptimo y noveno [...] Sin embargo, ni el sexto ni el décimo son octavas equivalentes a la fundamental: por lo que el método de series armónicas no logra predecir la tríada menor, raíz teórica de la música”. (*op. cit.*: 68).<sup>22</sup>

y en otro notable párrafo:

“La idea de la serie armónica comienza a desmoronarse tan pronto como intentamos «explicar» el segundo acorde más común en la música occidental, la tríada menor. La representación de la relación de frecuencia más simple con-

---

<sup>21</sup> “Terhardt root model predicts that F is the most likely candidate for the root of C minor triad, [...] but F could not by any stretch of the imagination be regarded as «the» root of the C minor triad” (Parncutt, 1988: 72).

<sup>22</sup> “Rameauian music theory has always been plagued by its failure to explain satisfactorily the nature and root of the second most common chord in mainstream Western music, the minor triad. The triad can be found among the harmonics of a complex tone, the sixth, seventh and ninth harmonics [...] However neither the sixth nor the tenth is octave equivalent to the fundamental: so the harmonic series method fails to predict the minor triad’s *music theoretical root*” (*op. cit.*: 68).

cebible de la tríada menor es 10 : 12 : 15 (6 : 7 : 9 está desafinado)".  
(Parncutt, 1989: 8).<sup>23</sup>

86

La crítica que Parncutt hace al algoritmo de Terhardt contraponiendo sus resultados con su propia cultura tonal y marco teórico musical, aunque anacrónicos (ya que su argumentación es idéntica a la de Rameau expuesta anteriormente), son totalmente lícitos. Sin embargo cabe preguntarse cuál sería el sentido de basar dicha investigación en datos duros sin explicitar que los mismos serán ‘arreglados’ para que no produzcan ninguna desviación del marco armónico tradicional.

Por otra parte, Parncutt invierte el orden causal, ya que las escalas están hechas para realizar los intervalos como lo demuestran los diferentes tratados y discusiones sobre afinación, y no a la inversa: la escala temperada realiza un compromiso entre diferentes criterios de afinación, por lo tanto los intervalos no deben ser considerados en relación a su frecuencia (fenómeno físico, *etic*), sino a los intervalos musicales que son capaces de realizar (fenómeno mental, *emic*).

La necesidad de una metodología capaz de permitir la descripción de los estados transicionales, ligada a una necesidad de descripción lo más detallada posible de las configuraciones acórdicas, me ha hecho buscar en la serie armónica un patrón de referencia que pudiera servir para describir la totalidad de estados espectrales tal como aparecen en los corales de Juan Sebastián Bach, independientemente de su duración y su relación con la métrica.

## Metodología

La metodología que aplicaremos no se basará en la aplicación del algoritmo de Terhardt a una señal física sino en la utilización sistemática de la serie de intervalos de la serie armónica tal como la transcribe nuestra cultura en una serie de intervalos temperados. Aquí copiamos el resultado del cálculo de dicha serie con la biblioteca Tristan incluida con el programa Open Music.

---

<sup>23</sup> “The harmonic series idea begins to break down as soon as we try to «explain» the second most common chord in Western music, the minor triad. The simplest conceivable frequency ratio representation of the minor triad is 10:12:15 (6:7:9 is out of tune)” (Parncutt, 1989: 8).

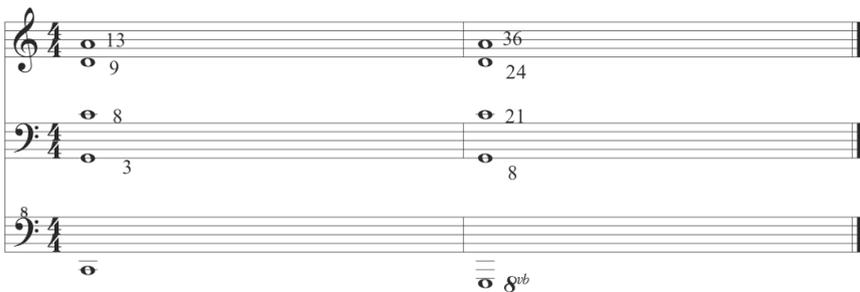


*Ejemplo 8*

De la misma manera que el análisis paradigmático aplicado a una melodía busca identificar patrones de repetición a distintos niveles jerárquicos, deteniéndose en el nivel más pequeño que es la nota, la identificación de las fundamentales virtuales de cada uno de los estados armónicos sucesivos comienza en ese nivel, el del microfenómeno que es la nota o las combinaciones simultáneas de notas, lo cual nos permitirá inferir el patrón de repetición virtual, reescrito como una 'supernota' al que responde cada uno de estos acordes concebidos como estados espectrales.

Siguiendo el principio de simplicidad, reescribiremos los intervalos intervinientes en términos de las más sencillas proporciones posibles entre números enteros (armónicos de rango más bajo posible y las fundamentales más altas posibles).

Por ejemplo, optaremos por la opción del compás 1 ya que la misma permite una descripción más simple que la opción 2. El primer intervalo que aparece contando desde el grave al agudo es el más determinante para inferir la fundamental. El tercer intervalo es menos determinante que el segundo.

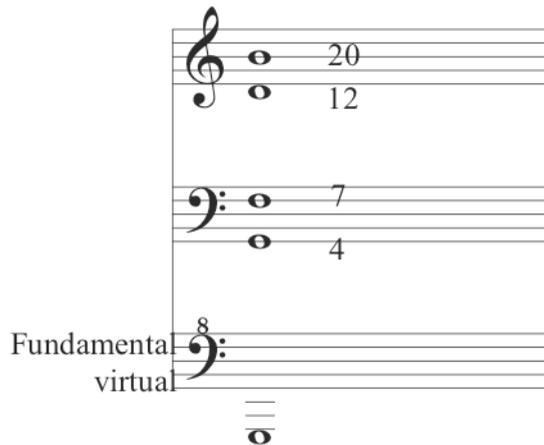


*Ejemplo 9*

Cada una de las configuraciones que aparecen en el texto musical son comparadas con la aparición más simple de la secuencia de tres intervalos tomadas desde el grave al agudo que puede ser encontrada en la serie armónica, incluyendo todos los fenómenos de paso.

Por ejemplo, no hay manera más simple de describir este complejo en el que la séptima menor está en el bajo, seguido de dos sextas mayores como la sucesión 4/7, 7/12, 12/20.

88



*Ejemplo 10*

Nuestro análisis tendrá en cuenta, entonces, las siguientes variables que explicitaremos a continuación y no incluirá ninguna excepción o variable suplementaria.

- 1) La identificación de la sucesión de tres intervalos que conforman el acorde, desde el grave al agudo, utilizando las proporciones armónicas más simples posibles para expresarlos.
- 2) La ubicación en el registro de la fundamental virtual de cada complejo.
- 3) El grado de desplazamiento entre fundamentales, medido en números positivos y negativos según el movimiento en el círculo de quintas, representando el movimiento

de las mismas en cada segmento como una secuencia de sumas y restas y un resultado.

4) El grado de avance o retroceso entre segmentos sucesivos medido como el resultado, positivo, negativo o nulo de una secuencia.

5) El set de fundamentales resultante del total de la obra y el resultado del movimiento global en el círculo de quintas.

6) Excluiremos las variables ‘duración’ y ritmo del análisis.

Entendemos que todas estas condiciones cumplen con el principio de exhaustividad y con el principio de no contradicción.

A continuación, presentamos los análisis de los corales “*O Ewigkeit, du Donnerwort*”, “*Erbalt' uns, Herr, bei deinem Wort*” e “*Ich danke' dir schon durch deinen Sohn*”.

### **Análisis de “*O Ewigkeit, du Donnerwort*”**

#### ***Primer segmento***

– Movimiento en el círculo de quintas:

$$-1 \ +1 \ +1 \ -1 \ 0 \ 0 \ -1 \ 0 \ +2 \ -1 \ = \ 0$$

– Subset de fundamentales: *Sib*, *Fa*, *Do*.

