



LA MÚSICA COMO OBJETO
DE ESTUDIO CIENTÍFICO:
CONSIDERACIONES EN TORNO A LA
MUSICALIDAD Y EL ORIGEN DE LA MÚSICA

Juan David Leongómez

Resumen: La existencia de la música y su origen continúan siendo un misterio. Sin embargo, la ciencia ha logrado proveer respuestas parciales y modelos teóricos, basándose en una variedad de evidencias ha logrado señalar aspectos fundamentales y proponer hipótesis que deben ser estudiadas. Este artículo presenta una revisión de la literatura en cuanto al estudio científico de la música, incluyendo el problema central de los universales en música, la compleja relación entre música y lenguaje y las dificultades de los enfoques evolucionistas en torno a la música. Propone, además, (1) que la ciencia debe estudiar la musicalidad más que la música misma, (2) que es esencial tener en cuenta los diferentes aspectos que componen la musicalidad (que podrían tener desarrollos evolutivos independientes), y (3) que es importante diseñar experimentos y estudios que permitan separar, tanto los aspectos biológicos de los culturales, como eventualmente las posibles adaptaciones de las exaptaciones.

Palabras clave: origen de la música; músicas; relación música-lenguaje; psicología evolucionista.

Music as a scientific object of study: considerations about musicality and the origins of music

Abstract: The existence of music and its origins remain a mystery. Science, however, has provided partial answers and theoretical models based on a variety of evidence; it has managed to point at some fundamental aspects to be considered, and has proposed hypotheses that should be tested. This paper presents a review of the literature regarding the scientific study of music, including the central problem of music universals, the complex relationship between music and language, and the difficulties that the evolutionary study of music faces. It also proposes that (1) science, in most cases, should focus on musicality rather than music itself, (2) that it is essential to consider the different aspects musicality consists of (which may have followed separate evolutionary paths), and (3) that it is important to design experiments and studies that allow differences between biological and cultural aspects to be drawn, and eventually separate possible adaptations from exaptations.

Keywords: origins of music; musics; music-language relationship; evolutionary psychology.

A música como objeto do estudo científico: considerações em volta à musicalidade e o origem da música

Resumo: A existência da musica e sua origem continua sendo um mistério. Contudo, a ciência há conseguido fornecer respostas parciais e modelos teóricos baseando-se numa variedade de evidencias, tem conseguido assinalar aspectos fundamentais e proposto hipóteses que devem ser estudadas. Este artigo apresenta uma revisão da literatura em quanto ao estudo científico da música, incluindo o problema central dos universais em música, a complexa relação entre música e linguagem, e as dificuldades das perspectivas evolucionistas em volta à música. Propõe além disso, (1) que a ciência deve estudar a musicalidade mais que a musica mesma, (2) que é essencial ter em conta os diferentes aspectos que compõem a musicalidade (que poderiam ter desenvolvimentos evolutivos autônomos), (3) que é importante projetar experimentos e estudos que permitam separar, tanto os aspectos biológicos dos culturais, como eventualmente as possíveis adaptações das exaptações.

Palavras chave: origem da musica; musicas; relação musica-linguagem; psicologia evolucionista.

En el primer número de esta revista publiqué un artículo titulado “El origen no humano de la música” (Leongómez, 2008), que escribí en 2005 como producto final de mi tesis de grado como estudiante de Pedagogía Musical en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. En general, el artículo exploraba el origen de la música, buscando determinar si existían elementos que pudieran sugerir que la música (o al menos la *musicalidad*: la capacidad de procesar información musical) fuese producto de adaptaciones evolutivas. Se centraba particularmente en el problema de la universalidad de la música y en los *precursores* animales de comportamientos musicales.

A pesar de que valoro la información allí presentada, mi perspectiva actual con respecto a sus contenidos ha cambiado. Aunque aún creo que la mirada evolucionista de la música es enormemente importante para la comprensión de nuestra propia historia como especie, y podría ayudarnos a develar aspectos importantes del comportamiento humano, tras varios años de trabajar alrededor este tema, tengo que expresar ahora mis reservas en cuanto a ciertos contenidos y fuentes utilizados y, sobre todo, en cuanto a ciertas conclusiones allí presentadas.

Así pues, con el ánimo de actualizar aquellas ideas y concepciones sobre la base de fuentes sólidas, y ante todo de aportar a la discusión sobre la música como objeto de estudio científico, el presente artículo expone algunas ideas en torno a la universalidad de la música, la relación entre música y lenguaje, y las dificultades de la mirada evolucionista en este campo, contenidas en mi tesis doctoral, presentada en la Universidad de Stirling, en el Reino Unido (Leongómez, 2014, cap. 7).

