



Micro y macroestructura tonal en la *Segunda sonata para piano* de Salgado

Tonal micro and macrostructure in Salgado's *Second piano sonata*

SEBASTIÁN YÁÑEZ PÁEZ

Ronin Institute for Independent Scholarship (Estados Unidos)

sebastian.yanez@ronininstitute.org

Recibido: 13 de mayo de 2024

Aceptado: 25 de agosto de 2024

Publicación online: 26 de diciembre de 2024

RESUMEN:

Este artículo presenta una exploración multidisciplinar sobre la estructura tonal de la *Segunda sonata para piano* de Luis Humberto Salgado. A través de la aplicación del análisis computarizado de la partitura de la *Segunda sonata* y de su interpretación grabada, se extrajeron datos cuantitativos sobre la complejidad tonal y el tempo de cada movimiento de la sonata; luego, estos datos fueron analizados y visualizados con diversos métodos estadísticos. Entre los hallazgos principales se tiene que la *Segunda sonata para piano* presenta una estructura tonal distinta en cada movimiento, la cual sugiere que la complejidad tonal en los dos primeros movimientos se utiliza como recurso expresivo; el tercer movimiento muestra gran diversidad tonal, pero esta no parece asociada a mayor expresividad. Los métodos empleados en este estudio pueden generalizarse para el estudio de otras piezas de Salgado, así como de otros compositores.

PALABRAS CLAVE: Luis Humberto Salgado, análisis computarizado, sonata para piano, estructura tonal, análisis de interpretación.

ABSTRACT:

This paper presents a multidisciplinary exploration of Luis Humberto Salgado's *Second piano sonata*. Quantitative data were extracted through the computerised analysis of both the score and the recorded performance of this sonata; later, these data were analysed and visualised employing a number of statistical methods. Principal among the findings of this study is the correlation between tonal complexity and tempo in the first two movements, which suggest its use as an expressive device; while the third movement displays great tonal diversity, it is not associated with greater expressivity. The methods applied during this research may be generalised for the study of other pieces by Salgado and other composers.

KEYWORDS: Luis Humberto Salgado, computerised analysis, piano sonata, tonal structure, performance analysis.

><><><><

1. Introducción

La obra musical de Luis Humberto Salgado (1903-1977) ha llamado la atención de investigadores y académicos, y los rasgos más notables de su estilo han sido identificados y documentados en la literatura. Por ejemplo, la etnomusicóloga Ketty Wong (2003-2004) ha demostrado que Salgado buscó a lo largo de su vida la fusión o síntesis entre la música vernácula ecuatoriana y la música moderna, aunque esta tendencia estética atravesó ciertas etapas. La primera, desde sus primeras composiciones de la década de 1930 hasta 1950, está caracterizada por el uso obvio del folclor ecuatoriano dentro de estructuras formales europeas, como la suite o la sinfonía. Pertenecen a esta primera etapa el célebre *Sanjuanito futurista* (1944) y la *Sinfonía andina* (1949). Bravo (1989), Grijalva (2000) y Wong (2003-2004, 2023) han documentado el uso extensivo y prolijo de la técnica dodecafónica de Schönberg en el *Sanjuanito futurista*, destacando la estructura matemática y simétrica de esta pieza; Wong ha señalado el hecho que Salgado no volvió a emplear el dodecafonismo íntegramente después de 1944. Por otra parte, Yáñez (2024) ha resaltado el uso de hexacordos diatónicos en la primera parte de esta pieza, así como el marcado contraste entre el ritmo y las transformaciones seriales en la segunda parte, lo que le otorga al *Sanjuanito futurista* un carácter dialéctico y discursivo. También pertenecen a esta fase artística las tres rapsodias para piano, compuestas en 1932, 1944 y 1947, respectivamente. Sánchez (2015) ha realizado un análisis pormenorizado de la *Tercera rapsodia ecuatoriana*, encontrando en ella los habituales elementos autóctonos en las células rítmicas y motivos melódicos, así como discrepancias menores entre el manuscrito y la primera edición de esta rapsodia, de 2010.

La segunda etapa creativa de Salgado empezó en 1950, y se caracteriza por un uso más discreto del dodecafonismo, con armonías más “complejas y abstractas” (Wong, 2003-2004, p. 42). Dejando atrás el folclorismo nacionalista de *Consagración de las vírgenes del sol* (1942) y *Estampas serraniegas* (1947), desde 1950 Salgado busca la diversificación y actualización de su lenguaje musical, acercándose más a una práctica armónica abierta o politonal. No obstante, las observaciones de Wong, para Guillermo Meza (2007) esta segunda etapa empezaría en 1944, con la composición del *Sanjuanito futurista*, y es denominada por Meza como *nacionalismo futurista*, contrastándola con la anterior, a la que llama *pre futurista*. Algunas piezas notables de esta fase son la *Tercera sinfonía* (1955), que según Wong (2022) busca la mezcla entre elementos tan dispares como la pentafonía, el serialismo y el estilo rococó; y el *Cuarteto en cuatro fases estilísticas* (1958), que estaría inspirada en la obra de Alberto Hemsí y su fusión de la técnica europea con la música de Medio Oriente (Miño, 2010). Otras piezas de la segunda fase futurista de Salgado son la *Sonata No. 1 para violín y piano* (1961), la *Sonata No. 1 para violoncello y piano* (1962) y la *Sonata para viola y piano* (1973). Estudiadas en conjunto por Ortega (2012), estas sonatas para cuerdas destacan por el uso frecuente de las danzas ecuatorianas (sanjuanés, aires típicos, yaravíes), así como el uso de pentafonía, el serialismo atonal y el contrapunto; en particular, Ortega señala el uso de procedimientos como la fuga, imitación e inversión, entre otros.

Por su parte, Meza (2007) considera que las tres sonatas para piano de Salgado, compuestas entre 1950 y 1969, son “prototípicas para la comprensión general de [la] obra [de Salgado]” (p. 24). Sobre éstas, Meza argumenta que poseen una estética sincrética entre lo apolíneo y lo dionisiaco, es decir, una fusión entre el neoclasicismo y el neorromanticismo. Haciendo referencia particular a la *Segunda sonata para piano* (1951), Meza indica que dicha pieza presentaría tres tipos de lenguaje musical: romántico, impresionista y modernista. Sin embargo, el autor señala que el impresionismo de la pieza sería más cercano al de Charles Ives (1874-

1954) que al de Claude Debussy (1862-1918); o sea, antes que atmósferas, en la *Segunda sonata* se evocarían *flashbacks* guardados íntegros en la memoria. Meza considera que esta sonata contiene un germen rítmico yámbico (breve-largo) que aparece en los tres movimientos, dándoles una unidad estructural cíclica; pero este átomo rítmico no permanece estático, sino que se transforma continuamente a lo largo de la obra. De hecho, el uso de la transformación rítmica es para Meza (2007) el más importante y original rasgo musical del corpus artístico de Salgado, y argumenta que la *Segunda sonata* podría recibir el subtítulo de *Ecuador* en virtud de su riqueza en ritmos autóctonos (p. 30).