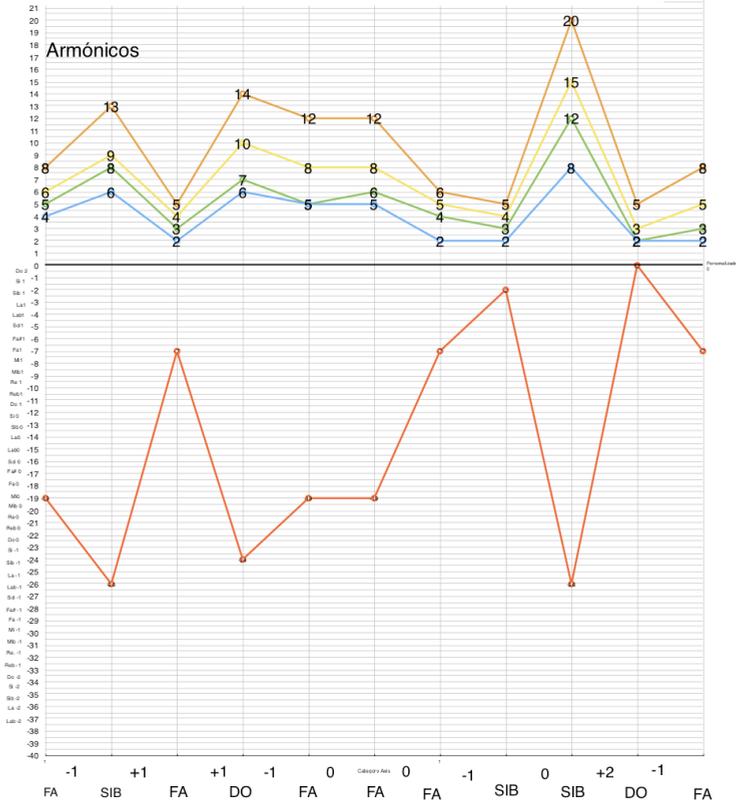
3 fundamentales contiguas (en el círculo de quintas).

(Ver Ejemplo 11 en página siguiente).

Ejemplo 11

11. So lang ein Gott im Him-mel lebt,  
 Es wird sie pla-gen Kält' und Hitz',  
 16. O E-wig-keit, du Don-ner-wort!  
 O E-wig-keit, Zeit oh-ne Zeit!

90



FUNDAMENTALES  
 VIRTUALES

– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = 0

*Segundo segmento*

– Subset de fundamentales: *Mib*, *Sib*, Fa, Do, Sol, Re.

6 fundamentales contiguas.

**91**

– Movimiento en el círculo de quintas:

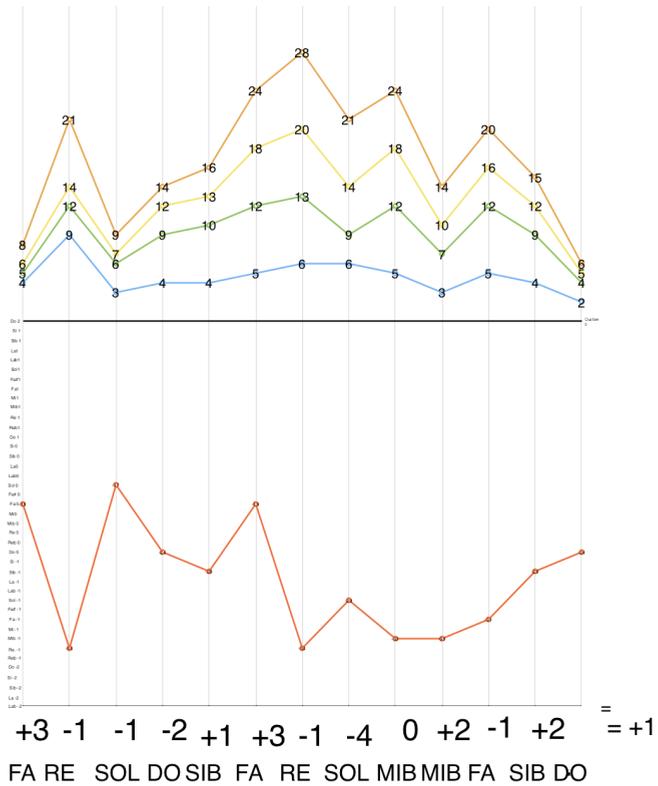
+3 -1 -1 -2 +1 +3 -1 -4 +2 -1 +2 = +1

– El resultado del movimiento en el círculo de quintas es =+ 1

(Ver Ejemplos 12 y 13 en página siguiente).

und ü - ber al - le Wol - ken schweb  
 ; Angst, Hun - ger, Schre - cken, Feu'r und Blitz  
 ! O Schwert das durch die See - le bohrt!  
 Ich weiss vor gro - sser Trau - rig - keit

*Ejemplo 12*



*Ejemplo 13*

– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = + 3

*Tercer segmento*

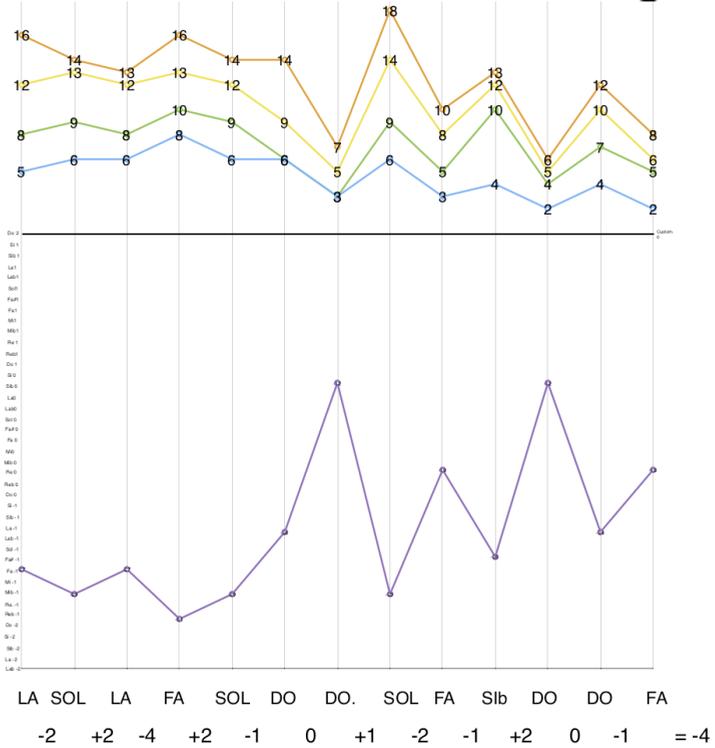
– Subset de fundamentales: *Sib*, *Fa*, *Do*, *Sol* (*Re* ausente), *La*.

5 fundamentales (en el espacio de 6).

– Grado de avance/retroceso = -4

(Ver Ejemplo 14 en página siguiente).

, wird sol - che Mar - ter wä - ren:  
 und sie doch nie ver - zeh - ren.  
 O An - fang son - der En - de!  
 nicht, wo ich mich hin - wen - de.



Ejemplo 14

– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = 0

*Cuarto segmento*

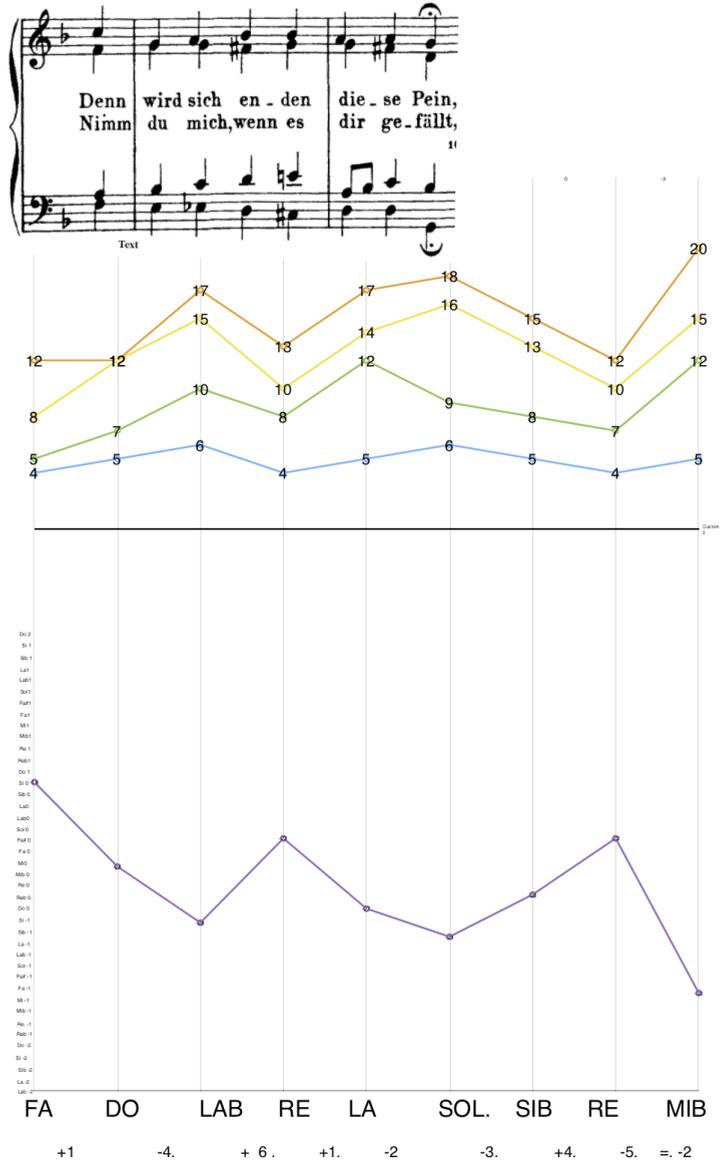
– Subset de fundamentales: *Lab, Mib, Sib, Fa, Do, Sol, Re, La.*

8 fundamentales contiguas.

$$+1 \ -4 \ +6 \ +1 \ -2 \ -3 \ +4 \ -5 \ = \ -2$$

– Grado de avance/retroceso = -2

(Ver Ejemplo 15 en página siguiente).