Universales en música y la música como objeto de estudio científico

La universalidad de la música humana es un aspecto crítico para el estudio de la música; si de hecho la música es un fenómeno universal, la idea de que tenga unos orígenes puramente culturales sería difícil de justificar y sugeriría en cambio algún tipo de base biológica.

Con esto no pretendo sugerir que el aspecto cultural sea irrelevante. Sin duda alguna, la diversidad y peculiaridad de cualquier manifestación musical definen los aspectos individuales, los roles sociales y las concepciones de música dentro de cada grupo social. Como señala Cross (2006) dentro de las humanidades, incluyendo las corrientes dominantes de la musicología y la etnomusicología, hay una visión más o menos consensual que afirma que la música es una construcción puramente cultural. Musicólogos, y en especial etnomusicólogos, comúnmente han rechazado la idea de la música como un fenómeno universal (Bohman, 1999; Cross, 2003 y Tomlinson, 1984). Esta idea se apoya precisamente en la enorme diversidad de fenómenos musicales o cuasimusicales existentes entre las diferentes sociedades humanas. Lo que es más, la noción misma de *música* varía significativamente entre diferentes culturas. Por ejemplo, las canciones aborígenes australianas combinan elementos visuales, orales y escénicos (Ellis, 1984), y el concepto de *nkwa* del pueblo igbo incluye no solo acciones como el canto y el uso de instrumentos musicales, sino también el baile (Gourlay, 1984). De hecho, muchos académicos usan el término *músicas* en vez de *música*, para reconocer la peculiaridad de estos fenómenos dentro de cada cultura (Cross, 2003).

Este concepto de *músicas*, como expresiones culturales particulares que carecen de elementos comunes relevantes y que son únicamente válidas en el contexto de un grupo humano particular (Bohman, 1999; ver también Cross, 2003), es esencial para entender las limitaciones del estudio científico de la música y cómo podríamos enfrentarlo. Si, como algunos sugieren, no hay universales en las *músicas* ni principios comunes básicos que permitan hacer mediciones y comparaciones, el estudio científico de la música como un único fenómeno universal humano sería no solo irrelevante, sino quizás incluso impracticable. De acuerdo con este paradigma, la música —cada manifestación específica— solo puede ser descrita dentro de su contexto cultural y no se puede hacer ninguna generalización (Tomlinson, 1984).

Esta visión, sin embargo, de ningún modo ha sido aceptada por todos los investigadores dentro de las humanidades (Blacking, 1995; Brown & Jordania, 2011; Nettl, 2000). Por ejemplo, Blacking (1995) afirma que cada sociedad tiene alguna manifestación cultural que puede ser reconocida como música, sugiriendo así que, de hecho, existen características comunes.

A la luz de la inmensa diversidad cultural de las manifestaciones musicales, parece difícil lograr un acuerdo en cuanto a una definición, en un sentido general, de *qué es la música*, y especialmente *para qué es*.

Sin embargo, y a pesar de estos obstáculos, sabemos que nuestro cerebro, nuestra fisiología y nuestra psicología nos hacen capaces de producir y escuchar música. En otras palabras, la capacidad de procesar información musical, la *musicalidad*, es universal en nuestra especie. Este hecho representa un problema mayúsculo para las explicaciones puramente culturales de la música: ¿cómo explicar la universalidad de la musicalidad?

Por varias décadas, científicos de disciplinas tan diversas como la biología, la psicología, la neurociencia y la psiquiatría han presentado información que nos habla de una base más primitiva y biológica de la musicalidad y que es común a *todos* los humanos. Además, la ciencia ha proveído una mirada sobre las demandas cognoscitivas que supone la capacidad musical para los recursos mentales. *Todos* compartimos la sorprendente capacidad de producir, percibir y disfrutar —o padecer— la música, probablemente desde el nacimiento o poco después (Papoušek, 1996; Peretz & Hyde, 2003) y la música tiene un poder significativo para afectar nuestras emociones (Husain, Thompson, & Schellenberg, 2002; Juslin & Sloboda, 2001).

De hecho, muchos científicos han propuesto por años una variedad de universales en la música, en muchos casos con un sólido sustento empírico. Por ejemplo, Fritz y sus colaboradores (2009) encontraron que adultos del pueblo mafa podían identificar exitosamente tres emociones básicas (alegría, tristeza, miedo) en la música occidental, muy por encima del nivel de casualidad (33%). Y tanto participantes mafa como occidentales prefirieron versiones originales tanto de música mafa como de música occidental a manipulaciones del espectro acústico de las versiones originales (que afectan levemente la sensación de disonancia de la música), lo que sugiere que las emociones básicas de la música pueden ser reconocidas universalmente, sin importar su origen cultural, y que la percepción de agrado en la música está universalmente afectada por disonancias y consonancias. Trehub (2000), tras analizar la percepción de melodías transportadas en bebés y adultos humanos, propuso la percepción del contorno (es decir el tono relativo y los aspectos temporales de la música) como un universal, así como las escalas compuestas de intervalos desiguales (por ejemplo tonos, semitonos, terceras), y una preferencia

por relaciones de tono con una proporción de frecuencia representada en enteros pequeños (esto es, consonancias) como la octava (2:1), la quinta justa (3:2) y la cuarta justa (4:3), en comparación con aquellas que presentan proporciones de frecuencia representadas en enteros más grandes (disonancias) como el tritono (45:32). Adicionalmente, Trehub (2000) sugirió la universalidad de un género musical para bebés y niños pequeños (por ejemplo canciones de cuna, rondas); de hecho, los adultos son capaces de reconocer una canción de cuna como tal, incluso cuando no están familiarizados con la cultura musical y pueden determinar con precisión casi absoluta cuándo una canción es cantada a un bebé (ver también Trehub, Unyk, & Trainor, 1993).

Brown y Jordania (2011) propusieron recientemente una lista extensiva de universales en la música, categorizados en cuatro tipos: (1) *Universales conservados*, que se aplican a todos los enunciados musicales. Estos incluyen elementos pseudo-sintácticos, como el hecho de que la música está ordenada en frases, elementos relacionados con el tono relativo como la equivalencia de las octavas (con la consecuente posibilidad de transposición de melodías) y el uso de escalas de tonos discretos (esto es, en donde solo se presentan ciertos tonos de un conjunto; es decir, no se acepta cualquier tono, únicamente aquellos que pertenecen al conjunto), así como factores usados para la expresión emocional (como registro, tempo, amplitud). (2) *Patrones predominantes*, que se aplican a todos los estilos musicales. Incluyen factores rítmicos como la predominancia de ritmos isométricos, el uso de escalas divididas en siete tonos o menos, el uso de motivos y el uso de textos, entre otros. (3) *Patrones comunes*, que se aplican a muchos estilos (pero no a todos), e incluyen, por ejemplo, la asociación entre música y baile, y el uso de instrumentos aerófonos. (4) *Universales de rango*, que contienen una serie de opciones posibles para todos los sistemas musicales, tales como texturas (monodia, homofonía, heterofonía y polifonía), y tipos de arreglos (por ejemplo arreglos para solistas o grupos).

La musicalidad, sin embargo, puede ser vista como una facultad relativamente modesta: tener la habilidad de procesar información musical, independientemente de la capacidad individual de, por ejemplo, tocar un instrumento; podría parecer únicamente dependiente de la capacidad auditiva. Sin embargo, investigaciones desde diferentes áreas han demostrado que, incluso, la sola percepción de la música es un proceso mucho más intrincado, que es análogo al del lenguaje o que quizás aun se relaciona de manera compleja con este. De hecho, es interesante ver que algunas de las claves que nos permiten entender el verdadero alcance de las demandas cognitivas que implican la percepción y el procesamiento musical, así como su universalidad, se encuentran precisamente en las excepciones: los casos particulares en los que una persona no puede procesar información musical.

La relación entre música y lenguaje

La profunda relación entre música y lenguaje en términos de recursos neuronales compartidos tiene soporte en la evidencia presentada en una variedad de estudios (Koelsch, Fritz, Schulze, Alsop, & Schlaug, 2005; Patel, Peretz, Tramo & Labreque, 1998; Patel, 2003; Schön, Magne, & Besson, 2004), y se ha convertido en un área importante de estudio y fuente de debate en años recientes. Hay un creciente número de investigaciones que muestran una importante superposición de recursos neuronales para el procesamiento de tareas lingüísticas y musicales específicas (Fedorenko, Patel, Casasanto, Winawer & Gibson, 2009; Koelsch, Gunter, Wittfoth, & Sammler, 2005; Sammler et ál., 2009).

Por ejemplo, varios estudios han presentado evidencia sólida en cuanto a recursos compartidos para el procesamiento sintáctico tanto en música como en lenguaje (entre otros Koelsch, Fritz et ál., 2005; Sammler et ál., 2009). De hecho, niños que sufren de trastorno específico del lenguaje (TEL), caracterizado por una deficiencia en el procesamiento sintáctico lingüístico, muestran también deficiencia en el procesamiento de la sintaxis musical (Jentschke, Koelsch, Sallat, & Friederici, 2008). Existe incluso evidencia que sugiere que el cerebro humano no trata a la música y al lenguaje como diferentes tipos de estímulo, al menos durante las primeras etapas del desarrollo (Koelsch & Siebel, 2005), y la terapia musical (basada en el canto) ha sido usada exitosamente en tratamientos para la recuperación del habla (Racette, Bard, & Peretz, 2006; Skeie, Einbu, & Aarli, 2010; cf. Stahl, Kotz, Henseler, Turner, & Geyer, 2011; ver también Hurkmans et ál., 2012).

Como en el caso del lenguaje, el procesamiento de información musical comprende redes extensamente distribuidas de regiones cerebrales. De hecho, en comparación con el lenguaje, el procesamiento de información musical podría comprender una red aún mayor de regiones de ambos hemisferios, pero con una asimetría general hacia el hemisferio derecho para el procesamiento del tono (Peretz & Zatorre, 2005; ver también Peretz, 2009). Por esto, la superposición entre las áreas cerebrales activadas para el procesamiento lingüístico y musical que ha sido encontrada en muchos estudios de neuroimagen —y que resulta particularmente evidente cuando incluye cantos con texto— no es sorprendente.

De hecho, Peretz (2009) señala que en este contexto —en el que la superposición de recursos neuronales es predecible— puede ser más relevante encontrar áreas de activación distintas para la música y el lenguaje (particularmente en el canto y el habla), que describir superposiciones; de hecho, varios estudios han descrito activación de áreas distintas durante tareas de producción de habla y canto, además de las esperadas superposiciones (por ejemplo

Brown, Martinez, & Parsons, 2006; D. E. Callan et ál., 2006; Hickok, Buchsbaum, Humphries, & Muftuler, 2003; Jeffries, J. B. Fritz, & Braun, 2003; Ozdemir, Norton, & Schlaug, 2006; Saito, Ishii, Yagi, Tatsumi, & Mizusawa, 2006).

Incluso, evidencia de especificidad de dominio¹ tanto para el procesamiento de información lingüística como musical proviene de casos específicos de lesiones cerebrales o desórdenes del desarrollo (Peretz, 2009; ver también Sacks, 2007), en los que los pacientes pierden habilidades musicales pero mantienen la capacidad de hablar, como sucede en algunos pacientes con amusia (Pearce, 2005; Hyde & Peretz, 2004; Peretz, 2009; Peretz & Hyde, 2003; Sacks, 2007), o viceversa: cuando los pacientes pueden cantar o tocar instrumentos, pero ya no pueden hablar, como en el caso de algunas afasias (Signoret, van Eeckhout, Poncet, & Castaigne, 1987; Yamadori, Osumi, Masuhara, & Okubo, 1977).

¿Qué nos sugiere esta profunda relación entre música y lenguaje acerca de sus orígenes? ¿Es posible que ambos canales tengan un origen común? Hay evidencia que sugiere que este es precisamente el caso. Por ejemplo, Alcock et ál. (2000) encontraron que el gen *FOXP2* —que desempeña un papel crucial en el desarrollo neuronal necesario para el lenguaje y el habla— parece afectar la percepción y producción rítmica, sin afectar tareas de producción y percepción tonal (que parecen ser afectadas por factores genéticos independientes, como lo muestra la amusia congénita [Hyde & Peretz, 2004]). De hecho, el desempeño en la detección de notas “fuera de tono” en melodías populares tiene una correlación mayor entre gemelos idénticos ($r = .79$) que entre gemelos fraternos ($r = .46$), lo que sugiere que la influencia genética es más importante que un entorno compartido para la percepción tonal en música (Drayna, Manichaikul, De Lange, Snieder, & Spector, 2001).

Los hallazgos en torno a las diferencias y similitudes encontradas en el procesamiento de música y lenguaje han llevado a un debate interesante; mientras Peretz (2006, 2009), basándose en una variedad de datos, adhiere a la idea de que la música tiene requerimientos cognoscitivos más complejos y especializados de lo que se creía (e incluso modularidad; ver conceptos de modularidad y especificidad de dominio en Peretz, 2009), lo que apunta a una base biológica de la musicalidad y a algún tipo de selección natural, Patel (2010) argumenta que la universalidad y la especialización para el procesamiento pueden ser explicadas sin adaptaciones evolutivas. Patel propone como ejemplo la habilidad de crear fuego, la cual, a pesar de ser una invención, se “extiende profundamente en el pasado de nuestra especie y se encuentra en cada cultura humana” y “proporciona cosas universalmente valoradas por los humanos, incluyendo la posibilidad de cocinar la comida, mantenerse tibio, y ver en la obscuridad” (p. 46; traducciones de JDL). Patel también resalta como ejemplos la lectura y la escritura, ambas invenciones culturales, que están parcialmente asociadas con especializaciones funcionales en regiones cerebrales específicas (producto de la plasticidad cerebral) y, como sucede en el caso de la lectura, algunos desórdenes se derivan de causas genéticas (Patel, 2010, pp. 46-47). Sin embargo, Patel parece subvalorar dos hechos: que la *musicalidad*, al contrario del uso del fuego, la lectura y la escritura, o incluso la música, no es un comportamiento en sí mismo, sino una *capacidad* que no parece ser enseñada ni aprendida y, sobre todo, que parece estar presente desde la temprana infancia (por ejemplo Trehub, 2001, 2003; Trehub & Hannon, 2006; ver también Bencivelli, 2011). Por otra parte, la pregunta acerca de si la musicalidad es una adaptación podría ser en sí misma un camino sin salida (Fitch, 2006).

1 La especificidad de dominio es una idea teórica de la ciencia cognitiva que propone que muchos aspectos de la cognición se soportan en *programas* especializados de aprendizaje que procesan información particular, de manera análoga a cómo funciona un *software* en computación.



SAX-ALTO 10

COLOMBIA TIEKKA QUPYI

Alto Sax

Alto Sax

DANZON

DE SOL

MIN VARGAS LEOT

H.GUERRA

DO-MI-LA-DO-LA-SOL

LA-SOL-MI-LA-SOL-MI

RE-DO

MI-RE-MI-M-RE-DO-MI-SOL

MI-LA-SOL-MI-LA-SOL-

MI-RE-DO (3/5)

MADE IN TAIWAN

Dificultades del estudio evolucionista de la musicalidad

Más allá del hecho de que la música no parece tener un rol de relevancia biológica que resulte obvio, el estudio evolucionista de la musicalidad debe enfrentar el problema de que esta probablemente es una suma de diferentes componentes que son relativamente independientes. Evidencia fuerte de este hecho se encuentra en los casos en los que un desorden afecta el procesamiento de tono o de ritmo, pero no ambas (Alcock, Passingham, et ál., 2000; Alcock, Wade, Anslow, & Passingham, 2000; Di Pietro, Laganaro, Leemann, & Schneider, 2004; para una revisión, ver Peretz, 2009), lo que indica la independencia de estos módulos. Esto representa, como lo señala Fitch (2006b), que diferentes componentes de la musicalidad pueden haber tenido desarrollos evolutivos independientes; por esto, discutir la musicalidad como un módulo cognitivo unitario puede llevar a desconocer el hecho de que la música integra una variedad de dominios (cognoscitivo, emocional, perceptual, motor entre otros), puede servir a una variedad de funciones biológicamente relevantes (como vínculo madre-hijo, selección de pareja, cohesión grupal), y podría compartir componentes clave con otros sistemas como el lenguaje y el habla. Fitch (2006b) advierte que preguntas como “¿cuándo aparece la música?” o “¿para qué es la música?” probablemente no tienen respuestas simples o singulares (p. 174).

Adicionalmente, Justus y Hutsler (2005) resaltan que la mayoría de estudios evolucionistas de la música pueden ser algo sesgados al favorecer explicaciones basadas en selección natural sobre explicaciones que tengan elementos de transmisión cultural. Esto se debe a que la mayoría de los abundantes estudios acerca del origen de la música se han basado en el enfoque de la psicología evolucionista. Este enfoque ha requerido que los autores definan criterios para evaluar si la música surgió como una adaptación (esto es, limitada por factores innatos, con especificidad de dominio y que confiere ventajas de supervivencia o reproducción), o como una exaptación² (Justus & Hutsler, 2005; McDermott & Hauser, 2005; ver también Trainor, 2006). En esencia, la pregunta central de los enfoques adaptacionistas apunta a saber si la musicalidad (o, más específicamente, sus componentes cognoscitivos) existe porque trae beneficios biológicos intrínsecos, o si simplemente ha actuado como un *parásito*, explotando habilidades cognoscitivas que en principio

² Exaptación se refiere a cuando una estructura ha evolucionado para un determinado propósito, pero empieza luego a ser utilizado para una nueva finalidad.

evolucionaron para un propósito distinto.

El problema, sin embargo, es aún más complejo, ya que la música (y la musicalidad, que es un dominio cognoscitivo de alto nivel tal como el lenguaje) probablemente implica tanto adaptaciones como exaptaciones, esto puede hacer que los límites entre exaptación y adaptación sean bastante difusos (Justus & Hutsler, 2005; Trainor, 2006).

Para obtener a la larga una visión completa de la evolución de la musicalidad, deben ser considerados tanto los aspectos biológicos (cognición, interacciones entre madre-hijo, entre otros), como los culturales (por ejemplo, preferencias estéticas aprendidas). No obstante, en cualquier manifestación musical o su percepción, ambos aspectos (biológico y cultural) están tan íntimamente conectados que separarlos es sumamente problemático. Para superar esta dificultad, una opción es el estudio de bebés (tomándolos como individuos que han tenido una nula o limitada “contaminación” cultural) para compararlos con adultos, cuyas habilidades musicales están profundamente afectadas por el entorno cultural, con el fin de determinar qué es o no innato; este paradigma ha proporcionado y continuará proporcionando importantes respuestas (Trehub, 2001, 2003; Trehub & Hannon, 2006; ver también Bencivelli, 2011). Sin embargo, podría también favorecer hipótesis relacionadas con el origen de la música desde la perspectiva de las interacciones entre padres e hijos.

Conclusión

A pesar de las múltiples dificultades que el estudio científico de la música presenta, y en especial el enfoque evolucionista que podría terminar por darnos una visión coherente del origen de este misterioso aspecto del comportamiento humano, científicos de diferentes áreas han asumido este reto, proporcionando evidencia que, poco a poco, nos ha revelado aspectos esenciales. Aunque el origen de la música y su función biológica (que explicarían la aparente especialización cerebral para el procesamiento de información musical) seguirán siendo un misterio por el futuro previsible, existen herramientas que, paulatinamente, nos permitirán ir completando este rompecabezas.

Primero, el estudio científico de la música debe centrarse más en la musicalidad que en la música en sí misma. También, es importante diseñar experimentos y estudios que nos permitan, primero, ver los límites entre los aspectos biológicos y

los aspectos culturales que han moldeado la musicalidad humana y con posterioridad, separar adaptaciones y exaptaciones. Para esto, dependemos de generaciones actuales y futuras de biólogos, psicólogos, neurocientíficos, psiquiatras, lingüistas y musicólogos (por nombrar algunas disciplinas) que estudien desde sus áreas, y a la larga en colaboración, el elusivo fenómeno de la musicalidad y nos permitan finalmente construir modelos coherentes que expliquen este fascinante aspecto del ser humano.

Referencias

- Alcock, K. J.; Passingham, R. E.; Watkins, K., & Vargha-Khadem, F. (2000). Pitch and timing abilities in inherited speech and language impairment. *Brain and Language*, 75(1), 34–46. doi:10.1006/brln.2000.2323
- Alcock, K. J.; Wade, D.; Anslow, P., & Passingham, R. E. (2000). Pitch and timing abilities in adult left-hemisphere-dysphasic and right-hemisphere-damaged subjects. *Brain and Language*, 75(1), 47–65. doi:10.1006/brln.2000.2324
- Bencivelli, S. (2011). *Why we like music: Ear, emotion, evolution*. Hudson, NY: MusicWord Media.
- Blacking, J. (1995). Music, culture and experience. En R. Byron (ed.), *Music, culture and experience: selected papers of John Blacking* (pp. 223–242). London: University of Chicago Press.
- Bohman, S. (1999). Ontologies of music. En N. Cook & M. Everist (eds.), *Rethinking music* (pp. 17–34). Oxford: Oxford University Press.
- Brown, S., & Jordania, J. (2011). Universals in the world's musics. *Psychology of Music*, 41(2), 229–248. doi:10.1177/0305735611425896
- Brown, S.; Martinez, M. J., & Parsons, L. M. (2006). Music and language side by side in the brain: a PET study of the generation of melodies and sentences. *European Journal of Neuroscience*, 23(10), 2791–2803. doi:10.1111/j.1460-9568.2006.04785.x
- Callan, D. E.; Tsytsarev, V.; Hanakawa, T.; Callan, A. M.; Katsuhara, M.; Fukuyama, H., & Turner, R. (2006). Song and speech: brain regions involved with perception and covert production. *NeuroImage*, 31(3), 1327–1342. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.01.036
- Cross, I. (2003). Music and biocultural evolution. En T. Herbert & R. Middleton (eds.), *The cultural study of music: A critical introduction* (pp. 19–30). New York: Routledge.
- Cross, I. (2006). Music, cognition, culture, and evolution. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930(1), 28–42. doi:10.1111/j.1749-6632.2001.tb05723.x
- Di Pietro, M.; Laganaro, M.; Leemann, B., & Schnider, A. (2004). Receptive amusia: temporal auditory processing deficit in a professional musician following a left temporo-parietal lesion. *Neuropsychologia*, 42(7), 868–877. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2003.12.004
- Drayna, D.; Manichaikul, A.; De Lange, M.; Snieder, H., & Spector, T. (2001). Genetic correlates of musical pitch recognition in humans. *Science*, 291(5510), 1969–1972. doi:10.1126/science.291.5510.1969
- Ellis, C. J. (1984). The nature of Australian aboriginal music. *International Journal of Music Education*, 4(1), 47–50. doi:10.1177/025576148400400110
- Fedorenko, E.; Patel, A. D.; Casasanto, D.; Winawer, J., & Gibson, E. (2009). Structural integration in language and music: evidence for a shared system. *Memory & Cognition*, 37(1), 1–9. doi:10.3758/MC.37.1.1
- Fitch, W.T. (2006a). On the biology and evolution of music. *Music Perception*, 24(1), 85–88. doi:10.1525/mp.2006.24.1.85
- Fitch, W.T. (2006b). The biology and evolution of music: a comparative perspective. *Cognition*, 100(1), 173–215. doi:10.1016/j.cognition.2005.11.009
- Fritz, T.; Jentschke, S.; Gosselin, N.; Sammler, D.; Peretz, I.; Turner, R.; Koelsch, S. (2009). Universal recognition of three basic emotions in music. *Current Biology*, 19(7), 573–576. doi:10.1016/j.cub.2009.02.058
- Gourlay, K. A. (1984). The non-universality of music and the universality of non-music. *The World of Music*, 26(2), 25–39.
- Hickok, G.; Buchsbaum, B.; Humphries, C., & Muftuler, T. (2003). Auditory-motor interaction revealed by fMRI: speech, music, and working memory in area Spt. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(5), 673–682. doi:10.1162/089892903322307393
- Hurkmans, J.; De Bruijn, M.; Boonstra, A. M.; Jonkers, R.; Bastiaanse, R.; Arendzen, H., & Reinders-Messelink, H. A. (2012). Music in the treatment of neurological language and speech disorders: A systematic review. *Aphasiology*, 26(1), 1–19. doi:10.1080/02687038.2011.602514
- Husain, G.; Thompson, W. F.; & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, 20(2), 151–171. doi:10.1525/mp.2002.20.2.151
- Hyde, K. L.; & Peretz, I. (2004). Brains that are out of tune but in time. *Psychological Science*, 15(5), 356–360. doi:10.1111/j.0956-7976.2004.00683.x
- Jeffries, K. J.; Fritz, J. B., & Braun, A. R. (2003). Words in melody: an H215O PET study of brain activation during singing and speaking. *NeuroReport*, 14(5), 749–754. doi:10.1097/00001756-200304150-00018
- Jentschke, S.; Koelsch, S.; Sallat, S., & Friederici, A. D. (2008). Children with specific language impairment also show impairment of music-syntactic processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(11), 1940–1951. doi:10.1162/jocn.2008.20135
- Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (eds.). (2001). *Music and emotion: Theory and research*. Oxford: Oxford University Press.
- Justus, T., & Hutsler, J. J. (2005). Fundamental issues in the evolutionary psychology of music: Assessing innateness and domain specificity. *Music Perception*, 23(1), 1–27. doi:10.1525/mp.2005.23.1.1
- Koelsch, S.; Fritz, T.; Schulze, K.; Alsop, D., & Schlaug, G. (2005). Adults and children processing music: an fMRI study. *NeuroImage*, 25(4), 1068–1076. doi:10.1016/j.neuroimage.2004.12.050
- Koelsch, S.; Gunter, T. C.; Wittfoth, M., & Sammler, D. (2005). Interaction between syntax processing in language and in music: An ERP study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(10), 1565–1577.
- Koelsch, S., & Siebel, W. A. (2005). Towards a neural basis of music perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(12), 578–84. doi:10.1016/j.tics.2005.10.001

- Leongómez, J. D. (2008). El origen no humano de la música. (*Pensamiento*), (*palabra*) y *Obra*, 1(1), 87–97. Recuperado de <http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/revistafba/article/view/50/24>
- Leongómez, J. D. (2014). *Contextual musicality: Vocal modulation and its perception in human social interaction*. University of Stirling. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1893/21102>
- McDermott, J. H., & Hauser, M. D. (2005). The origins of music: Innateness, uniqueness, and evolution. *Music Perception*, 23(1), 29–60.
- Nettl, B. (2000). An ethnomusicologist contemplates universals in musical sound and musical culture. En N. L. Wallin; B. Merker, & S. Brown (Eds.), *The origins of music* (pp. 463–472). Cambridge, MA.: MIT Press.
- Ozdemir, E.; Norton, A., & Schlaug, G. (2006). Shared and distinct neural correlates of singing and speaking. *NeuroImage*, 33(2), 628–635. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.07.013
- Papoušek, M. (1996). Intuitive parenting: a hidden source of musical stimulation in infancy. En I. Deliège & J. Sloboda (eds.), *Musical beginnings* (pp. 88–112). Oxford: Oxford University Press.
- Patel, A. D. (2003). Language, music, syntax and the brain. *Nature Neuroscience*, 6(7), 674–681.
- Patel, A. D. (2010). Music, biological evolution, and the brain. En M. Bailar (Ed.), *Emerging disciplines: Shaping new fields of scholarly inquiry in and beyond the humanities* (pp. 41–64). Houston, TX.: Rice University Press.
- Patel, A. D.; Peretz, I.; Tramo, M., & Labreque, R. (1998). Processing prosodic and musical patterns: a neuropsychological investigation. *Brain and Language*, 61(1), 123–144. doi:10.1006/brln.1997.1862
- Pearce, J. M. S. (2005). Selected observations on amusia. *European Neurology*, 54(3), 145–148. doi:10.1159/000089606
- Peretz, I. (2006). The nature of music from a biological perspective. *Cognition*, 100(1), 1–32. doi:10.1016/j.cognition.2005.11.004
- Peretz, I. (2009). Music, language and modularity framed in action. *Psychologica Belgica*, 49, 2(3), 157–175. Recuperado de <http://www.ingentaconnect.com/content/acad/psyb/2009/00000049/F0020002/art00007>
- Peretz, I.; & Hyde, K. L. (2003). What is specific to music processing? Insights from congenital amusia. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(8), 362–367. doi:10.1016/S1364-6613(03)00150-5
- Peretz, I., & Zatorre, R. J. (2005). Brain organization for music processing. *Annual Review of Psychology*, 56, 89–114. doi:10.1146/annurev.psych.56.091103.070225
- Racette, A.; Bard, C., & Peretz, I. (2006). Making non-fluent aphasics speak: sing along! *Brain*, 129(10), 2571–2584. doi:10.1093/brain/awl250
- Sacks, O. W. (2007). *Musophilia: Tales of music and the brain*. London: Picador.
- Saito, Y.; Ishii, K.; Yagi, K.; Tatsumi, I. F., & Mizusawa, H. (2006). Cerebral networks for spontaneous and synchronized singing and speaking. *NeuroReport*, 17(18), 1893–1897. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17179865>;
- Sammler, D.; Koelsch, S.; Ball, T.; Brandt, A.; Elger, C. E.; Friederici, A. D., Schulze-Bonhage, A. (2009). Overlap of musical and linguistic syntax processing: intracranial ERP evidence. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 494–498. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.04792.x
- Schön, D.; Magne, C., & Besson, M. (2004). The music of speech: Music training facilitates pitch processing in both music and language. *Psychophysiology*, 41(3), 341–349.
- Signoret, J. L.; van Eeckhout, P.; Poncet, M., & Castaigne, P. (1987). Aphasia without amusia in a blind organist. Verbal alexia-agraphia without musical alexia-agraphia in braille. *Revue Neurologique*, 143(3), 172–181. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3616363>
- Skeie, G. O.; Einbu, T., & Aarli, J. (2010). Singing improves word production in patients with aphasia. En F. C. Rose (Ed.), *Neurology of Music* (pp. 347–357). London: Imperial College Press.
- Stahl, B.; Kotz, S. A.; Henseler, I.; Turner, R., & Geyer, S. (2011). Rhythm in disguise: why singing may not hold the key to recovery from aphasia. *Brain*, 134(10), 3083–3093. doi:10.1093/brain/awr240
- Tomlinson, G. (1984). The web of culture: A context for musicology. *19th-Century Music*, 7(3), 350–362. doi:10.2307/746387
- Trainor, L. J. (2006). Innateness, learning, and the difficulty of determining whether music is an evolutionary adaptation. *Music Perception*, 24(1), 105–110. doi:10.1525/mp.2006.24.1.105
- Trehub, S. E. (2000). Human processing predispositions and musical universals. En N. L. Wallin; B. Merker, & S. Brown (eds.), *The origins of music* (pp. 427–448). Cambridge, MA.: MIT Press.
- Trehub, S. E. (2001). Musical predispositions in infancy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930(1), 1–16. doi:10.1111/j.1749-6632.2001.tb05721.x
- Trehub, S. E. (2003). The developmental origins of musicality. *Nature Neuroscience*, 6(7), 669–673. doi:10.1038/nn1084
- Trehub, S. E., & Hannon, E. E. (2006). Infant music perception: domain-general or domain-specific mechanisms? *Cognition*, 100(1), 73–99. doi:10.1016/j.cognition.2005.11.006
- Trehub, S. E.; Unyk, A. M., & Trainor, L. J. (1993). Maternal singing in cross-cultural perspective. *Infant Behavior and Development*, 16(3), 285–295. doi:10.1016/0163-6383(93)80036-8
- Yamadori, A.; Osumi, Y.; Masuhara, S., & Okubo, M. (1977). Preservation of singing in Broca's aphasia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 40(3), 221–224. doi:10.1136/jnnp.40.3.221

Juan David Leongómez
 jleongomez@unbosque.edu.co

Ph.D. (2014) School of Natural Sciences, University of Stirling; Ms.C. Evolutionary Psychology (2009) School of Biological Sciences, University of Liverpool; Licenciado en Pedagogía Musical (2006) Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Su trabajo como investigador se enmarca dentro de la perspectiva evolucionista del comportamiento humano y se centra particularmente en la comunicación acústica en humanos, así como en la percepción sonora, los mecanismos de selección de pareja y las relaciones entre hormonas y comportamiento. Profesor e investigador de la Universidad El Bosque y la Universidad de La Sabana.

Artículo recibido en octubre de 2014 y aceptado en diciembre de 2014