Si bien el estudio semiológico de Meza en su monográfico *Del mito al símbolo: los arquetipos en la música de Salgado* (2007) profundiza en la diversidad de ritmos y estilos que se encuentran en las tres sonatas para piano, debe recurrirse al análisis de Gerardo Guevara (1989) para un acercamiento a la forma y estructura de la *Segunda sonata para piano*. Guevara identifica la forma del primer movimiento (en adelante M1) como de sonata clásica: introducción, exposición (tema 1 y tema 2), desarrollo, reexposición y coda; sin embargo, en su segmentación de los movimientos segundo y tercero (M2 y M3, respectivamente), Guevara es menos explícito. De su descripción del M2 se deduce una forma ternaria ABA, pero para el M3 solo puede entenderse una segmentación con introducción, tema melódico, desarrollo y reexposición. Tanto Meza (2007) como Guevara (1989) señalan la politonalidad como rasgo característico de esta sonata.

En este punto es posible identificar algunas cuestiones que quedan sin tratar en la literatura; sobre todo el cómo utiliza Salgado el dodecafonismo, la politonalidad y la tonalidad tradicional en sus obras, particularmente sus sonatas para piano. Además, con respecto a la *Segunda sonata*, es interesante explorar cómo los distintos movimientos de una pieza se configuran tonalmente de maneras distintas, logrando una estructura donde “el continente no excluye al contenido” (Salgado, 1952, p. 16). Así, este trabajo de investigación se plantea como objetivo el explorar la organización tonal (entendida de manera general) en la *Segunda sonata para piano*, a nivel micro y macroestructural, es decir, a nivel de movimiento y de la obra completa. Se considera además que este artículo expone algunas técnicas analíticas novedosas que pueden resultar de utilidad para otros investigadores.

El resto de este artículo se organiza de la siguiente manera: la Sección 2 trata sobre la metodología particular adoptada en este estudio, que por su complejidad técnica merece un tratamiento *in extenso*; más adelante, la Sección 3 se dedica a los resultados de la investigación y su discusión. Finalmente, la Sección 4 trata las conclusiones principales a las que se ha podido llegar, así como trabajos futuros.

2. Metodología

Nicholas Cook indica que “normalmente se espera que el análisis musical nos diga algo sobre cómo experimentamos la música” (1987, p. 219), y si bien se han dado notables avances en el estudio empírico de la percepción de la forma y estructura musical (Krumhansl, 1999; McDonald y Wöllner, 2022), el estudio de la partitura sigue siendo el recurso fundamental en el análisis musical. Dentro de esta aparente dicotomía entre análisis de la partitura y de la interpretación, la metodología tripartita de Nattiez (2021) ha buscado combinar el análisis de la partitura con el estudio de su percepción; según Nattiez, lo ideal es plantear experimentos empíricos que expliquen cómo percibe el oyente la música, pero en su defecto, el análisis de la interpretación grabada es un sustituto aceptable. A este efecto, Nattiez (1990) argumenta que el

intérprete es de hecho el primer perceptor de la obra, mientras que Llorens (2021) señala que, para el análisis musical, el intérprete se ha convertido en un creador en sí mismo, antes que un simple intermediario entre el compositor y el oyente.

El análisis de la interpretación busca abarcar los dos aspectos que se pierden en la partitura, o sea, el tempo y el timbre (véase Lerch *et al.*, 2020, para una revisión del estado del arte en análisis interpretativo); y de estos dos aspectos, el más fácilmente cuantificable es el tempo (Bowen, 1996). Algunos trabajos importantes sobre el tempo en la interpretación han tratado la expresividad (Desain y Honing, 1994), la variación dentro de un estilo (Collier y Collier, 1994), y la variación dentro de una misma pieza (Goebl y Dixon, 2001). En sus estudios sobre la determinación del tempo base en una grabación expresiva, Repp (1994, 1995) argumenta que la mediana (y no el promedio) de las mediciones tomadas en cada tiempo o *beat* musical es una buena aproximación al tempo base, mientras que la desviación estándar es una aceptable medición de la variación de dicho tempo base.

Buscando un enfoque interdisciplinario, se ha adoptado para este estudio sobre la *Segunda sonata para piano* de Salgado una metodología cuantitativa basada en el análisis computarizado de la partitura y de la interpretación. El estudio de la partitura permitió la segmentación formal de cada movimiento y el estudio de los componentes tonales de éstos. Por otro lado, el análisis interpretativo permitió validar dicha segmentación, así como constatar correlaciones entre secciones tonalmente distintas de la forma y variaciones en el tempo. Como se verá al final de este artículo, se encontraron notables conexiones entre la complejidad tonal de una sección y el tempo al que esta se interpreta.

A continuación, se explica con detalle cómo se recolectaron los datos y cómo fueron analizados.

2.1 Segmentación de la pieza

Siguiendo de cerca el análisis de Guevara (1989), se segmentó cada movimiento de la *Segunda sonata* siguiendo la estructura formal de cada uno; sin embargo, fueron necesarias adaptaciones a la segmentación propuesta por Guevara, particularmente en el M3. A partir de esta segmentación, se pudieron elaborar tablas formales, las cuales organizan cada segmento debajo de su función o posición en la forma del movimiento respectivo (sobre estas tablas véase Ruwet y Everist, 1987; y Goldman, 2008). Durante esta fase de la investigación se realizó también un análisis del contenido tonal de cada segmento, con el cual se pudieron determinar las escalas, conjuntos de clases de alturas, clústeres de notas y centros tonales que se encuentran en cada movimiento la *Segunda sonata*.

2.2 Datos de la partitura

Dado el objetivo de explorar las estructuras tonales de esta sonata, se llevó a cabo un análisis computarizado de la partitura centrado en el conteo de clases de alturas. Primero se extrajeron gráficos estadísticos preliminares que permitieron constatar cómo difieren los tres movimientos entre sí. Luego se extrajo una medida de la complejidad tonal de cada compás de cada movimiento, la cual consistió en contar las diferentes notas musicales en cada compás; por ejemplo, a un compás compuesto de la tríada de Fa menor se le asignó una complejidad tonal de tres (véase el Apéndice A para mayores detalles). Esta medida de la complejidad tonal está inspirada en el trabajo de Weiss *et al.* (2018), quienes usan el círculo de quintas para cuantificar la complejidad de ciertas progresiones de acordes; no obstante, dicha medida ha sido simplificada considerablemente y adaptada al contexto musical del compás y el segmento formal para el presente estudio.