Ejemplo 15

– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = +2

*Quinto segmento*

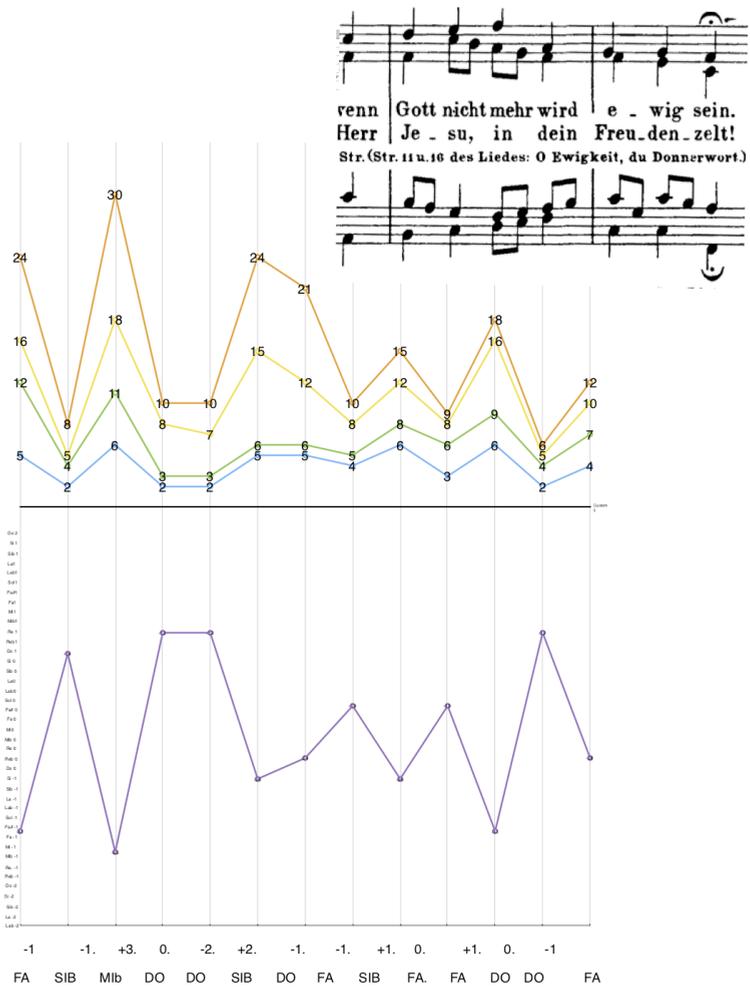
– Subset de fundamentales: *Mib*, *Sib*, *Fa*, *Do*.

4 fundamentales contiguas.

– El resultado del movimiento interno en el círculo de quintas es = 0

-1 -1 +3 0 -2 +2 -1 -1 +1 0 +1 0 -1

(Ver Ejemplo 16 en página siguiente).



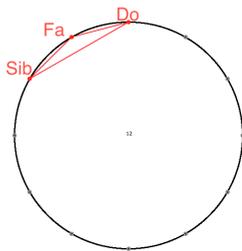
Ejemplo 16

**Resultados globales**

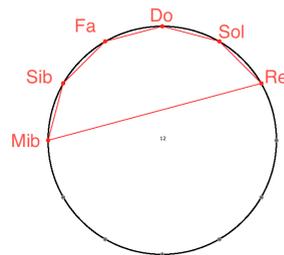
- Set de fundamentales: Lab, Mib, Sib, Fa, Do, Sol, Re, La.
- 8 fundamentales contiguas.

– Resultado total del movimiento en el círculo de quintas = 0

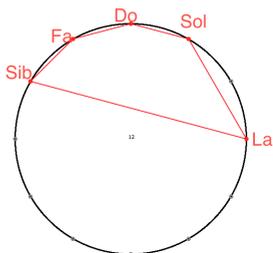
**Primer segmento**



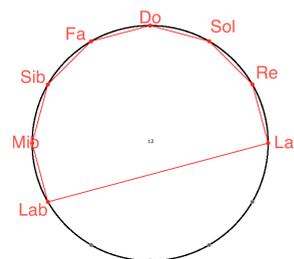
**Segundo segmento**



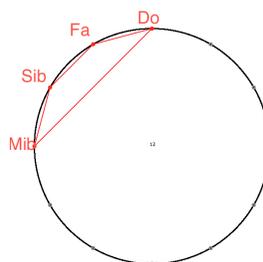
**Tercer segmento**



**Cuarto segmento**



**Quinto segmento**



*Ejemplo 17*

## Análisis del coral "*Erhalt' uns, Herr, bei deinem Wort*"

### *Primer segmento*

– Secuencia de movimientos entre fundamentales:

$$0 \quad 0 \quad +1 \quad -2 \quad -3 \quad +6 \quad 0 \quad -2 \quad +2 \quad -2 \quad -4 \quad +6 \quad 0 \quad -2 \quad = \quad 0$$

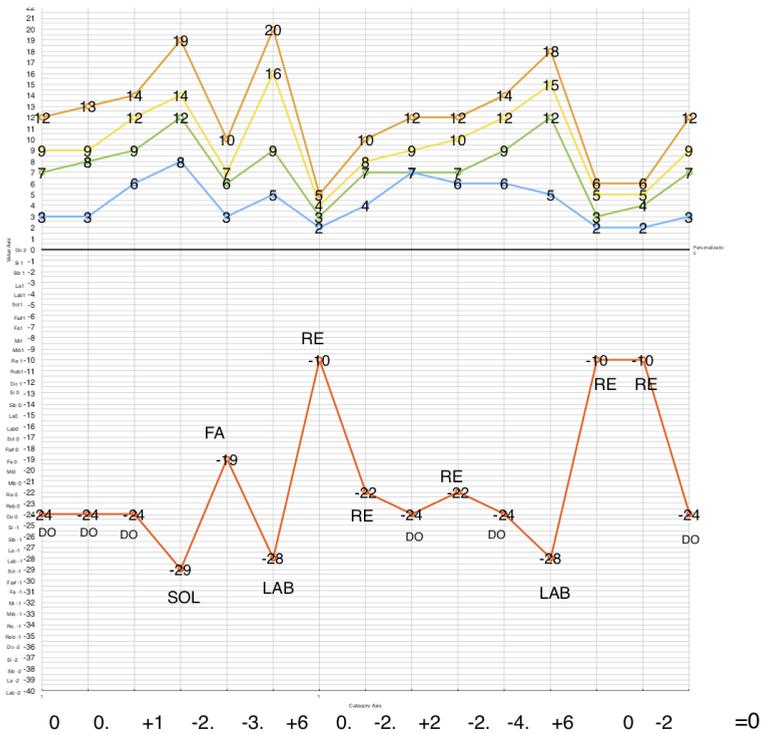
100

– Set de fundamentales: *Lab* (*Mib* y *Sib* ausentes), *Fa*, *Do*, *Sol*, *Re*.

– Nivel de avance/retroceso = 0

(Ver Ejemplo 18 en página siguiente).

1. Er halt' uns, Herr, bei deinem Wort u  
 2. Be weis' dein Macht, Herr Je su Christ,'



– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = 0

*Segundo segmento*

– Secuencia de movimientos entre fundamentales:

-1 +3 -3 -1 +3 -1 -2 -1 +4 -5 0 +1 +5 (=+2)

102

– Nivel de avance/retroceso = +2

– Set de fundamentales: *Lab, Mib, Sib, Fa, Do, Sol, Re* (se completan las dos quintas ausentes en el anterior segmento y se amplía en +1).

(Ver Ejemplos 19 y 20 en página siguiente).



