

La influencia del estilo musical en la emoción percibida

Manuel Tizón¹ Francisco Gómez-Martín²

Recibido 24 Octubre 2019 / Aceptado 23 Marzo 2020

Resumen. En este trabajo se aborda la cuestión de cómo el estilo musical influye en la emoción percibida y sus consecuencias pedagógicas. El primer problema lo encontramos en la propia definición de estilo. En este trabajo proponemos una definición del estilo y una aplicación del mismo. *A posteriori*, llevamos a cabo experimentos a sujetos para entender las respuestas emocionales al propio estilo. Escogimos seis estilos o “técnicas” (barroco, clasicismo, romanticismo, pandiatonismo, dodecafonismo serial y modo frigio). Se mide la respuesta emocional y se analizan los resultados (los cuales se miden en músicos y no músicos). Encontramos diferencias en los estilos, tanto en el modo (mayor-menor) como en la experiencia (músicos-no músicos), incluyendo patrones complejos en la valencia y activación. Por último, proponemos que todo el conocimiento derivado de este trabajo sea incorporado a los temarios de los conservatorios y facultades de música.

Palabras clave: estilo musical; emociones; cognición; composición musical

[en] The Influence of Musical Style in Perceived Emotion

Abstract. In this work we address the problem of understanding how musical style influences perceived emotion as well as their pedagogical consequences. The first problem arises when considering the very definition of style. The definition of musical style and how to apply it is thoroughly discussed. Several experiments were carried out in order to gain understanding about the emotional response to musical style. Six styles (Baroque, Classicism, Romanticism, pandiatonicism, twelve-tone serialism, and Phrygian mode) were selected and pieces were composed in those styles to be later played to both musicians and novices. Their perceived emotional response was measured and the results were analyzed thereafter. Differences were found across styles, mode and musical background, including complex patterns in valence and arousal. Last but not least, the knowledge acquired from this research can be incorporated a corpus for application and future study and use in music conservatories and centers for higher education and investigation.

Keywords: musical style; emotions; cognition, musical composition.

Sumario. 1. Introducción 2. Emoción percibida 3. ¿Qué es estilo musical? 4. Los estilos elegidos 5. Medidas de la respuesta emocional al estilo musical 6. Resultados y discusión 7. Aplicaciones pedagógicas 8. Conclusiones 9. Trabajo futuro 10. Bibliografía 11. Apéndice 1 12. Apéndice 13. Apéndice 3

Cómo citar: Tizón, M.; Gómez-Martín, F. (2020) La influencia del estilo musical en la emoción percibida, en *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 17, 85-108

1. Introducción

El estilo musical ha sido uno de los parámetros musicales a los que menos atención se le ha prestado desde un punto de vista emocional. Este artículo intenta llenar esta laguna por medio de un estudio sistemático del estilo desde un punto de vista cognitivo, centrando la atención en las emociones. El estilo musical es un parámetro con un alto índice de abstracción, ya que depende de la combinación de otros elementos, tales como el ritmo, las alturas, la armonía, etc. Por tanto, si cada elemento formante del estilo despierta una u otra emoción en el oyente, ¿cómo se comporta el mismo como un todo cuando hablamos de emociones? Esta es la principal pregunta de investigación de este artículo.

¹ Universidad Internacional de La Rioja. Área de Música.
manuel.tizon@unir.net

² Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Matemática Aplicada a las TIC.
martin@etsisi.upm.es

Para darle respuesta, hemos llevado a cabo un experimento consistente en exponer a los sujetos a unas piezas musicales compuestas para este propósito. Estos estilos son: barroco, clasicismo y romanticismo, a los cuales se añaden el pandiatonismo, el dodecafonismo serial y el modo frigio. Se han analizado las respuestas de los sujetos y se ha llegado a una serie de conclusiones sugerentes.

La estructura de este artículo es la siguiente: en la primera sección se discuten los modelos de emociones en la música y los principales factores que controlan o influyen en la emoción. La siguiente sección aborda los elementos y la problemática vinculada al estilo musical, incluyendo su conceptualización. Las dos siguientes secciones tratan, por un lado, los experimentos, y por otro, se muestran los resultados y la validez de los mismos. Las aplicaciones pedagógicas se tratan en la sección séptima. El artículo termina con dos secciones sobre las conclusiones y la perspectiva de esta investigación

2. Emoción percibida

Primero de todo, en el campo de la emoción es importante distinguir entre emoción real y emoción percibida. La emoción real es una experiencia consciente caracterizada por cierta actividad mental y cierto grado de placer o desagrado (Panksepp, 2005). La emoción percibida es la expresada por una persona cuando siente esa emoción. En este sentido, la cultura y, en particular, el lenguaje, forman una mediación entre la emoción real y la emoción expresada por el sujeto; en ciertos casos, ambas emociones no coinciden. Uno de los métodos para medir la emoción real se basa en métodos electrofisiológicos, tales como los cascos EGG (electroencefalográficos); véase Salimpoor, Benovoy, Larcher, Dagher y Zatorre (2011) y las referencias contenidas en el mismo para mayor información.

En nuestra investigación, hemos empleado el modelo de Russell (1980) para registrar la respuesta de la emoción en los sujetos. Basado en las series circulares de Ross (1938), este modelo plantea dos dimensiones para medir las respuestas emocionales: activación (*arousal*) y valencia (*valence*). La activación es la intensidad de la emoción y, está relacionada con el aspecto fisiológico y psicológico (también se ha definido como la activación del sistema nervioso central). La valencia se define como el grado de atracción intrínseca o cómo de positiva o negativa es la experiencia. En la Figura 1, el eje de las abscisas corresponde a la valencia y el de las ordenadas a la activación; en ese contexto bidimensional surgen las diferentes emociones. En este modelo se pueden ver 4 cuadrantes bien definidos, a partir de ahora se especificarán con la letra Q (de Q1 a Q4 en sentido antihorario).

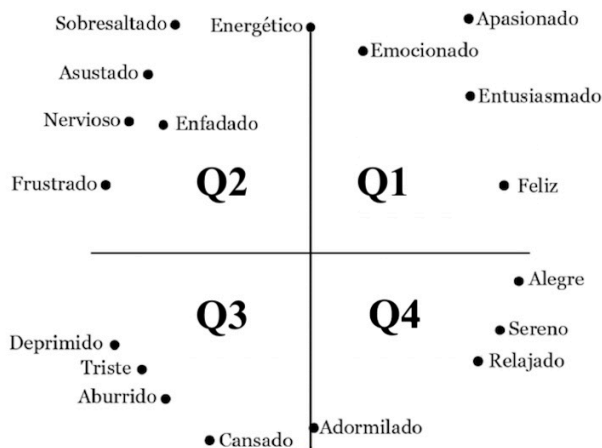


Figura 1: Midiendo la emoción en el modelo bidimensional (Russell, 1980, p. 167) (Adaptación al castellano propia)

Resumiremos brevemente los principales factores musicales que influyen en la emoción percibida. Cuando compusimos las piezas para nuestros experimentos, estos factores se tuvieron en cuenta, ya que pueden modular en gran medida la emoción percibida.

Experiencia. Morreale, Masu, Angeli y Fava (2013) encuentran diferencias entre los músicos y los no músicos. Este estudio afirma que los músicos emplean sus conocimientos para reconocer lo que sienten. Algunas preguntas de investigación de este estudio fueron confirmadas en nuestro trabajo, tal y como veremos más adelante. La respuesta emocional de los músicos con respecto a los no músicos difirió en nuestros experimentos en la mayor parte de los casos, especialmente en los estilos “no tonales”. Estos resultados nos llevaron a analizar pormenorizadamente dichas respuestas

Tempo. El *tempo* tiene un importante efecto en la respuesta emocional. Muchos experimentos han confirmado que, a medida que el *tempo* crece, tanto la activación como la valencia también lo hacen, tal y como demuestran, por ejemplo, Chordia y Rae (2008). Teniendo en cuenta este parámetro tan influyente, hemos diseñado los experimentos

en base a ello, por lo que se han modificado los *tempi* de las muestras; explicaremos esto de modo detallado en el apartado correspondiente.

Armonía. La armonía es sin duda otro importante modulador emocional. La idea extendida de que el modo mayor despierta emociones como la alegría y el menor la tristeza ha sido ampliamente demostrada; véase Parncutt (1989). En cuanto a la modalidad (los modos griegos reformados, también llamados eclesiásticos), Ramos, Bueno y Bigand (2011) llevan a cabo un estudio componiendo melodías en los distintos modos. Sus resultados pueden verse en la Figura 2. Los nodos en cada línea poligonal representan la media de la respuesta emocional, la cual se midió para 3 distintos *tempi* (lento, medio y rápido). Observamos que a medida que el *tempo* aumenta, también crece la activación. Hay más estudios vinculados al modo, tales como el de Oliveira y Ramos (2007), Tizón, Gómez y Oramas (2014) o Straehley y Loebach (2014). En nuestros experimentos, la armonía vino determinada por el estilo en el cual se compusieron esas piezas. Para tener en cuenta el sesgo del modo, algunas piezas fueron compuestas en modo mayor y menor.