2.3 Datos de la interpretación

Para el estudio del tempo, se tomó como objeto de análisis la interpretación de la *Segunda sonata* grabada por Guillermo Meza en 2007, y lanzada en conjunto con la edición de la partitura de las tres sonatas para piano en 2013. Estas mediciones de tempo fueron tomadas manualmente a través del programa Sonic Visualiser (v. 4.5.1), marcando cada tiempo y promediando por compás. Cabe recalcar que, si bien se han descrito algoritmos que detectan y siguen el tempo de una grabación (por ejemplo en Dixon, 2007), aún no se ha alcanzado en estos una sensibilidad y precisión suficiente como para ser útiles en grabaciones altamente expresivas, como las de música académica.

2.4 Análisis estadístico y visualización de datos

Una vez recolectados los datos relevantes, éstos se visualizaron con una serie de gráficos de cajas y de barras, con el fin de detectar cómo varían con el tiempo y con la forma de cada movimiento los rasgos estudiados. Después, los datos se organizaron en matrices descriptivas de cada segmento de cada movimiento (véase el Apéndice B para un ejemplo); específicamente, cada segmento fue descrito con cinco rasgos: número de compases, complejidad tonal promedio, tendencia de la complejidad¹, mediana del tempo y desviación estándar del tempo. Luego, los segmentos fueron visualizados a través de una reducción de dimensiones usando el análisis de componentes principales (ACP) (véase Benadon *et al.*, 2018, para un ejemplo del uso del ACP en la interpretación); estos gráficos permitieron visualizar la manera en que los distintos segmentos se relacionan entre sí. Finalmente, y haciendo uso de las mediciones de tempo recolectadas, se investigó la hipótesis que un cambio en la complejidad tonal corresponde a un cambio en el tempo de la interpretación. Para esto se empleó la prueba de correlación de Spearman, que permite conocer si dos secuencias temporales (en este caso, la complejidad tonal y el tempo) están significativamente correlacionadas.

3. Resultados y discusión

3.1 Análisis formal

El M1 presenta una forma de sonata clásica (Guevara, 1989; Meza, 2007), y se detectaron trece segmentos ordenados de la siguiente forma: introducción (compases 1-22), tema 1 (cc. 23-32), transición (cc. 33-41), tema 2 (cc. 42-59), transición (cc. 60-71), desarrollo (cc. 72-81, 82-92, 93-98), recapitulación con tema 1 (cc. 99-108), transición (cc. 109-117), tema 2 (cc. 118-135), transición (cc.136-140), coda (cc. 141-172). Como puede verse, el desarrollo ha sido dividido en tres segmentos. Para facilitar la comprensión de esta estructura formal, se presenta la Tabla 1, que agrupa debajo de una misma columna los segmentos que corresponden a un mismo paradigma.

Si se analiza la tonalidad de cada sección de la sonata, se entiende que el tema 1 está en Fa menor (tónica), el tema 2 en Do menor (dominante menor), el desarrollo en Sol menor (supertónica menor), en la recapitulación los temas 1 y 2 en Fa menor (tónica), y la coda termina con un ritmo de aire típico en Fa menor (tónica).

¹ Entiéndase por tendencia el aumento o descenso en la complejidad tonal de cada segmento, desde su compás inicial hasta el compás final del mismo.

Introducción	Tema 1	Tema 2	Transiciones	Coda
1	2		3	
		4	5	
	6		7	
8	9		10	
		11	12	13

Tabla 1. Segmentación del M1. Los trece segmentos han sido numerados ordinalmente y la tabla se lee de izquierda a derecha, de arriba abajo. Fuente: elaboración propia.

El M2 está organizado en una forma ternaria ABA', que pudo segmentarse en ocho secciones. La parte A se divide en tres subsecciones 1 (cc. 1-10), 2 (cc. 11-20), 3 (cc. 21-24); la parte B en dos, 4 (cc. 25-32) y 5 (cc. 33-38); y la parte A' de nuevo en tres, 6 (cc. 39-48), 7 (cc. 49-58) y 8 (cc. 59-67). La Tabla 2 expone la organización de estos segmentos, que se agrupan en tres paradigmas: el tema principal basado en el motivo de yaraví del primer compás en Mi mayor (tónica), un motivo de escalas ascendentes y descendentes que recuerda a Debussy, y la parte B que está basada en el motivo de la mano izquierda del compás 3 pero con modulación rítmica de 6/8 a 4/8.

Tema principal	Motivo de escalas	Parte B
1	2	
3		4
		5
6	7	
8		

Tabla 2. Organización de los segmentos del M2. Nótese que la parte A se divide en dos paradigmas, denominados tema principal y motivo de escalas. Fuente: elaboración propia.

El núcleo del M3 parece ser un rondó ABACA, con introducción, interludio (igual a la introducción) y coda. Sin embargo, si se atiende a una segmentación paradigmática, se tiene: introducción (cc. 1-21), A (cc. 22-48), transición (cc. 49-58), introducción (cc. 59-64), B (cc. 65-82), A (cc. 83-110), transición (cc. 111-121), C (cc. 122-131), transición (cc. 132-137), A (cc. 138-154), introducción (cc. 155-175), A (cc. 176-202), transición (cc. 203-211), B (cc. 212-217), introducción (cc. 218-233). Cabe recalcar que esta segmentación solo puede ser considerada como preliminar, ya que se pueden encontrar otros patrones formales que se adaptan a la estructura de este movimiento. No obstante, las secciones definidas en la Tabla 3 siguen de cerca el análisis de Guevara (1989), lo sugiere que esta segmentación en quince partes es aceptable para el M3.

Introducción	A	Transición	B	C
1	2	3		
4			5	
	6	7		8
9	10			
11	12	13	14	
15				

Tabla 3. La segmentación del M3 es particularmente compleja; sin embargo, se pudieron identificar quince secciones distintas en la partitura. Fuente: elaboración propia.

Un hecho que es evidente después de este análisis formal es que la *Segunda sonata para piano* de Salgado sigue una macroestructura clásica, y es este rasgo particular el que sugirió la forma

de rondó para el M3, ya que esta forma era común como movimiento final en las sonatas del clasicismo tardío. De hecho, de Souza *et al.* (2020) señalan que algunos finales de sonatas en este periodo se han llamado rondós en base al estilo, aunque su forma no obedezca rígidamente a la del rondó canónico.

