

INFLUENCIAS MUSICALES EN LAS MISAS Y MOTETES DE CRISTÓBAL DE MORALES Y FRANCISCO GUERRERO: UNA APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA*

Cory McKAY
Marianopolis College, Montréal
ORCID iD: 0000-0003-3214-8862

María Elena CUENCA RODRÍGUEZ
Universidad Autónoma de Madrid
ORCID iD: 0000-0002-5419-2576

*RESUMEN: En las biografías de Francisco de Peñalosa, Cristóbal de Morales y Francisco Guerrero existe un lugar común donde desarrollaron parte de su actividad artística: Sevilla. Se han lanzado algunas hipótesis acerca de la posible formación de Morales bajo la tutela de Peñalosa durante los últimos años de su vida en la catedral, momento en el que ambos coincidieron (1521-1528). Guerrero, en su Viage de Hierusalem (1590), explicaba que fue pupilo de Morales cuando tenía 18 años. Además, la obra de Peñalosa y de Morales se conservaba en manuscritos de la catedral hispalense custodiados por el mismo Guerrero, tal y como reflejan los inventarios. Estos hechos conllevaron una transmisión del estilo hispano intergeneracional. Aunque la obra de Morales y Guerrero suponga una ruptura con respecto al lenguaje predominante en la polifonía hispana de principios del siglo XVI –debido, principalmente, a la asimilación del estilo internacional durante sus estancias en Italia–, ambos músicos reflejan una herencia musical de compositores hispanos. En esta contribución seleccionaremos las misas y motetes en las que mayor grado de influencia estilística hemos hallado para mostrar estas similitudes intergeneracionales a través de análisis comparativos y estadísticos. El nuevo software *Symbolic* –desarrollado por Cory McKay– permite el análisis digital de hasta 1497 características sobre grandes bases de datos (en este caso el corpus de misas y motetes de dichos compositores exportados al formato MIDI). Esta herramienta nos permitirá descubrir las semejanzas entre las misas y motetes de Peñalosa, Morales y Guerrero, y divergencias debidas al influjo del estilo internacional.*

PALABRAS CLAVE: software de análisis musical, polifonía hispana, influencias estilísticas, misas y motetes hispanos.

* Este trabajo ha sido respaldado generosamente por el Fonds de recherche du Québec – Société et culture, con las subvención 2021-CHZ-282456 y 2022-CHZ-309882.

MUSICAL INFLUENCES IN THE MASSES AND MOTETS OF CRISTOBAL DE MORALES AND FRANCISCO GUERRERO: A STATISTICAL APPROACH

ABSTRACT: In the biographies of Francisco de Peñalosa, Cristóbal de Morales and Francisco Guerrero, there is a common place where all three developed part of their artistic activity: Seville. Some hypotheses have been put forward regarding the possible training of Morales under Peñalosa's mentorship during the last years of his life in the cathedral, when both men were there (1521-1528). Guerrero, in his *Viage de Hierusalem* (1590), explained that he was a pupil of Morales when he was 18 years old. Furthermore, the work of Peñalosa and Morales was preserved in manuscripts in the cathedral of Seville, in the safekeeping of Guerrero himself, as reflected in the inventories. These facts led to an intergenerational transmission of the Spanish style. Although the work of Morales and Guerrero represents a break with the predominant language of Spanish polyphony at the beginning of the 16th century—mainly due to the assimilation of the international style during their stays in Italy—both musicians reflect a musical heritage of Spanish composers. In this paper we will select the masses and motets in which we have found the greatest degree of stylistic influence in order to explore these intergenerational similarities through comparative and statistical analyses. The jSymbolic software—developed by Cory McKay—allows the digital analysis of up to 1497 feature values on large musical collections (in this case a corpus of masses and motets of these composers exported to MIDI format). This tool will allow us to discover similarities between the masses and motets of Peñalosa, Morales and Guerrero, as well as divergences due to the influence of the international style.

KEYWORDS: music analysis software, Spanish polyphony, stylistic influences, Spanish masses and motets.

INTRODUCCIÓN

Junto con Tomás Luis de Victoria, Morales y Guerrero fueron dos de los compositores españoles más destacados de polifonía hispana en el siglo XVI. A diferencia de otros maestros acitivos a finales del siglo XV y principios del XVI, estos músicos fueron conocidos en toda Europa y en el Nuevo Mundo, gracias a la circulación de sus obras a través de la imprenta musical, entre otras razones. Como señaló Wolfgang Freis, numerosos teóricos y compositores musicales contemporáneos y posteriores adoptaron sus modelos compositivos y los elogiaron como grandes compositores españoles¹. De hecho, el propio Francisco Guerrero comentó en el *El viage de Hierusalem*: «me vali de la dotrina del grande y excelente Maestro Christoval de Morales, el qual me encaminò en la compostura de la musica bastamente»².

Cristóbal de Morales fue un compositor formado en la Catedral de Sevilla, junto a posibles maestros como Pedro Fernández de Castilleja y Francisco de Peñalosa. Antes de partir a Roma como miembro de la capilla del Papa Paulo III, ocupó los cargos de maestro de capilla de las catedrales de Ávila y Plasencia. A su regreso, se instalaría como maestro de coro en la catedral de Toledo y

¹ FREIS, Wolfgang. *Cristóbal de Morales and the Spanish Motet in the First Half of the Sixteenth Century: an Analytic Study of Selected Motets by Morales and Competitive Settings in Sev-BC 1 and Taraz-C 2-3*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Chicago, 1992.

² GUERRERO, Francisco. *El viage de Hierusalem*. Sevilla, Juan de León, 1592, p. 7. Digitalizado por Biblioteca Británica: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HOdmAAAacAAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=viage+de+Hierusalem+guerrero+morales&ots=9JD-Lc1oME&sig=eRqQbrSY-o8LKQZ3nP_e1YDgRag>.

se convertiría en el maestro de Francisco Guerrero. Terminaría el resto de sus días al servicio del Duque de Arcos en Marchena y, posteriormente, como maestro de capilla de la Catedral de Málaga³. Francisco Guerrero es otro compositor sevillano, profundamente familiarizado con la música de la catedral. Tras formarse con su maestro Morales en Toledo, fue nombrado maestro de capilla de la catedral de Jaén. En 1549 regresó a Sevilla como prebendado de la catedral. Más tarde, sería maestro de capilla de la catedral de Málaga, tras la muerte de Morales. En 1574 obtuvo el cargo de maestro de capilla de la catedral de Sevilla, tras la muerte de Castilleja. Viajó bastante por España y Portugal al servicio del emperador Maximiliano II, así como por Italia y Tierra Santa. Guerrero cultivó mucho más que Morales el repertorio secular y pasó mucho más tiempo en España que Morales, pero su obra fue mucho más difundida en el Nuevo Mundo, especialmente en las catedrales de Puebla y Cuzco⁴.

Debido a los escasos estudios realizados con herramientas digitales sobre las influencias entre estos compositores, el objetivo de este trabajo es explorar las similitudes y diferencias musicales entre las misas y motetes de Morales y Guerrero, realizando una comparación estadística mediante el software *jSymbolic* y el *machine learning*. Inicialmente, analizaremos algunas ideas de la historiografía musical sobre las influencias musicales en la obra de Morales y Guerrero para luego contrastarlas con los resultados del análisis estadístico. A través de esta metodología digital, también compararemos las misas y motetes de estos dos compositores con los respectivos géneros de otros maestros españoles y franco-flamencos activos en el tránsito del siglo XV al XVI. Esto determinará el grado de transmisión intergeneracional que afecta a los estilos de Morales y Guerrero.

1. EL ESTILO DE MORALES Y GUERRERO SEGÚN LA HISTORIOGRAFÍA MUSICAL

Se ha discutido mucho en la literatura musical acerca de las influencias de Josquin en los compositores hispanos de la generación de Peñalosa y en compositores posteriores, como Morales. Robert Stevenson fue uno de los pioneros en comparar su obra con la de otros músicos, afirmando sobre los motetes de Morales que «el tratamiento de la disonancia en la mayoría de los casos es más amanerado que el de Josquin, y se acerca al uso palestriniano»⁵, entre otras ideas. Años más tarde, Alison Sanders señaló la influencia de Josquin en Morales, indicando que «el número de similitudes en la elección del material y el tipo de construcción polifónico entre las misas de Morales y las de Josquin es significativo»⁶. También devaluó el nivel técnico de Morales, afirmando que «un compositor de primera categoría es más probable que se preocupe principalmente por las técnicas más nuevas, y Morales no estaba completamente al nivel de la mayoría de sus contemporáneos (Willaert,

³ PLANCHART, Alejandro Enrique. «Morales, Cristóbal de». *Grove Music Online*, 2001, <<https://doi.org/10.1093/gmo/9781561592630.article.19078>> [consulta 17-02-2022].

⁴ STEVENSON, Robert. «Guerrero, Francisco (i)». *Grove Music Online*, 2001, <<https://doi.org/10.1093/gmo/9781561592630.article.11929>> [consulta 17-02-2022].

⁵ «The treatment of dissonance in most cases is more mannered than Josquin's, and approaches Palestrinian usage». STEVENSON, Robert. *Spanish Cathedral Music in the Golden Age*. Berkeley, University of California Press, 1961, p. 96.

⁶ «The number of similarities between Morales's masses and Josquin's in terms of subject and type of construction». SANDERS MCFARLAND, Alison. *Cristóbal de Morales and the Imitation of the Past: Music for the Mass in Sixteenth-Century Rome*. Tesis doctoral inédita, University of California, 1999, p. 312.

Jacquet de Mantua, Clemens y, un compositor un poco más mayor, Gombert)»⁷. Sin embargo, «su contrapunto estaba muy ligado a la tradición norteña imperante»⁸.

Por otra parte, Wolfgang Freis estudió las relaciones estilísticas entre compositores españoles anteriores y Morales para el género del motete⁹. El investigador señaló que Morales tiene un mayor desarrollo de la imitación sintáctica que los compositores hispanos anteriores; o que los «contrastes texturales [de Morales], un importante recurso estructural en las composiciones de los anteriores compositores hispanos, disminuyen y las composiciones presentan un cuadro homogéneo, interrumpido solo por razones musicales o textuales específicas».¹⁰ También sugirió que «Peñalosa se emergía como el candidato más fuerte como posible maestro o mentor de composición de Morales»¹¹, pero también destacaba la diferencia entre ambos en «el uso frecuente de artificios como cánones y *cantus firmi* extranjeros [de Morales], así como de técnicas constructivas como *ostinati* y secuencias, que lo distinguen claramente de cualquiera de sus contemporáneos españoles»¹².