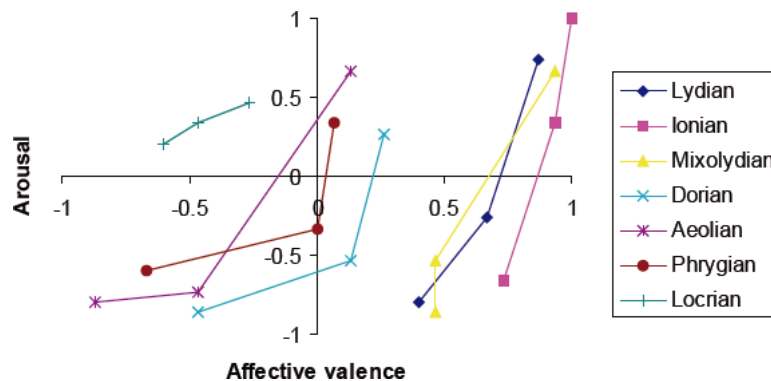


Figura 2: Emociones en modos (no músicos) (Ramos et al., 2011, p. 169)

Ritmo. En cuanto a este parámetro, hay un patrón muy claro asociado a la regularidad rítmica. Cuanto más complejo es el ritmo, mayor es la activación asociada. Véase, por ejemplo, el trabajo de Thompson y Robitaille (2010, p. 82).

Melodía. La naturaleza de la melodía incluye varias características internas, estas son: el contorno melódico, el rango, la propincuidad, la distribución interválica y el nivel de alturas (Radocy y Boyle, 2006). El contorno melódico es una de las principales variables que influyen en la emoción percibida (Scherer y Oshinsky, 1977). Con respecto a la distribución interválica —qué intervalos predominan más o menos— (Costa, Fine y Ricci, 2004) o el nivel de alturas (Ilie y Thompson, 2006; Watson, 1942; Gundlach, 1935) cabe decir que también influyen en la respuesta emocional. En la sección 4 se detallan los elementos que se han tenido en cuenta en la composición de las piezas.

Timbre. El número de armónicos pueden influir en la respuesta emocional tal y como demuestran Scherer y Oshinsky (1977). El timbre particular de cada instrumento también influye en esta percepción (Wu, Horner, y Lee, 2014; Eerola, Ferrer y Alluri, 2011). El timbre tiene una relación muy directa en el estilo y, ello se ha considerado en nuestras composiciones (véase sección 4).

3. ¿Qué es estilo musical?

El estilo musical es un concepto muy difícil de definir con completitud. No hay un consenso excesivamente claro y preciso acerca de este término multidimensional. En todo caso, encontramos fuentes de gran relevancia en cuanto a la conceptualización y estudio de este parámetro. Dickinson (1965) nos ofrece una definición del estilo musical bastante abstracta y a la vez intuitiva:

El estilo musical es la esencia individual de una obra de arte y lo que le confiere su propia identidad. Este resultado es una distintiva conjunción de elementos, maridado con su énfasis distintivo entre sus componentes (página 3).

La definición de Dickinson pivota sobre dos ideas fundamentales que aparecen de manera recurrente en otros estudios sobre el estilo: identidad y énfasis. Sin embargo, para que esta definición sea aplicable a nuestra pregunta de investigación, el desarrollo de su concepto requiere de una mayor profundización. Por eso, Meyer (1997, p. 3) en su libro que lleva como título *Estilo y música*, aporta una definición concisa sobre este parámetro:

El estilo es una replica de unos patrones determinados, tanto puede darse tanto en el comportamiento humano en general como en los dispositivos producidos por el comportamiento humano, lo cual es resultado de una serie de elecciones creadas con diferentes tipos de restricciones (página 3).

En este libro, Meyer explica pormenorizadamente el concepto de restricción, la piedra angular de esta definición de estilo. Para el autor, el estilo es gobernado por la jerarquía de las restricciones a varios niveles, aunque, en todo caso, habría una clara dificultad para identificar las restricciones en el propio estilo. La música se puede ver como un continuo de fenómenos que van desde las entidades más específicas —como la frecuencia o las alturas— hasta las más complejas y multidimensionales —estilo o género—. La definición de Meyer del estilo musical consiste en identificar una serie de restricciones que determinan el material operante y la función del mismo. De acuerdo con su teoría, las restricciones están presentes en una determinada cultura (estilo desde una perspectiva antropológica), en una época (estilo como movimiento artístico; por ejemplo, lo que se ha llamado —historiográficamente hablando— el clasicismo) o en una obra o compositor determinado (estilo mozartiano). Además, Meyer divide a su vez las restricciones en distintas jerarquías, estas son (en orden decreciente de abstracción): leyes, reglas y estrategias.

Las leyes serían los elementos cognitivos universales y, por tanto, presentes en varias culturas o contextos. Brown y Jordania (2011) identifican y clasifican algunos de estos elementos universales (alturas discretas, equivalencia de octava, transporte musical, entre otros). Estas leyes, como veníamos diciendo, están presentes en todos los estilos musicales. En segundo lugar, las reglas son intraculturales, constituyendo el nivel más alto de restricciones (Meyer, 1997). Siguiendo con esto, las reglas nos permiten distinguir épocas históricas, así como permitimos discriminar las diferencias entre ellas. Meyer sugiere que la definición de estilo musical debería estar basada en gran medida en estas reglas. Ejemplos de estas, las encontramos en las reglas de la armonía, en el tratamiento de la disonancia, en la formación de acordes o en el movimiento de voces (contrapunto). Además, las reglas pueden a su vez dividirse en tres categorías: reglas sintácticas, reglas contextuales y reglas dependientes. Cada una de estas tipologías describen el nivel de sintactificación de la música. Importante es advertir que la definición de Meyer se basa en las restricciones, las cuales crean a su vez una sintaxis sobre el material formante. Las reglas sintácticas establecen el orden y las posibles relaciones funcionales entre los parámetros musicales (por ejemplo, las leyes de la armonía en la música tonal). Los parámetros musicales gobernados por las reglas sintácticas se denominan parámetros primarios y, normalmente actúan como parámetros de alto nivel (*high-level*), tal y como ocurre con el antecedente o consecuente de una melodía, con la forma o con las cadencias. El resto de parámetros son los llamados parámetros secundarios; por ejemplo, acentos, dinámicas o articulaciones. Las reglas sintácticas son las responsables de la estructura de la música. Las reglas contextuales representan un menor nivel en la estructura, ya que son reglas no sintácticas y aparecen como una función del contexto sin una función estructural (por ejemplo, ciertas cadencias en la música de la Baja Edad Media o las dominantes secundarias en la música tonal). Es también habitual que las reglas contextuales controlen parámetros secundarios. Las reglas dependientes son aquellas que dependen de reglas más generales, frecuentemente de las sintácticas, que se supeditan a ellas para operar en el contexto; por ejemplo, las notas de adorno en el barroco, donde un determinado trino es de “obligado” empleo en una cadencia determinada.

Con respecto a las estrategias, Meyer (1997, p. 20) define de manera sucinta que “las estrategias son elecciones compositivas hechas dentro de las posibilidades instauradas en las reglas del estilo”. A primera vista, parece que la verdadera complejidad en la definición del estilo reside en determinar las relaciones entre reglas y estrategias, especialmente cuando existen influencias externas, tales como la cultura o la ideología.

Aparte de este contexto conceptual, Meyer define tres importantes conceptos: los subestilos, caracterizados por aquellos compositores que emplean similares reglas y estrategias; el idioma, referido a cómo los compositores prefieren unas restricciones con respecto a otras; y el estilo intraopus, el cual hace referencia al estilo de la obra en sí (sin atender al colectivo estilístico).

La replicación de patrones es otro mecanismo mencionado por Meyer, el cual infiere que los patrones están implicados en todo este aparato conceptual. En todo caso, aparte de las restricciones, el estilo musical puede ser definido como una combinación de ciertos patrones repetidos en la sintaxis inherente a esas restricciones. Algunos otros autores han dado mayor importancia a los patrones que a la propia sintaxis, tal y como hace David Cope (1991), quien describe un sistema automático para componer obras de un estilo dado. Este sistema analiza un *corpus* de un estilo dado y busca los patrones característicos del mismo (usa concretamente las cadenas de Markov). Una vez que estos patrones son reconocidos, el sistema compone una pieza hilvanando esos mismos patrones. El modo en el que se unen estos parámetros responde a reglas gramáticas propias, también extraídas del propio *corpus* estilístico.

Por otro lado, la definición de estilo de Meyer no ha estado libre de críticas. Deliège y Wiggins (2007, p. 78) describieron la definición de este autor como “muy sintética y bastante problemática, la cual necesita de una clarificación”. El principal problema aparece en la definición precisa de restricciones, así como en la identificación clara de los patrones característicos. Sea como fuere, parece que una combinación de reglas y patrones podría ser una guía fiable en la definición de estilo musical.

En nuestra investigación se han estudiado —a partir de estos principios conceptuales— estilos asentados en la música occidental. Estos estilos son el barroco, clasicismo y romanticismo, cuyas restricciones y características son bien conocidas. Además, se han incorporado algunos subestilos (o técnicas compositivas, dado el sentido amplio del término) como el pandiatonismo, el dodecafonismo serial y el modo frigio. En la siguiente sección explicaremos el modo de elección de estas piezas musicales.

4. Los estilos musicales elegidos.

Tal y como hemos mencionado, los estilos y subestilos estudiados fueron: barroco, clasicismo, romanticismo, pandiatonismo, dodecafonismo serial y modalidad frigia. En esta lista, encontramos, tanto movimientos artísticos como subestilos (dodecafonismo o pandiatonismo). Quizá fuera discutible por qué se ha incluido el modo frigio, sin embargo, la modalidad frigia aquí se refiere al subestilo del flamenco y a la música española, la cual se basa en muchas ocasiones en esta sonoridad. La inclusión de este subestilo se justifica por varias razones: una de ellas es que de este modo tendremos una mayor variedad de estímulos en los experimentos, la otra es que responde al concepto del subestilo, tal y como definiremos más adelante. En referencia al dodecafonismo y al pandiatonismo podría esgrimirse que no son estilos, sino más bien técnicas compositivas, ya que estas podrían no corresponderse con el concepto que tenemos sobre movimientos artísticos, sobre todo si pensamos en el barroco o el clasicismo. Sin embargo, cuando aplicamos el modelo conceptual de Meyer, estas técnicas compositivas entrarían dentro de ese modelo, ya que estas técnicas contienen reglas sintácticas, contextuales y dependientes que imponen una serie de elementos estructurales y un *modus operandi* concreto. También, dentro de las reglas, encontramos estrategias significativas bien elaboradas. Además, los patrones característicos pueden encontrarse igualmente en estos subestilos.