3.2 N-tonicidad en M2 y M3

Se ha denominado N-tonicidad a la tendencia de Salgado de adoptar grupos de *n* notas como base tonal para secciones específicas de su *Segunda sonata*; por ejemplo, una sección con seis notas como base se denomina hexatónica, una con ocho, octatónica. Siguiendo este concepto, el motivo principal del M2 es claramente pentatónico (Figura 1a) y la segunda subsección de la parte A consiste en un motivo hexatónico (Mi-Fa#-Sol#-Si-Do#-Re#) sobre un acompañamiento en escala diatónica de Mi mayor; el patrón hexatónico se repite en los últimos tres compases de esta subsección, tocado por las dos manos. La parte B de este movimiento aparece octatónica (Figura 1b), con una escala de Mi mixolidio con el tercer grado bemol y sostenido que modula a La con idéntica estructura (cc. 25-29). En los cc. 30 a 32 se tiene un patrón hexatónico en la mano derecha y uno pentatónico en la mano izquierda, el cual parece modular a Fa# menor. El patrón octatónico aparece de nuevo en los cc. 33 a 36 en la nueva tonalidad de Fa#; sin embargo, en los cc. 37 y 38 se progresa a Si octatónico como cadencia que conduce al reprise de la parte A del M2.



Figura 1. Estructuras pentatónicas (a) y octatónicas (b) en el M2. Fuente: elaboración propia.

Del M3 puede afirmarse que su núcleo, que aparece en la Figura 2b, es una serie octatónica (Fa-Fa#-La-Si-Do-Do#-Re-Re#), que aparece en la sección A (cc. 26-40). Este patrón dura dos compases y se transforma en el tercer compás, el cual por su sonoridad recuerda a una escala de tonos enteros. La introducción (Figura 2a) presenta una estructura similar, pero hexatónica, que se transforma en el tercer compás a una serie cuasi dodecafónica, de once tonos, que de nuevo conduce en el cuarto compás a una sonoridad de tonos enteros. La transición inmediatamente después de la sección A (cc. 49-58) es octatónica, con un patrón rítmico en la mano derecha y un acompañamiento basado exclusivamente en las triadas de Do y Fa# mayor; es posible que el germen estructural de esta transición derive de dichas triadas con una extensión, la 6ta mayor. La sección B del M3 es de tonos enteros empezando la escala en Fa#, y en los cc. 75 a 82 empieza un movimiento ascendente que cambia de dicha escala a aquella basada en Mib. No obstante, la sonoridad de tonos enteros de esta sección B, se observa que en cada compás solamente suenan cinco notas distintas, lo que le otorga al tema una estructura pentafónica. La sección C (cc. 111-131) muestra primero una estructura heptatónica que, por su composición de

alturas, puede denominarse diatónica y tonal, basada en Mi mayor; luego, desde el compás 122, se progresa a una estructura pentafónica basada en Fa# mayor.

Del análisis precedente, puede afirmarse que el M3 posee un componente heptatónico, uno octatónico, uno hexatónico (de tonos enteros) y uno pentatónico. El octatónico puede ser de los números de Forte 8-12 o 8-28, con sus respectivos subconjuntos, mientras que el hexatónico es del número 6-35, con sus subconjuntos. El componente heptatónico es tonal, del número 7-35, y aparece solo una vez, en la sección C; ocurre lo mismo con el componente pentatónico. De hecho, la cadencia final (cc. 232 y 233) muestra los conjuntos 4-24 y 6-z50, que son subconjuntos de 6-35 y 8-28, respectivamente, lo que podría interpretarse como la fusión definitiva entre el componente hexatónico y el octatónico al final de la sonata.

Figure 2 consists of two musical staves, labeled 'a)' and 'b)', illustrating tonal structures. Staff 'a)' is in bass clef with a 3/4 time signature. It shows three measures. The first two measures are bracketed together and labeled 'Hexatónico'. The third measure is bracketed separately and labeled 'Undecatónico'. Staff 'b)' is in treble clef with a 3/4 time signature. It also shows three measures. The first two measures are bracketed together and labeled 'Octatónico'. The third measure is bracketed separately and labeled 'Tonos enteros'. Both staves include dynamic markings like 'f' and 'sfz'.

Figura 2. Estructuras tonales hexatónicas y octatónicas en el M3; nótese como estas se transforman en el tercer compás. Fuente: elaboración propia.

3.3 Tonalidad y atonalidad en el M1

El M1 presenta segmentos contrastantes en virtud de su composición tonal. Los temas 1 y 2 son claramente tonales, mientras que las transiciones y el desarrollo aparecen más dodecafónicos. La introducción empieza en un Do cromático, que se acentúa desde el compás 8, y lleva tonalmente a Fa menor; la transición del tema 1 al 2 mantiene esta tendencia dodecafónica, pero conduce a la tonalidad de Do menor. La transición del tema 2 al desarrollo es, asimismo, cromática, empezando con un descenso en patrones paralelos sobre una escala octatónica (cc. 60-66), para luego convertirse en una *cadenza* dodecafónica. Esta alternación entre segmentos claramente tonales y transiciones cromáticas se repite a lo largo de este movimiento, y es evidente en las figuras producidas por ACP que se presentan en la Sección 3.6, y que muestran un grupo de transiciones y uno de los temas principales.

3.4 Visualización estadística de datos

La Figura 3 muestra los resultados del conteo de clases de alturas (en adelante CA) para los tres movimientos de la *Segunda sonata para piano*, en la cual es evidente que la constitución tonal varía de un movimiento al otro. El M1 muestra la predominancia de las CA Do, Fa y Lab, lo

cual sugiere que este movimiento está en Fa menor; sin embargo, se encuentran notables cantidades de las doce CA, lo que indica el uso constante del cromatismo atonal en el M1. Por otro lado, el M2 presenta una distribución de CA más coherente con una tonalidad de Mi mayor, y si bien aparecen las doce notas cromáticas, predominan aquellas notas que pertenecen a la escala de Mi mayor; es notable que el Do# aparezca más frecuentemente que el Sol#. Contrastando con el M1 y el M2, el M3 presenta una distribución de CA mucho más dispersa y sería difícil sugerir una tonalidad examinando este gráfico de barras; la única nota que aparece menos de cien veces es el Sol#, mientras que notas tonalmente alejadas como Fa y Fa# suceden con aproximadamente la misma frecuencia.