Ejemplo 19



Ejemplo 20

– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = -2

*Tercer segmento*

-1 0 -1 0 +1 0 -1 +1 -1 -3 +4 -1 (= -2)

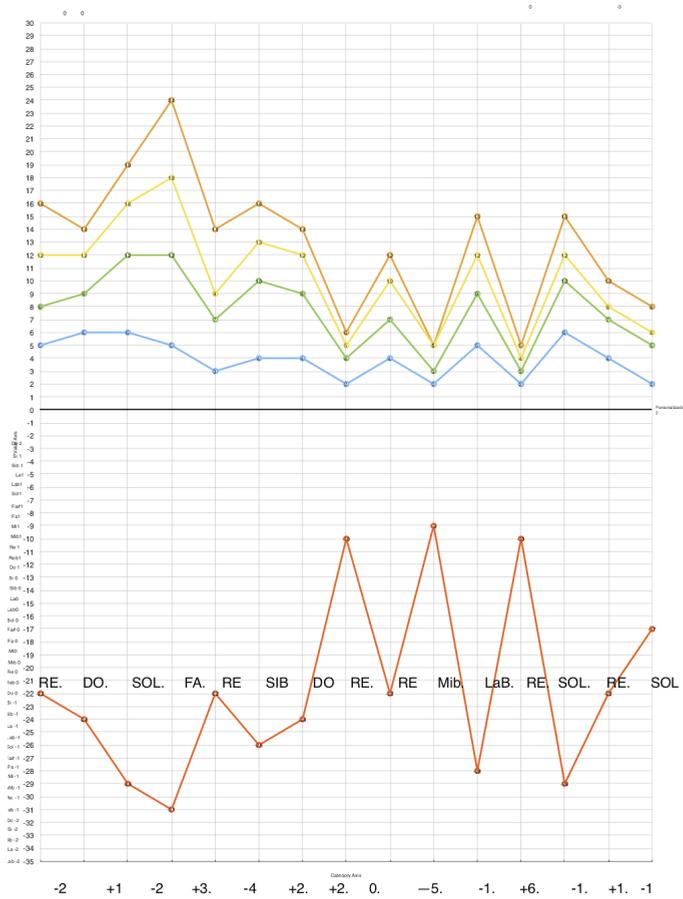
– Nivel de avance/retroceso = -2

– Set de fundamentales: *Reb* (*Lab*, *Mib* ausentes), *Sib*, *Fa*, *Do*.

(Ver Ejemplos 21 y 22 en página siguiente).



Ejemplo 21



Ejemplo 22

– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = +4

*Cuarto segmento*

-2 +1 -2 +3 -4 +2 +2 0 -5 -1 +6 -1 +1 -1

**106**

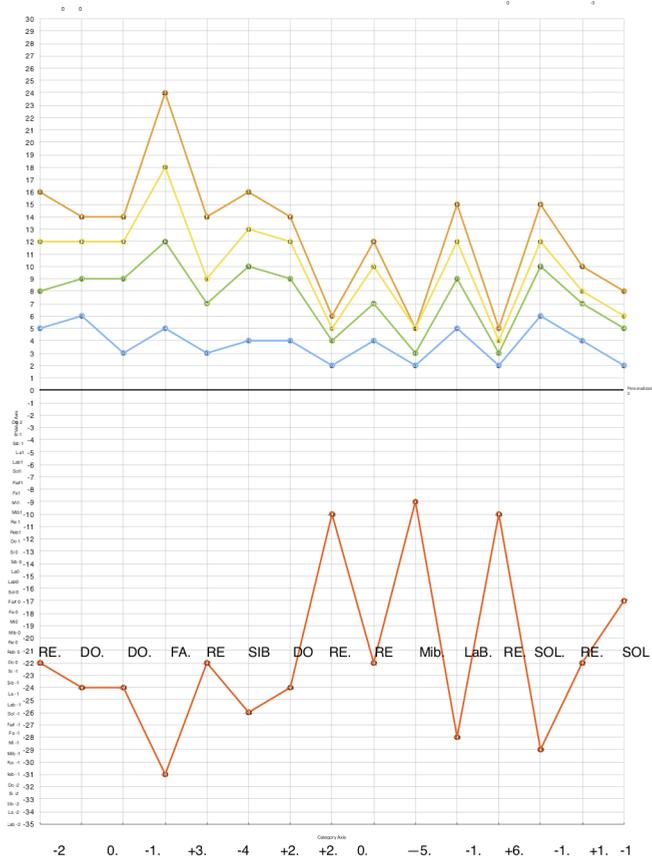
– Nivel de avance/retroceso = -1

– Set de fundamentales: *Lab, Mib, Sib*, Fa, Do, Sol, Re.

(Ver Ejemplos 23 y 24 en página siguiente).



Ejemplo 23



Ejemplo 24

### Resultados Globales

– Set total de 8 fundamentales separadas por 7 quintas contiguas:

*Reb, Lab, Mib, Sib, Fa, Do, Sol, Re.*

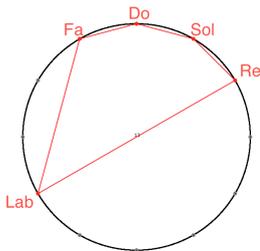
– Resultado total del movimiento = +1 (0 +2 -2 -2 +4 -1)

108

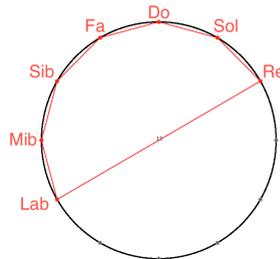
Nótese que el coral comienza en Sol menor (según la teoría tradicional) y finaliza en Sol mayor. El resultado global es = + 1

La alternancia entre el primer y el tercer segmentos discontinuos en el que faltan 2 quintas y el segundo y el cuarto continuo.

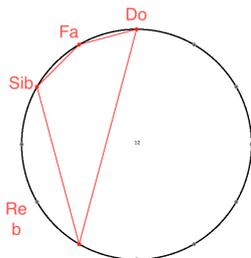
**Primer segmento**



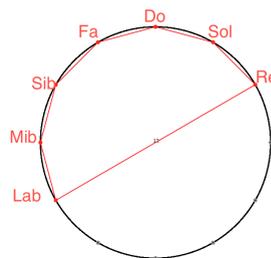
**Segundo segmento**



**Tercer segmento**



**Cuarto segmento**



**Análisis de “*Ich dank' dir schon durch deinen Sohn*”**

***Primer segmento***

– Resultado del movimiento en el círculo de quintas = +1

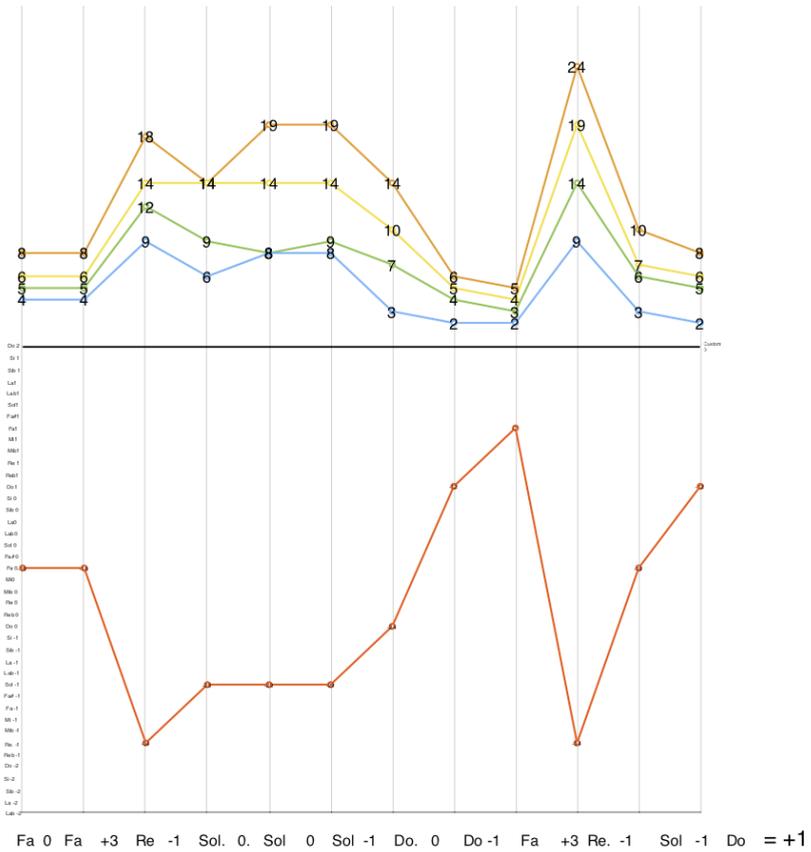
– Subset de fundamentales: Fa, Do, Sol, Re.

(Ver Ejemplos 26 y 27 en página siguiente).



110

Ejemplo 26



Ejemplo 27

– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = -1

*Segundo segmento*

– Resultado del movimiento en el círculo de quintas: -1

– Subset de fundamentales: *Lab*, *Mib*, *Sib* Fa, Do, Sol.