Para llevar a cabo los experimentos y poder observar el efecto del estilo musical sobre la emoción percibida, ¿qué piezas concretas deberían escuchar los sujetos? Estas piezas deberían contener las principales características del estilo y, de algún modo, estas características deberían ser estándares. Si quisiéramos emplear obras preexistentes, nos encontraríamos con lo que se denomina memoria episódica. Este mecanismo ocurre cuando una pieza es asociada con un evento en particular (Juslin y Västfjäll, 2008), despertando así unos recuerdos y asociándola a una emoción concreta. Para evitar ambas cuestiones, se ha tomado la decisión de componer música escrita en los estilos elegidos, es decir, se han compuesto piezas originales diseñadas para llevar a cabo los experimentos.

¿Cómo deberían ser compuestas estas piezas? Para responder a esta cuestión, hemos acudido al concepto manejado y acuñado por Meyer: obras de referencia. Según Meyer (1997), estas obras se caracterizan por haber tenido un impacto cultural y compositivo que ha sido amplio e ineludible. Aunque este concepto se entiende perfectamente, debemos admitir que puede ser discutible, ya que, ¿qué mecanismos deciden que una obra es de referencia? En todo caso, aunque el concepto de obra de referencia es en cierto modo impreciso, no puede negarse la realidad de que ciertas obras de ciertos compositores pasaron a formar parte integradora de nuestra cultura occidental. Sin entrar en discusiones historiográficas (que somos conscientes de que son muchas), W. A. Mozart podría ser un ejemplo de referencia en el clasicismo, J. S. Bach lo sería del barroco.

En los estilos elegidos, la melodía es un elemento importante (aunque en el caso del dodecafonismo serial es tratada de un modo distinto). Dado que debemos homogeneizar las composiciones, la melodía se convierte en un elemento común y ubicuo. La Figura 3 muestra nuestra melodía, la cual servirá como el pilar de nuestras composiciones. La melodía exhibe un equilibrio natural entre saltos y grados conjuntos y, el acorde se usa como elemento básico, ya que la mayor parte de los estilos están encuadrados dentro de la tonalidad.

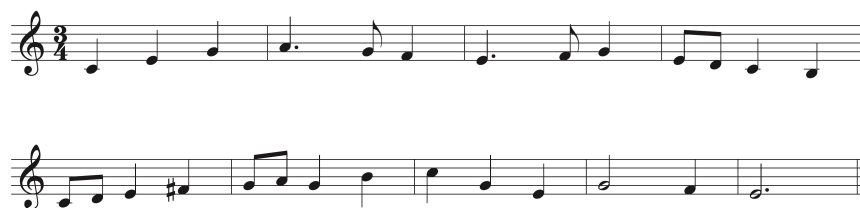


Figura 3: Melodía prototípica en modo mayor. (Elaboración propia)

Para la melodía menor, hemos planteado cambios lógicos. En la Figura 4 se muestra el empleo de la escala melódica, para poder así evitar los intervalos aumentados (escala muy empleada ya desde el barroco). Otro importante parámetro es la direccionalidad de la melodía. Algunos estudios han mostrado implicaciones emocionales en el contorno melódico, por eso hemos buscado un equilibrio entre melodía ascendente y descendente (14 y 12, respectivamente). La melodía se ha dividido en dos frases claramente marcadas. En el próximo subapartado explicaremos cómo se ha ajustado esta melodía al contexto estilístico de cada pieza.



Figura 4: Melodía prototípica en modo menor. (Elaboración propia)

4.1. La composición en estilo barroco

Siguiendo el concepto de Meyer de obra de referencia, nos hemos sentido obligados a elegir un período o subestilo de la época. Bukofzer (1947) describe la rica diversidad de este período: barroco temprano, medio, tardío, italiano o francés son ejemplos que menciona el autor. Nosotros nos hemos quedado con la fusión de estilos nacionales (tal y como denomina el autor), es decir, Bach como principal representante de este género (seguimos insistiendo en que no entraremos en discusiones historiográficas sobre Bach). En este caso, se han escogido los *Conciertos de Brandemburgo* —correspondientes al periodo de Köthen—; la primera página puede verse en la Figura 11 del Apéndice 1. Se ha buscado equilibrio entre el contrapunto y homofonía con una predominancia del primero. La idea ha sido crear una melodía acompañada (Figuras 3 y 4) con un acompañamiento contrapuntístico independiente de otras 3 voces.

4.2. La composición en estilo clásico

A pesar de que hay una legión de compositores que se pueden etiquetar como clásicos, Mozart es, sin duda alguna, un ejemplo de compositor de referencia; las razones son similares a Bach (véase Figura 12 en el Apéndice 1). Con respecto a la orquestación, la melodía principal fue asignada a las maderas y, el acompañamiento a las cuerdas, correspondiendo así a un procedimiento muy frecuente en el clasicismo. Hay un contrapunto, pero en este caso, está muy subordinado a la melodía. La armonía es característica de este período, que se corresponde a su vez con la denominada funcionalidad tonal.

4.3. La composición en estilo romántico

Los compositores del periodo romántico se caracterizaron por buscar diversidad, individualismo y fantasía. (Erpf (2010) afirma que la orquesta romántica busca lo exótico, lo raro y lo singular en un intento por estimular la fantasía del oyente. Una vez más, se ha considerado relevante aplicar el concepto de obra de referencia; Beethoven fue el escogido para este cometido. De este modo, esta referencia fue tenida en cuenta para crear el orgánico orquestal. En la partitura (véase Figura 13 en el Apéndice) se pueden observar varios procedimientos de la orquesta romántica, unísono entre violas y chelos, la independencia entre los chelos y los contrabajos y la inclusión de instrumentos de viento metal con sonido bastante prominente y característico, a saber, trombones y tubas, entre otros. La pieza también contiene elementos cromáticos característicos de este periodo (compás 2, por ejemplo)

4.4. La composición pandiatónica

Ya hemos mencionado que, si seguimos la definición de Dickinson (1965), esta técnica no es un estilo propiamente dicho. Sin embargo, entraría dentro del concepto manejado por Meyer (1997), ya que esta técnica contiene una jerarquía bien definida de restricciones dadas por las leyes, reglas y estrategias, similares a las encontradas en la música tonal. ¿En qué se basa esta técnica? De acuerdo con ciertos principios, en el pandiatonismo, cualquier acorde puede enlazarse con otro sin ningún tipo de justificación funcional. En este sentido, los acordes están desactivados de toda relación funcional, el acorde es la esencia y no lo que supone por el contexto, el acorde se ve como el color de la música. Por tanto, en nuestra composición (Figura 14) se ha prestado mayor atención al acorde que a su función; se han usado péntadas, hécadas, acordes de novena y acordes disminuidos, entre otros.

4.5. La composición dodecafónica

De nuevo, la definición de Meyer ha sido tomada en consideración. Los argumentos son similares a los empleados en la composición pandiatónica. Como compositor representativo en la música dodecafónico-serial hemos escogido a Schönberg. Esta técnica compositiva se basa en asignar la misma jerarquía a cada una de las notas. Existe el concepto de emancipación interválica y de empleo de giros característicos. Como podemos imaginar, la melodía prototípica ha sido cambiada, ya que la melodía dodecafónica tiene un concepto muy diferente a la melodía “tonal”, la cual está

basada esencialmente en el acorde triádico clásico. Primero de todo, se ha dividido la melodía en dos distintas frases. La melodía original tiene 27 notas, en nuestra propuesta, se han quedado 24 por la necesidad de emplear dos series completas (12+12). La Figura 5 muestra la analogía entre ambas melodías (la atonal es la de abajo; ambas están transportadas a la nota la)



Figura 5: Analogía entre la melodía tonal (mayor) y la atonal. (Elaboración propia)

En referencia al contorno melódico, decir que se ha respetado, ya que lo ascendente y descendente se ha mantenido (se puede comprobar en la Figura 15). Se ha incorporado además un pequeño *crescendo* en las trompas. Siendo conscientes de que las dinámicas no se han incorporado en estas composiciones, cabe decir que la aplicación de este recurso viene dada por ser un elemento muy característico de este estilo, en otras palabras, las propias reglas y estrategias inherentes al estilo.

4.6. La composición frigia

La última composición ha correspondido con la modalidad frigia. Este modo es muy característico en la música española, incluyendo, por supuesto, al flamenco. Compositores como Granados, Albéniz, Turina o Falla han empleado en numerosas ocasiones este modo. De nuevo, nos encontramos con que el modo frigio no es un estilo, pero cuando lo asociamos al nacionalismo musical puede ser visto como tal según la definición de Meyer. El nacionalismo español se encuadra en la estética post-romántica en términos estilísticos. Por tanto, se han empleado las reglas y estrategias de la música española post-romántica; véase la Figura 16 (Apéndice 1)

4.7. Validación de los estilos musicales

Tal y como hemos afirmado anteriormente, compusimos las piezas para homogeneizar las muestras y para evitar la familiaridad con las obras. Sin embargo, para asegurarnos de que las piezas cumplen con los elementos estructurales característicos, hemos validado estos estilos con expertos en la materia. Once profesores de música, todos ellos docentes de conservatorios y escuelas de música, han determinado el estilo de cada pieza. La media de edad en activo en la música fue de 28.72, con una desviación típica de 6.43, siendo el número mínimo 20 y el máximo 42. Las piezas fueron presentadas de manera aleatoria sin ningún tipo de indicación externa acerca del estilo. Todos los participantes determinaron correctamente los estilos; por tanto, las muestras han sido validadas con éxito.