Un año más tarde, en su artículo para la *Revista de Musicología*, Freis apuntaba más similitudes con la polifonía hispana anterior, confirmando que el motete de Morales, *Clamabat autem mulier*, también compartía la disposición de las texturas completas y parciales con la pieza homónima de Escobar, y que «la ambigüedad en las estructuras modales o diatónicas es común [entre el *Inter vestibulum* de Peñalosa y el de Morales]»¹³. Grayson Wagstaff también comparó algunos motetes, como la *Salve Regina* de Morales, con otros compositores: «varias texturas, algunas meramente imitativas y otras no imitativas, eran típicas en las obras sacras anteriores a 1520, de autores como Escobar, Anchieta y Peñalosa, así como de Fernández de Castilleja»¹⁴, y comprobó muchas similitudes entre las misas de Réquiem de Morales y Escobar, pero también asoció dichas influencias a una posible «alusión a la ambientación de Josquin»¹⁵.

El argumento que Stevenson expuso en 1976 —«La música de Josquin era admirada y conocida en España desde la época de los grabados de Petrucci»¹⁶— fue objeto de respuestas por parte de investigadores como Kenneth Kreitner y Grayson Wagstaff. Estos sugirieron que la presencia

⁷ «A composer of the first rank is more likely to be concerned primarily with the newest techniques, and Morales was certainly not in step with most of his contemporaries (Willaert, Jacquet of Mantua, Clemens, and the slightly older Gombert». *Ibid.*, pp. 5-6.

⁸ «His counterpoint was very much in the prevailing Northern tradition». *Ibid.*, p. 7.

⁹ FREIS, W. *Cristóbal de Morales...*

¹⁰ «Textural contrasts [by Morales], an important structural device in compositions by earlier Spanish composers, diminish and the compositions present a homogeneous picture, interrupted only for specific musical or text-expressive reasons». *Ibid.*, p. 336.

¹¹ «Peñalosa emerges as the strongest candidate for having been Morales' composition teacher or mentor». *Ibid.*, p. 339.

¹² «The frequent use of artifices such as canons and foreign *cantus firmi*, as well as constructive techniques as *ostinati* and sequences, clearly distinguishes him from any of his Spanish contemporaries». *Ibid.*, p. 339.

¹³ «Ambiguity in modal or diatonic structures is common to both pieces». FREIS, Wolfgang. «Cristóbal de Morales and the Spanish Tradition». *Revista de Musicología*, 16, 5 (1993), pp. 2750-2769, esp. 2753 y 2762.

¹⁴ WAGSTAFF, George Grayson. «Morales, Spanish Traditions, Liturgical Works, and the Problems of Style». *Cristóbal de Morales. Sources, Influence, Reception*. Owen Rees y Bernadette Nelson (eds.). Woodbridge, The Boydell Press, 2007, pp. 63-83: 69.

¹⁵ *Ibid.*, pp. 71 y 73.

¹⁶ «The music of Josquin was admired and known in Spain from the time of the Petrucci prints». STEVENSON, Robert. «Josquin in the Music of Spain and Portugal». *Josquin des Prez. Proceedings of the International Josquin Festival-Conference Held at the Julliard School at Lincoln Center in New York City*. Edward E. Lowinsky (ed.). Londres, Oxford University Press, 1976, pp. 217-246: 217.

de Josquin en España antes de la década de 1540 era mínima, contradiciendo así la afirmación de Stevenson, y que Morales no habría estado familiarizado con el repertorio del maestro antes de su estancia en Roma¹⁷. Sin embargo, Tess Knighton, Cristina Diego Pacheco, el mismo Kenneth Kreitner, más tarde, y María Elena Cuenca –entre otros– demostraron la presencia de Josquin en la Península Ibérica a través de diferentes estudios de fuentes y análisis estilísticos de obras españolas bajo su influencia¹⁸. Además, Cristina Diego defendió la existencia de un estilo híbrido o bilingüismo musical en el periodo prerromano de Morales, en el que este mezclaba rasgos musicales hispanos e internacionales¹⁹.

Por otro lado, Joseph Sargent también extrajo numerosas conclusiones sobre las influencias de Josquin en Morales en diferentes ámbitos: el uso de la repetición motívica y estructural, las cuestiones de modo y el tratamiento del *cantus firmus*²⁰. Bernadette Nelson también profundizó en esta transmisión franco-flamenca, afirmando que «la deuda de Morales con Josquin en sus misas de parodia y paráfrasis en particular y en algunas de sus otras músicas, a pesar de la emulación de compositores nortños como Mouton, Gombert y Verdelot en otras de sus misas, es innegable»²¹. Nelson también sugirió la hipótesis de que Peñalosa pudo ser el transmisor de la música de Josquin a la Catedral de Sevilla, donde Morales era corista en 1513: «la presencia regular de Peñalosa allí habría sido una fuente continua de inspiración para los músicos sevillanos»²², del mismo modo que relacionó los diferentes estilos de estos compositores, apuntando que «la música de Morales puede estar relacionada con la de Josquin por el enfoque que este le da a la alineación del texto y el *word painting* en sus composiciones, un enfoque igualmente característico de la música de Peñalosa»²³.

En cuanto a las consideraciones sobre la polifonía de Guerrero, mucho más limitadas que las de Morales en la bibliografía musicológica, Stevenson fue el investigador que iniciaría este tipo de análisis comparativos nuevamente. En estos, destacaba sobre las misas que «Guerrero es menos contrapuntístico que Morales»²⁴; y sobre los motetes señalaba que «Guerrero, el más distintivamente español de la trinidad [Morales, Guerrero Victoria], contrasta fuertemente tan-

¹⁷ KREITNER, Kenneth. «*Ave festiva ferculis* and Josquin's Spanish Reputation». *Journal of the Royal Musical Association*, 128, 1 (2003), pp. 1-29: 5-6. WAGSTAFF, G. G. «Morales, Spanish Traditions...», p. 69.

¹⁸ KNIGHTON, Tess (ed.). *Companion to Music in the Age of the Catholic Monarchs*. Leiden, Brill, 2016, pp. 9-10; DIEGO PACHECO, Cristina. *Cristóbal de Morales en Espagne. Ses premières œuvres et le manuscrit de Valladolid*. Lyon, Symètrie, 2015; KREITNER, Kenneth. «Music for the Royal Chapels». *Companion to Music in the Age of the Catholic Monarchs*. Tess Knighton (ed.). Leiden, Brill, 2016, pp. 21-59; CUENCA RODRÍGUEZ, María Elena. *Francisco de Peñalosa (ca. 1470-1528) y las misas en sus distintos contextos*. Tesis doctoral inédita, Universidad Complutense de Madrid, 2017.

¹⁹ DIEGO PACHECO, C. *Cristóbal de Morales...*

²⁰ SARGENT, Joseph. «Morales, Josquin and the *L'homme Armé* Tradition». *Early Music History*, 30 (2011), pp. 177-212: 182.

²¹ «Morales's debt to Josquin in his parody and paraphrase Masses in particular and in some of his other music, notwithstanding his emulation of such northern composers as Mouton, Gombert, and Verdelot in others of his Masses, is undeniable». NELSON, Bernadette. «Josquin in the Music of Morales. Musico-Rhetorical Devices in 'Salve Regina' and Other Works». *Treasures of the Golden Age. Essays in Honor of Robert Stevenson*. Michael O'Connor y Walter Aaron Clark (eds.). Hillsdale, Nueva York, Pendragon Press, 2012, pp. 295-320: 301.

²² «Peñalosa's regular presence there would have been a continual source of inspiration to Sevillian musicians». *Ibid.*, p. 303.

²³ «Morales's music may be linked with Josquin's approach to word setting and word painting, an approach similarly characteristic of music by Peñalosa». *Ibid.*, p. 305.

²⁴ «Guerrero is less contrapuntal than Morales». STEVENSON, R. *Spanish Cathedral...*, p. 195.

to con Morales como con Victoria en la frecuencia con la que introduce el canon formal en sus motetes», que es muy alta²⁵.

En la tesis doctoral de Luis Merino sobre el estilo de las misas de Guerrero, el investigador destacó el uso de la C partida como mensuración preferida de este compositor y el uso comedido de la melodía y la armonía, acabando casi siempre en los mismos acordes –esta característica pudo haberla absorbido de Morales–²⁶. Tanto Merino como Bruner coincidieron en afirmar que el amplio uso que hace Guerrero de secciones polifónicas utilizando canto llano sugeriría que su música representaba una continuación de las técnicas utilizadas por los maestros españoles en la primera mitad del siglo XVI²⁷. Años más tarde, Owen Rees descubrió numerosas similitudes entre las misas *L'homme armé* de Morales, Guerrero y el motete *Veni electa mea* Gombert²⁸.

Por último, Grayson Wagstaff señaló conexiones estilísticas entre Guerrero, Escobar y Morales²⁹, y Stephen Rice subrayó nuevas influencias entre Guerrero y Verdelot, como el tratamiento acordal o el material rítmico³⁰. María Elea Cuenca determinó que tanto Morales como Guerrero adoptaron el mismo material melódico que utilizó Peñalosa en algunas de sus misas, así como procedimientos contrapuntísticos usados tanto por Josquin como por este último compositor hispano³¹. Además, concluyó que Guerrero tuvo más influencias estilísticas de estos compositores hispanos previos que Morales³². A continuación, llevaremos a cabo nuestro análisis digital para verificar algunas de estas consideraciones previas sobre el estilo de ambos compositores.

2. CARACTERÍSTICAS MUSICALES Y EL SOFTWARE JSYMBOLIC 2.2

La idea de «característica» musical es fundamental para las metodologías del *machine learning* (o aprendizaje automático) y el análisis estadístico que empleamos en este estudio. En el contexto particular del aprendizaje automático, una «característica» puede entenderse como una cantidad musical definida con precisión que puede medirse de forma sencilla y coherente. Por ejemplo, la

²⁵ «Guerrero, the most distinctively Spanish of the trinity [Morales, Guerrero Victoria], contrasts sharply with both Morales and Victoria in the frequency with which he introduces formal canon in his motets». *Ibid.*, p. 210.