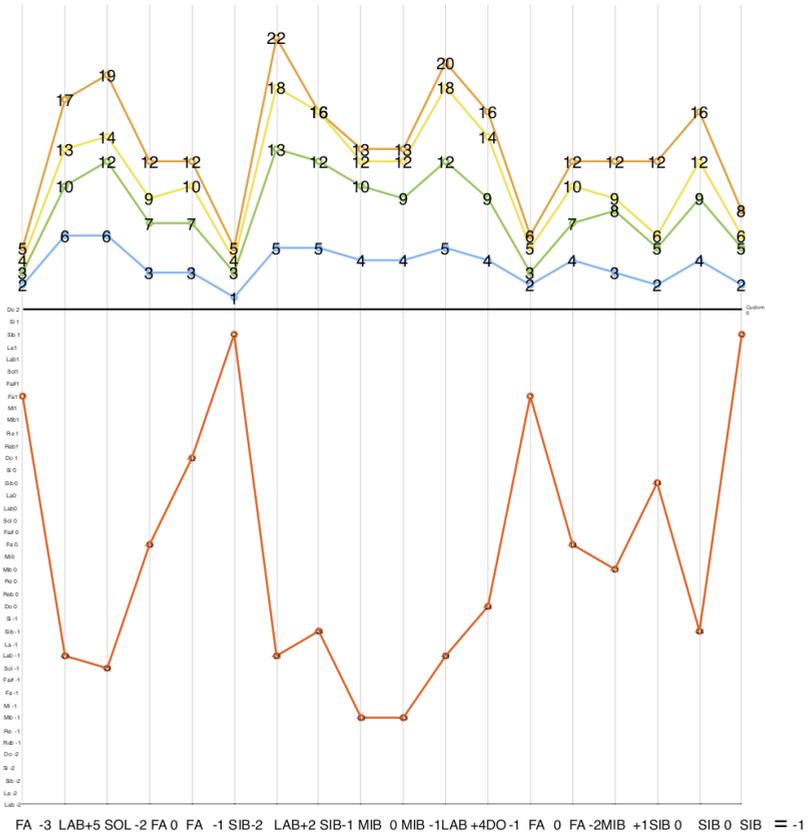
(Ver Ejemplos 28-a, 28-b y 29 en página siguiente).



Ejemplo 28-a



Ejemplo 28-b



Ejemplo 29

– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = +2

*Tercer segmento*

– Resultado del movimiento en el círculo de quintas = 0

– Subset de fundamentales: *Sib*, Fa, Do, La, Mi.

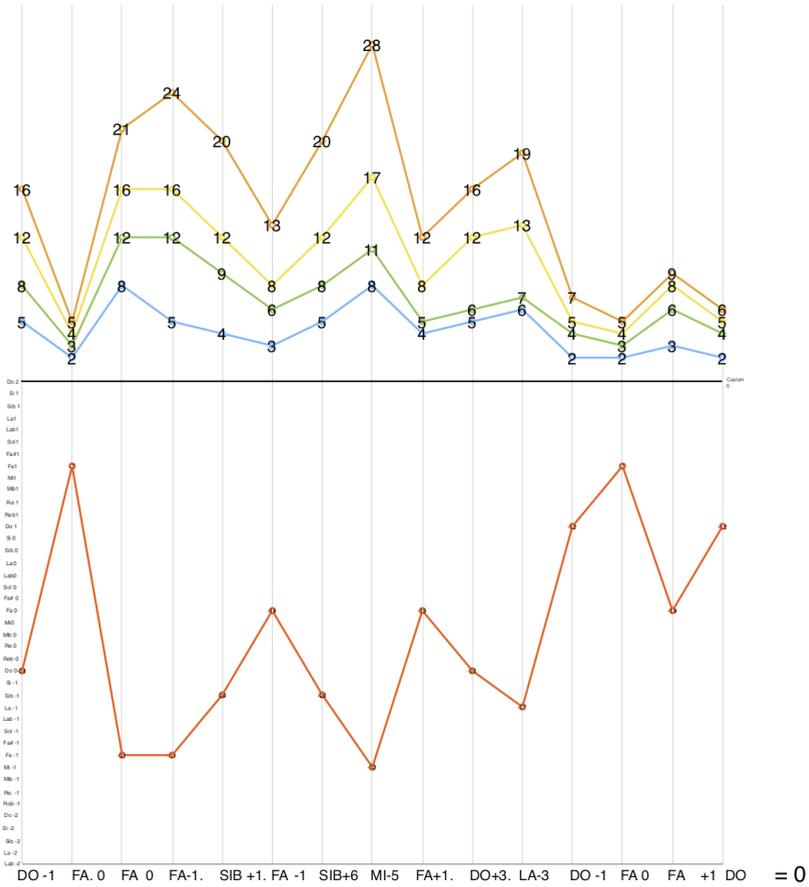
(Ver Ejemplos 30-a, 30-b y 31 en página siguiente).



*Ejemplo 30-a*



*Ejemplo 30-b*



*Ejemplo 31*

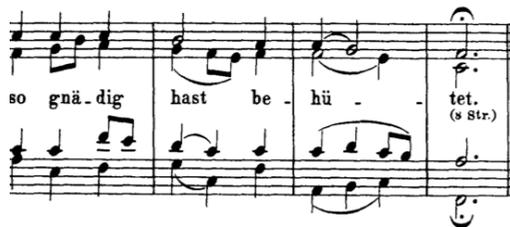
– Intervalo entre fin del grupo anterior y comienzo del siguiente = -1

*Cuarto segmento*

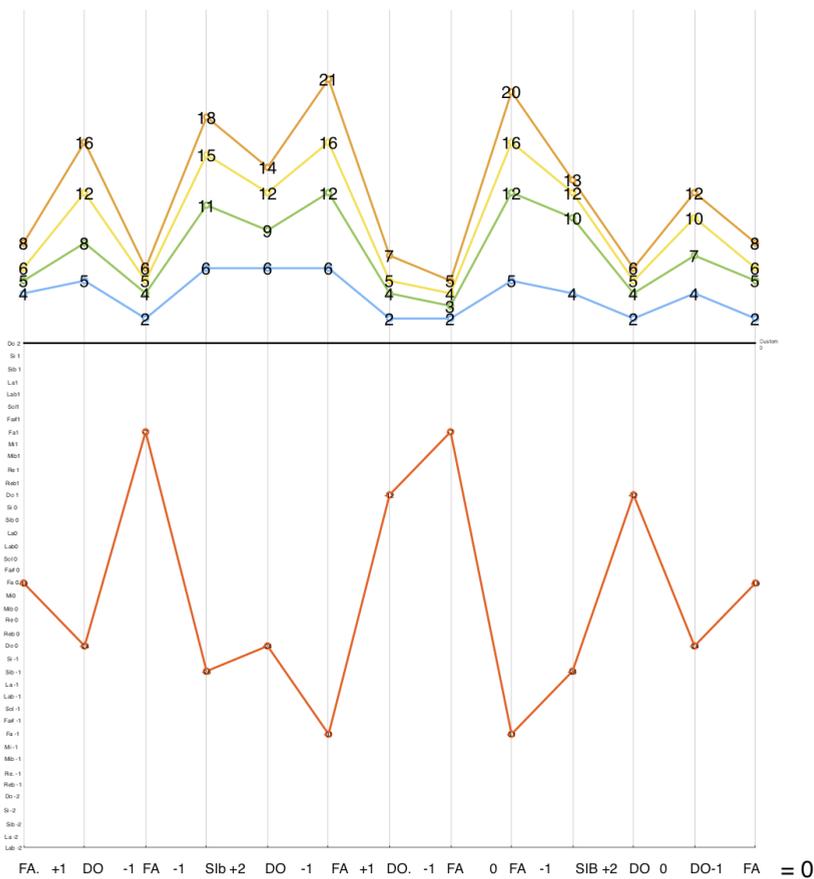
– Resultado del movimiento en el círculo de quintas = 0

– Subset de fundamentales: *Sib*, Fa, Do.

(Ver Ejemplos 32 y 33 en página siguiente).



Ejemplo 32



Ejemplo 33

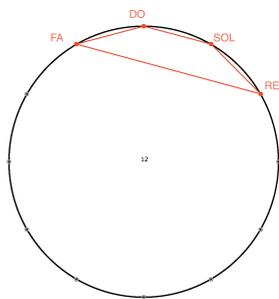
### *Resultados globales*

– Set de fundamentales: *Lab*, *Mib*, *Sib*, *Fa*, *Do*, *Sol*, *Re*, *La*, *Mi*.