Estas piezas pueden escucharse en:

<https://soundcloud.com/suri-suki-479252739/sets/grabaciones-estilo-y-emociones>

5. Medidas de la respuesta emocional al estilo musical

5.1 Diseño del experimento

Como se dijo anteriormente, para los experimentos se eligieron seis estilos y se estudió la respuesta emocional en términos de valencia y activación. Teniendo en cuenta el efecto del *tempo* en la respuesta emocional, se obtuvieron tres versiones a diferentes *tempi*, a saber, 72, 104 y 132 pulsos por minuto. La modalidad también se tuvo en cuenta y, para los estilos barroco, clásico, romántico y pandiatónico se escribieron dos versiones, una en modo mayor y otra

en modo menor. El número total de piezas fue de 30. Para evitar sesgos de presentación, el orden de las piezas se aleatorizó a lo largo de los experimentos. Además, el volumen se normalizó y las piezas se presentaron a los sujetos en un rango de 55 a 60 decibelios, dependiendo de las condiciones acústicas de la sala. Las piezas estaban en formato AIFF y se reprodujeron en un MacBook Pro con altavoces externos. El diseño experimental de este trabajo es bastante estándar.

5.2. La población total

En nuestros experimentos, 153 sujetos escucharon las piezas y rellenaron los cuestionarios. De ellos, 28 fueron descartados porque no mostraban consistencia en las respuestas. Por tanto, terminamos con 125 cuestionarios válidos. Hubo 32 piezas para las que los sujetos no registraron respuesta emocional alguna. La población tenía las siguientes características:

1. Formación musical. Hubo 69 músicos y 56 no músicos (55.5% y 44.5%, respectivamente).
2. Edad y género. La población estuvo compuesta de 47 mujeres y 79 hombres. La edad mínima fue de 12 y la máxima de 68, con una media de 26.5 años con una desviación típica de 0.16 años y un coeficiente de variación del 0.61%.
3. Origen de la población. Los sujetos se eligieron de la ciudad de Madrid y la comunidad autónoma de Galicia. Los músicos fueron elegidos entre los alumnos y profesores de conservatorios de Galicia y de la Escuela Municipal de Música Almudena Cano de Madrid. El grupo de no músicos tenía diferentes orígenes.

5.3. Análisis de la respuesta emocional por estilo

La cantidad de resultados obtenidos de los experimentos fue copiosa. Un examen detallado de todos ellos resultaría imposible debido a las limitaciones de espacio. Detallaremos, sin embargo, los análisis más relevantes y resumiremos el resto en los cuadros mostrados en los Apéndices. En los análisis extrajimos las siguientes características:

1. Las emociones más frecuentes (que aparecen en orden decreciente de frecuencia en los cuadros), incluyendo los picos en la frecuencia;
2. Las tendencias, descritas como aquellos cuadrantes en que aparece la mayor parte de las emociones para una subpoblación dada;
3. La posible correlación entre la población y alguna subpoblación (sean músicos o no músicos);
4. El comportamiento de la respuesta emocional en términos de patrones de crecimiento/decrecimiento de las frecuencias de las emociones.

Los cuadros 1–3 en el Apéndice 2 muestran un resumen de la respuesta emocional a cada estilo para la población entera: los músicos y los no músicos. Se enumeran las emociones más frecuentes asociadas a un estilo y a una población, y, además, se muestran en qué cuadrantes se encuentran dichas emociones (las tendencias), si hay o no correlación entre alguna subpoblación y la población entera, e información adicional. Por ejemplo, el Cuadro 1 muestra que para la pieza barroca en modo menor la emoción más frecuente es nervioso, asustado, sobresaltado y enérgico, todas ellas en el cuadrante Q4 (valencia positiva y activación negativa), con una sucesión decreciente en la frecuencia, como se muestra en la Figura 6. Este tipo de información está resumida en los cuadros 1-3 y nos referiremos a ellos durante nuestros análisis.

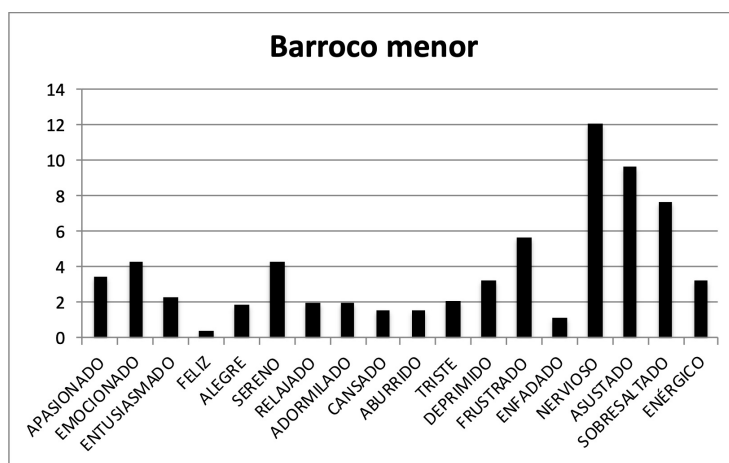


Figura 6: El histograma de la frecuencia de la respuesta emocional al estilo barroco en modo menor para la población total (Elaboración propia)

6. Resultados y discusión

6.1 Análisis de la respuesta emocional

En esta sección se analiza la respuesta emocional como función del *tempo*. Aquí el problema reside en cómo recuperar los valores de la valencia y la activación de las respuestas de los sujetos. Este problema ya fue considerado por Ramos, Bueno y Bigand (2011), Tizón, Gómez y Oramas (2014) y Tizón, Gómez y Oramas (2013). Ya que las emociones son puntos en el plano, es posible calcular sus coordenadas cartesianas exactas a partir del modelo de emociones. La coordenada *x* es la valencia y la coordenada *y* la activación. Una vez que se tienen las coordenadas de la valencia y la activación, se calcula la media como función del *tempo*. Esto proporciona para cada estilo tres puntos en el plano de emociones, cada uno correspondiente a un *tempo*; las flechas indican la respuesta emocional según aumenta el *tempo* (72, 104 y 132 pulsos por minuto). Las Figuras 7 y 8 muestran la gráfica de la respuesta emocional para músicos y no músicos. Estos gráficos se analizarán con más detalle en la sección de conclusiones.

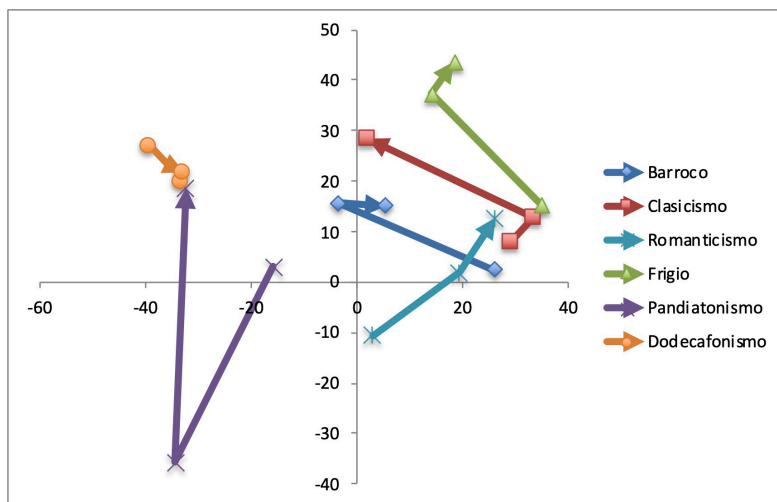


Figura 7: Respuesta emocional al estilo musical para músicos (Elaboración propia)

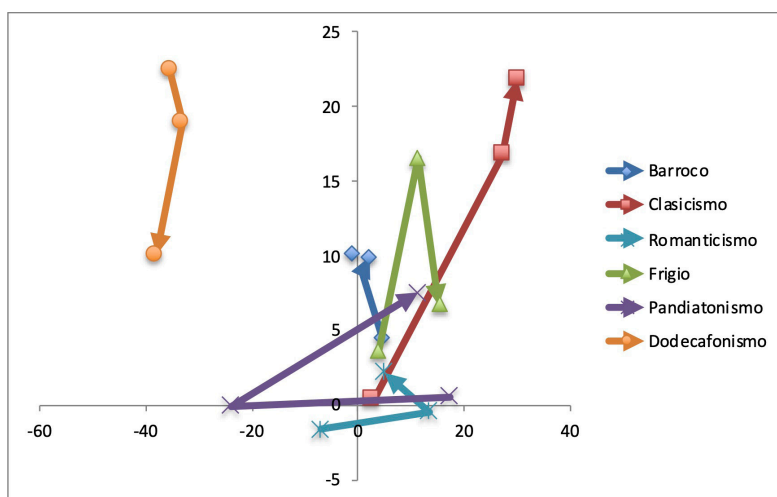


Figura 8: Respuesta emocional al estilo musical para no músicos (Elaboración propia)

Como era de esperar, la respuesta emocional presentó cierta variabilidad, tanto en la valencia como en la activación. En las gráficas de más arriba se muestran los valores medios de la valencia y la activación como función del *tempo* y del estilo. Creemos que es importante, por tanto, saber si la población es homogénea, de manera que las medidas de centralización sean representativas y, en consecuencia, poder afirmar que los gráficos anteriores tienen sentido. Es relativamente frecuente encontrar valores anómalos en un experimento de esta complejidad. Por esta razón, es mejor medir la dispersión de los datos con estadísticos de orden que con estadísticos de valor. El Cuadro 6 contiene el coeficiente de variación para la mediana de la respuesta emocional (valencia y activación), que hemos llamado *c*. Este coeficiente *c* es el promedio de los valores absolutos de las diferencias entre los valores de la población y la mediana, todo ello dividido por la misma mediana y, expresado como un porcentaje. Se ha probado que *c* es una medida robusta de la dispersión de los datos (Hoaglin, Mosteller y Tukey, 1983). Varias observaciones se

pueden hacer sobre el Cuadro 6. En general y para los músicos, la mayor parte de los coeficientes tienen un valor bajo, donde la activación en el estilo barroco a *tempo* 72 es la más alta (144.45) y la valencia en el estilo clásico a *tempo* 132 la más baja (1.56). Con algunas excepciones, los datos sugieren que hay más dispersión en la valencia que en la activación para la población de músicos. Los valores de los coeficientes de variación son aceptables para la mayor parte de la respuesta emocional. En cuanto a los no músicos, los valores de *c* para la valencia y la activación son similares a los de los músicos, con el valor más bajo igual a 1.49 y el más alto igual a 110.55. No hay un patrón destacable en el comportamiento de la dispersión como función del *tempo* para esta subpoblación. En general, se puede aceptar que la población total y las subpoblaciones son suficientemente homogéneas para que nuestro estudio de la respuesta emocional sea válido.