²⁶ MERINO, Luis Félix. *The Masses of Francisco Guerrero (1528-1599)*. Tesis doctoral inédita, University of California, Los Ángeles, 1972, pp. 12, 14-15, 213.

²⁷ MERINO, L. F. *The Masses...*, p. 151. BRUNER, Edward G. *Editions and Analysis of Five Missa Beata Virgine Maria by the Spanish Composers: Morales, Guerrero, Victoria, Vivanco, and Esquivel*. Tesis doctoral inédita, University of Illinois, 1980, p. 45.

²⁸ REES, Owen. «Guerrero's *L'homme armé* masses and their models». *Early Music History*, 12, 1 (1993), pp. 19-54: 25.

²⁹ «El atributo más importante de la obra de Guerrero [*Missa Pro Defunctis*] es que mantiene de forma muy evidente el mismo enfoque que el de sus antecesores más importantes: Escobar y Morales». «The most important attribute of Guerrero's [*Missa Pro Defunctis*] setting is that he so obviously maintains the same approach as that of his most important forebears: Escobar and Morales». WAGSTAFF, George Grayson. *Music for the Dead: Polyphonic Settings of the Officium and Missa pro defunctis by Spanish and Latin American Composers before 1630*. Tesis doctoral inédita, University of Texas, Austin, 1995, p. 561.

³⁰ «There are some points of similarity [chordal treatment, rhythmic material] between Guerrero's setting [*Sancta Maria, succurre miseris* motet] and that of Verdelot, however, which are absent from Morales's piece». RICE, Stephen. «Multiple Layers of Borrowing in *Sancta Maria* Motets by Morales and his Contemporaries». *Cristóbal de Morales. Sources, Influence, Reception...*, pp. 141-156: 150.

³¹ CUENCA RODRÍGUEZ, M. E. *Francisco de Peñalosa...*, pp. 413-450.

³² *Ibid.*, pp. 448-449.

característica del «ámbito» se puede definir a través de un valor que representa el número de semitonos entre el tono más agudo y el más grave en una pieza o fragmento musical.

Las características se pueden calcular para piezas enteras, para partes concretas de obras musicales (por ejemplo, voces individuales o secciones) o a partir de fragmentos musicales reducidos (por ejemplo, el Ejemplo 1 en Anexos). Según nuestra experiencia, los resultados tienden a ser más útiles y fiables cuando se extraen de piezas enteras (por ejemplo, motetes) o de secciones estructurales a gran escala de las obras (por ejemplo, movimientos de misas), ya que es menos probable que las subdivisiones más pequeñas tengan suficiente material musical para producir patrones estadísticamente significativos, al menos para fines como el estudio descrito en este trabajo. Además de características unidimensionales, como el «ámbito», también es posible calcular características multidimensionales que consisten en conjuntos de valores relacionados. Por ejemplo, la característica «Histograma del tipo de afinación» podría definirse como doce números, uno por nota (enarmónica) de la escala, donde cada valor indica el número de tonos que suenan asociadas con respectiva nota.

Una de las principales ventajas de las características es que se puede programar algún *software* para extraerlas automáticamente de partituras digitales codificadas en formatos simbólicos como MIDI o MEI. La velocidad y la consistencia del procesamiento que proporciona dicho *software* permite comparar directamente y de forma cuantitativa una amplia y diversa gama de características musicales extraídas de diferentes piezas entre sí, lo que a su vez permite estudiar la música de forma empírica, utilizando metodologías claras y de gran alcance.

Por poner un ejemplo, la Tabla 1 en los Anexos indica los valores de siete características de muestra extraídas de dos motetes de nuestro corpus: *Conceptio tua* de Guerrero y *Circumdederunt me* de Morales. Algunas de estas características son relativamente similares a las categorías musicales que se suelen considerar durante el análisis de parámetros tradicional (por ejemplo, la cantidad de «Movimiento por grados conjuntos»), y otras son bastante diferentes (por ejemplo, la «Variabilidad en la longitud de los valores rítmicos»). Las dos características pueden ser de gran interés en un análisis amplio, ya que se puede estar interesado tanto en cualidades musicales conocidas como en algunos resultados novedosos desconocidos. En la Tabla 1, se puede observar que, para estos dos motetes, algunos valores de las características son iguales o bastante similares (los cuatro primeros, sombreados en blanco en la Tabla 1), pero otros son relativamente diferentes (los tres últimos, sombreados en gris).

Cabe preguntarse si estos patrones de semejanzas y diferencias son representativos en la comparación general entre los respectivos estilos de estos dos compositores. La respuesta es que es imposible saberlo solo con mirar la Tabla 1, ya que estas características solo revelan información sobre estos dos motetes que, particularmente, pueden o no ser generalizables a nivel estilístico. Esto indica otra ventaja importante de las características: pueden extraerse de forma rápida y automática desde un corpus amplio de motetes de estos dos compositores, por ejemplo, para determinar si surgen patrones estadísticos que sean más ampliamente representativos de los estilos de ambos compositores; o bien sí, por el contrario, estos dos motetes forman parte de una muestra atípica no representativa del grupo general. Se pueden utilizar enfoques similares para todo el corpus, que se agrupa en diferentes categorías más allá del compositor. Además, se pueden comparar más de dos categorías con el fin de desvelar patrones de rasgos característicos de diferencias y similitudes entre cada grupo. Por ejemplo, ya se han llevado a cabo algunas investigaciones basadas en el análisis de características a través de jSymbolic, donde se exploraron las diferencias entre

los estilos regionales³³, o bien el desarrollo de los géneros musicales³⁴, así como la atribución y el estilo de compositores³⁵.

Debemos resaltar que los valores de las características proporcionan una información resumida y descriptiva sobre la música considerada en su conjunto. Esto difiere de muchos enfoques analíticos existentes que se centran en las características musicales de frases concretas, o repetición de patrones musicales concretos a lo largo de una pieza. Aunque estos enfoques locales son obviamente de gran valor analítico –y existen excelentes herramientas de análisis musical automatizado como Music21³⁶ o Humdrum³⁷, que facilitan el análisis local sistemático–, la naturaleza sumativa de las características hace que los patrones representativos a gran escala sean más visibles en una gran base de datos, sin el potencial sesgo intrínseco al muestreo de solo ciertas piezas o partes de piezas para su estudio. Además, la posibilidad de extraer y estudiar un gran número de parámetros musicales utilizando algoritmos de extracción uniformes para cada pieza ayuda a evitar expectativas sesgadas en cuanto a qué características son relevantes y, por lo tanto, tiene potencial para revelar patrones inesperados y potencialmente significativos.

Los enfoques basados en características requieren herramientas automatizadas tanto para extraerlas como para analizarlas. En lo que respecta a la extracción de esas características, utilizamos nuestro software jSymbolic 2.2³⁸ para extraer todos los parámetros musicales utilizados en la investigación descrita en las secciones siguientes. jSymbolic puede extraer automáticamente 246 características únicas de archivos MIDI y MEI³⁹, lo que supone un total de 1.497 valores de características independientes por archivo cuando se despliegan las características multidimensionales. Estas características miden una amplia gama de cualidades musicales, incluyendo aspectos relacionados con las estadísticas de tono, melodía, acordes, textura, ritmo, instrumentación y dinámica. Por supuesto, algunas de estas características no son relevantes para la música del Renacimiento que se estudia en los experimentos descritos a continuación (y que, por tanto, se han omitido). Esto refleja que jSymbolic está diseñado para su uso en todo tipo de repertorios y no solo para la música renacentista; por eso, cada investigador/a debe seleccionar las características que sean relevantes para el análisis previamente.

jSymbolic es de código abierto, gratuito y está disponible tanto en código fuente como en un paquete precompilado listo para su utilización⁴⁰. El *software* está diseñado de forma sencilla para el

³³ CUENCA, María Elena y MCKAY, Cory. «Exploring musical style in the anonymous and doubtfully attributed mass movements of the Coimbra manuscripts: A statistical and machine learning approach». *Journal of New Music Research*, 50, 3 (2021), pp. 199-219.

³⁴ CUMMING, Julie y MCKAY, Cory. «Revisiting the origins of the Italian madrigal using machine learning». Maynooth, 46th Medieval and Renaissance Music Conference, 5-8 de julio de 2018.

³⁵ MCKAY, Cory; TENAGLIA, Tristano; CUMMING, Julie; y FUJINAGA, Ichiro. «Using Statistical Feature Extraction to Distinguish the Styles of Different Composers». Praga, 45th Medieval and Renaissance Music Conference, 4-8 de julio de 2017.

³⁶ Music21, <<https://web.mit.edu/music21/>> [consulta 17-02-2022].

³⁷ Humdrum. <<https://www.humdrum.org>> [consulta 17-02-2022].

³⁸ MCKAY, Cory; CUMMING, Julie; y FUJINAGA, Ichiro. «jSymbolic 2.2: Extracting features from symbolic music for use in musicological and MIR research». *Proceedings of the 19th International Society for Music Information Retrieval Conference, 23-27 Septiembre 2018*. Emilia Gómez, Xiao Hu, Eric Humphrey, Emmanouil Benetos (eds.). París, International Society for Music Information Retrieval, 2018, pp. 348-354.

³⁹ Las definiciones detalladas de cada una de las características de jSymbolic 2.2 se especifican en el manual de jSymbolic, disponible en <http://jmir.sourceforge.net/manuals/jSymbolic_manual/home.html> [consulta 17-02-2022].

⁴⁰ Para descargar e instalar el programa, véase jSymbolic, <<https://sourceforge.net/projects/jmir/files/jSymbolic/>> [consulta 17-02-2022].

usuario, e incluye una interfaz gráfica, documentación detallada y un tutorial para aquellos que deseen utilizarlo en sus propias investigaciones. *jSymbolic* está pensado no solo como una herramienta para la investigación en sí, sino también como una plataforma para que la comunidad musicológica la emplee para desarrollar y compartir nuevas características. Por ello, cuenta con una infraestructura de complementos modular y extensible.

3. ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA: OBTENCIÓN DEL ESTILO MUSICAL A PARTIR DE LOS VALORES DE LAS CARACTERÍSTICAS, UTILIZANDO EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO, EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y EL SOFTWARE WEKA

En el epígrafe 2 se ha explicado cómo se pueden extraer las características automáticamente y luego compararlas manualmente entre diferentes piezas. Si se tiene interés sobre unas pocas piezas y características, este procedimiento a veces puede ser útil para algunas preguntas de investigación. Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, dos de las ventajas esenciales de *jSymbolic* es que se pueden comparar los parámetros musicales de muchas piezas –cientos o miles, en lugar de solo unas pocas– y que se pueden extraer cientos o miles de características musicales distintas sobre cada una de las obras. Esto facilita la investigación musicológica con una base empírica más fiable, amplia y representativa.

Pero, ¿cómo se puede dar respuesta a la cantidad de datos de características resultantes? Una forma de hacerlo es introducir las características recopiladas en hojas de cálculo y extraer estadísticas básicas como la media o la desviación estándar de todas las piezas pertenecientes a cada grupo de interés, como los compositores. Estas estadísticas resumidas pueden examinarse manualmente para buscar patrones musicológicos interesantes –por ejemplo, ¿un compositor determinado tiende a utilizar más movimiento paralelo en su corpus en comparación con otros compositores?–. Por desgracia, esta metodología puede llevar mucho tiempo y ser difícil de analizar para quien no esté acostumbrado a realizar estudios estadísticos.

Una alternativa eficaz es utilizar el «aprendizaje automático supervisado» para construir de manera automática modelos de clasificación que se «entrenan» a partir de características extraídas de piezas musicales asociadas a determinadas categorías de interés, como un compositor concreto o estilos regionales. Una vez entrenados, estos modelos pueden recibir características extraídas de una pieza desconocida y, a continuación, etiquetar con precisión y automáticamente esta pieza como dentro de una de las categorías concretas, según el grado de similitud con respecto a las obras que se encuentran en ella.

Existen diferentes tipos de aprendizaje automático supervisado que utilizan distintos enfoques para construir estos modelos de clasificación, pero la mayoría funcionan detectando relaciones estadísticas complejas entre las características extraídas de las piezas en los datos de entrenamiento (las categorías establecidas) y aquellas características de piezas cuyo origen se desconoce y se asignan a unas u otras categorías según el grado de similitud en los datos. Los algoritmos sofisticados de aprendizaje automático pueden modelar no solo los conjuntos de patrones relacionados con características individuales (por ejemplo, un compositor tiende a utilizar más movimiento por grados conjuntos que otro), sino también correlaciones más sofisticadas entre múltiples características (por ejemplo, un compositor tiende a utilizar más movimiento por grados conjuntos que otro, pero solo cuando las frases melódicas largas son también más frecuentes en una obra de ese compositor).

La metodología basada en el aprendizaje automático tiene la importante ventaja de poder detectar patrones inesperados, pero potencialmente significativos desde el punto de vista musicológico. Esto ayuda a evitar sesgos o prejuicios de determinadas investigaciones sobre algún repertorio, debido a errores humanos en los que se pasa por alto algún parámetro musical por la sutileza de esa característica. Por supuesto, el aprendizaje automático también puede incurrir en sesgos estadísticos relacionados con cuestiones como el conjunto particular de características extraídas o la forma en que la música se codifica digitalmente –por ejemplo, el uso de diferentes criterios editoriales–, pero afortunadamente existen métodos para limitar el impacto de tales problemas⁴¹. También existe una serie de técnicas conocidas en estadística –como la validación cruzada y técnicas más genéricas de comprobación de hipótesis– que pueden utilizarse para estimar la precisión de los modelos entrenados.

Una vez entrenado, el modelo de clasificación puede utilizarse directamente para clasificar piezas individuales y, por ejemplo, intentar etiquetar una pieza cuya atribución es dudosa con respecto al compositor del modelo de entrenamiento. Aunque este uso simple y directo de un modelo de clasificación puede ser considerablemente útil, esta metodología puede ser más versátil cuando los resultados de clasificación se extraen de muchas piezas, cada una de ellas perteneciente a grupos más grandes, con el fin de revelar patrones musicales generales. Como ejemplo, se puede partir de la idea de que cuanto más similares sean dos grupos de interés entre sí –por ejemplo, dos estilos regionales–, más difícil será distinguir las piezas entre ambos grupos, incluso para un clasificador adecuadamente entrenado.

De esta manera, se puede comparar la capacidad relativa de los modelos entrenados para clasificar correctamente las piezas que pertenecen a cada uno de los grupos y utilizarla como indicador de la similitud. Por ejemplo, si un clasificador es capaz de distinguir fácilmente la música de dos regiones diferentes, eso sugiere que los estilos son bastante distintos entre sí⁴²; pero si, por otro lado, un clasificador es menos capaz de distinguir eficazmente las piezas que pertenecen a estos dos grupos, esto significaría que los estilos entre ambos pueden ser más parecidos⁴³. Por otra parte, si un clasificador (o un conjunto de clasificadores) considera más de dos categorías a la vez, y si los errores de clasificación que se producen tienden a aparecer entre dos grupos concretos y no con respecto a otros, esto sugiere que esos dos grupos pueden ser especialmente similares entre sí.

Otra alternativa es entrenar un clasificador con solo dos categorías y luego clasificar las piezas de una tercera categoría⁴⁴; como el modelo nunca se ha entrenado con piezas de esta tercera categoría, solo tiene la opción de etiquetar las piezas de la tercera categoría como uno de los dos grupos ya aprendidos por el programa. Esto proporciona otra forma de medir la similitud: si las piezas de la tercera categoría se etiquetan más como pertenecientes a una de las dos primeras categorías que a

⁴¹ Véase CUMMING, J; MCKAY, C; STUCHBERY, J; y FUJINAGA, I. «Methodologies for creating symbolic corpora of Western music before 1600». *Proceedings of the 19th International Society for Music Information Retrieval Conference...*, pp. 491-498.

⁴² A menos que, por ejemplo, se estén detectando diferencias en los sistemas de codificación (o edición musical), en lugar de características más significativas desde el punto de vista musical, una de las razones por las que Cumming *et al.* subrayan la importancia de unas prácticas de codificación consistentes y minuciosas en las bases de datos de ediciones. *Ibid.*

⁴³ A menos que, por ejemplo, el conjunto de características extraídas carezca de características relevantes, una razón por la que pueden ser deseables conjuntos de características grandes y diversas (dentro de ciertos límites).

⁴⁴ Las piezas que pertenecen a esta tercera categoría pueden asociarse a una tercera agrupación completamente diferente (por ejemplo, una tercera región geográfica), o simplemente se desconoce su origen, dependiendo de la naturaleza del problema investigado.

la otra, entonces las piezas de la tercera categoría en su conjunto son probablemente más similares a ese grupo que al otro. En resumen, los clasificadores entrenados en características con aprendizaje automático pueden proporcionar una variedad de formas útiles no solo en el etiquetado de piezas individuales con categorías significativas, sino también en la medición de la similitud entre diferentes grupos o tipos de piezas.

El uso adecuado de los enfoques de aprendizaje automático y extracción de datos en general puede ser una propuesta difícil para quienes no se especializan en estos campos. Afortunadamente, existe una variedad de paquetes de software disponibles que habilitan y hacen accesibles muchas herramientas para aplicar estas técnicas descritas de estadística. A nosotros nos gusta especialmente el software Weka⁴⁵, ya que es relativamente fácil de usar, está disponible de forma gratuita y es de código abierto, además de que posibilita el análisis de características de jSymbolic 2.2 con solo unos pequeños ajustes. Hemos utilizado Weka como marco para realizar todos los experimentos de aprendizaje automático que se describen en las secciones siguientes. En particular, utilizamos «SMO» de Weka desde el algoritmo de la máquina de vectores de apoyo (SVM) para realizar todos los experimentos de aprendizaje automático, con un kernel o núcleo lineal y la configuración por defecto de los hiperparámetros. Escogimos la SVM porque funciona bien con conjuntos de datos relativamente pequeños –un corpus de unos cientos de piezas es bastante pequeño para los estándares contemporáneos de aprendizaje automático– y porque la aplicación de SMO tiene la ventaja adicional de realizar la reducción de la dimensionalidad en los datos de las características, lo que ayuda a mediar la «maldición de la dimensión», un problema que puede ocurrir en el aprendizaje automático cuando el número de características es demasiado grande en relación con el tamaño del corpus musical.

4. EL CORPUS «MORGUER21» Y LOS DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS EXTRAÍDAS EN JSYMBOLIC

Para poder utilizar las técnicas de aprendizaje automático basadas en características descritas anteriormente, fue necesario preparar un corpus de música en formatos digitales simbólicos del que se pudieran extraer automáticamente las características. En total, hemos reunido 926 archivos MIDI en nuestro corpus «MorGuer21»; cada uno de estos se corresponde a un movimiento de misa o a un motete, con el desglose que se muestra en la Tabla 2 en Anexos. Todas las piezas de este corpus son obras del siglo XV o XVI. Las obras de Morales y Guerrero fueron editadas por Nancho Álvarez y están disponibles gratuitamente en su página web en formato MIDI⁴⁶. Los archivos MIDI del grupo «Hispanos previos» proceden del *Archive of Iberian Polyphony*⁴⁷, gestionado por la Universidade Nova de Lisboa, que integra música de Alonso de Alba, Juan de Anchieta, Pedro de Escobar, Alonso Mondejar, Francisco de Peñalosa, Antonio de Ribera, Tordesillas, Juan de Urrede y algunos otros. La polifonía «franco-flamenca» consiste en una selección de música descargada del Josquin Research Project⁴⁸, de la Stanford University, donde se encuentran obras editadas de Alexander Agricola, An-

⁴⁵ Weka, <<https://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/>> [consulta 17-02-2022].

⁴⁶ ÁLVAREZ, Nancho. «Tomás Luis de Victoria», <<https://www.uma.es/victoria/index.html>> [consulta 17-02-2022].

⁴⁷ Iberian Polyphony database, <<https://iberianpolyphony.fcsh.unl.pt>> [consulta 17-02-2022].