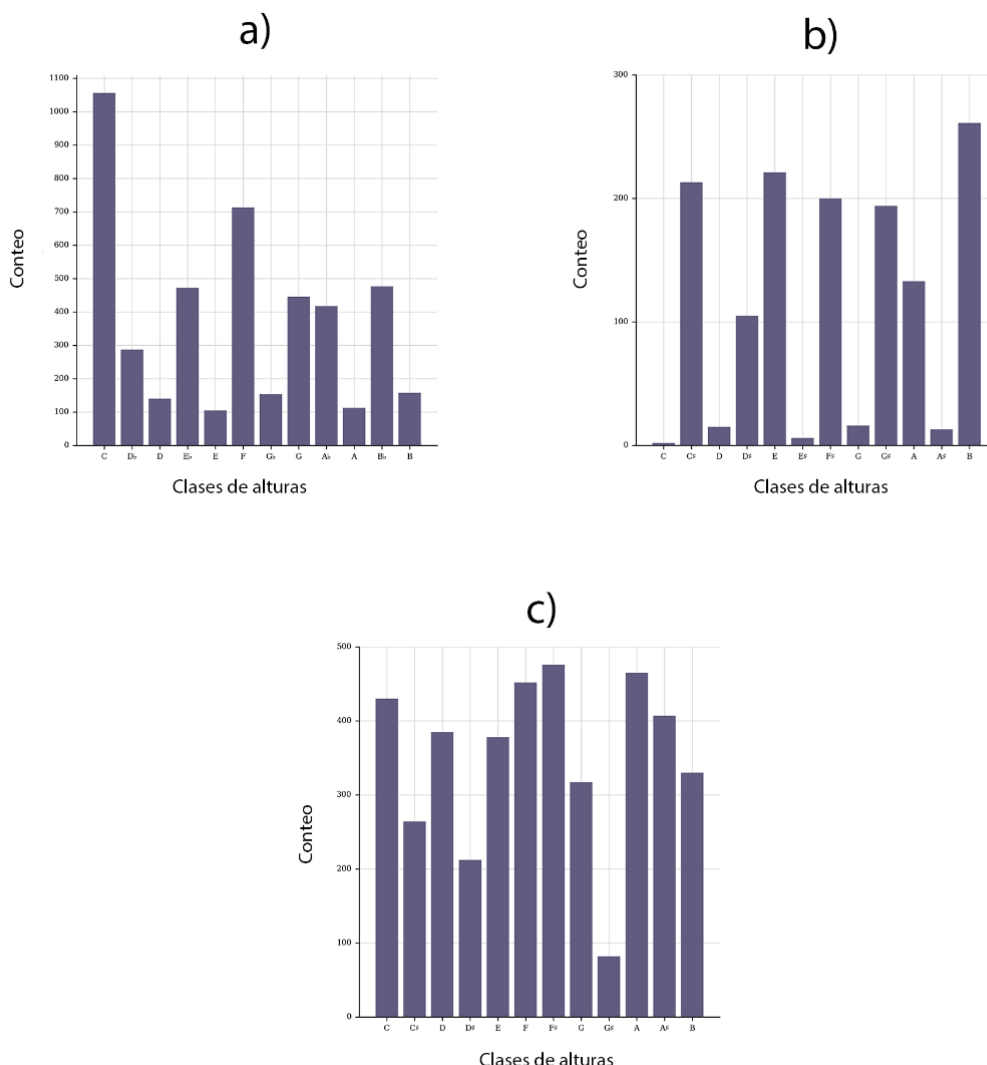


Figura 3. Conteo de clases de alturas del M1 (a), M2 (b) y M3 (c). Fuente: elaboración propia.

Con el fin de explorar más detalladamente las estadísticas descriptivas de esta sonata, se produjo un gráfico de cajas que resume la información sobre las CA de cada movimiento, pero ahora a nivel del compás (Figura 4). En este gráfico es notable que el M1, que muestra un centro tonal definido, presente una mayor complejidad tonal; esto sugiere que Salgado emplea en este movimiento más CA, pero en momentos específicos de la forma. El M2 presenta la misma complejidad tonal que el M1, pero una menor dispersión, lo cual es de esperarse en vista del carácter tonal de este movimiento. Por otro lado, la distribución normal de la complejidad tonal

en el M3 sugiere un uso más homogéneo de las distintas CA que en el M1; esto a pesar de que en la escucha este movimiento suena más disonante y armónicamente más complejo.

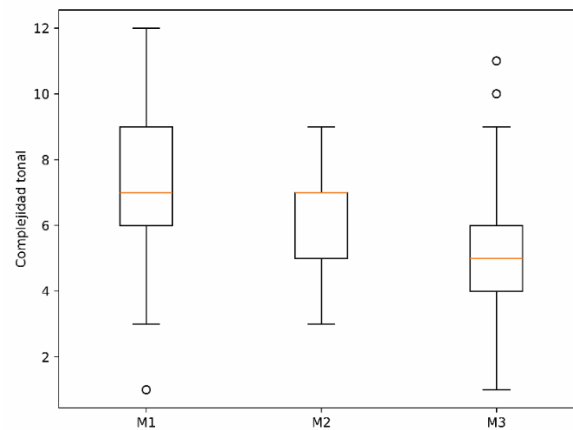


Figura 4. El eje vertical representa el número de CA por compás y las cajas muestran, en dirección ascendente, los cuartiles y la mediana de cada movimiento. Fuente: elaboración propia.

3.6 Análisis de componentes principales

El ACP devolvió resultados predecibles para el M2. En la Figura 5 puede verse cómo los segmentos se agrupan en tres grupos principales, con la interesante excepción del segmento 3; este segmento seguramente se distingue de su homólogo (segmento 8) en virtud de su corta duración de cuatro compases. En general, puede afirmarse que la segmentación del M2 propuesta en la Sección 3.1 es reforzada por este análisis, en vista que los segmentos agrupados en una misma columna en la Tabla 2 aparecen juntos en la Figura 5.

38

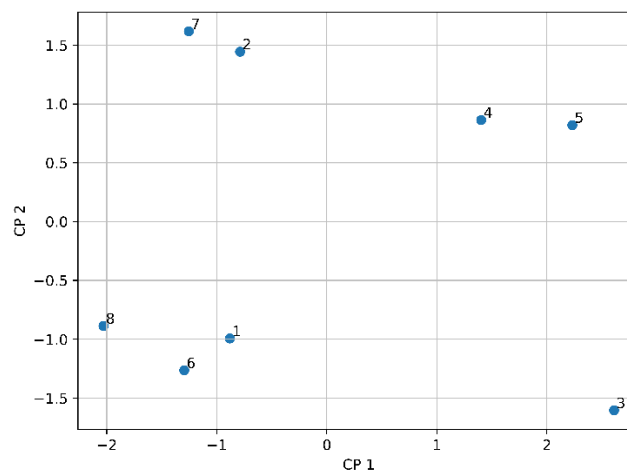


Figura 5. ACP con dos dimensiones del M2, que permite visualizar la semejanza entre segmentos. Para este movimiento, la varianza explicada por cada componente principal es del 86%. Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, el ACP para el M1 presenta grupos menos definidos y es necesario recurrir a la Tabla 1 para entender la Figura 6. Es interesante notar que los segmentos 4 y 11 aparecen muy cercanos, lo que refuerza la excepcionalidad del tema 2 del M1; asimismo, la coda (segmento 13) parece relacionado al tema 2 por su cercanía a este grupo. Por otro lado, los segmentos 3 y 10, que corresponden a la transición entre el tema 1 y el tema 2, se distinguen de las demás transiciones, mientras que los segmentos 2 y 9, correspondientes al tema 2, aparecen cerca entre sí. Por estas

observaciones, se puede afirmar que el M1 presenta una estructura en cuatro paradigmas: tema 1 (tempo medio, complejidad tonal baja), tema 2 (tempo lento, complejidad tonal baja), transición entre tema 1 y 2 (tempo alto, complejidad tonal alta) y desarrollo² (tempo alto, complejidad alta).