	BARROCO	<i>Tempo</i> 72	<i>Tempo</i> 104	<i>Tempo</i> 132	
MÚSICOS	Valencia	32.63	2.17	81.47	
	Activación	144.45	4.04	26.04	
	CLASICISMO				
	Valencia	25.81	13.29	1.56	
	Activación	46.16	15.60	18.82	
	MODO FRIGIO				
	Valencia	12.25	51.38	37.20	
	Activación	3.48	19.62	19.95	
	PANDIATONISMO				
	Valencia	46.49	23.89	22.50	
	Activación	78.82	108.40	8.79	
	ROMANTICISMO				
	Valencia	2.46	42.35	27.69	
	Activación	47.76	3.12	13.16	
	DODECAFONISMO				
	Valencia	5.99	20.19	14.68	
	Activación	31.95	3.33	6.61	
	NO MÚSICOS	Valencia	1.49	89.12	2.24
		Activación	82.26	30.10	38.70
		CLASICISMO			
Valencia		1.56	25.76	10.63	
Activación		110.55	15.26	15.20	
MODO FRIGIO					
Valencia		87.52	61.69	54.73	
Activación		18.21	13.88	53.73	
PANDIATONISMO					
Valencia		55.30	19.86	64.74	
Activación		109.99	99.49	61.39	
ROMANTICISMO					
Valencia		5.38	60.16	1.15	
Activación		5.59	92.46	114.32	
DODECAFONISMO					
Valencia		15.33	20.79	8.67	
Activación		10.07	7.25	33.76	

Cuadro 6: Coeficiente de variación para la mediana para músicos y no músicos (Elaboración propia)

De nuevo, debido a la falta de espacio, hemos tenido que resumir los resultados en cuadros. Los cuadros 4–5 en el Apéndice 3 contienen una descripción del comportamiento de la valencia y la activación por estilos, y además formación musical. Los patrones de crecimiento y decrecimiento de la valencia y la activación se estudiaron como función del *tempo*. Se usaron los siguientes símbolos para describir esos patrones:

- ↗ indica un crecimiento alto; análogamente, ↘ significa un decrecimiento alto.
- ↖ indica un crecimiento moderado; análogamente, ↙ significa un decrecimiento moderado.
- → indica que el valor es aproximadamente constante.
- Por ejemplo, la secuencia $V=↗↗$ indica que la valencia crece bastante según crece el *tempo*, yendo de *tempo* lento a *tempo* medio, y de *tempo* medio a *tempo* rápido. $A=→→$ muestra que la activación se queda constante. Los otros patrones se interpretan de modo similar.

6.1.1. Análisis del *tempo* y el modo

La relación entre *tempo* y modo es de gran importancia y, por tanto, en los estilos barroco, clásico y romántico se estudió por separado. Las figuras 9 y 10 muestran la respuesta emocional por estilo y modo. En el estilo barroco en modo mayor, la valencia crece y luego decrece. La variación en activación es relativamente baja. En el estilo clásico en modo mayor se encontró el mismo patrón para la valencia (una sucesión creciente-decreciente), pero ahora la activación siempre crece. En el estilo romántico en modo mayor hay un crecimiento tanto en la valencia como en la activación, desde el *tempo* 72 a 104, y después solo una subida en activación (la valencia permanece constante).

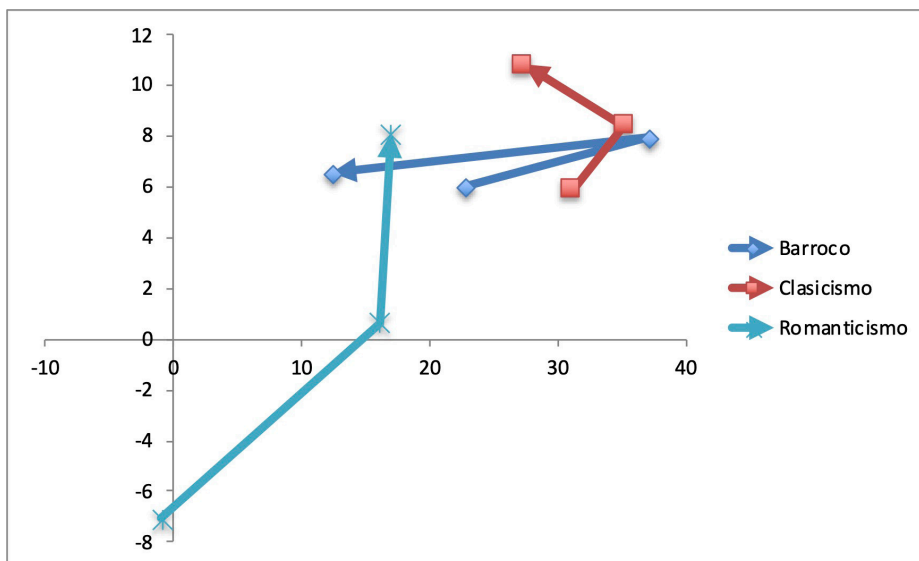


Figura 9: Respuesta emocional como función del *tempo* en modo mayor (Elaboración propia)

Examinemos ahora el modo menor; refiérase el lector a la Figura 10. Para el barroco, hay un salto desde el *tempo* 72 a 104 desde el segundo cuadrante (con valencia y activación relativamente bajas) hasta el cuarto cuadrante, ahora con alta valencia negativa y alta activación positiva. A partir de este punto, la valencia decrece notablemente y la activación apenas cambia. En el caso del clasicismo, la valencia crece todo el tiempo, pero la valencia sigue el patrón crecimiento/decrecimiento con una variación total positiva. Por último, el estilo romántico presenta un crecimiento tanto en valencia como en activación empezando en el tercer cuadrante.

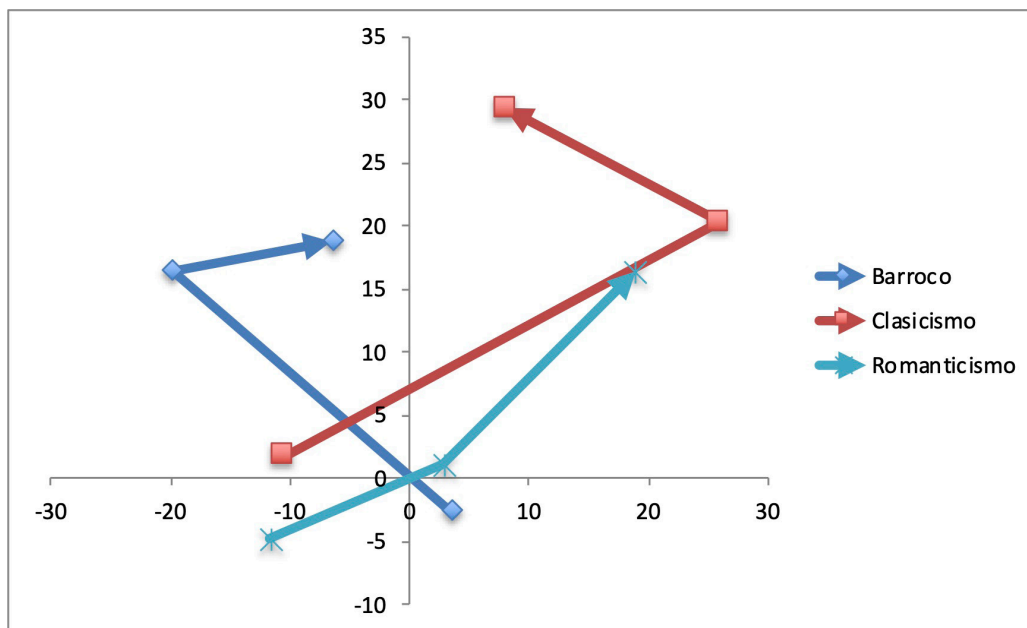


Figura 10: Respuesta emocional como función del *tempo* en modo menor (Elaboración propia)

6.1.1. Análisis de la variancia para la respuesta emocional

Por completitud, se llevó a cabo un análisis ANOVA de la respuesta emocional. El propósito es examinar qué factores afectan a la respuesta emocional al estilo musical. Todos los cálculos se hicieron con Statgraphics Centurion XVII, con un nivel de significación del 5% en todos los análisis de ANOVA.