⁴⁸ Josquin Research Project, <<https://josquin.stanford.edu>> [consulta 17-02-2022].

toine Busnois, Loyset Compère, Josquin, Johannes Martini, Jacob Obrecht, Johannes Ockeghem, Marbrianus de Orto y Pierre de la Rue. Aunque había mucha más música franco-flamenca disponible en formatos digitales, decidimos limitar el tamaño de este grupo para compensar el tamaño de las dos categorías, ya que el desequilibrio podría causar problemas en los experimentos de aprendizaje automático, y solo encontrábamos un número limitado de obras apropiadas, editadas en formato digital, para los otros tres grupos. Los grupos seguros «Hispanos previos» y «franco-flamenco» son necesarios para proporcionar las referencias de partida regionales estilísticas con las que se puede comparar la música de Morales y Guerrero; más adelante ofreceremos más detalles.

El siguiente paso fue extraer características de cada pieza de este corpus utilizando jSymbolic 2.2. Como se ha señalado anteriormente, algunas características que extrae jSymbolic 2.2 no son relevantes para la música de «MorGuer21», como los asociados a la instrumentación, por lo que todas estas se excluyeron del análisis de los datos. Además, como también hemos comentado anteriormente, ciertas cualidades musicales pueden ser codificadas de forma diferente por distintos editores (por ejemplo, el valor rítmico de equivalencia a la breve), lo que puede generar un sesgo analítico donde los datos se asocien a los diferentes criterios editoriales en lugar de al contenido musical esencial, algo que no es deseable. Como «MorGuer21» incluye música seleccionada de diferentes ediciones, se excluyeron todas las características susceptibles de dicho sesgo por la codificación incoherente. El resultado final se compuso de un total de 551 características extraídas y almacenadas para cada archivo del corpus. Aunque esta cifra es mucho menor que los 1.497 valores de rasgos que jSymbolic 2.2 puede extraer, sigue representando un conjunto muy amplio y diverso de información musical y, en casos como este, es mejor tener un conjunto de rasgos más pequeño y fiable que un conjunto de rasgos más grande pero conflictivo o sesgado.

Para quienes deseen verificar o ampliar nuestra investigación utilizando los mismos datos –las 551 características «fiables» de jSymbolic 2.2 extraídas de todos los archivos de «MorGuer21»– hemos publicado un archivo CSV sin procesar en Zenodo. Estos datos también identifican implícitamente las características particulares utilizadas en esta investigación.

5. ANÁLISIS BASADO EN CARACTERÍSTICAS 1: INFLUENCIAS RELACIONADAS CON LOS ESTILOS HISPANO Y FRANCO-FLAMENCO

El primer análisis basado en características que realizamos fue diseñado para responder a dos preguntas de investigación: 1) ¿qué grado de influencia existió entre las generaciones anteriores de compositores hispanos y franco-flamencos y los estilos de Morales y Guerrero?; y 2) ¿existen diferencias entre sus misas y motetes en este sentido? Para responder a estas preguntas, realizamos experimentos de clasificación mediante aprendizaje automático, en los que un clasificador fue entrenado para distinguir entre la polifonía de Guerrero y la franco-flamenca del corpus, y otro fue entrenado para distinguir entre la polifonía de Guerrero y hispana anterior. La intención era comprobar el funcionamiento de los resultados entre estos dos clasificadores y luego utilizar esta comparación como un indicador de similitud, como se explica en el apartado 3, y como se ha hecho en otros estudios mencionados anteriormente. Se siguió el mismo procedimiento para entrenar un clasificador de Morales en comparación con la música franco-flamenca y otro distinto para la música hispana anterior.

Nuestros resultados mostraron que, cuando se combinaron misas y motetes juntos, los clasificadores entrenados fueron capaces de distinguir la música de Guerrero y el grupo franco-flamenco el

99,0% de las veces⁴⁹, por un lado, y entre Guerrero y el grupo de compositores hispanos anteriores el 98,0% de las veces, por otro. Las cifras para Morales fueron del 95,2% y el 97,0%, respectivamente. Se obtuvieron precisiones de clasificación de validación cruzada igualmente altas y cercanas cuando se consideraron los movimientos de misas y los motetes por separado. Esto significa que los clasificadores –y las características con las que fueron entrenados– son suficientemente adecuados para distinguir los grupos en cuestión como para poder implicar (con relevancia estadística) los indicadores deseados de similitud relativa⁵⁰. Esto no significa necesariamente que no existan verdaderas e importantes diferencias de similitud entre los grupos, sino que esta metodología incluyó clasificadores demasiado eficaces en la clasificación directa como para mostrar indirectamente tales diferencias de similitud, si es que existen.

Por lo tanto, fue necesario un enfoque diferente para intentar responder a las preguntas de investigación planteadas anteriormente. Empezamos por entrenar un clasificador⁵¹ para toda la música franco-flamenca y en la música hispana anterior (motetes y misas), con el fin de que pudiera aprender a distinguir entre estos dos grupos; este clasificador no se utilizó con respecto a ninguna de las obras de Morales o Guerrero. A continuación, entrenamos clasificadores similares solo para los movimientos de misas y solo para los motetes, teniendo así tres clasificadores en total⁵². Cada uno de estos clasificadores etiquetaba la nueva música introducida como «franco-flamenca» o como «hispana anterior». A continuación, hicimos que cada uno de estos clasificadores identificara la música de Guerrero y la música de Morales (solo motetes, solo movimientos de misas, o ambos combinados, dependiendo del clasificador), ninguna de las cuales había sido expuesta en los anteriores modelos de entrenamiento.

Si observamos las clasificaciones globales de la música de cada compositor, podemos obtener medidas de la similitud relativa de cada uno de estos músicos con los grupos de música «franco-flamenca» e «hispana anterior». Por ejemplo, si la mitad de la música de Guerrero se hubiera clasificado como «franco-flamenca» y la otra mitad como «hispana anterior», esto habría sugerido que estaba igualmente influenciado por los dos estilos. En cambio, si casi toda su música se hubiera clasificado como «hispana anterior», esto habría sugerido que estaba mucho más cerca estilísticamente de esos compositores que de los franco-flamencos. Los resultados obtenidos de estos experimentos se muestran en la Figura 1 en los anexos. Afortunadamente, esta metodología arrojó indicadores mucho más claros y estadísticamente significativos sobre las similitudes estilísticas relativas y las influencias de Morales y Guerrero que el primer método.

El par de barras del medio de la Figura 1 sugiere que las misas de Morales estaban influenciadas estilísticamente de manera relativamente igual por los estilos de los compositores franco-flamencos e hispanos anteriores, ya que el 52,5% de sus movimientos de misas estaban etiquetados como

⁴⁹ Esta y todas las demás precisiones de clasificación indicadas en este apartado son precisiones de validación cruzada, lo que refleja un enfoque utilizado para evitar resultados exagerados debido al exceso de adaptaciones.

⁵⁰ Se realizó un análisis basado en la ganancia de información para ver si existía alguna característica individual no filtrada que pudiera estar haciendo las clasificaciones demasiado «fiabiles», pero no había ninguna presente en ninguno de los casos.

⁵¹ Como se describe con más detalle en el apartado 3, este y todos los demás clasificadores entrenados en los experimentos descritos en este epígrafe se basaron en la aplicación SMO de Weka de las máquinas de vectores de apoyo (SVM).

⁵² Como indicador de la fiabilidad de cada uno de estos clasificadores, se realizaron pruebas internas en las que se obtuvieron precisiones de validación cruzada del 93,3% en los datos combinados, del 94,5% solo en los movimientos de misas y del 89,7% solo en los motetes, sin que hubiera grandes diferencias que favorecieran a un grupo sobre el otro en ninguno de los casos. Esto significa que los tres clasificadores eran considerablemente fiables, pero no completamente.

«hispanas anteriores» (y, por ende, el 47,5% estaban etiquetados como «franco-flamencas»). La influencia hispana es más evidente en las misas de Guerrero (71,2%), pero sigue habiendo una aparente influencia franco-flamenca (el 28,8% restante). Sin embargo, cuando se trata de motetes (el tercer par de barras de la Figura 1), la influencia franco-flamenca fue mucho más fuerte que la de los compositores hispanos anteriores para ambos compositores, siendo para Guerrero –solo el 2,9% de los motetes etiquetados como hispanos– incluso más acusada que para Morales –solo el 9,6% de los motetes etiquetados como hispanos–.

Si se observan las clasificaciones en las que se combinan las misas y los motetes juntos –el primer par de barras de la Figura 1– se puede ver que, en general, Guerrero parece tener niveles similares de influencias de ambas tradiciones (54,1% de las piezas etiquetadas como «hispanas anteriores»), al igual que Morales, pero con una mayor influencia franco-flamenca (44,6% de las piezas etiquetadas como «hispanas anteriores»). Sin embargo, estos resultados combinados deben considerarse con cuidado, ya que «MorGuer21» tiene un equilibrio asimétrico de movimientos de misas y motetes para cada compositor, como se detalla en la Tabla 2 de los Anexos; en consecuencia, los resultados individuales para los movimientos de misas y motetes separados son quizás más significativos.

6. ANÁLISIS BASADO EN CARACTERÍSTICAS 2: TRANSFERENCIA DE ESTILO INTER-GENERACIONAL

Los resultados descritos en el apartado 5 sugieren que existe cierta influencia de compositores hispanos anteriores tanto en la música de Morales como en la de Guerrero, especialmente en sus misas, y que hay ciertas características que son estilísticamente distintas del estilo franco-flamenca, predominante en la época. Dado que el propio Guerrero fue alumno de Morales, esto inspira interesantes cuestiones relacionadas con la transmisión intergeneracional. Esto puede formalizarse en las siguientes preguntas de investigación: 1) ¿en qué medida se parecen los estilos de Morales y Guerrero entre sí, en comparación con los compositores hispanos de la generación anterior?; y 2) ¿existe alguna diferencia entre sus misas y motetes en este sentido?