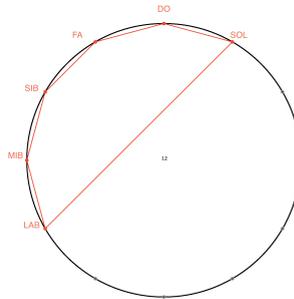
9 fundamentales contiguas.

– Resultado total del movimiento en el círculo de quintas = 0

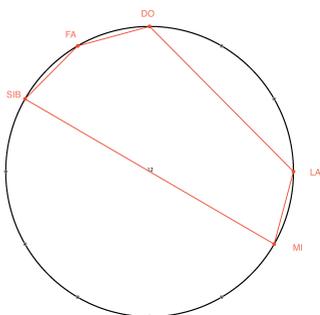
**Segmento 1**



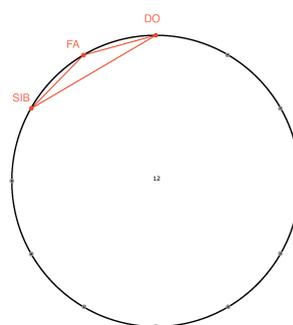
**Segmento 2**



**Segmento 3**



**Segmento 4**



## Observaciones

118

1) La distinción jerárquica entre las notas escritas y las fundamentales virtuales en las secuencias armónicas de los corales analizados de J. S. Bach permiten pensar en una organización en dos dimensiones, una inscrita en el texto, la otro implícita y sólo apreciable por la mediación del análisis.

2) El set de fundamentales inferidas en cada pieza revelando fundamentales contiguas en el círculo de quintas, representables como un arco inscripto en éste, parecerían indicar que las configuraciones “accidentales” no son tales, sólo aparecen como accidentes en el marco de la teoría de la constitución de los acordes por apilamiento de terceras. Lo que sin duda es una explicación pertinente desde el punto de vista *poético*, pero no analítico.

3) El subset de fundamentales de cada segmento parcial, recorre en la mayoría de los casos un arco igual o menor en el círculo de quintas total de manera continua o discontinua. en el caso de elementos ausentes éstos reaparecen en la secuencia siguiente, por lo que en el total de la pieza siempre es un conjunto contiguo de quintas, alrededor de 8 en total. Esto parece responder la cuestión evocada por Meùs, en relación a los límites espaciales de las relaciones tonales.

“De Jong y Noll (2008: 87) subrayan con razón que «la suposición de un espacio libre ilimitado para la progresión del bajo fundamental no es realista para una teoría avanzada de la tonalidad. [...] La armonía tonal limita las trayectorias que siguen las fundamentales. Pero se sabe poco sobre los principios que rigen estas limitaciones». Consideran, sin embargo, que «aunque es deseable hacer análisis sensibles a la progresión de fundamentales, es un alivio para el analista tener un nivel de descripción neutro tonalmente libre, donde la progresión de las fundamentales pueda trazarse sin las limitaciones de las pesadas teorías tonales». (Citado por Meùs, *op.cit.*: 3).<sup>24</sup>

4) El movimiento pendular alrededor de un estado inicial se repite en todos los corales estudiados, en el que la suma de los movimientos negativos y positivos se equilibra constantemente.

---

<sup>24</sup> “De Jong and Noll (2008: 87) rightly stress that «the assumption of a free unlimited space for the progression of the fundamental bass is not realistic for an advanced theory of harmonic tonality. [...] Tonal harmony constrains the routes taken by the fundament. But little is known about the principles that govern these constraints». They consider nevertheless that «although it is desirable to make tonally sensitive fundamental-bass analyses, it is a embarrassment for the analyst to have a tonally free neutral level of description, where the path of fundaments may be traced without the constraints of bulky theories of harmonic tonality». (Citado por Meùs, *op.cit.*: 3).

5) La preponderancia del movimiento contrario, la aparición minoritaria de movimientos oblicuos y la ausencia de movimientos paralelos en las trayectorias entre armónicos y fundamentales parecería ser una imagen, en otro nivel de las reglas tradicionales de armonía. O viceversa, la observación de las reglas de la armonía permiten producir el fenómeno observado de simetría, aunque en los corales analizados de estudiantes y producciones por computadora, los 'picos' u oposiciones entre armonicidad/ inarmonicidad es más acotado. Dicho punto será motivo de desarrollo en futuros trabajos.

## Conclusiones I

*“Lo que hoy es lejano mañana será cercano, basta con ser capaz de acercarse”.*

*Arnold Schönberg*

En favor del modelo paradigmático, Nattiez va a argumentar que “la aplicación de metodologías provenientes de la lingüística permiten observar regularidades no previstas en las teorías tradicionales, idea que se comprueba firmemente en estos análisis”.<sup>25</sup>

Los grupos de fundamentales inferidas a través del método utilizado forman grupos cohesionados por contigüidad, que es la misma propiedad que se observa disponiendo cualquier escala pentatónica o heptatónica en el círculo de quintas, pero en este caso formando grupos más grandes de ocho o nueve quintas en total, lo que puede ser otra manera de explicar qué es una modulación o el concepto de tonalidad ampliada, como la traslación entre subgrupos del grupo de fundamentales total.

El análisis del contenido espectral de los complejos, sobre todo aquellos más disímiles de los resultados obtenidos por la teoría tradicional queda validado por el conjunto de fundamentales a las que remiten y viceversa.

---

<sup>25</sup> “Les analogies entre musique et langage, et l'importation de méthodes mieux élaborées en linguistique qu'en musicologie, ont permis d'introduire dans l'analyse musicale une problématique et une démarche qui en étaient absentes. Il y a bien eu innovation parce que, sur la base d'un rapprochement métaphorique, l'importation de modèles détournés de leur finalité première a fait apparaître des propriétés nouvelles dans l'organisation des objets analysés”. [“Las analogías entre música y lenguaje, y la importación de métodos mejor desarrollados en lingüística que en musicología, permitieron introducir en el análisis musical una problemática y un enfoque que estaban ausentes en él. En efecto, hubo innovación porque, a partir de una comparación metafórica, la importación de modelos desviados de su propósito principal reveló nuevas propiedades en la organización de los objetos analizados”] (Nattiez, 1990: 26).

Proyectando los datos obtenidos en un modelo teórico sería posible pensar en un espacio determinado por tres variables: grado de armonicidad/ inarmonicidad, grado de estabilidad/ movilidad tonal (determinado por las direcciones y el tamaño de los movimientos en el círculo de quintas) y el grado de compacidad/ dispersión tonal (determinado por la cantidad de fundamentales de la pieza representados como un arco inscripto en un círculo y si éstas están dispuestas de manera continua o discontinua). Por lo cual, sería posible medir:

**120**

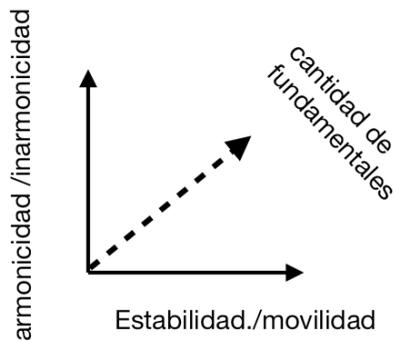
1) Coeficientes de inarmonicidad de cada complejo, que pueden ser inferidos observando:

- a) el rango de los componentes de cada complejo (altura espectral);
- b) presencia/ ausencia de armónicos impares;
- c) presencia/ ausencia de relaciones de múltiplo entre los parciales entre sí;
- d) Distribución de los componentes (grado de apiñamiento/ esparcimiento);
- e) ubicación en el registro de la fundamental virtual (grado de audibilidad).

2) Coeficientes de movilidad /estabilidad tonal, definido por:

- a) los saltos entre complejos armónicos sucesivos, dando cuenta del grado de cercanía/ lejanía entre fundamentales medidas en el círculo de quintas.
- b) el grado de avance/ retroceso entre segmentos expresado como un número positivo o negativo, y grado de avance/ retroceso de toda la pieza.

3) Coeficientes de compacidad/ dispersión tonal según la cantidad de fundamentales incluidas en segmentos parciales y totales, las cuales pueden ser representados como un arco inscripto en el círculo de quintas, mostrando la ocupación continua/ discontinua, amplia o estrecha del mismo.



*Ejemplo 35*

Podría pensarse que la evolución histórica de las dimensiones analizadas armonicidad, distancia tonal, cantidad de fundamentales implicadas van aumentando en grado, sin cambiar de esencia, tal como lo sostiene Webern, a quien citamos en el epígrafe que da comienzo a este artículo.

Podría pensarse que la historia de la música ha desarrollado la sintaxis armónica alrededor de estos tres ejes de manera sistemática, suscitando a la vez juicios de gusto y de valor en cuanto al ámbito o rango a partir del cual una forma sonora se considera música o no. Parecería que cuánto mas grandes sean dichos valores (cantidad de fundamentales, dispersión tonal, inarmonicidad) más difícil sería la comunicación entendida como reconocimiento mutuo entre los polos de la tripartición y a la inversa, los valores más pequeños garantizarían la inteligibilidad de las relaciones y por lo tanto su circulación.