El primer paso fue hacer un análisis ANOVA con el estilo, el *tempo* y formación musical (músico y no músico) como factores y con valencia como variable dependiente (nótese que la valencia, por ser una media de puntos del plano, es una variable continua). El estilo y todas las interacciones tuvieron efecto en la valencia (estilo: *p*-valor por debajo de 0.001, valor de cociente *F*: 69.88; estilo×*tempo*: estilo×*tempo*: *p*-valor por debajo de 0.001, valor de cociente

F : 10.68; estilo×músico: p -valor por debajo de 0.001, valor de cociente F : 11.79; tempo×músico: p -valor por debajo de 0.001, valor de cociente F : 3.82; estilo×tempo×músico: p -valor por debajo de 0.001, valor de cociente F : 5.09).

El análisis ANOVA se repitió con los mismos factores, pero ahora asignando la activación a la variable dependiente (de nuevo, la activación, por idénticas razones, es también una variable continua). Esto dio como resultado que el estilo, el tempo, el ser músico y las interacciones estilo×tempo y estilo×músico tienen influencia en la activación (estilo: p -valor por debajo de 0.001, valor de cociente F : 9.79; tempo: p -valor por debajo de 0.001, valor de cociente F : 17.98; ser músico: p -valor: 0.0021, valor del cociente F : 8.89; estilo×tempo: p -valor: 0.0003, valor de cociente F : 2.57; estilo×músico: p -valor: 0.008, valor del cociente F : 2.49). El Cuadro 7 resume los resultados obtenidos del análisis ANOVA. ‘Sí’ indica que el factor en la columna afecta a la variable en la fila (valencia o activación).

	Estilo	Tempo	Músicos	Estilo×Tempo	Estilo×Músico	Tempo×Músico	Estilo×Tempo×Músico
Valencia	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí
Activación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí		

Cuadro 7: Resumen de conclusiones: ANOVA con estilo, tempo y formación musical como factores (Elaboración propia)

En general, se puede ver que el estilo tiene efecto tanto en la valencia como en la activación. El efecto del estilo, tempo y formación musical se discute y analiza en la sección de conclusiones.

7. Aplicaciones pedagógicas

Las aplicaciones pedagógicas de la investigación llevada a cabo hablan por sí mismas. En primer lugar y más importante, este trabajo proporciona una comprensión profunda de la emoción en la música. La mayor parte de los manuales sobre la emoción musical no tratan el problema de la respuesta emocional al estilo musical; más bien se centran en parámetros menos abstractos (melodía, timbre, ritmo, armonía). Más aún, la manera en la que se analiza la emoción musical no alcanza el nivel de detalle presentado aquí, donde comportamientos de la valencia y la activación muy complejos y con gran detalle se pueden observar a lo largo de las diferentes subpoblaciones y estilos musicales. En segundo lugar, este trabajo, cuando se aplica a la docencia, implica un enriquecimiento del concepto de estilo musical. No solo el concepto de estilo se comprende desde un punto de vista puramente musical, sino también desde el punto de vista emocional. En tercer lugar, ya que hemos usado un gran rango de estilos musicales (desde el barroco al dodecafonismo), es posible enseñar e integrar muchos temas en cursos de diversa índole tomando secciones de este trabajo. Por ejemplo, hay cursos de universidad o conservatorio donde este material se podría usar: cognición musical, historia del estilo musical, orquestación, composición, pedagogía musical o musicología, entre otros. Este material también se podría adaptar a la enseñanza secundaria de manera natural. En el plan de estudios de la enseñanza secundaria, la enseñanza de música y emociones está ausente por completo. Ha habido proyectos para tratar de enseñarla; un buen resumen de proyectos recientes sobre la enseñanza de ese tema se puede encontrar en la excelente monografía editada por Martí (2007). El material presentado aquí puede proporcionar contenido y metodología a ese tipo de proyectos.

8. Conclusiones

Este estudio confirma trabajos previos, ya que se encuentran diferencias considerables en la manera en la que los músicos y los no músicos perciben la música y le asocian emociones. En general, los músicos proporcionan respuestas más consistentes y elaboradas y, por tanto, dan respuestas significativamente diferentes a ciertos estilos (barroco, pandiatonismo y el modo frigio; véanse los cuadros 1-3) que las dadas por los no músicos.

La respuesta emocional es extremadamente sensible a variaciones mínimas y, en general, las subpoblaciones (músicos y no músicos), los modos, los tempi y los estilos muestran una gran heterogeneidad. Hay diferentes comportamientos de acuerdo al estilo en particular. En el estilo barroco, el modo mayor presenta una gran variación en la valencia y casi nada en la activación, mientras que el modo menor presenta variación en ambos parámetros. En el estilo clásico, el modo mayor presenta menos variación que el modo menor, aunque los patrones de cambio son similares. En el estilo romántico, el comportamiento de la valencia y la activación es similar, ambos con un crecimiento en la valencia y la activación según crece el tempo; véanse las Figuras 9 y 10.

La respuesta emocional al modo es en muchos casos decisiva. Hay una fuerte correlación entre el modo y la respuesta emocional global, tanto en la población total como en la subpoblación; véanse los cuadros 1-3. En general, el modo menor muestra un rango de respuestas más amplio, especialmente en no músicos. Por ejemplo, los resultados del modo frigio corroboran esta afirmación; véase el cuadro 5.

Las respuestas emocionales cambian como función del tempo, pero en nuestro estudio observamos patrones de cambio más complejos que en otros estudios. En algunos estudios, la valencia y la activación crece según crece el

tempo, pero en esos estudios, los autores medían el efecto de parámetros musicales menos abstractos en la emoción percibida. Sin embargo, en nuestros experimentos ese no fue el caso. Por tanto, concluimos que el efecto del estilo musical en la emoción percibida es más potente y puede dar lugar a comportamientos más complejos en la respuesta emocional. Por ejemplo, en el dodecafonismo, ni la valencia ni la activación crecen según crece el *tempo*, ni para músicos ni para no músicos. Para el pandiatonismo, la valencia presenta patrones de crecimiento/decrecimiento según aumenta el *tempo*. Similares situaciones se encuentran en el barroco y en el clasicismo. El estilo que sigue más patrones de crecimiento constante de la valencia y la activación es el romanticismo; véanse los cuadros 4–5 y las Figuras 8 y 9.

En muchos casos, la respuesta emocional general está dividida entre músicos y no músicos, donde la variación de la valencia corresponde mayormente a una población y la activación a la otra. Hasta donde sabemos, ningún estudio anterior ha observado e informado de este hecho. La valencia tiene más influencia en las interacciones, especialmente cuando la formación musical está presente, que con respecto a los factores individuales. Sin embargo, la activación es más sensible a los factores individuales; véase el cuadro 7. El estilo, el *tempo* y la formación musical tienen la mayor influencia en la respuesta emocional y actúan tanto en la valencia como en la activación.

Conclusiones por estilo:

1. Estilos tonales (barroco, clasicismo y romanticismo). En los estilos barroco y clásico en modo mayor, la respuesta emocional se encuentra en el primer cuadrante. El romanticismo empieza en el segundo cuadrante y termina en el primero (según aumenta el *tempo*), con un gran crecimiento de la activación. En modo menor, los estilos tonales presentan diferencias en comportamiento y se pueden observar emociones en todos los cuadrantes; véase la Figura 10. Sin embargo, una característica común aquí es que en todos los casos hay crecimiento de la activación. La valencia muestra un comportamiento más complejo, con varios patrones de crecimiento/decrecimiento o decrecimiento/crecimiento; véanse los cuadros 4–5.
2. Pandiatonismo. En la población de músicos este estilo genera altos niveles de frustración (una emoción de valencia negativa). En los no músicos, las dos principales emociones son contento y sereno.
3. Dodecafonismo. Este estilo causa unanimidad en cuanto que provoca emociones asociadas a asustado y sobresalido, tanto en músicos como en no músicos.
4. El modo frigio. Las diferencias entre músicos y no músicos son muy marcadas. Para los músicos, este estilo es energético y apasionado, mientras que para los no músicos es alegre.

9. Trabajo futuro

Este trabajo abre múltiples posibilidades para investigaciones futuras. Primero está la investigación de las emociones generadas por otros estilos o subestilos (otros tipos de música barroca, música del Renacimiento, música pop o jazz). Además, se pueden investigar las emociones evocadas en diferentes contextos compositivos, esto es, con diferentes técnicas musicales tales como la politonalidad, la micropolifonía o la armonía expandida, entre otras. Igualmente sería fascinante repetir estos experimentos estudiando la emoción real en lugar de la emoción percibida (se podrían usar cascos EEG o medidores fisiológicos). Otra posible línea de investigación sería considerar modelos de emoción más complejos, como los modelos 3D, por ejemplo. Por último, creemos que el concepto de estilo musical tiene que ser revisado y expandido. Aplicamos el concepto de estilo de Meyer en nuestra investigación, pero hay todavía problemas conceptuales que no han sido resueltos todavía. Ciertamente, necesitamos conceptos y modelos con una capacidad explicativa mayor.

10. Bibliografía

- Brown, S. y Jordania, J. (2011). Music evokes vicarious emotions in listeners. *Psychology of Music*, 41(2):229–248.
- Bukofzer, M. F. (1947). *Music in the Baroque era*. Norton and Company, New York.
- Chordia, P. y Rae, A. (2008). Understanding emotion in raag: an empirical study of listener responses. *Computer Music Modeling and Retrieval. Sense of Sounds*. 110- 124.
- Cope, D. (1991). *Computers and Musical Style*. Madison, WI: A-R Editions.
- Costa, M., Fine, P., and Ricci, P. E. (2004). Interval distributions, mode, and tonal strength of melodies as predictors. *Music Perception*, 22(1):1–14.
- Deliège, I. and Wiggins, G. A. (2007). *Musical Creativity: Multidisciplinary Research in Theory and Practice*. Taylor & Francis.
- Dickinson, S. (1965). *A Handbook of Style in Music*. Vassar College, Ploughkeepsie, N.Y.
- Eerola, T., Ferrer, R., y Alluri, V. (2011). Timbre and affect dimensions: Evidence from affect and similarity ratings and acoustic correlates of isolated instrument sound. In *The International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, Oslo.
- Erpf, H. (2010). *Tratado de instrumentación y del arte de la instrumentación*. Dos Acordes S.L., Pontevedra.
- Gundlach, R. (1935). Factors determining the characterization of musical phrases. *American Journal of Psychology*, 47, 624-644.