Para responder a estas cuestiones –que dejan de lado por el momento la cuestión de las influencias franco-flamencas– excluimos temporalmente la parte franco-flamenca de «MorGuer21» y entrenamos dos nuevos clasificadores binarios SMO: uno fue entrenado para etiquetar la música como «Morales» o como «compositores hispanos anteriores», y el segundo fue entrenado para etiquetar la música como «Guerrero» o como «compositores hispanos anteriores». La música de Guerrero fue analizada por el primer clasificador y la música de Morales fue analizada por el segundo clasificador (en ambos casos, estas obras no habían formado parte de los grupos de música durante la creación de ambos modelos de entrenamiento). Consecuentemente, cada clasificador se vio obligado a etiquetar erróneamente la música que recibía –ya que, por ejemplo, la música de Guerrero no fue compuesta ni por Morales ni por un compositor hispano anterior, pero estas eran las dos únicas opciones de etiquetado de que disponía el clasificador binario utilizado para identificar su música–, con el fin de obtener ciertas similitudes estilísticas entre estos repertorios. Por ejemplo, una pieza de Guerrero etiquetada como «Morales» sugiere que esa pieza es más similar al estilo de este compositor que al estilo de compositores hispanos anteriores, y viceversa. Al comparar los resultados de toda la música disponible para ambos compositores, es posible observar patrones generales sobre cada una de sus influencias. Este proceso se repitió una vez más

utilizando solo los movimientos de misas y solo los motetes, para un total de seis clasificadores. Los resultados se muestran en la Figura 2 en Anexos⁵³.

La Figura 2 deja claro que, en todos los casos, Morales y Guerrero parecen ser más similares entre sí que con respecto al grupo «hispanos anteriores». Esto no es inesperado, ya que Morales enseñó a Guerrero, pero es bueno tener una confirmación empírica. Aunque todavía está muy por debajo del 50%, la influencia de los compositores hispanos anteriores es mayor en las misas de Morales (40,2%) que en las de Guerrero (19,2%), lo que es de esperar, dado que Guerrero era el compositor más distanciado en el tiempo con respecto a aquellos. Lo mismo ocurre en los motetes de Morales (8,2% de las piezas etiquetadas como «hispanos anteriores» en comparación con la música de Guerrero) y con los motetes de Guerrero (1,9% de las piezas etiquetadas como «hispanos anteriores» en comparación con la música de Morales). Estas cifras también dejan claro que la influencia entre estos compositores y los hispanos anteriores es mayor en las misas que en los motetes. Este resultado concuerda perfectamente con los resultados mostrados en la Figura 1, que señalan una influencia franco-flamenca mucho mayor que la hispana en los motetes de ambos compositores. Teniendo en cuenta los resultados de las Figuras 1 y 2, parece que, en general, las misas de ambos compositores están influenciadas en cierta medida por los compositores hispanos anteriores, siendo mucho menos significativa esa transferencia en el género de los motetes.

7. ANÁLISIS BASADO EN CARACTERÍSTICAS 3: INFLUENCIAS RELACIONADAS CON LOS COMPOSITORES FRANCO-FLAMENCOS INDIVIDUALES

Los resultados del apartado 5, como hemos comentado, sugieren que tanto Morales como Guerrero estuvieron influenciados en cierta medida por elementos estilísticos franco-flamencos en sus misas y, especialmente, en sus motetes. Conviene profundizar un poco más para ver si algún compositor franco-flamenco concreto influyó notablemente en la música de Morales o Guerrero. Para ello, hemos elegido cinco compositores que, en general, fueron determinantes y que tienen un corpus lo suficientemente representativo en nuestra base de datos como para obtener resultados estadísticamente significativos: Josquin, Obrecht, Ockeghem, Orto y La Rue. En esta ocasión, solo consideramos las misas y los motetes combinados, ya que no había un número suficiente de misas y motetes disponibles de cada uno de estos compositores para estudiar los dos géneros por separado de forma satisfactoria a nivel estadístico.

A continuación, entrenamos un modelo de clasificación SMO que podía emitir una etiqueta correspondiente a uno de los cinco compositores franco-flamencos considerados para una de las piezas que teníamos que clasificar. Así pues, a diferencia de los clasificadores que utilizamos en las secciones 5 y 6, no se trataba de un clasificador binario, ya que podía se pueden etiquetar hasta cinco categorías en lugar de solo dos. A continuación, clasificamos toda la música que teníamos de Morales y Guerrero con este clasificador. Los resultados de la clasificación se muestran en la

⁵³ Como indicador de la fiabilidad de cada uno de estos clasificadores, se realizaron pruebas internas en las que se obtuvieron precisiones de validación cruzada superiores al 96% para todos los clasificadores, excepto el que distingue los motetes de Morales y los compositores hispanos anteriores, que tuvo una precisión de validación cruzada del 88,9%. Así que, una vez más, los clasificadores eran considerablemente fiables, pero no completamente.

Figura 3 de Anexos⁵⁴. Estos resultados sugieren que –cuando se consideran solo a estos cinco compositores franco-flamencos– la polifonía de Morales se asemeja más a la de Orto (38,5%), La Rue (28,7%) y Josquin (26,7%), y tiene menor influencia de los estilos de Ockeghem (5,1%) u Obrecht (1%). Guerrero también parece tener poca influencia de Ockeghem (1,0%) u Obrecht (1,0%), y al igual que Morales parece tener cierta similitud estilística principalmente con La Rue (45,9%) y Orto (39,2%), pero una menor similitud con Josquin (12,9%) que Morales.

8. ANÁLISIS BASADO EN CARACTERÍSTICAS 4: INFLUENCIAS RELACIONADAS CON LOS COMPOSITORES HISPANOS ANTERIORES

Los resultados del apartado 5 sugieren que tanto Morales como Guerrero estuvieron influenciados estilísticamente hasta cierto punto por compositores hispanos anteriores, especialmente en sus misas. Por lo tanto, también es útil considerar las influencias individuales de determinados compositores de este grupo. Se utilizó una metodología similar a la del apartado 7, pero en este caso solo había cuatro compositores en nuestro corpus que tenían suficiente música disponible para producir resultados estadísticamente significativos: Alba, Anchieta, Escobar y Peñalosa. Se entrenó un único clasificador SMO de cuatro clases en los motetes y movimientos de misa combinados de estos cuatro compositores y, posteriormente, la música de Morales y Guerrero se clasificaba según estos modelos. Los resultados se muestran en la Figura 4. Estos sugieren que tanto Morales (60,0%) como Guerrero (51,2%) son los más similares estilísticamente a Peñalosa, sobre todo, el primero. La música de Morales (21,5%) y Guerrero (35,4%) también se asemeja a la de Anchieta, especialmente Guerrero. Morales (17,4%) también parece tener alguna similitud limitada con Escobar, prácticamente escasa en la polifonía de Guerrero (5,7%). Por último, ni Morales (1,0%) ni Guerrero (7,7%) parecen estar fuertemente influenciados por Alba.

CONCLUSIONES

Según los resultados, se corroboran algunas hipótesis planteadas. Cuando comparamos el repertorio de misas y motetes de Morales y Guerrero con los estilos hispano y franco-flamenco, tanto las influencias franco-flamencas como las españolas anteriores están claramente presentes en general para ambos compositores. Sin embargo, los motetes tienen un carácter considerablemente más franco-flamenco en ambos compositores y las misas de Guerrero se inclinan más hacia los compositores hispanos anteriores, como había sugerido María Elena Cuenca en su tesis doctoral. También encontramos que los estilos de Morales y Guerrero son más parecidos entre sí que en relación con cualquiera de los compositores hispanos anteriores. Esto había sido corroborado

⁵⁴ Como indicador de la fiabilidad de cada uno de estos clasificadores, se realizaron pruebas internas en las que se obtuvieron precisiones de validación cruzada del 87,9 %. Cuando examinamos la matriz de confusión, esto mostró además que ninguno de los cinco compositores estaba siendo particularmente mal clasificado. Así que, una vez más, los clasificadores eran considerablemente fiables, pero no completamente.

hace décadas por varios estudios citados anteriormente, como el de Robert Stevenson⁵⁵ y Merino⁵⁶, que ya establecieron estas similitudes estilísticas sin profundizar demasiado en la transmisión de la generación anterior.

Los resultados de la comparación entre Morales y Guerrero y los distintos compositores franco-flamencos son reveladores respecto a la bibliografía musicológica anterior. Se ha demostrado una clara conexión entre los motetes y misas de Morales y los de Josquin, mucho mayor que la influencia de este compositor en la polifonía de Guerrero. Apenas hay influencia entre Morales y Guerrero y compositores como Obrecht u Ockeghem. Sin embargo, la influencia es mucho más fuerte entre Morales, Marbrianus de Orto y Guerrero y Pierre de La Rue. Además, curiosamente ambos compositores franco-flamencos viajaron a España con el séquito de Felipe el Hermoso y Juana de Castilla, y su polifonía pudo haber sido objeto de influencias recíprocas entre compositores. Recordemos que Pierre de La Rue viajó dos veces, en 1501-1502 y 1506-1508, junto con Marbrianus de Orto esta segunda vez. Este resultado invita a seguir investigando sobre las influencias entre estos compositores, especialmente con De Orto y La Rue, algo que apenas se ha trabajado hasta ahora en la historiografía musical.

También se ha señalado la influencia predominante entre Peñalosa y Morales y, en menor medida, con Guerrero. Aquí se muestra una posible relación de Peñalosa como mentor del primero en el ámbito de la Catedral de Sevilla. También hay similitudes entre las misas y motetes de Anchieta y los de Morales, pero la conexión de Anchieta con Guerrero es especialmente significativa, de la misma manera que Morales tiene cierta influencia de la obra de Escobar. Aunque en los estudios de Wagstaff, Freis, Nelson y Cuenca ya se habían investigado algunas de estas relaciones estilísticas entre Morales, Guerrero y los compositores hispanos precedentes, este estudio empírico demuestra que aún queda mucho trabajo interesante por hacer. Deberíamos abordar un mayor número de obras y estudiar las características comunes entre otros compositores, que hasta ahora apenas se habían investigado.