En el punto de encuentro de las tres líneas, encontraríamos músicas basadas en un drone o nota repetida, o secuencia de acordes idénticos conteniendo los primeros armónicos de la serie, los cuales probablemente vayan a reforzar los sentimientos identitarios, congregando y consolidando la percepción colectiva. En la medida que nos alejamos de ese punto podríamos imaginar músicas cada vez más complejas y minoritarias.

Ésto nos lleva a reformular la *relación* entre poética y estética que sostiene la tripartición semiológica propuesta por Nattiez, concebida ya no más como una necesaria y constante discrepancia, sino como una escala abierta en la que es posible en un polo encontrar significaciones estables, y por lo tanto la comunicación, y en el otro extremo el ruido, la dispersión y la entropía. En todas las instancias intermedias de ese continuo sería posible pensar las músicas en su infinita pluralidad.

Tanto la estabilidad entre significante y significado, pilar del binarismo Saussureano y de la noción de código, como el modelo triádico Peirceano, que postula la noción de un interpretante infinito, fugitivo y fantasmático, lejos de ser modelos mutuamente excluyentes podrían resultar complementarios, al menos en el ámbito de la música.

## Conclusiones II

*“¡Tigre! ¡Tigre!, reluciente incendio  
en las selvas de la noche,  
¿qué mano inmortal u ojo  
pudo trazar tu terrible simetría?”*

*William Blake*

*“¿Qué habrá en torno mío que esté ya definido, inscrito,  
presente y que aún no pueda entender? ¿Qué rasgos, qué  
signo, qué mensaje, qué advertencia en los rizos de la  
achicoria, el alfabeto de los musgos, la geometría de la  
pomarrosa?”*

*Alejo Carpentier*

Consecuentemente con la concepción que define a la semiología como una forma de interrogación, las misteriosas simetrías que revelan los gráficos no nos autorizan a realizar afirmaciones demasiado enfáticas, sino mas bien llevan a preguntas cuyas respuestas intuimos en silencio o en el interior de nuestra tarea composicional. Sin embargo, abstenerse de interpretar es casi imposible.

A primera vista, la deducción de fundamentales virtuales a través del método expuesto genera dudas, ya que la posibilidad de percibir conscientemente aquellas cuya duración es muy corta es casi nula. Sin embargo, la música, ¿no está hecha también de fenómenos inapresables, pero percibidos por otros sentidos como el color, la luminosidad, y otros aspectos visuales y táctiles que habitualmente nombramos “timbre”? ¿No es justamente la significación musical algo intuido, pero ubicuo en términos perceptivos?

La sistematicidad del método aplicado, la coherencia interna de los grupos de fundamentales descubiertos, su número constante, la simetría especular constante que resulta en la evolución del grado de armonicidad y el modo pendular alrededor de la tónica en que se mueven nos hacen preguntar si es posible que el compositor no haya intuido inconscientemente este nivel de estructuración y a la vez complementaria-

mente, ¿si los datos obtenidos, fueran aleatorios, cómo podrían aparecer tales simetrías y tal consistencia escalar?

¿El principio de repetición observado, es el mismo proceso cíclico que culminará ampliándose en el atonalismo en los tres sentidos que identificamos para luego organizarse sistemáticamente en el serialismo? ¿Es el espectralismo una reversión del proceso de continua expansión del sistema, volviendo a un punto de reseteo del proceso expansivo, para reiniciarlo a consciencia nuevamente?

123

¿Qué rol tienen los procesos inconscientes en la estructuración musical? ¿Hemos sobrevalorado el principio de intencionalidad en detrimento de estructuras mentales más profundas?

Si el análisis musical organiza los datos en relación a una *intriga (plot<sup>26</sup>)*, es realmente interesante recordar la cita de Nattiez en la que toma la carta de C.P.E. Bach a Kirnberger (citada a su vez por Jonas en el prefacio del libro de Armonía de Schenker, para desmostrar la no pertinencia de este tipo de análisis en el análisis armónico): “Usted puede anunciar públicamente que los principios de mi padre y los míos son anti-Rameau” (Nattiez, 1987: 268)<sup>27</sup>.

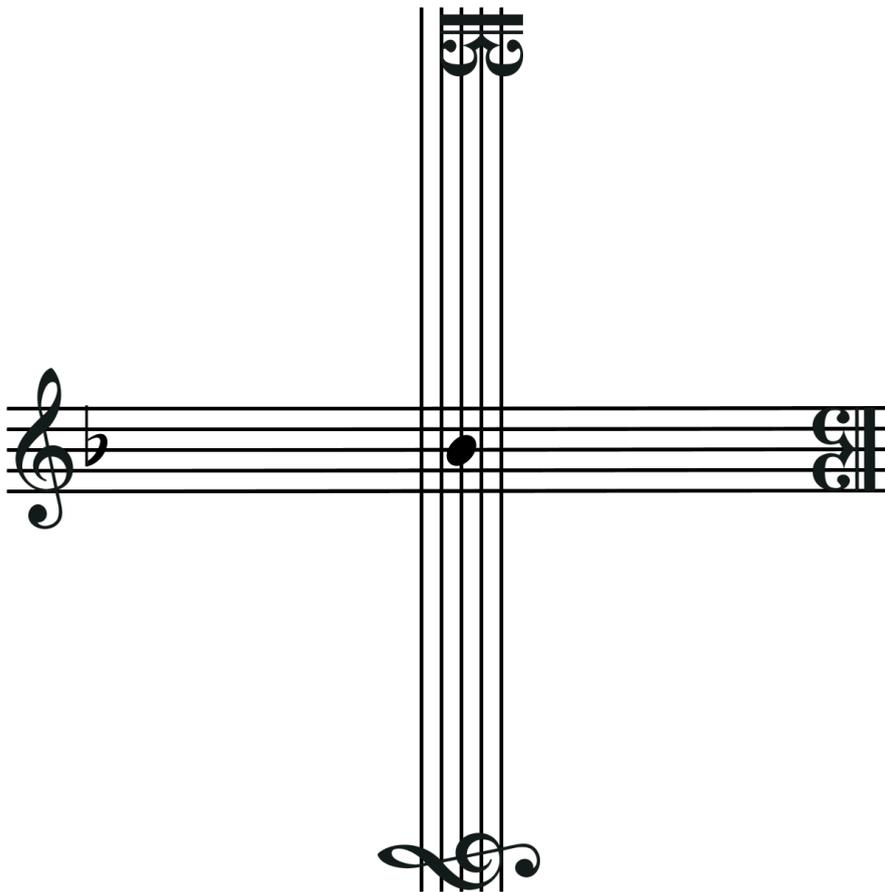
Pero, ¿si justamente esta afirmación lo que hace es despistar y desorientar, borrar las huellas de una práctica que debía permanecer oculta, velada?

Las notables simetrías que encontramos en sus obras hasta en la manera en que representa su nombre con un criptograma parecerían no descartar dicha hipótesis acerca de la posible intencionalidad y pertinencia, aunque no ha sido el objeto de este trabajo lograr demostrarla.

---

<sup>26</sup> y no “complot”, como traduce una reconocida investigadora argentina.

<sup>27</sup> « Dans le préface à l'Harmony de Schenker, Jonas rappelle la lettre de Carl Philip Emmanuel Bach à Kirnberger: "Vous pouvez annoncer publiquement que les principes de mon père et les miens sont anti-Rameau" (C.P.E. Bach) (Schenker, 1973: XII). Cela signifie qu'une analyse de Bach, menée selon une théorie trouvant ses racines chez Rameau ne peut être pertinente poitiquement pour Bach. (Nattiez, 1987: 268)



*Ejemplo 36*

Una vez más Nattiez, contradiciendo sus propias afirmaciones aporta sin embargo una solución, cuando afirma, refiriéndose al discurso de los autóctonos en etnomusicología: “cada testimonio debe ser el objeto de una evaluación crítica [...] cuál es la porción de olvido, de mentira, de mala fe o de pudor en el testimonio recogido?” (Nattiez, 1987: 237) a lo que agrega luego:

Nos parece urgente subrayar [...] que en ningún caso, bajo pena de hipostasiar la palabra del autóctono, la presentación de la etnoteoría musical podría substituirse al análisis de la música :el discurso del autóctono no puede cubrir el conjunto de sectores del hecho musical, lo que justifica aún más la necesidad de emprender un análisis de nivel neutro. [...] Esto que es dicho aquí de la etnomusicología puede ser transpuesto al estudio del repertorio occidental". (*Ibid.*: 239).