- Hoaglin, David C.; Frederick Mosteller; John W. Tukey (1983). *Understanding Robust and Exploratory Data Analysis*. John Wiley & Sons.
- Ilie, G. y Thompson, W. F. (2006). A comparison of acoustic cues in music and speech for three dimensions of affect. *Music Perception*, 23:319–329.
- Juslin, P. N. y Västfjäll, D. (2008). Emotional responses to music: the need to consider underlying mechanisms. *Behavior Brain Science*, 31(5):575–621.
- Martí, L. (2017). Monografía: Música y Emociones. *Eufonía: Didáctica de la Música*, nº 71: 6–42.
- Meyer, L. (1997). *Style and Music*. University of Chicago Press, New York.
- Morreale, F., Masu, R., Angeli, A. D., y Fava, P. (2013). The effect of expertise in evaluating emotions in music. In Luck, G. and Brabant, O., editors, *Proceedings of the 3rd International Conference on Music and Emotion (ICME3)*, pages 374–381, Jyväskylä.
- Oliveira, J. L. y Ramos, D. (2007). Musical mode and estimation of time. *Perceptual and Motor Skills*, 105:1087–1092.
- Panksepp, J. (2005). *Affective neuroscience: the foundations of human and animal emotions*. Oxford Univ. Press.
- Parncutt, R. (1989). *Harmony: A Psychoacoustical Approach*. Springer-Verlag, New York.
- Radocy, R. E. and Boyle, J. D. (2006). *Psychological Foundations of Musical Behavior*. Charles C Thomas, Illinois.
- Ramos, D., Bueno, J., y Bigand, E. (2011). Manipulating Greek musical modes and tempo affects perceived musical emotion in musicians and non-musicians. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44(2):165–172.
- Ross, R. T. (1938). A statistic for circular series. *Journal of Educational Psychology*, 29(5):384–389.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6):1161–1178.
- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., y Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature Neuroscience*, 14(2):257–264.
- Scherer, K. R. y Oshinsky, J. S. (1977). Cue utilization in emotion attribution from auditory stimuli. *Motivation and Emotion*, 1(4):331–346.
- Straehley, I. C. y Loebach, J. L. (2014). The influence of mode and musical experience on the attribution of emotions to melodic sequences. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 24(1):21–34.
- Tizón, M., Gómez, F., Oramas, S. Does always the Phrygian mode elicit responses of negative valence? Actas del 4th International Workshop on Folk Music Analysis, 12-14 de junio de 2014, Estambul, Turquía.
- Tizón, M., Gómez, F. y Oramas, S. Perceived emotion in Phrygian mode in musically trained children. Actas del Third International Conference on Music and Emotion. Jyväskylä, Finlandia. Del 11 al 15 de junio de 2013.
- Thompson, W. F. y Robitaille, B. (2010). Can composers express emotions through music? *Empirical Studies of the Arts*, 10:79–89.
- Watson, K. B. (1942). The nature and measurement of musical meanings. *Psychological Monographs*, 54:143.
- Wu, B., Horner, A., y Lee, C. (2014). Emotional predisposition of musical instrument timbres with static spectra. In 12th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2014), pages 253–258, Miami.

11. Apéndice 1

Barroco Modo mayor

The image displays a musical score for a Baroque composition in the major mode. The score is written for a full orchestra and includes the following instruments: Flauta (Flute), Oboe 1,2, Corno inglés (English Horn), Fagot (Bassoon), Trompa Fa 1,2 (Trumpet F), Violines I (Violins I), Violines II (Violins II), Violas, Chelos (Cellos), Contrabajos (Double Basses), and Clave (Cello/Double Bass). The music is in 3/4 time and features a key signature of three sharps (F#, C#, G#). The score is presented in a standard orchestral layout with staves for each instrument, showing the first page of the composition.

Figura 11: Primera página de la composición barroca (Elaboración propia)

Clasicismo

Modo mayor

The image displays the first page of a musical score for a classical piece titled "Clasicismo" in major mode. The score is written for a full orchestra and is set in 3/4 time with a key signature of three sharps (F#, C#, G#). The instruments and their parts are as follows:

- Flauta 1,2:** Plays a melodic line with a long slur across the first four measures.
- Oboe 1,2:** Plays a similar melodic line to the flutes, also with a long slur.
- Clarinete Si^b 1,2:** Plays a melodic line with a long slur.
- Fagot 1,2:** Plays a rhythmic pattern of eighth notes, marked with "a2" (second octave) in the first measure.
- Trompa Fa 1,2:** Plays a melodic line with a long slur.
- Trompeta en do:** Plays a simple rhythmic pattern of quarter notes.
- Violines I:** Plays a rhythmic pattern of eighth notes.
- Violines II:** Plays a rhythmic pattern of eighth notes.
- Violas:** Plays a rhythmic pattern of eighth notes.
- Chelos:** Plays a rhythmic pattern of eighth notes.
- Contrabajos:** Plays a rhythmic pattern of eighth notes.

Figura 12: Primera página de la composición clásica (Elaboración propia)

Romántico

Modo mayor

The image displays a musical score for a piece titled "Romántico" in major mode. The score is arranged in a standard orchestral format with 15 staves. The instruments and parts are as follows:

- Flautín
- Flauta 1,2
- Oboe 1,2
- Clarinete Si^b 1,2
- Fagot 1,2
- Trompa Fa 1,2
- Trompa Fa 3,4
- Trompeta Do 1,2
- Trombón 1,2
- Trombón bajo
- Tuba
- Violines I (marked "Div.")
- Violines II
- Violas
- Chelos
- Contrabajos

The score is written in a 3/4 time signature with a key signature of two sharps (F# and C#). The music features a variety of rhythmic patterns, including eighth and sixteenth notes, and rests. There are several dynamic markings, such as "a2" (piano) and "Div." (divisi). The notation includes stems, beams, and various note heads, with some notes marked with accidentals. The overall style is characteristic of a Romantic-era orchestral composition.

Figura 13: Primera página de la composición romántica (Elaboración propia)

Pandiatónico

Modo mayor

* Clarinetes y trompas en alturas reales

The musical score is written for a full orchestra and includes the following parts:

- Flautín
- Flauta 1.2
- Oboe 1.2
- Clarinete Si 1.2 *
- Fagot 1.2
- Trompa Fa 1.2 *
- Trompa Fa 3.4
- Trompeta Do 1.2
- Trombón 1.2
- Trombón bajo
- Tuba
- Violines I (Div.)
- Violines II 1º (Div.)
- Violines II 2º (Div.)
- Violas
- Chelos
- Contrabajos

The score is in 3/4 time and features a melodic line in the upper woodwinds and strings, with a bass line in the lower woodwinds and strings. The key signature is one sharp (F#), and the mode is major.

Figure 14: Primera página de la composición pandiatónica (melodía mayor) (Elaboración propia)

Dodecafónico Serial

* Trompas y clarinetes en alturas reales

The musical score is written for a 3/4 time signature and consists of the following parts:

- Flautín
- Flauta 1, 2
- Oboe 1, 2
- Clarinete Si* (marked with an asterisk)
- Fagot 1, 2
- Trompa Fa 1, 2 (marked with an asterisk)
- Trompa Fa 3, 4
- Trompeta Do 1, 2
- Trombón 1, 2
- Trombón bajo
- Tuba
- Violines I (marked with *Div.*)
- Violines II (marked with *Div.*)
- Violas
- Chelos (marked with *pizz.*)
- Contrabajos (marked with *pizz.*)

The score features complex rhythmic patterns, including sixteenth and thirty-second notes, and various articulations such as accents and slurs. The woodwind and brass sections play melodic lines, while the strings provide harmonic support and rhythmic texture.

Figura15: Primera página de la composición dodecafónica (Elaboración propia)

Modal

Modo frigio

* Trompas y clarinetes en alturas reales

The musical score is written for a full orchestra and is set in 3/4 time with a key signature of two sharps (F# and C#). The instruments and their parts are as follows:

- Flautín**: Treble clef, melodic line with slurs.
- Flauta 1,2**: Treble clef, melodic line with an *a2* dynamic marking.
- Oboe 1,2**: Treble clef, melodic line with an *a2* dynamic marking.
- Clarinete Si***: Treble clef, rhythmic accompaniment with sixteenth-note patterns.
- Fagot 1,2**: Bass clef, rhythmic accompaniment with sixteenth-note patterns.
- Trompa Fa 1,2**: Treble clef, melodic line with an *a2* dynamic marking.
- Trompa Fa 3,4**: Bass clef, melodic line with an *a2* dynamic marking.
- Trompeta Do 1,2**: Treble clef, melodic line with rests.
- Trombón 1,2**: Bass clef, melodic line with rests.
- Trombón bajo**: Bass clef, melodic line with rests.
- Tuba**: Bass clef, melodic line with rests.
- Violines I**: Treble clef, melodic line with slurs.
- Violines II**: Treble clef, rhythmic accompaniment with sixteenth-note patterns and a *Div.* marking.
- Violas**: Bass clef, rhythmic accompaniment with sixteenth-note patterns and a *Div.* marking.
- Chelos**: Bass clef, melodic line with slurs.
- Contrabajos**: Bass clef, melodic line with slurs.