Además, sería interesante estudiar la relación estilística de compositores franceses como Mouton, Richafort, Verdelot o Gombert, de los que se sabe que tuvieron una influencia fundamental en Morales y, quizás, en Guerrero. También, sería importante investigar las transmisiones estilísticas entre las obras de Morales y Palestrina, tan frecuentemente subrayadas en los estudios de Stevenson, Rubio o Sanders, entre otros investigadores. Por último, añadir la obra de Tomás Luis de Victoria y otros compositores de esa generación para establecer más relaciones estilísticas intergeneracionales. Este tipo de transmisión entre compositores se complementaría con el uso de análisis estadísticos para conocer mejor los rasgos musicales específicos que delimitan las tradiciones estilísticas.

⁵⁵ STEVENSON, R. *Spanish Cathedral...*

⁵⁶ MERINO, L. F. *The Masses...*

ANEXOS

1. Tablas

TABLA 1. Comparación de los valores de las características seleccionadas extraídas de un motete de Guerrero y otro motete de Morales.

Característica	<i>Conceptio tua</i> Guerrero	<i>Circumdederunt me</i> Morales
Ámbito ⁵⁷	31.00	29.00
Variabilidad de tono ⁵⁸	6.57	6.57
Movimiento por grados conjuntos ⁵⁹	0.63	0.67
Octavas verticales ⁶⁰	1.70	1.70
Fracción de silencios parciales ⁶¹	0.67	0.27
Variabilidad en la duración del valor rítmico de cada voz ⁶²	1.34	1.20
Igualdad de voces - Duración de las notas ⁶³	16.66	4.02

TABLA 2. Desglose del corpus «MorGuer21» utilizado para realizar la investigación descrita en este capítulo. Los números de las dos últimas columnas indican el número de archivos MIDI, cada uno de los cuales codifica un movimiento de misa o un motete.

Compositores / categoría	Movimientos de misa	Motetes
Cristóbal de Morales	122	73
Francisco Guerrero	104	105
Hispana temprana	77	62
Franco-flamenca	232	151

⁵⁷ Diferencia en semitonos entre el tono más agudo y más grave.

⁵⁸ Desviación estándar de los tonos de todas las notas de la pieza. Proporciona una medida de lo cerca que están las notas en su conjunto del tono que más se repite.

⁵⁹ Fracción de intervalos melódicos que corresponden a una segunda menor o mayor.

⁶⁰ Fracción del conjunto de todos los intervalos verticales compuestos (que exceden la octava y se ponderan igual que los simples). Se pondera en función de la duración de los intervalos (por ejemplo, un intervalo que dure una redonda se ponderará cuatro veces más que un intervalo que dure una negra).

⁶¹ Fracción de la música durante la cual no suena ninguna nota en, al menos, una voz.

⁶² Desviación estándar del número de notas del mismo valor rítmico que se producen consecutivamente en la misma voz.

⁶³ Desviación estándar, en todas las voces, de la cantidad de tiempo acumulado durante el cual suena una nota en cada voz.

2. Figuras

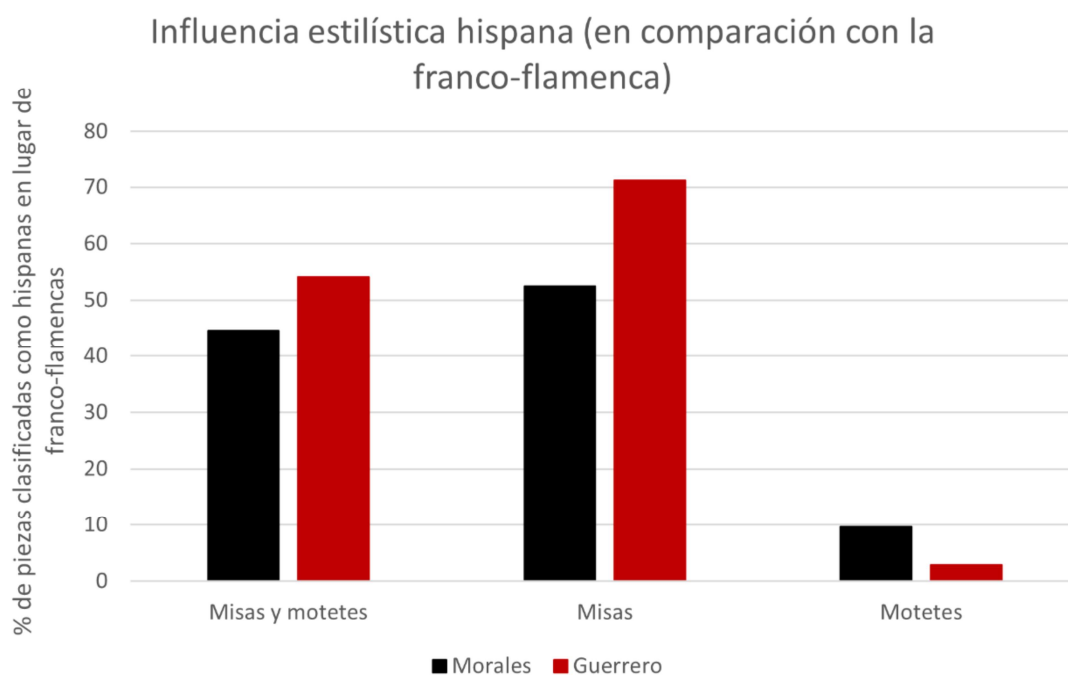


FIG. 1. Clasificación de los resultados cuando las obras de Morales y Guerrero fueron clasificadas por un modelo binario entrenado en las obras franco-flamencas e hispanas anteriores del corpus «MorGuer21». Los valores del gráfico indican el porcentaje de música de cada compositor etiquetada por el compositor como hispana anterior; el resto se identificó como franco-flamenca.

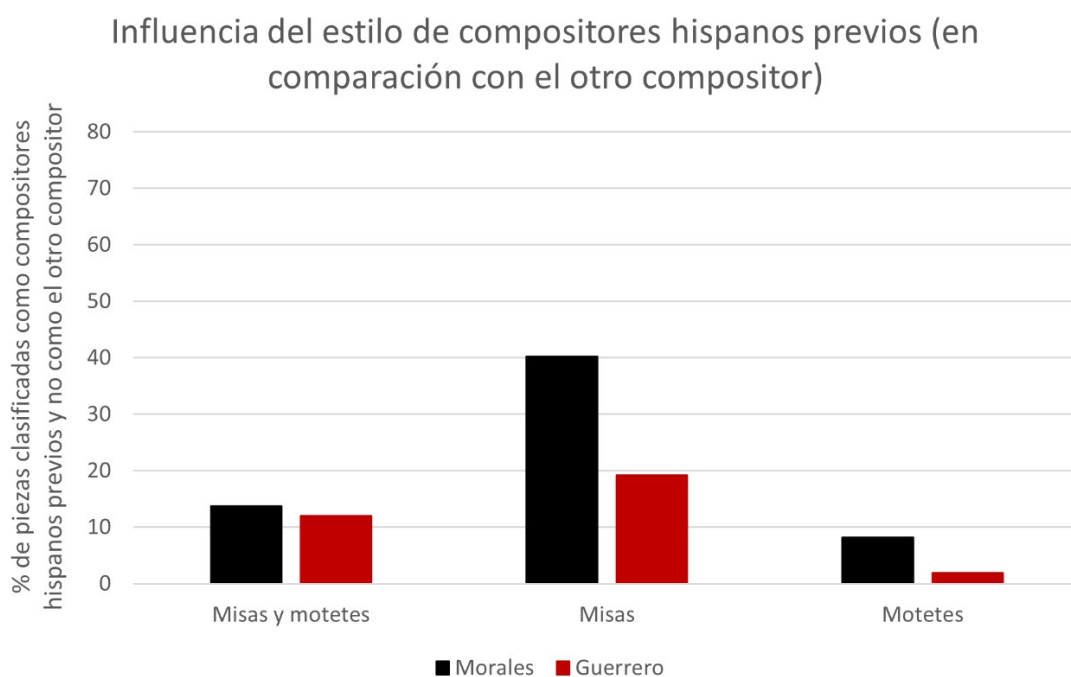


FIG. 2. Clasificación de los resultados cuando las obras de Morales y Guerrero fueron clasificadas por un modelo binario entrenado para distinguir entre la música del otro compositor (Morales / Guerrero) y el conjunto de compositores hispanos previos en el corpus «MorGuer21». Los valores del gráfico indican el porcentaje de música clasificada por el grupo agregado de compositores hispanos anteriores, que no incluye ni a Morales ni a Guerrero.

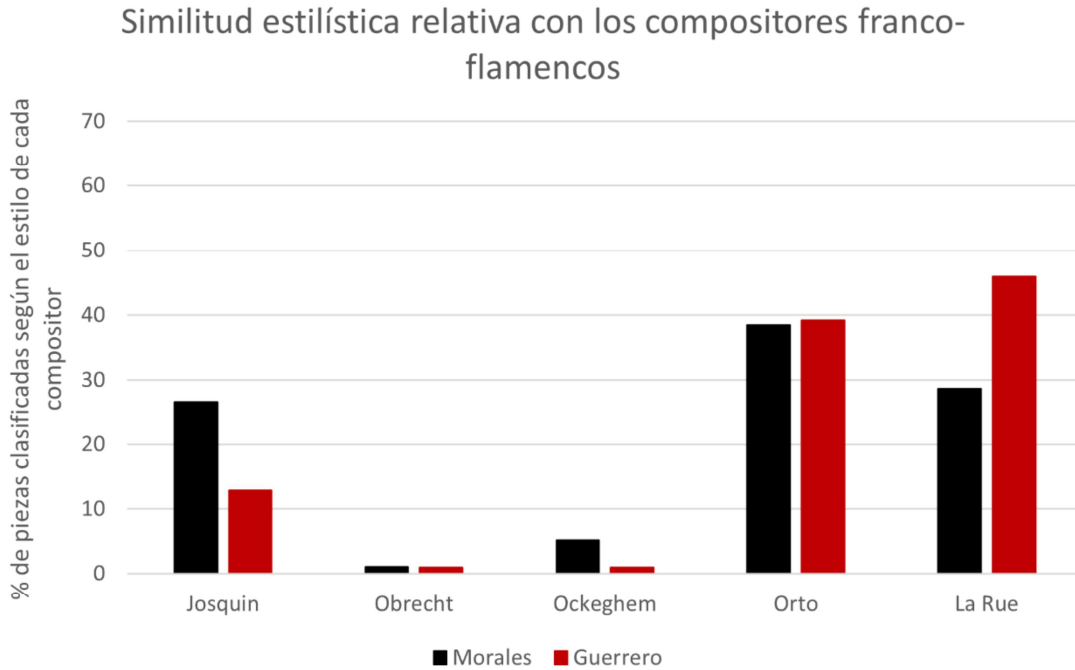


FIG. 3. Clasificación de los resultados cuando las obras de Morales y Guerrero fueron clasificadas por un modelo de 5 clases distintas entrenado para distinguir entre la música de cinco compositores franco-flamencos. Los valores del gráfico indican el porcentaje de la música de Morales o Guerrero que fue etiquetada con el estilo de cada uno de los cinco compositores franco-flamencos.