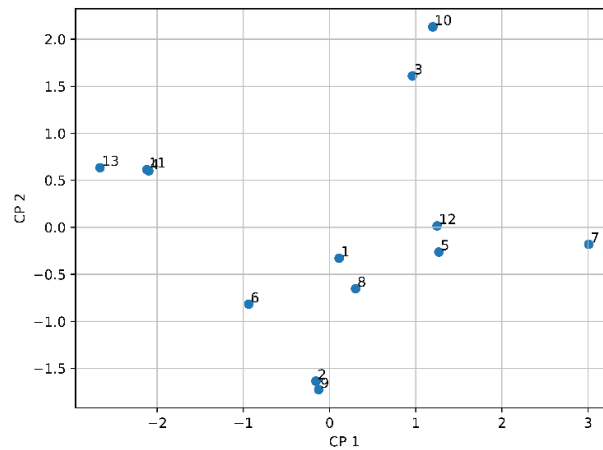


Figura 6. ACP del M1, que muestra una dispersión menos definida que la del M2. La varianza explicada por dos componentes es del 72%. Fuente: elaboración propia.

La complejidad formal del M3 es de nuevo aparente en la Figura 7; sin embargo, los segmentos 1, 2, 6, 10, 11 y 12 aparecen juntos, y si se examina la Tabla 3, éstos pertenecen a los grupos de introducción y parte A. Además de este clúster de secciones, puede identificarse otro, que incluye los segmentos 4, 8 y 14, así como un tercero, que incluye los segmentos 3, 5, 13 y 15. La Tabla 3 indica que 3 y 13 pertenecen al paradigma transición, pero la relación entre los demás segmentos es poco clara. Teniendo en cuenta que para este ACP se usaron datos sobre el tempo, la Figura 7 sugiere que la estructura del M3 es igualmente compleja de definir para el intérprete como para el analista. No obstante estas observaciones, se requieren otros estudios para completar la segmentación de este movimiento de manera satisfactoria.

39

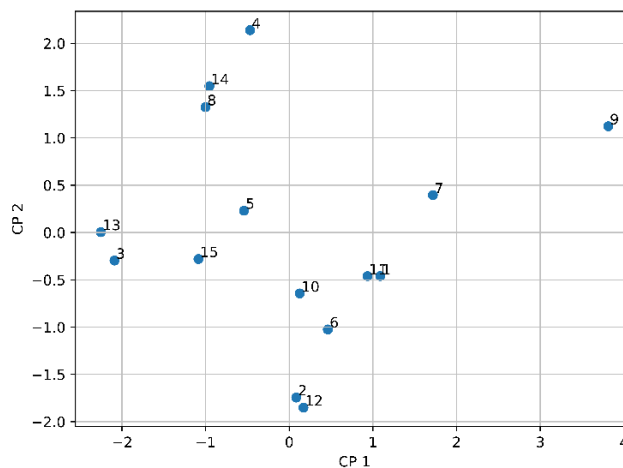


Figura 7. El M3 es difícil de analizar formalmente aún con este ACP; no obstante, los segmentos de la parte A (2, 6, 10 y 12) presentan similitudes notables. La varianza explicada por dos componentes es del 69%. Fuente: elaboración propia.

² Nótese que este paradigma denominado desarrollo también incluye segmentos transicionales de la introducción y la recapitulación.

3.7 Correlación entre tempo y complejidad tonal

Uno de los hallazgos más interesantes de este estudio es la aparente relación entre tempo y complejidad tonal que se detecta al graficar estos rasgos juntos para cada movimiento (véase el Anexo C). Con el fin de comprobar si estas relaciones son estadísticamente significativas, se realizó una prueba de correlación Spearman ($\alpha=0.05$) por cada compás de cada movimiento. Los resultados demuestran que hay una correlación significativa entre los datos en bruto de tempo y de complejidad tonal en los tres movimientos, con un notable p -valor en el M1 ($p<.000004$). Los otros dos movimientos muestran una correlación significativa, si bien menor ($p=.003$ y $p=.02$, respectivamente).

Si se repite la prueba usando la diferencia en tempo y complejidad tonal de un compás al siguiente, los resultados para el M1 y el M2 siguen siendo significativos ($p=.0001$ y $p=.01$); sin embargo, el tercer movimiento no presenta correlación significativa entre estos parámetros ($p=.187$). Con todo, es interesante notar que los p -valores de cada movimiento siguen una misma tendencia usando tanto los datos en bruto como la variación: el primer movimiento presenta mayor correlación, el segundo menos, siguiéndole el tercero. Esta tendencia aporta credibilidad a los resultados de estas pruebas estadísticas.

Estos resultados sugieren que en la *Segunda sonata para piano* de Salgado la complejidad tonal evoca tensión emocional, particularmente en su M1, y esta tensión emocional se ve reflejada en un consecuente aumento en el tempo de la interpretación. Si bien los resultados estadísticos de esta sección son prometedores, deben tomarse con recelo y considerando que solo se ha analizado una grabación. La correlación entre tempo y complejidad tonal bien podría desaparecer o incluso invertirse estudiando otras interpretaciones.

4. Conclusiones

A la luz de los hallazgos precedentes, se puede concluir que la *Segunda sonata para piano* de Luis Humberto Salgado presenta una macroestructura de sonata clásica, pero con un esquema tonal peculiar. El M1 está en Fa menor, el M2 en Mi mayor, y el M3 en Fa cromático. Además, si se observan las estadísticas descriptivas sobre la variedad tonal de cada movimiento, se puede afirmar que el M1 sigue una tendencia tonal (tema 1, 2 y coda) contrapuesta a una atonal (transiciones y desarrollo); por otra parte, el M2 es fuertemente tonal y de un carácter impresionista, aunque su sección B demuestra un tratamiento armónico modernista basado en una serie octatónica. El movimiento más complejo, el M3 se considera cromático en vista de la riqueza en estructuras octatónicas, hexatónicas (en la forma de escala de tonos enteros) y heptatónicas; no obstante, la frecuencia con la que aparecen el Fa y el Fa# sugieren que este movimiento se basa tonalmente en esta nota, por lo que se le ha llamado Fa cromático.