Figura 16: Primera página de la composición frigia (Elaboración propia)

12. Apéndice 2

	Poblaciones	Emociones más frecuentes (orden decreciente)	Tendencias	Correlación	Comentarios
Población entera	Todos los sujetos	Nervioso, alegre, emocionado, frustrado, sereno	Q1, Q4		
	Músicos	Nervioso, alegre, frustrado, energético	Q1, Q2		
	No músicos	Emocionado, nervioso, alegre, sereno	Q1, Q2		Las frecuencias están distribuidas por igual en todos los cuadrantes
Barroco	Todos los sujetos	Feliz, entusiasmado, nervioso, emocionado, sereno	Q1, Q2		
	Modo mayor	Feliz, alegre, entusiasmado, apasionado	Q1, Q2		Nervioso tiene frecuencia cero
	Modo menor	Nervioso, frustrado, asustado, alarmado	Q4		Sucesión decreciente en Q4; más variedad emocional
	Músicos	Alegre, nervioso, sereno, entusiasmado	Q1, Q2, Q3	Población entera, R = 82.69%	Bajar respuesta emocional en Q3
	No músicos	Asustado, nervioso, frustrado, feliz, apasionado	Q1, Q2, Q4		
Clasicismo	Todos los sujetos	Alegre, entusiasmado, feliz, energético, emocionado, apasionado	Q1, Q2		Pico aislado en energético; muy baja respuesta en Q3 y Q4; sucesión creciente en Q1-Q2
	Modo mayor	Alegre, feliz, entusiasmado, sereno, emocionado	Q1, Q2	Población entera, R = 81.53%	Sucesión creciente en Q1-Q2
	Modo menor	Energético, apasionado, alegre, entusiasmado, emocionado	Q4, Q1, Q2		Pico aislado en energético; baja respuesta en Q3 y Q4
	Músicos	Alegre, energético, feliz, entusiasmado	Q1, Q2, Q4	Población entera, R = 93.91%	Pico aislado en energético; baja respuesta en Q3 y Q4
	No músicos	Alegre, emocionado, entusiasmado, feliz, apasionado	Q1, Q2		

Cuadro 1: Resumen de los análisis (1): La población entera, barroco, clasicismo (Elaboración propia)

	Poblaciones	Emociones más frecuentes (orden decreciente)	Tendencias	Correlación	Comentarios
Romanticismo	Todos los sujetos	Sereno, emocionado, relajado, triste, apasionado	Q2, Q1		Triste aparece en cuarto lugar
	Modo mayor	Sereno, relajado, feliz, triste	Q2, Q1	Población entera, R = 82.9%	Triste aparece en cuarto lugar
	Modo menor	Emocionado, deprimido, apasionado, sereno, triste	Q1, Q3, Q2		
	Músicos	Sereno, apasionado, emocionado, feliz	Q1, Q2, Q3,	Población entera, R = 90.01%	Respuesta casi nula en Q4
	No músicos	Sereno, relajado, aburrido, frustrado, triste, energético	Q2, Q3, Q1		Respuesta emocional menos concentrado a lo largo de los cuadrantes
Pandiatonismo	Todos los sujetos	Frustrado, nervioso, asustado, cansado, aburrido	Q3, Q4		Sucesión decreciente en Q4; respuesta aislada alta en Q2
	Melodía mayor	Frustrado, cansado, nervioso, aburrido, sereno	Q3, Q2, Q4		
	Melodía menor	Frustrado, nervioso, asustado, alegre, deprimido	Q3, Q2, Q4	Población entera, R = 83.4%	Sucesión decreciente en Q4; respuesta aislada alta en Q2
	Músicos	Frustrado, nervioso, asustado, alarmado			Todas las emociones están en Q4; sucesión decreciente en Q4
	No músicos	Alegre, sereno, feliz, aburrido, frustrado, nervioso			Emociones con frecuencias altas se encuentran en todos los cuadrantes
Dodecafonismo	Todos los sujetos	Nervioso, asustado, alarmado, frustrado	Q4		Pico alto en nervioso
	Músicos	Nervioso, asustado, alarmado, frustrado	Q4	Población entera, R = 99.12%	Pico alto en nervioso
	No músicos	Nervioso, frustrado, asustado, alarmado	Q4	Población entera, R = 98.36%	Pico alto en nervioso

Cuadro 2: Resumen de los análisis (2): Romanticismo, pandiatonismo y dodecafonismo (Elaboración propia)

	Poblaciones	Emociones más frecuentes (orden decreciente)	Tendencias	Correlación	Comentarios
Modo frigio	Todos los sujetos	Energético, emocionado, apasionado, entusiasmado, alegre	Q4, y Q1		Pico alto en energético
	Músicos	Energético, apasionado, entusiasmado, emocionado			Pico alto en energético
	No músicos	Emocionado, contento, frustrado, entusiasmado, relajado, alarmado, energético	Q1, Q2 Q3, y Q4		

Cuadro 3: Resumen de los análisis (3): el modo frigio (Elaboración propia)

13. Apéndice 3

	Poblaciones	Valencia	Activación	Patrones	Comentarios
Barroco	Todos los sujetos	Alto decrecimiento; seguido de muy bajo crecimiento	Alto decrecimiento; seguido de muy bajo crecimiento	$V = \searrow \nearrow$, $A = \nearrow \searrow$	La respuesta global está dividida entre músicos (valencia) y no músicos (activación)
	Músicos	Alto decrecimiento; seguido de muy bajo crecimiento	Muy poca variación	$V = \searrow \rightarrow$, $A = \nearrow \rightarrow$	Explica la mayor parte de la variación en la valencia para la población entera
	No músicos	Muy poca variación	Alto decrecimiento; seguido de muy bajo crecimiento	$V = \searrow \rightarrow$, $A = \nearrow \searrow$	Explica la mayor parte de la variación en la activación para la población entera
Clasicismo	Todos los sujetos	Crece y luego decrece aproximadamente por la misma cantidad	Crece todo el tiempo	$V = \searrow \nearrow$, $A = \nearrow \nearrow$	La respuesta global está dividida entre músicos (valencia) y no músicos (activación)
	Músicos	Crece poco; después decrece fuertemente	Crece todo el tiempo	$V = \rightarrow \searrow$, $A = \nearrow \nearrow$	Explica la mayor parte de la variación en la valencia para la población entera
	No músicos	Crece todo el tiempo	Alto crecimiento todo el tiempo	$V = \nearrow \rightarrow$, $A = \nearrow \nearrow$	Explica la mayor parte de la variación en la activación para la población entera
Romanticismo	Todos los sujetos	Crece y luego se mantiene constante	Crece todo el tiempo	$V = \nearrow \rightarrow$, $A = \nearrow \nearrow$	
	Músicos	Alto crecimiento todo el tiempo	Alto crecimiento todo el tiempo	$V = \nearrow \nearrow$, $A = \nearrow \nearrow$	La respuesta de los músicos explica la variación en la activación
	No músicos	Muy poca variación total	Decrece y luego crece poco	$V = \rightarrow \rightarrow$, $A = \searrow \nearrow$	

Cuadro 4: Resumen de resultados: respuesta emocional al Barroco, Clasicismo y Romanticismo (Elaboración propia)

	Poblaciones	Valencia	Activación	Patrones	Comentarios
Pandiatonismo	Todos los sujetos	Alto decrecimiento seguido de un bajo crecimiento	Bajo decrecimiento seguido de un alto crecimiento	$V = \searrow \nearrow$, $A = \searrow \nearrow$	La respuesta global está dividida entre músicos (activación) y no músicos (valencia)
	Músicos	Decrece y luego se mantiene constante	Alto decrecimiento seguido de un alto crecimiento	$V = \searrow \rightarrow$, $A = \searrow \nearrow$	La respuesta se encuentra en Q3 y Q4. Explica la variación en la activación para la población total.
	No músicos	Alto decrecimiento seguido de un alto crecimiento	Se queda constante y luego crece	$V = \searrow \nearrow$, $A = \rightarrow \nearrow$	La respuesta se encuentra en Q1 y Q4. Explica la variación en la valencia para la población total.
Dodecafonismo	Todos los sujetos	Se queda casi constante todo el tiempo	Decrece poco y después se queda constante	$V = \rightarrow \rightarrow$, $A = \searrow \rightarrow$	La respuesta se encuentra en Q4
	Músicos	Se queda casi constante todo el tiempo	Decrece muy poco y después se queda constante	$V = \rightarrow, \rightarrow$, $A = \searrow \rightarrow$	Respuesta similar a la de la población total
	No músicos	Se queda casi constante todo el tiempo	Decrece un poco y después decrece fuertemente	$V = \rightarrow \rightarrow$, $A = \searrow \searrow$	La activación crece según crece el tempo
Modo frigio	Todos los sujetos	Valencia constante	Fuerte crecimiento seguido de un decrecimiento	$V = \rightarrow \rightarrow$, $A = \nearrow \searrow$	La respuesta se encuentra en Q1
	Músicos	Decrece y luego se queda constante	Alto crecimiento seguido de un crecimiento moderado	$V = \searrow \rightarrow$, $A = \nearrow \nearrow$	La respuesta se encuentra en Q1
	No músicos	Decrece poco en su conjunto	Alto crecimiento seguido de un alto decrecimiento	$V = \searrow \searrow$, $A = \nearrow \searrow$	La respuesta se encuentra en Q1

Cuadro 5: Resumen de los resultados: Respuesta emocional al pandiatonismo, el dodecafonismo y el modo frigio (Elaboración propia)