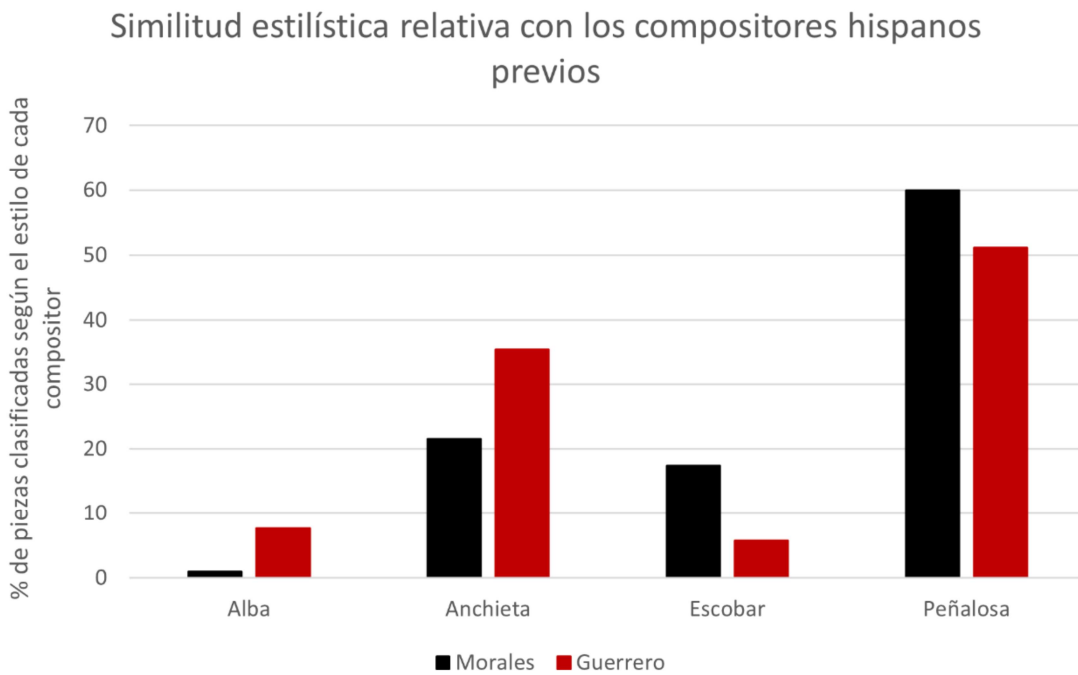


FIG. 4. Clasificación de los resultados cuando las obras de Morales y Guerrero fueron clasificadas por un modelo de 4 clases distintas entrenado para distinguir entre la música de cuatro compositores hispanos anteriores. Los valores del gráfico indican el porcentaje de la música de Morales o Guerrero que fue etiquetada con el estilo de cada uno de los cuatro compositores hispanos anteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- BRUNER, Edward G. *Editions and Analysis of Five Missa Beata Virgine Maria by the Spanish Composers: Morales, Guerrero, Victoria, Vivanco, and Esquivel*. Tesis doctoral inédita, University of Illinois, 1980.
- CUENCA RODRÍGUEZ, María Elena. *Francisco de Peñalosa (ca. 1470-1528) y las misas en sus distintos contextos*. Tesis doctoral inédita, Universidad Complutense de Madrid, 2017.
- _____; y MCKAY, Cory. «Exploring Musical Style in the Anonymous and Doubtfully Attributed Mass Movements of the Coimbra Manuscripts: A Statistical and Machine Learning Approach». *Journal of New Music Research*, 50, 3 (2021), pp. 199-219.
- CUMMING, Julie y MCKAY, Cory. «Revisiting the origins of the Italian madrigal using machine learning». Maynooth, 46th Medieval and Renaissance Music Conference, 5-8 de julio 2018.
- _____; MCKAY, Cory; STUCHBERY, Jonathan; y FUJINAGA, Ichiro. «Methodologies for Creating Symbolic Corpora of Western Music before 1600». *Proceedings of the 19th International Society for Music Information Retrieval Conference, 23-27 Septiembre 2018*. Emilia Gómez, Xiao Hu, Eric Humphrey, Emmanouil Benetos (eds.). París, International Society for Music Information Retrieval, 2018, pp. 491-498.
- DIEGO PACHECO, Cristina. *Cristóbal de Morales en Espagne. Ses premières œuvres et le manuscrit de Valladolid*. Lyon, Symètrie, 2015.
- FREIS, Wolfgang. *Cristóbal de Morales and the Spanish Motet in the First Half of the Sixteenth Century: an Analytic Study of Selected Motets by Morales and Competitive Settings in Sev-BC 1 and Taraz-C 2-3*. Tesis doctoral inédita, University of Chicago, 1992.
- _____. «Cristóbal de Morales and the Spanish Tradition». *Revista de Musicología*, 16, 5 (1993), pp. 2750-2769.
- GUERRERO, Francisco. *El viage de Hierusalem*. Sevilla, Juan de León, 1592. Digitalizado por Biblioteca Británica: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HOdmAAAAcAAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=viage+de+Hierusalem+guerrero+morales&ots=9JD-Lc1oME&sig=eRqQbrSY-o8LKQZ3nP_e1YDgRag> [consulta 17-02-2022].
- KNIGHTON, Tess (ed.). *Companion to Music in the Age of the Catholic Monarchs*. Leiden, Brill, 2016.
- KREITNER, Kenneth. «Ave festiva ferculis and Josquin's Spanish Reputation». *Journal of the Royal Musical Association*, 128, 1 (2003), pp. 1-29.
- _____. «Music for the Royal Chapels». *Companion to Music in the Age of the Catholic Monarchs*. Tess Knighton (ed.). Leiden, Brill, 2016, pp. 21-59.
- MCKAY, Cory; TENAGLIA, Tristano; CUMMING, Julie; y FUJINAGA, Ichiro. «Using Statistical Feature Extraction to Distinguish the Styles of Different Composers». Praga, 45th Medieval and Renaissance Music Conference, 4-8 de julio de 2017.
- _____; CUMMING, Julie; y FUJINAGA, Ichiro. «Symbolic 2.2: Extracting Features from Symbolic Music for Use in Musicological and MIR Research». *Proceedings of the 19th International Society for Music Information Retrieval Conference, 23-27 Septiembre 2018*. París, International Society for Music Information Retrieval. Emilia Gómez, Xiao Hu, Eric Humphrey, Emmanouil Benetos (eds.). International Society for Music Information Retrieval, 2018, pp. 348-354. <https://archives.ismir.net/ismir2018/2018_ISMIR_Proceedings.pdf>.
- MERINO, Luis Félix. *The Masses of Francisco Guerrero (1528-1599)*. Tesis doctoral inédita, University of California, Los Ángeles, 1972.
- NELSON, Bernadette. «Josquin in the Music of Morales. Musico-Rhetorical Devices in «Salve Regina» and Other Works». *Treasures of the Golden Age. Essays in Honor of Robert Stevenson*. Michael O'Connor y Walter Aaron Clark (eds.). Hillsdale, Nueva York, Pendragon Press, 2012, pp. 295-320.
- PLANCHART, Alejandro Enrique. «Morales, Cristóbal de». *Grove Music Online*, 2001. <<https://doi.org/10.1093/gmo/9781561592630.article.19078>> [consulta 17-02-2022].
- REES, Owen. «Guerrero's *L'homme armé* Masses and Their Models». *Early Music History*, 12, 1 (1993), pp. 19-54.
- _____; y NELSON, Bernadette (eds.). *Cristóbal de Morales. Sources, Influence, Reception*. Woodbridge, The Boydell Press, 2007.

- SANDERS MCFARLAND, Alison. *Cristóbal de Morales and the Imitation of the Past: Music for the Mass in Sixteenth-Century Rome*. Tesis doctoral inédita, University of California, 1999.
- SARGENT, Joseph. «Morales, Josquin and the *L'homme Armé* Tradition». *Early Music History*, 30 (2011), pp. 177-212.
- STEVENSON, Robert. *Spanish Cathedral Music in the Golden Age*. Berkeley, University of California Press, 1961.
- _____. «Josquin in the Music of Spain and Portugal». *Josquin des Prez. Proceedings of the International Josquin Festival-Conference Held at the Julliard School at Lincoln Center in New York City*. Edward E. Lowinsky (ed.). Londres, Oxford University Press, 1976, pp. 217-246.
- _____. «Guerrero, Francisco (i)». *Grove Music Online*, 2001. <<https://doi.org/10.1093/gmo/9781561592630.article.11929>> [consulta 17-02-2022].
- WAGSTAFF, George Grayson. *Music for the Dead: Polyphonic Settings of the Officium and Missa pro defunctis by Spanish and Latin American Composers before 1630*. Tesis doctoral inédita, University of Texas, 1995.

SITIOS WEB

- ÁLVAREZ, Nancho. «Tomás Luis de Victoria». <<https://www.uma.es/victoria/index.html>> [consulta 17-02-2022].
- Humdrum website. <https://www.humdrum.org> [consulta 17-02-2022].
- Iberian Polyphony database. <<https://iberianpolyphony.fcsh.unl.pt>> [consulta 17-02-2022].
- Josquin Research Project. <<https://josquin.stanford.edu>> [consulta 17-02-2022].
- jSymbolic Manual. <http://jmir.sourceforge.net/manuals/jSymbolic_manual/home.html> [consulta 17-02-2022].
- Music21 Website. <<https://web.mit.edu/music21/>> [consulta 17-02-2022].
- Weka. <<https://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/>> [consulta 17-02-2022].