Con respecto a la microestructura, un aumento en la complejidad tonal por compás en el M1 se correlaciona a un aumento en el tempo de la interpretación, y viceversa; este efecto se encuentra también en el M2. La presencia de esta correlación sugiere que en el M1 y el M2 la complejidad tonal y el tempo son usados estratégicamente como vehículos de expresión emocional tanto por el compositor como por el intérprete. Sin embargo, en vista de la ausencia de esta correlación en el M3, se concluye que los recursos expresivos en este movimiento no son de carácter tonal, al menos no en la misma medida que en los otros dos movimientos. El ACP refuerza esta observación, al encontrarse una agrupación de los segmentos microestructurales más dispersa en

el M3. Es probable que el ritmo y la dinámica jueguen un papel más importante que la complejidad tonal y el tempo en este movimiento, como sugiere Meza (2007), pero se requieren mayores esfuerzos investigativos en este aspecto.

Esta investigación sobre la *Segunda sonata para piano* se enmarca en un proyecto mayor enfocado en el estudio cuantitativo y multidisciplinar de la obra para piano de Salgado, y otros estudios similares aplicarán los métodos desarrollados en este artículo a piezas de distintos periodos compositivos de Salgado. Además, se considera que las herramientas metodológicas y los resultados aquí expuestos servirán para futuros trabajos dedicados al estudio del estilo y las técnicas compositivas e interpretativas en la música de compositores ecuatorianos y latinoamericanos.

Apéndice A

La medida de complejidad tonal se basa en la teoría de conjuntos de clases de altura de Allen Forte (1973), que contempla el principio de equivalencia enarmónica y de octava; es decir, Do# es igual a Reb en cualquier octava, por lo que solo se tienen doce clases de alturas. Para el cálculo de esta medida, se contó cuántas clases de alturas distintas contiene cada compás.



41

Apéndice A. Compases 23 y 24 del M1. Fuente: elaboración propia a partir de la partitura publicada en la revista *Opus* (1989).

Por ejemplo, el compás 23 del primer movimiento tiene una complejidad de 4, ya que las clases de alturas únicas son Fa, Lab, Do y Reb, mientras que el compás 24 tiene una complejidad de 7, con las clases de alturas únicas de Do, Mi, Fa, Fa#, Sol, Lab y Sib.

Se considera que esta medida puede ser fácilmente ampliada y mejorada, ponderando el número entero de clases de alturas con un coeficiente que exprese su posición en la forma musical, o su tempo, o su intensidad sonora.

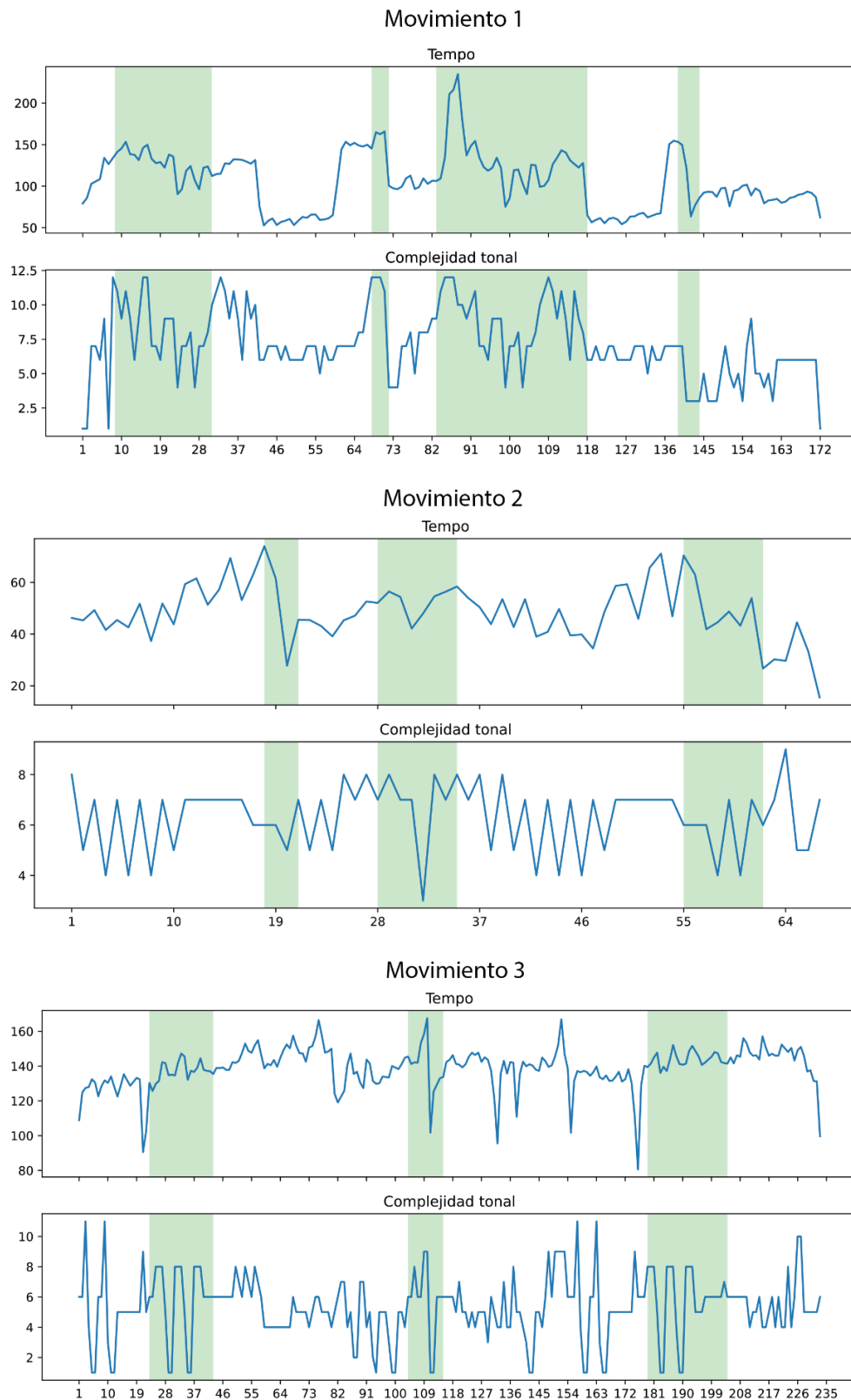
Apéndice B

Ejemplo de matriz de rasgos para el movimiento 2.