En cualquier caso no es posible saber todavía si ésta es una propiedad de la música de Bach o del sistema que lejos de ser tonal o atonal consistiría en una dialéctica constante entre consonancia y disonancia. Por ejemplo, aplicando los mismos principios a Bach que al análisis del célebre acorde de Tristán obtendríamos estos resultados: un enlace a una distancia de -3 quintas sobre las fundamentales Do#0 y el Mi0 (ver Ejemplo 43).

125

El análisis de nivel neutro pone de manifiesto un nivel de estructuración a partir del cual es posible producir pensamiento teórico, propendiendo a esa otra función de la semiótica, no analítica, que es estudiar los "sistemas efectivamente construibles" (Molino, *op. cit.*), constituyéndose en la vía regia para acceder a lo que podríamos llamar la estructuración inconsciente de la música, que es la que finalmente permea en el oyente de manera directa. La distancia entre lo dicho sobre la música y lo que efectivamente es, sigue siendo un abismo de silencio, por lo cual la creación musical sigue siendo el método más efectivo de "hablar" de la música misma, su metalenguaje.

El biólogo Jacques Monod comienza su libro *El azar y la necesidad* imaginando la llegada de una nave de la Nasa marciana a Fontainebleau (Francia) con la misión de distinguir artefactos de objetos naturales mediante un programa de computadora, cuyos criterios de análisis son la búsqueda de la repetición y la regularidad de los objetos analizados (Monod, 1985).

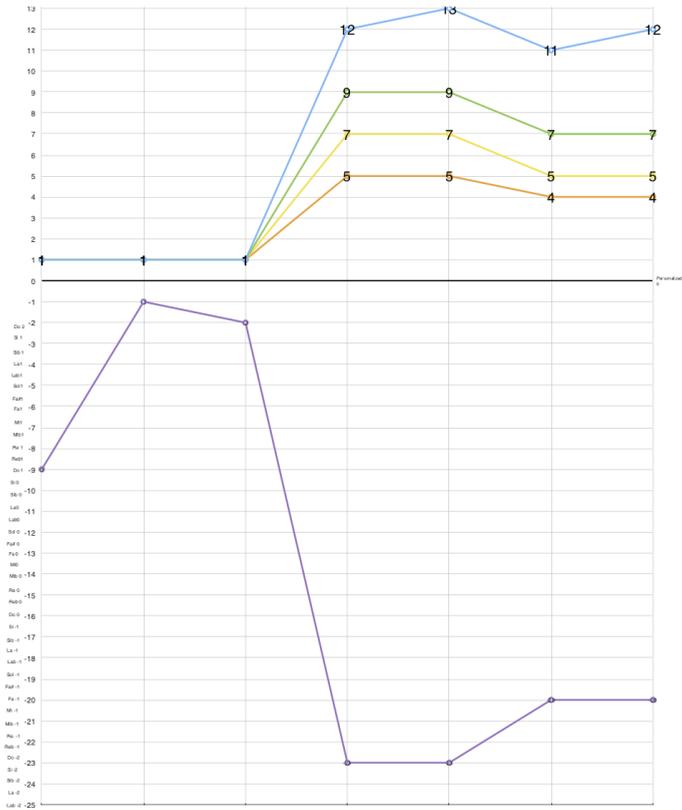
Afirma, que el programa luego de identificar varias obras humanas tendría serios problemas en distinguir como natural o artificial los cristales de cuarzo que allí se encuentran, así como los panales de abejas y las abejas mismas.

Los límites entre lo creado por la naturaleza y lo fabricado por los seres humanos podría ser puesto en cuestión, en definitiva, la noción de poiésis en el sentido de una actividad intencional, conciente y volitiva, podría reformularse en términos de una continuidad entre los procesos naturales y los procesos simbólicos, tal como lo proponen nuevas disciplinas como la biosemiótica.

La simetría, entonces, podría ser entonces el punto en el que el dominio de la naturaleza y el dominio de lo simbólico van al encuentro, y tal vez esa ha sido la intuición más profunda que ha legado a la historia el modelo teórico de Rameau.



126



Ejemplo 37

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGAWU, Kofi. 2016. *La música como discurso*. Buenos Aires: Eterna Cadencia.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Music as Discourse*. New York: Oxford Studies in Music Theory.
- AROM, Simha. 1985. *Polyphonies instrumentales d'Afrique centrale: structure et méthodologie*. Paris: Selaf.
- EHRENZWEIG, Anton. 1976. *Psicoanálisis de la Percepción artística*. Barcelona: Gustavo Gili.
- FERNANDEZ, Eduardo. 2003. *Ensayos sobre la obra para laúd de J. S. Bach*. Montevideo: Art Ediciones.
- FORTE, Allen. 1979. *Tonal Harmony in concept in practice*. Holt, Rinehart and Winston.
- HOFMANN-ENGL, Lutger. 2004. "Virtual pitch and its application to contemporary harmonic analysis", versión electrónica disponible en: [http://www.chameleongroup.org.uk/research/link\\_virtual\\_analysis.html](http://www.chameleongroup.org.uk/research/link_virtual_analysis.html) [última fecha de acceso 29/5/21].
- LADEN, Bernice and KEEFE, Douglas, H. 1991. "The Representation of Pitch in a Neural Net Model of Chord Classification". En: P. M. Todd y D. G. Loy, *Music and Connectionism*. Cambridge (MA): The MIT Press, pp. 64-78.
- LESTER, Joel. 1994. *Compositional Theory in the Eighteenth Century*. Cambridge (MA): Harvard University Press.
- MEEÛS, Nicolas. 2018. "Harmonic Vectors and the Constraints of Tonality". *Music Theory Online*, Vol. 24, N° 4 (December), versión electrónica disponible en: <https://mtosmt.org/issues/mto.18.24.4/mto.18.24.4.meeus.pdf> [última fecha de acceso 29/5/21].
- MOLINO, Jean. 1975. "Fait musical et sémiologie de la musique". *Musique en Jeu*, N° 17, pp. 37-62. Traducción de J. Sad y F. Ali-Brouchoud (inérita).
- MONOD, Jacques. 1985. *El azar y la necesidad*. Madrid: Hispamérica.
- NATTIEZ, Jean Jacques. 1987. *Musicologie Générale et Sémiologie*. Collection Musique/Passé/Présent. Paris: Christian Bourgeois Editeur.
- \_\_\_\_\_. 1988. "Quelques problèmes de la sémiologie fonctionnelle". *De la Sémiologie à la Musique*. Montréal: Service des Publications de l'Université du Québec à Montréal.

- NATTIEZ, Jean Jacques. 1990. "Le mécanisme de l' invention dans l' élaboration de la sémiologie musicale". *Études françaises*, Vol. 26, N° 3, pp. 23-28.
- PARNCUTT, Richard. 1988. "Revision of Terhardt's Psychoacoustical Model of the Root(s) of a Musical Chord". *Music Perception*, Vol. 6, N° 1, pp. 65-93.
- \_\_\_\_\_. 1989. *Harmony: a psychoacoustical approach*. Berlin: Springer-Verlag.
- PARNCUTT, Richard y STRASBURGER, Hans. 1994. "Applying Psychoacoustics in Composition: «Harmonic» Progressions of «Nonharmonic» Sonorities". *Perspectives of New Music*, Vol. 32, N° 2 (Summer), pp. 88-129.
- RAMEAU, Jean-Philippe. 1971. *Treatise on Harmony*. New York: Dover Publications, Inc.
- RUWET, Nicolas. 1972. "Méthodes d' analyse en musicologie". *Langage, musique, poésie*. Paris: Seuil.
- SCHÖNBERG, Arnold. 1974. *Tratado de Armonía*. Madrid: Real Musical.
- TERHARDT, Ernst. 1974. *Pitch, consonance, and harmony*. J. Acoust. Soc. Am. 55: 1061-1069.
- THOMSON, William. 1993. "The Harmonic Root: A Fragile Marriage of Concept and Percept". *Music Perception*, Vol. 10, N° 4, pp. 385-416.
- \_\_\_\_\_. 2004. "From sounds to music". *Music Perception. An Interdisciplinary Journal*, Vol. 21, N° 3 (Spring), pp. 431-456.

■

JORGE SAD LEVI

Buenos Aires (1959). Compositor, investigador en semiótica musical y docente. Ha sido distinguido con el Primer Premio en Ciudad de Buenos Aires, el Premio Juan Carlos Paz y el Premio Internacional Xicoatl (Salzburgo). Actualmente es profesor en la Licenciatura en Música de la Universidad Nacional de Tres de Febrero y en la Universidad Nacional de las Artes. Sus obras se publican en Babel Scores y Elektra Music (Francia).