Segmento	Compases	C media	C tendencia	T mediana	T variación
1	10	5.888889	0.375	45	4.441666
2	10	6.666667	0.25	61	6.599663
3	4	6.333333	1	45	0.942809
4	8	7.428571	0.833333	52	4.742341
5	6	7.6	0.75	54	2.712932
6	10	5.888889	0.375	40	6.454016
7	10	6.666667	0.375	59	10.47867
8	9	6.25	0	38	9.350802

Apéndice C

Gráficos lineales de tiempo y complejidad; el eje horizontal representa el número de compás. Se han sombreado en verde las áreas que parecen demostrar mayor correlación. Es aparente la fuerte correlación entre tiempo y complejidad tonal en el M1.



Referencias bibliográficas

- Benadon, F., McGraw, A., y Robinson, M. (2018). Quantitative analysis of temporal structure in Cuban guaguancó drumming. *Music & Science*, 1, 1-20. <https://doi.org/10.1177/2059204318782642>
- Bowen, J. A. (1996). Tempo, duration, and flexibility: Techniques in the analysis of performance. *Journal of Musicological Research*, 16(2), 111-156. <https://doi.org/10.1080/01411899608574728>
- Bravo, D. (1989). Sanjuanito futurista: Análisis. *Opus*, (31), 43-44.
- Collier, G. L., y Collier, J. L. (1994). An exploration of the use of tempo in jazz. *Music Perception*, 11(3), 219-242. <https://doi.org/10.2307/40285621>
- Cook, N. (1987). *A guide to musical analysis*. W. W. Norton & Company, Inc.
- De Souza, J., Roy, A., y Goldman, A. (2020). Classical rondos and sonatas as stylistic categories. *Music Perception*, 37(5), 373-391. <https://doi.org/10.1525/mp.2020.37.5.373>
- Desain, P., y Honing, H. (1994). Does expressive timing in music performance scale proportionally with tempo? *Psychological Research*, 56(4), 285-292. <https://doi.org/10.1007/BF00419658>
- Dixon, S. (2007). Evaluation of the audio beat tracking system BeatRoot. *Journal of New Music Research*, 36(1), 39-50. <https://doi.org/10.1080/09298210701653310>
- Forte, A. (1973). *The structure of atonal music*. Yale University Press.
- Goebel, W., & Dixon, S. (2001). Analysis of tempo classes in performances of Mozart sonatas. En *Proceedings of VII International Symposium on Systematic and Comparative Musicology and III International Conference on Cognitive Musicology* (pp. 1-7), ISSCM & ICCM.
- Goldman, J. (2008). Charting Mémoire: Paradigmatic analysis and harmonic schemata in Boulez's ...explosante-fixe. *Music Analysis*, 27(2), 217-252. <http://www.jstor.org/stable/40606818>
- Grijalva, D. (2000). Luis Humberto Salgado: Un dodecafonista andino. *Cultura*, 2(8), 12-21.
- Guevara, G. (1989). Segunda sonata para piano de Luis Humberto Salgado. *Opus*, (31), 48-21.
- Krumhansl, C. (1996). A perceptual analysis of Mozart's Piano Sonata K. 282: Segmentation, tension, and musical ideas. *Music Perception*, 13(3), 401-432. <https://doi.org/10.2307/40286177>
- Lerch, A., Arthur, C., Pati, A., y Gururani, S. (2020). An interdisciplinary review of music performance analysis. *Transactions of the International Society for Music Information Retrieval*, 3(1), 221-245. <https://doi.org/10.5334/tismir.53>
- Llorens, A. (2021). El análisis de la interpretación y la interpretación del análisis. *Quodlibet*, (76), 26-30. <https://doi.org/10.37536/quodlibet.2021.76.1541>

- McDonald, G., y Wöllner, C. (2022). Appreciation of form in Bach's Well-Tempered Clavier: Effects of structural interventions on perceived coherence, pleasantness, and retrospective duration estimates. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 40(2), 150-167. <https://doi.org/10.1525/mp.2022.40.2.150>
- Meza, G. (2007). *Del mito al símbolo: Los arquetipos de la música de Salgado*. Ediciones de la Fundación Luis Humberto Salgado.
- Miño, C. (2010). *Melodía inevitable: Vida y tiempo del compositor Luis Humberto Salgado (1903-1977)*. FONSAL.
- Nattiez, J. (1990). *Music and discourse: Toward a semiology of music*. Princeton University Press.
- Nattiez, J. (2021). *Musical analyses and musical exegesis: The shepherd's melody in Richard Wagner's Tristan and Isolde*. Boydell & Brewer.
- Ortega, J. C. (2012). *Ecuadorian-folk and avant-garde elements in Luis Humberto Salgado's sonatas for string instruments* [Tesis doctoral, Ohio State University].
- Repp, B. H. (1994). On determining the basic tempo of an expressive music performance. *Psychology of Music*, 22(2), 157-167. <https://doi.org/10.1177/0305735694222005>
- Repp, B. H. (1995). Quantitative effects of global tempo on expressive timing in music performance: Some perceptual evidence. *Music Perception*, 13(1), 39-57. <https://doi.org/10.2307/40285684>
- Ruwet, N., y Everist, M. (1987). Methods of analysis in musicology. *Music Analysis*, 6(1), 3-36. <https://doi.org/10.2307/854214>
- Salgado, L. H. (1952). *Música vernácula ecuatoriana*. Casa de la Cultura Ecuatoriana.
- Sánchez Bonilla, A. (2015). Un acercamiento a la Rapsodia ecuatoriana nº 3 de Luis Humberto Salgado. *Tsantsa: Revista De Investigaciones Artísticas*, (3). <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/tsantsa/article/view/978>
- Weiss, C., Balke, S., Abeßer, J., y Müller, M. (2018). Computational corpus analysis: A case study on jazz solos. En *Proceedings of the 19th International Society for Music Information Retrieval Conference*, (pp. 416-423). <https://doi.org/10.5281/zenodo.1492438>
- Wong, K. (2003-2004). *Luis Humberto Salgado: Un quijote de la música*. BCE-CCE.
- Wong, K. (2022). El nacionalismo musical ecléctico y politécnico de Luis Humberto Salgado. En *V Congreso de la Asociación Regional para América Latina y el Caribe de la Sociedad Internacional de Musicología*. [Ponencia en congreso virtual]. YouTube. <https://youtu.be/Wx1X10tI5mY?si=-MhnJEhD0BJG0f&t=3367>
- Wong, K. (2023). Una aproximación a la técnica serial en la obra de Luis Humberto Salgado. *Neuma: Revista De Música y Docencia Musical*, 16(2), 33-52.
- Yáñez, S. (2024). *Signos dodecafónicos: Análisis semiológico del Sanjuanito futurista de Luis H. Salgado* [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja].