



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
ESCUELA DE POSTGRADO

DESCRIPCIÓN DE LA MUSICALIDAD HUMANA DESDE UN ENFOQUE
INTERDISCIPLINARIO Y SUS RELACIONES CON EL DESARROLLO
LINGÜÍSTICO Y COMUNICATIVO TEMPRANO

Tesis para optar al grado de Magíster en Estudios Cognitivos

FERNANDO WULF DÍAZ

Profesores Guía:
MIGUEL ÁNGEL JIMÉNEZ ALEGRE
GUILLERMO SOTO VERGARA

Santiago de Chile, año 2019

RESUMEN

Desde diferentes dominios de la ciencia cognitiva, existe un creciente interés en el estudio de la musicalidad humana, esto es, la capacidad para la música. En el contexto de las interacciones iniciales entre padres e hijos, surge una especial riqueza comunicativa, que conlleva un componente musical. Las expresiones de musicalidad parecen ser fundamentales en estas experiencias iniciales con el lenguaje. Dan cuenta, asimismo, de una aparente predisposición musical que tendría un correlato evolutivo, situación análoga a la del lenguaje.

Este trabajo pretende abordar la musicalidad como objeto de investigación específico desde un enfoque interdisciplinario y buscará responder cómo se relaciona la musicalidad con el surgimiento de la comunicación y del lenguaje. A partir de una revisión bibliográfica con un enfoque fundamentalmente cualitativo y descriptivo, se concluye que existen relaciones pertinentes entre la musicalidad y las conductas comunicativas y lingüísticas tempranas, y que el trabajo interdisciplinario es una vía prometedora para profundizar en la materia.

Fernando Wulf Díaz

Profesores Guía Guillermo Soto Vergara y Miguel Ángel Jiménez Alegre

Tesis para optar al grado de Magíster en Estudios Cognitivos

“Descripción de la musicalidad humana desde un enfoque interdisciplinario y sus relaciones con el desarrollo lingüístico y comunicativo temprano”

A Rafaela.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Programa de Magíster y a la Escuela de Posgrado por esta posibilidad de crecimiento académico y personal. A mis profesores guía de tesis: Guillermo Soto por su importante apoyo y mirada crítica, y Miguel Ángel Jiménez por su inmensa disposición y sabiduría. Sus orientaciones fueron fundamentales para este esfuerzo integrador. A María Inés Borjes por su ayuda permanente. A mis padres y hermanos, por su cariño. A mis amigos, por su ánimo.

Especialmente, agradezco a Natalia y a Rafaela, por toda su paciencia, energía y amor. Y por todo lo que vendrá.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1: MÚSICA	11
1.1 Dificultades en su definición.....	11
1.2 Música como un producto cultural.....	14
1.3 La música como un sistema complejo	18
1.4 Reflexión: ¿Música como función neurobiológica?	26
1.4.1 La organización neurológica de la experiencia musical	27
1.4.2 Una red cerebral para la evocación de emociones	33
1.4.3 El caso de la amusia congénita	36
1.4.4 Procesamiento cerebral de la sintaxis y paralelos con el lenguaje	38
1.5 Música en ciencias cognitivas. Algunas consideraciones	41
<i>Figura 1: Abordaje de la música y la capacidad musical en el marco de las</i> <i>ciencias cognitivas.....</i>	43
CAPÍTULO 2: MUSICALIDAD	51
2.1 Propuesta de definición.....	51
2.2 Antecedentes históricos del abordaje de la musicalidad	53
2.2.1 Etapa fenomenológica	53
2.2.2 Etapa psicométrica	55
2.2.3 Etapa del significado musical.....	58
2.3 Aportes para un concepto actual de musicalidad.....	61
2.3.1 ¿Musicalidad como experticia técnica o como capacidad universal? ...	62
2.3.2 ¿Estructura de la música o estructura de la musicalidad?	65
2.3.3 Reflexión: Un atributo universal arraigado en la biología	66
2.4 Componentes cognitivos de la musicalidad e implicancias	69
2.4.1 ¿Componentes de dominio general o de dominio específico?	70
2.4.2 ¿Componentes adquiridos o innatos?	72
2.4.3 Las cuatro disposiciones que permitirían la musicalidad	73

2.4.4 Alcances de un modelo modular para la capacidad musical	77
<i>Figura 2: Modelo de Peretz y Coltheart (2003) y componentes de la musicalidad planteados por Honing et al. (2015).</i>	78
2.5 Musicalidad y evolución	81
2.5.1 Perspectiva no adaptativa de la musicalidad	84
2.5.2 Perspectiva adaptativa de la musicalidad	85
2.5.3 La posible relación evolutiva entre lenguaje y musicalidad.....	90
2.5.4 Conclusiones	95
CAPÍTULO 3: COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y MUSICALIDAD TEMPRANA.....	97
3.1 Contexto: apreciaciones sobre lenguaje y comunicación.....	97
3.2 Antecedentes y predisposiciones en la musicalidad infantil.....	100
<i>Figura 3: Dimensiones de la musicalidad</i>	104
3.3 Habla dirigida al niño.....	107
3.4 Evidencia de habilidades auditivas innatas	110
<i>Figura 4: Resumen de las habilidades auditivas identificadas en los niños a lo largo del primer año de vida, postuladas como sesgos innatos.</i>	111
3.5 Musicalidad comunicativa	112
3.6 La prosodia y otras aristas de una comunicación musical	117
3.6 Reflexión: alcances y limitaciones de la musicalidad temprana	123
<i>Figura 5: Adquisición de habilidades perceptivas lingüísticas y musicales entre los seis y los doce meses de edad</i>	126
CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	130
BIBLIOGRAFÍA	141

INTRODUCCIÓN

La música, tan frecuente en la vida cotidiana, tiene características que la convierten en un elemento tremendamente atractivo y complejo. Es una propiedad extraordinaria de nuestra especie, de naturaleza ubicua y multifacética, que se expresa en diversas formas y es capaz de incidir transversalmente en múltiples aspectos de la experiencia humana. Estas y otras cualidades han propiciado su estudio desde diferentes disciplinas y perspectivas. Su carácter de actividad universal, expresada en formas múltiples y heterogéneas, genera también dificultades para su necesaria definición y delimitación. Desde las ciencias cognitivas, existe una creciente preocupación por la exploración de las cualidades de la música; en esta tendencia es importante el reconocimiento cada vez más generalizado de que la música en todas sus facetas corresponde a un producto de cualidades excepcionales y propias de la especie y, por ende, valiosas para el estudio de la cognición en general. Considerando este escenario, surgen un conjunto de inquietudes pertinentes como: ¿qué nos convierte en seres musicales? o ¿qué entendemos como capacidad musical desde una perspectiva cognitiva? Estas y otras interrogantes serán motivo de atención en el desarrollo de la presente investigación.

La musicalidad, entendida como la capacidad humana para la música, posee al menos en su apariencia más externa o evidente una íntima relación con las manifestaciones musicales¹. Dichas manifestaciones corresponden a una construcción cultural compleja y diversa del ser humano, que ha sido un

¹ La musicalidad se presenta a través de las expresiones musicales de una cultura en quienes las producen, en sus destinatarios y en todos quienes sean movilizados por ellas. Tal como señala Cross (2012), en las sociedades occidentales destacan dos formas de interpretar la musicalidad: una centrada en el dominio del músico experto y otra como facultad genérica para hacer sentido de la música. Ambas se despliegan en las expresiones musicales.

foco de interés universal desde tiempos remotos². La música como producto es posibilitada por la musicalidad y, por tanto, la consideración de las cualidades de la música es un paso necesario para caracterizar la capacidad musical.

Bajo una primera aproximación, la temática "música y cognición" puede parecer novedosa y reciente en ciencias cognitivas; sin embargo, esto dista de la realidad. Existe una gran cantidad de contenidos desarrollados en el amplio campo de la cognición musical (para una perspectiva general, ver Pearce & Rohrmeier, 2012). En este sentido, no es intención de este trabajo levantar el "estado de la cuestión" en cada una de las aristas teóricas que exploran el área musical en las distintas disciplinas cognitivas, ya que sobrepasaría largamente los alcances de esta tesis. Más bien, se busca aportar a la descripción de la facultad musical y a la precisión de su conceptualización en forma particular como un modo de contribuir al establecimiento de relaciones entre la música con otros aspectos de la cognición, con especial atención al lenguaje humano.

A continuación se expondrán sucintamente y con el fin de contextualizar el presente estudio, ciertos antecedentes sobre el interés en la música desde disciplinas del ámbito de la cognición humana, algunos de los cuales serán profundizados posteriormente.

El abordaje científico de la música mediante la musicología³ tuvo un amplio desarrollo durante el siglo XX, tradicionalmente en lo que respecta a su historia y

² Según la historia del arte musical occidental (*western art music*), la tradición occidental se inicia en la edad media, aproximadamente entre los años 500 al 1340 (Apel, 2003); sin embargo, las expresiones musicales han influido en la cultura humana desde la prehistoria y no solo en la cultura occidental (Cross y Morley, 2009).

³ La musicología involucra "el estudio de la música" en todas las culturas, así como en etapas históricas. Como disciplina, incluye una extensa variedad de métodos e intereses, tales como historia, sociología y antropología, teoría y análisis musical, estética y filosofía, percepción y cognición musical, ejecución o *performance*, entre otras (Sociedad Americana de Musicología, 2018). El musicólogo chileno Samuel Claro (1967) sintetiza, en una revisión del concepto de musicología, cómo este ha recibido distintas interpretaciones y clasificaciones desde sus primeras descripciones en la segunda mitad del siglo XVIII. Señala que esta disciplina, desde su faceta histórica, ha buscado "esclarecer el desarrollo cultural e intelectual del hombre occidental" con el apoyo de "diversas disciplinas científicas, considerándolas como parte integrante de ella misma (acústica, psicología, fisiología, etc.)" (p. 18). Pese a ello, el autor destaca que hay planteamientos respecto a que la musicología debe marginarse de estos ámbitos en cuanto "la investigación

teoría. Asimismo, algunas disciplinas que forman parte de las ciencias cognitivas han colaborado desde hace mucho tiempo con el conocimiento musicológico general. Una fuente importante de información para el estudio de la experiencia musical, proveniente de la antropología, ha sido la etnomusicología, consolidada desde antes del siglo pasado, como una vía trascendental en el análisis de las variantes musicales interculturales. Por otra parte, el interés filosófico en la música es de gran antigüedad; pensadores como Pitágoras, Platón o Descartes reflexionaron sobre la música y han tenido gran influencia a lo largo de los tiempos⁴. Sus ideas, de hecho, aportaron a la formalización de las bases teóricas sobre la física y acústica de los estímulos sonoros y musicales y, por ende, marcaron el camino posterior hacia estudios avanzados sobre la percepción auditiva humana, entre otros aspectos.

Al reflexionar sobre qué otras disposiciones podrían ser tan particularmente propias de la especie, es muy probable que se mencione el lenguaje: este junto con la música son estimados únicos en el marco evolutivo ya que solo aparecen en toda su complejidad y sentido en el ser humano (Patel, 2008). El progresivo entendimiento de la música como un rasgo humano amplio, diverso y elaborado ha permitido, también, que se abran nuevos caminos de investigación al aproximarse sucesivamente a la capacidad musical en forma paralela al producto artístico cultural, otro rasgo en que la música se asemeja al lenguaje en tanto en este, análogamente, coexisten una capacidad propia de la especie con su manifestación en distintas lenguas históricas.

científica no estudia la música sino, en el mejor de los casos, el efecto que un aspecto científico puede tener sobre ella" (p. 18). Bajo su perspectiva, propone como definición de musicología "el estudio integral del arte de la música universal y de todo aquello que pueda esclarecer su contexto humano" y que "las ciencias auxiliares que le sirven son todas aquellas cuya contribución es indispensable en un momento dado y para un estudio determinado, enfocadas desde un punto de vista musical" (p. 21).

⁴ Pitágoras (presumiblemente 570-480 AC) habría descubierto las bases de las consonancias musicales con bases numéricas. Platón (427-347 AC) es atribuido como el primer pensador occidental con interés en la influencia cultural de la música, su forma artística e implicancias estéticas. René Descartes (1596-1650) desarrolló trabajos con enfoques matemáticos y mecánicos sobre la música, entre otras obras (Gracyk & Kania, 2011).

El interés por la vinculación de la música con el pensamiento humano, que se manifiesta tanto en los procesos mentales que la sustentan como en el modo en que la música afecta el resto de la cognición, se remonta a mucho antes de los orígenes de la ciencia cognitiva a mediados del siglo XX. Pese a ello, es en el contexto del surgimiento de esta donde la música comienza a destacarse como un área de estudio particular que, gracias a ciertas cualidades, puede erigirse como un producto de la cognición altamente refinado, lo cual ha motivado un alto grado de interés como objeto de estudio en este ámbito. Vale mencionar, por ejemplo, que las primeras investigaciones en ciencia computacional incluyeron a la música como asunto de análisis (e.g., Longuet-Higgins, 1976) y desde entonces otras áreas fueron incorporando esta temática en sus estudios. Con el impacto de la revolución cognitiva⁵ en la lingüística, se plantearon puentes entre ambas facultades, el lenguaje y la música, con el propósito de relacionar con sus propiedades como sistemas de comunicación y sus respectivas estructuras internas. El papel de la psicología fue crucial al dar progresivo sustento al impacto de la música en el comportamiento, con el estudio de la percepción de sus cualidades tonales o temporales (Francès, 1958) o de su capacidad para desencadenar distintos estados de ánimo o emociones (Meyer, 1956), entre otras. En otro aspecto, el gran desarrollo tecnológico del siglo pasado permitió que desde la neurociencia se desarrollara un estudio cada vez más detallado y comprensivo sobre las funciones que cumple el cerebro en las actividades musicales, superando las indagaciones tradicionales que se basaban fundamentalmente en los estudios de lesión cerebral y consecuente pérdida de capacidad musical, como contrapunto a las alteraciones adquiridas en el lenguaje.

¿Qué efectos han tenido estos distintos avances disciplinarios, aquí apenas introducidos, en preparar un terreno fértil para el abordaje cognitivo de la música

⁵ Clarke (2011) caracteriza la revolución cognitiva como "un cambio radical en la psicología en el cual el énfasis se apartó enfáticamente desde la conducta hacia los procesos mentales y las representaciones internas que podrían inferirse a partir de las capacidades manifiestas de los sujetos humanos" (p. 604).

en forma amplia? Los resultados parecen ser positivos, dado que durante las últimas décadas han surgido con fuerza diversas interacciones y varias áreas del conocimiento abocadas a la investigación de la temática musical y sus implicancias. En la actualidad, se observan importantes avances en ámbitos tan variados como la educación musical y su influencia en el desempeño escolar, las bases genéticas y la evolución del rasgo musical en comparación a otras especies, la repercusión sociológica de la música como fenómeno de masas e identidad de grupos, o la influencia de la música en la búsqueda de bienestar o en la neurorehabilitación frente a alteraciones del desarrollo o trastornos asociados al envejecimiento, por solo mencionar algunas líneas de investigación que contribuyen en el estudio de las relaciones entre la capacidad musical y otros aspectos o dimensiones de la vida humana. En consecuencia, es posible señalar que en los últimos años se ha cimentado una nueva mirada sobre la música ya no solo desde una perspectiva artística y teórica, como ocurría tradicionalmente con la musicología, sino también como un proceso complejo con grandes implicancias en el desarrollo cognitivo humano.

En síntesis, tan importante como estudiar el producto musical es también conocer los procesos mentales o cognitivos para generar, percibir y disfrutar música, lo cual está al centro de la musicalidad. Parece ser que el campo de la cognición musical en su amplio espectro ya ha alcanzado su asentamiento y solo puede seguir siendo profundizado.

Ahora bien, retornando al desafío de la interrelación disciplinaria aquí expuesta, es de especial interés para esta investigación aproximarse al estadio del desarrollo cognitivo temprano, particularmente la etapa prelingüística, instancia en la que se expresarán las capacidades iniciales para la música y la comunicación. Es posible ilustrar el interés en ambas dimensiones de la siguiente manera: así como el lenguaje requiere de destrezas cognitivas para su desarrollo, la música también involucra un conjunto de mecanismos que permiten su expresión. Ambos productos son de interés desde el punto de vista evolutivo e incluso se han propuesto interrelaciones entre ellos en este aspecto; además, comparten la

calidad de presentar componentes sonoros⁶ y pueden ser entendidos como sistemas cognitivos con organizaciones neurales jerárquicas determinadas. Aunque una gran diferencia entre música y lenguaje radica en el plano de la significación, tal como se revisará más adelante, ambas capacidades presentan un conjunto de aspectos entre los cuales es factible proyectar ciertas asociaciones.

Para profundizar en los aspectos que nos convierten en seres musicales es preciso insistir en la necesidad de focalizar la atención en la musicalidad más que en la música, dado que la primera permite expandir necesariamente el estudio de la temática a las facultades que subyacen a la segunda. En este punto, es importante recalcar la hipótesis de que la musicalidad no solo sería significativa para producir y percibir actividades estrictamente musicales, sino que además tendría un papel potencial en otros aspectos de la vida humana (e.g. Cross, 2008; Merker, Madison, & Eckerdal, 2009). Desde esta mirada, aspectos tales como el ritmo dejan de estar acotados a un estímulo musical y su impacto es ponderado también en otras dimensiones y actividades. Sin embargo, la tarea no es simple, ya que las definiciones de música y, por ende, de musicalidad, no necesariamente son universales lo cual complejiza la delimitación de la facultad musical.

Tal como se revisará, la investigación en destrezas musicales en bebés ha aumentado desde finales de los años ochenta. Es importante reparar que el inicio de estos trabajos se caracterizó por la confluencia de progresivos avances de múltiples áreas. Una de ellas fue la psicología del desarrollo y su interés en conocer con mayor profundidad los progresos en las habilidades sensoriomotoras y cognitivas que adquieren los niños a medida que crecen (véase, por ejemplo, Vygotsky, 1962; Piaget, 1970). Otra disciplina distinguida en aquel contexto fue la audiolología, la cual entregó respuestas sobre cómo funciona normalmente el sistema auditivo en el desarrollo típico así como en situaciones de alteraciones

⁶ Aunque el lenguaje puede también manifestarse de forma no sonora en las lenguas de señas. En este sentido, otras excepciones a la transmisión auditiva, que caracterizan al lenguaje y la música como formas de comunicación basadas esencialmente en la audición, son la forma escrita, la percepción a través de conducción ósea u otras formas táctiles y la lectura labial (Levitin & Tirovolas, 2009).

sensoriales (véase Békésy, 1960; Pickles, 1988). Estos desarrollos también fueron prominentes para la lingüística y sus aplicaciones, en lo que respecta a la caracterización de conductas precursoras del surgimiento del lenguaje y su posterior adquisición en las primeras etapas de la vida.

La importancia de los perfeccionamientos mencionados en la investigación sobre el desarrollo infantil radica en que se ha permitido describir, por ejemplo, a qué edades ocurren determinados hitos durante los primeros años de vida respecto a la percepción auditiva de los estímulos, desde los aspectos más generales a los más específicos, tales como la detección y localización de los sonidos; la sensibilidad a cambios de tonos, intensidades y ritmos, y las habilidades para detectar en secuencias sonoras regularidades, reiteraciones, cambios, disonancias y otras cualidades (e.g. Trainor & Hannon, 2013; Trehub, 2003b). A la vez, se ha generado conocimiento respecto de cómo los estímulos musicales pueden ser de interés en los lactantes, cómo estos pueden manifestar agrado o desagrado y las implicancias emocionales y fisiológicas que puede tener este tipo de estímulos. En este contexto multidisciplinario, se le atribuyen al "habla dirigida al bebé", por parte de los padres o cuidadores, ciertas características que parecen tener rasgos musicales, de acuerdo a las cualidades prosódicas (por ejemplo, entonacionales) de la producción vocal y que son culturalmente transversales. También es preciso señalar que se han planteado aspectos vinculados a la corporalidad y el movimiento, de carácter no lingüístico, que también apuntan a la ritmicidad y sincronidad. Estos actos también tendrían implicancias importantes en diferentes aspectos de este período inicial, tales como la vinculación social, la intersubjetividad, el desarrollo socioemocional y la comunicación en el contexto de la interacción incipiente. Frecuentemente, los resultados de estas investigaciones, por lo demás muy significativas, se enmarcan en áreas temáticas particulares sin instar a la necesaria y profunda interacción interdisciplinaria que este tipo de abordaje requeriría para favorecer, en el mayor grado posible, la integración de conocimientos en ámbitos que repercuten

transversalmente en el desarrollo (Español, 2014; Trehub, 2003a; Trehub, Ghazban, & Corbeil, 2015; Trevarthen & Aitken, 2001).

Conforme a lo presentado, se advierte que la temática a profundizar es amplia y traspasa con claridad múltiples intereses. Pese a ello, es pertinente establecer, en el marco de este trabajo, la intención de presentar un cuerpo de información que permita exhibir el ámbito de la musicalidad humana como un campo de abordaje multidisciplinario destacado. En particular, existe un espacio para abordar este terreno desde las disciplinas cognitivas en forma integral y con énfasis en el desarrollo lingüístico inicial, lo cual resulta de particular interés. Como ya se ha señalado, esta investigación en musicalidad apunta, por una parte, a su descripción como temática de estudio particular, y por otra, a los vínculos entre su expresión con la adquisición y el desarrollo inicial del lenguaje y la comunicación. El potente surgimiento de la musicalidad y sus efectos tendrían sus raíces en una pauta filiativa que sustentaría estas experiencias primarias.

Parece no existir actualmente un claro consenso de los alcances que tendrían las relaciones anteriormente señaladas, o la profundidad en que dimensiones musicales y lingüísticas pudiesen estar naturalmente enlazadas en distintos ámbitos, tales como en la comunicación inicial. Debe considerarse que las actividades que realizan las madres y cuidadores con los bebés involucran vinculaciones y efectos en el contexto de intercambios de señales de naturaleza vocal, visual y kinésica (Miall & Dissanayake, 2003), que parecen procesarse espontánea e íntegramente. Desde aquí surge la motivación para este trabajo y es por ello que el esfuerzo de profundizar en estos aspectos parece conveniente, en pos de incorporar con mayor sustento la musicalidad o capacidad musical como una variable importante en los estudios cognitivos en general, así como en los campos teóricos que abordan el desarrollo de la comunicación humana y el lenguaje oral, en particular.

Esta investigación presentará, como temática global, la música en el marco de las ciencias cognitivas mediante la integración de numerosos aportes desde disciplinas pertinentes. El objeto de estudio corresponde a la musicalidad o

capacidad musical humana y su caracterización cognitiva como concepto y cualidad multifacética, incluyendo su enérgico despliegue en el desarrollo en relación con la comunicación temprana.

La inquietud o pregunta de investigación que guía este trabajo es la siguiente: ¿cómo se relaciona la musicalidad humana con el surgimiento de la comunicación y del lenguaje?

El objetivo general de esta investigación es describir las características de la musicalidad humana y cómo estas interactúan con el desarrollo inicial de la comunicación y el lenguaje.

Los objetivos específicos de este trabajo son: a) precisar el concepto de musicalidad humana desde una mirada interdisciplinaria, b) identificar los componentes y/o mecanismos biológicos y cognitivos que definen la musicalidad y sus funciones, c) describir las perspectivas más relevantes de la evolución de la musicalidad y d) analizar las vinculaciones de la musicalidad con los aspectos lingüísticos y comunicativos del ser humano en su desarrollo inicial.

Los propósitos antes mencionados se basarán en una revisión de bibliografía científica pertinente sobre la temática, que comprenderá síntesis de información, análisis e interpretaciones con un interés fundamentalmente cualitativo y descriptivo (Saldaña, 2011). En este trabajo, la representación de la musicalidad se desarrollará mediante un marco conceptual que recoge distintos ámbitos de la ciencia cognitiva. Ante esto, se intentará adoptar una perspectiva de observador ético en las aproximaciones a la música como sistema formal.

Como hipótesis de la investigación⁷ se propone que podrán identificarse relaciones pertinentes e importantes entre la musicalidad y las conductas comunicativas y lingüísticas primarias, producto del análisis de la revisión bibliográfica y bajo la perspectiva de los estudios cognitivos. En este sentido, la

⁷ Se decide mantener una hipótesis de investigación para este trabajo, pese a que las investigaciones (puramente) cualitativas no tendrían los métodos estandarizados para el análisis de datos o mecanismos de testeo de hipótesis, tal como los estudios cuantitativos (Saldaña, 2011). No obstante, este trabajo podría conducir a otras propuestas de investigación testeables.

musicalidad se presentaría como una cualidad que sobrepasa ampliamente el ámbito estrictamente musical y lograría incidir cualitativamente en la naturaleza de estos desarrollos incipientes, previo y durante la instalación del lenguaje desde los primeros meses de vida y en los inicios de la interacción socioafectiva entre un bebé y sus padres o cuidadores.

Considerando lo expuesto, y para cumplir los propósitos de la investigación, el trabajo se desarrollará de la siguiente forma. En el capítulo 1 se revisarán las características de la música y distintas perspectivas sobre ella, además se aludirá a su abordaje en ciencias cognitivas. En el capítulo 2, se examinará la musicalidad humana y sus cualidades, los antecedentes de su investigación, así como perspectivas sobre sus componentes y naturaleza evolutiva. En el capítulo 3, se abordarán vinculaciones entre la comunicación, el lenguaje y la musicalidad inicial, las predisposiciones perceptivas de los infantes⁸, la perspectiva de musicalidad comunicativa con sus particularidades y se plantearán algunas reflexiones pertinentes sobre la temática. Por último, en la conclusión y discusión, se revisará el logro alcanzado respecto a la pregunta de investigación y a los objetivos de este trabajo, y se plantearán ciertos alcances trascendentes sobre la musicalidad junto con posibles proyecciones para su abordaje.

⁸ En términos generales, en referencia a los bebés entre dos meses y un año de vida.

CAPÍTULO 1: MÚSICA

1.1 Dificultades en su definición

Música y musicalidad son conceptos que están profundamente asociados, pero difieren entre sí. Por esto, antes de iniciar el abordaje de la musicalidad, es importante introducir algunas cualidades sobresalientes de la música como entidad multifacética, incorporando visiones sobre su impacto en la cultura, así como su estructura interna.

Se podría pensar que, ante una manifestación tan cotidiana y global como es la música, el establecimiento de una definición que permita su apreciación universal sería un tema más que zanjado. Es que las múltiples manifestaciones musicales que habitualmente irrumpen en la mente consciente —como, por ejemplo, la instancia vívida de presenciar la interpretación de una canción, o bien, la exposición a un sinnúmero de grabaciones audiovisuales de artistas diariamente⁹— parecen evidenciar el inmenso despliegue de información musical al que estamos habituados, pues estamos expuestos a ella prácticamente en todas las dimensiones de la vida. Esto nos invita a pensar que la música es internalizada comúnmente como un acto y producto de fácil reconocimiento respecto a otras actividades artísticas humanas.

No obstante ello, este escenario no necesariamente involucra un acuerdo teórico amplio en la conceptualización de música, por lo que resulta de interés explorar los factores que podrían incidir en este aspecto. Lo cierto es que, al día de hoy, persisten considerables dificultades para contar con un concepto delimitado y unificado de música, una significación abarcadora del asunto sobre la cual puedan operar las distintas disciplinas que están interesadas en las expresiones musicales. Por una parte, parece ser que en la misma universalidad

⁹ Sin mencionar además otras experiencias, tales como la recuperación de información musical almacenada en la memoria, aunque diferente en naturaleza a las mencionadas.

de la música radica su inespecificidad. Tropea, Shifres y Massarini (2014) señalan que "la ubicuidad de la música y a la vez la diversidad de sus expresiones en las culturas humanas, la muestran como un fenómeno cuya comprensión resulta compleja debido a la pluralidad de los aspectos involucrados" (p. 218). El debate sobre qué se entiende por música está abierto y aquello puede ser un aspecto que complejiza su estudio científico, por lo que deben establecerse necesarias delimitaciones. Una situación que llama la atención es que dentro de una determinada cultura, la gente parece estar funcionalmente de acuerdo en lo que constituye en esencia la música; pese a ello, el acuerdo puede desvanecerse al contrastar aquel concepto o noción con lo referido por otras culturas sobre el mismo fenómeno. Además, vale mencionar que en algunas culturas el entendimiento sobre la música parece inseparable al de danza¹⁰. Aparentemente, la música tiene un rol nuclear en la cultura de los grupos humanos y la perspectiva de la música como construcción cultural posee un conjunto de implicancias que serán revisadas posteriormente.

Las propuestas de definición de música son variadas y adoptan nociones de sentido cotidiano. Mithen (2005) apunta que puede ser entendida intuitivamente como el "lenguaje de la emoción" (p. 100). Esta caracterización refleja en parte la complejidad del entendimiento musical a la vez que la ejemplifica como una parte integral a la vida social humana. Blacking (1974) refiere que la música es "sonido humanamente organizado" (p. 10) en patrones socialmente aceptados. Esta última descripción asume una cualidad central de la música: su naturaleza de onda acústica o sonido que es procesada por el sistema auditivo. Sin embargo, como se verá, no es posible acotar la música a lo evidentemente sonoro¹¹. En otra

¹⁰ En algunas culturas se utilizan términos que incorporan otros aspectos a los comúnmente referidos bajo la perspectiva occidental de música. Por ejemplo, para la lengua *Igbo* de Nigeria, el concepto "*nkwa*" refiere a cantar, tocar instrumentos y bailar (Gourlay, 1984).

¹¹ Patel (2008) ejemplifica esta situación con la pieza de John Cage, "4'33" " (1952), en la cual el intérprete solo se sienta frente al piano, realizando acotadas expresiones, mientras la audiencia escucha en silencio. Plantea que la música en este caso es el sonido del ambiente enmarcado además en el sentido que pueda entregar el público.

descripción, Cross (2010), en tanto, afirma que la música puede ser mejor conceptualizada como un “medio de comunicación que posee rasgos que son óptimos para el manejo de situaciones de incertidumbre social”¹² (p. 9). Bajo esta perspectiva, se le atribuyen funciones al producto musical de importante índole social, junto con ser considerada como un medio poderoso para transmitir información.

En este contexto, Honing *et al.* (2015) refieren que estos problemas, relativos a la conceptualización de música, son significativos en cuanto se carece de criterios de definición convencionales. Es importante recalcar que la indefinición de la música puede afectar la delimitación de la temática de estudio. Tropea *et al.* (2014) señalan que, reconociendo que existen distintas disciplinas que abordan este asunto, no existen supuestos teóricos unificados y surgen sesgos al intentar lograr una definición más allá del propio dominio: en conclusión, una “laguna epistemológica” (p. 220) de un elemento de interés aún no definido explícitamente y que, a pesar de ser aludido por distintos autores, aún no logra resolución. Se destaca esta mención en el contexto de las vinculaciones que pueden esgrimirse entre cognición y música entendidos como tópicos de investigación. Por ejemplo, al estimar que las mismas ciencias cognitivas han sido calificadas en torno a una empresa intelectual en estado inmaduro y que el contar con un gran objetivo de investigación común en forma exitosa mediante distintas disciplinas depende con claridad de un esfuerzo multidisciplinario (Von Eckardt, 1995, 2001).

¹² El autor refiere que la bibliografía presenta abundantes ejemplos de la música funcionando como un agente pivote en el manejo de situaciones de incertidumbre social. Esto es, ante amenazas a la integridad o estabilidad de una comunidad o requerimiento de reafirmación; el ajuste en las relaciones dentro de la comunidad; en las transiciones de vida significativas para quienes forman el grupo; en situaciones formativas para la identidad individual y colectiva incluyendo instancias de crisis personal; y en las dinámicas de las interacciones cuidador-niño.

1.2 Música como un producto cultural

La aproximación a la música como invención y constructo cultural ha sido predominante y ha estado históricamente arraigada en la musicología. Es factible apreciar la música como un elemento de la cultura cuya influencia es altamente significativa, dada su masiva presencia en las actividades humanas habituales. Por ejemplo, existe evidencia suficiente para apreciar que la música está presente directamente en diferentes celebraciones y rituales de nacimiento y muerte, y en múltiples actos simbólicos y solemnidades trascendentes de la vida adulta como matrimonios y otras conmemoraciones; logra contextualizar sucesos políticos, comunicacionales o deportivos de alto impacto y acompaña situaciones de diversión, ocio o meditación, entre tantas otras (Hargreaves, 1997; Turino, 2008). Estas situaciones comprenden distintos alcances para los sujetos de una cultura, quienes manifiestan disfrute tanto al escuchar la música como al producirla.

Es notable que, en relación al motivo de su presencia transversal en la vida cotidiana individual y colectiva, destaque precisamente la ausencia de claridad respecto a la “razón de ser” o el fin último de la música. Sin duda este es un aspecto relevante en su investigación. Pese a ello, la capacidad de la música de estar siempre presente en las actividades de las sociedades humanas permite inferir la trascendencia de sus funciones. Es capaz de promover la vinculación social (Freeman, 2000); favorecer la regulación emocional (Saarikallio, 2011), potenciar el bienestar (Croom, 2011); impulsar la intersubjetividad (Shifres, 2007); así como una dimensión crucial para esta investigación, correspondiente al desarrollo de las interacciones entre padre (cuidador) e hijo (Dissanayake, 2000). Todas estas repercusiones son pertinentes en el desarrollo sociocultural de las agrupaciones humanas.

La música se ha posicionado como una manifestación elevada de expresión artística o un producto refinado de la cultura humana. Así, la música puede ser creada y apreciada, estando presente permanentemente través de la historia, dado que los antecedentes señalan que transversalmente todos los individuos, en

el contexto de culturas oyentes, han producido y disfrutado música (Merriam & Merriam, 1964).

Las formas culturales de música se manifiestan en múltiples variedades de expresiones musicales o “idiomas”. Esta propiedad permite, entre otros aspectos, que determinadas formas de música y no otras sean parte sobresaliente de cierta cultura. A la vez, favorece que formas musicales forjadas en una cultura sean incorporadas en otra, tal como ha ocurrido con la cultura occidental y con estilos musicales de alta masividad.

Entre las cualidades que parecen centrales en la música, desde la perspectiva cultural, se encuentran su ubicuidad, la transversalidad cultural y la presencia permanentemente a lo largo del ciclo vital, esta última, sin importar realmente el nivel de exposición y experticia que cada sujeto posea. Es usual entonces que, al momento de caracterizar la música surjan apreciaciones tales como “viva”, “improvisada”, “espontánea”, “participativa” y “social” (Sloboda & O’Neill, 2001), especialmente cuando se visualiza globalmente su rol cotidiano.

La estructura compleja de la música y la suposición de contar con ciertos conocimientos técnicos para un efectivo dominio respecto a sus implicancias pueden incidir en la determinación de su abordaje como temática de estudio científico, incluyendo la perspectiva basada en su impacto cultural. Es preciso recordar que el estímulo musical, en cualquiera de las formas que adquiera y en cualquier cultura, conlleva una forma importante de conocimiento que comprende en forma inherente cierta complejidad técnica que está en íntima relación al desarrollo de habilidades auditivas para procesar la información acústica. Sin embargo, la música no puede ser considerada como una manifestación estrictamente sonora, es decir, que es solo escuchado o consumido, sino que además corresponde a un conjunto de acciones con el propósito intencionado de lograr un determinado efecto en los demás. Esta dimensión social de la música, crucial en su rol cultural, posibilita sustentar el calificativo de forma de comunicación, tal como sucede con el lenguaje oral.

Es apropiado distinguir en términos globales las nociones de música como un producto perteneciente a las bellas artes¹³ y la música como elaboración cultural en el marco de las actividades humanas cotidianas y populares. Para efectos de este trabajo, cobra importancia la segunda concepción. Lo preponderante por lo tanto es señalar que la experiencia musical es masiva e interesa más allá de las habilidades o destrezas técnicas. Cabe mencionar que aún son frecuentes los estudios centrados en perspectivas exclusivamente occidentales sobre la música o que abordan la temática como un dominio exclusivo de músicos profesionales y expertos (véase Cross, 2012). Este sesgo es determinante para ciertos enfoques, pero insuficiente para generar una visión integradora en cognición musical. Las perspectivas de investigación apuntan cada vez más a la “transversalización” del fenómeno: en la incorporación de investigaciones transculturales (Stevens, 2012) o de comparaciones entre músicos y no músicos (Fredrickson, 2000; Gaser & Schlaug, 2003). En tal tendencia se enmarca esta investigación.

Otra dimensión de la música en cuanto construcción cultural e impacto social tiene relación con su consumo a nivel global y el respectivo impacto de la tecnología en ello. Por ejemplo, la industria de la música ha tenido, históricamente y hasta la actualidad, un altísimo impacto cultural y financiero, dado que el interés por la música, más allá de sus diferentes formatos, es permanente y transversal a edades y contextos socioeconómicos. En este escenario atractivo, distintas áreas manifiestan su interés en situaciones culturales y sociales relacionadas a la música. Algunas como el *marketing* están interesadas en los mecanismos de la música para impactar en la toma de decisiones y preferencias vinculados a campañas publicitarias o comerciales (Bruner, 1990). La sociología, por su parte, considera las repercusiones que puede tener, entre muchas otras aristas, la

¹³ En relación a la música entendida como una de las seis bellas artes— junto con la danza, literatura, arquitectura, pintura y escultura— además del cine, calificado como séptimo arte. La música, junto con la literatura, son artes presentadas a través de la audición, que involucran desarrollo temporal y que requieren de memoria para su comprensión (Brown, 2013).

música popular en la población (Bennett, 2008). Cabe destacar que el desarrollo de recursos tecnológicos desde fines del siglo XIX y a lo largo del siglo XX permitieron la masificación en el almacenaje de información musical para ser reproducido posteriormente (Millard, 2005), lo que amplió importantemente las posibilidades de experiencias musicales en los individuos. Así, gracias al registro (al menos) sonoro de una *performance* musical¹⁴ en un medio físico y luego digital, el acto de escucha de un oyente ante el sonido generado por un intérprete ha dejado de estar totalmente circunscrito a un tiempo y lugar particular, dando paso a la interacción con un producto acústicamente fidedigno que pudo ser consumido en forma posterior, “ajena” a su ejecución original.

A partir de lo revisado, parece correcto señalar que es arriesgado cuestionar la evidente e intensa relación de los seres humanos con la música, observada y reafirmada día a día en incontables situaciones, tanto individuales como colectivas, a nivel social y cultural transversalmente (Cross, 2012; DeNora, 2000; Peretz, 2006b; Trehub, Becker, & Morley, 2015).

¹⁴ La *performance* musical se entiende como un dominio de estudio de los constructos psicológicos que permiten a un intérprete, la producción secuencial musical, la adquisición de habilidades, las diferencias individuales entre ejecutores y la respuesta emocional del oyente. En las últimas décadas, la *performance* ha recibido un interés multidisciplinario de áreas como la psicoacústica, biomecánica, inteligencia artificial, ciencia computacional, teoría musical y educación musical, entre otras (Palmer, 1997).

1.3 La música como un sistema complejo

La perspectiva de música como un sistema tiene relación con su organización interna y cómo esta puede ser interpretada por los oyentes. Tal como otros fenómenos de organización compleja, requiere ser abordada a distintos niveles, desde sus componentes más esenciales.

Dado que una singularidad primordial de la música es su cualidad acústica, es posible reconocer algunas propiedades de las ondas sonoras importantes para su percepción. En este sentido, se estima pertinente introducir ocho atributos perceptuales del estímulo musical que pueden ser analizados en forma independiente: altura tonal (*pitch*), ritmo (*rhythm*), timbre (*tone-colour*), tiempo (*tempo*), métrica (*meter*), contorno (*contour*), intensidad (*loudness*) y localización espacial (*spatial location*) (Levitin & Tirovolas, 2008). A continuación, estas dimensiones acústicas serán consultadas en términos referenciales (siguiendo a Apel, 1969; Kennedy & Bourne, 2004; Latham, 2009), a modo de contextualizar ciertos aspectos que serán profundizados posteriormente.

- La altura tonal, altura, entonación o *pitch* pertenece a la dimensión espacial del sonido que indica su calidad aguda o grave y es un factor crucial en cognición musical. La altura puede entenderse en términos absolutos, o como altura relativa a otros tonos. En el primer caso, cobra importancia el parámetro de referencia para la fabricación y uso de instrumentos musicales; mientras que el segundo es de interés para este trabajo y obedece a la localización de un sonido en una escala tonal. En ambos casos, la altura dependerá de la velocidad de las vibraciones de la fuente sonora, que en una escala tonal producen desde una posición "baja" a menor velocidad hasta una posición "alta" a mayor velocidad. Es determinada por la frecuencia, cuya medida en *hertz* (Hz) se precisa respecto al número de vibraciones en el tiempo, en ciclos por segundo (un *hertz* corresponde a una vibración completa de la onda o ciclo, en un segundo). En general, el oído humano es capaz de percibir un rango de frecuencias entre 20 y 20.000 Hz, conforme a la indemnidad del sistema auditivo y variantes personales. Las ondas

sonoras provenientes, por ejemplo, de la cuerda de un instrumento musical y de las cuerdas vocales presentarán una frecuencia de vibración natural o fundamental, determinada por factores mecánicos¹⁵, a partir de la cual se identificará la altura. Cabe señalar que la altura tonal se describe como una sensación psicológica que, además de la frecuencia, podría estar afectada en cierto grado por otras propiedades como la intensidad, timbre y duración.

- El ritmo o *rhythm* tiene relación con el tiempo y el movimiento, abordando los aspectos referidos a la temporalidad de la música y su organización en ella. Durante una pieza musical, el oyente "buscará" la percepción de una unidad básica de tiempo que se mantiene estable, la cual se denomina pulso, tiempo o *beat*, siendo la inducción de esta medida particularmente importante como destreza cognitiva (la cual se abordará posteriormente). Se plantea que para la mayoría de los oyentes, la cualidad principal del ritmo es la sucesión inmediata de duraciones y acentos musicales, cuya organización es crucial para la estructura musical. El sentido de ritmo se ha llevado a otros ámbitos que implican regularidad versus diferenciación, como en la respiración, pulso o frecuencia cardíaca, las mareas, entre otras.

- El timbre o *tone-colour*, es la calidad sonora característica de un instrumento o una voz específica. A diferencia de la altura, donde dos instrumentos pueden lograr la misma frecuencia fundamental (la misma nota musical), el timbre será lo que distingue el sonido de cada uno de ellos, y su procesamiento permitirá al oyente su discriminación. Lo mismo ocurre en la diferenciación de las voces. Esto sucede dado que, junto a la frecuencia fundamental, otras frecuencias o tonos armónicos se generan a partir de segmentos de vibración de la fuente y que mediante el efecto de la resonancia

¹⁵ Estos factores corresponden a la longitud, grado de tensión y masa del elemento vibratorio. En el caso de la voz humana, las frecuencias fundamentales particulares de la voz de hombres, mujeres y niños/as se debe a las diferencias estructurales del aparato fonatorio. Los valores promedio serían alrededor de los 240 hz en niños/as, y dependiendo la etapa del ciclo vital, de 190-210 hz en mujeres y de 110-140 hz en hombres (Casado y Pérez, 2009).

serán (algunas de ellas) amplificadas, entregando riqueza y complejidad particular al sonido. Por lo tanto, la variación tímbrica o de color obedece a la prominencia particular de ciertos armónicos según sean acentuados o atenuados. Tal como se revisará posteriormente en relación al habla humana, el análisis del timbre será particularmente importante en la perspectiva de musicalidad comunicativa.

- La métrica, *metre* o *meter* es el término utilizado para denominar la sucesión regular de pulsos o su patrón. La métrica se asocia al pulso básico y se relaciona con los acentos, señalándose en formas como 2/2, 2/4, 3/4, entre muchas otras, lo cual, en términos musicales, significa que en un compás con métrica de 3/4, por ejemplo, los valores básicos son cuartos de notas (o corcheas) y además, que todas las que estén dispuestas en la tercera ubicación recibirán un acento.

- El contorno o contorno tonal (*pitch contour*), de acuerdo a Patel (2008), se define por los patrones secuenciales de ascensos y descensos en una melodía, independiente del tamaño preciso de su intervalo. Este contorno tonal y su patrón temporal definirá un contorno melódico. El procesamiento del contorno melódico, que será profundizado posteriormente, tiene implicancias en aspectos emocionales de la expresión vocal y de la música, siendo una de las "pistas" acústicas compartidas para determinar la emoción predominante a partir del sonido, tales como ira, miedo, felicidad, tristeza o ternura (Juslin & Laukka, 2003).

- La intensidad o *loudness*, tiene relación con la magnitud de las vibraciones que llegan al oído y la distancia respecto de la fuente sonora. El oído puede responder a un enorme rango de "volúmenes". Subjetivamente, son percibidas intensidades desde un umbral de audición (nivel mínimo perceptible) hasta un umbral del dolor (máximo tolerable) en una escala de 1 a 10 millones desde el mínimo al máximo audible. Este rango dinámico puede dimensionarse en decibeles¹⁶.

¹⁶ El decibel corresponde a una unidad relativa de medición comparativa, utilizada entre otros aspectos, para la medida de la presión sonora. El aumento en un decibel corresponde al mínimo

- Por último, la localización espacial o *spatial location* tiene relación con el análisis de la dirección y la distancia de la fuente. Su estimación se determina principalmente por una comparación del momento (tiempo) en que el sonido es captado y la intensidad respectiva, entre ambos oídos (diferencias de tiempo e intensidad interaural), teniendo la cabeza y el pabellón auricular (u oreja) un efecto de atenuación y filtro acústico. Las destrezas de localización de sonido se vinculan a la audición binaural, o mediante ambos oídos, y presenta analogías al sistema visual, en cuanto a la computación en tres dimensiones a partir de dos dimensiones (Rauschecker, 2001; Richards & Kidd, Jr., 2001).

La presentación organizada en el tiempo de aspectos acústicos relacionados con el tono, intensidad, timbre o ubicación espacial, entre otros, está a la base de los estímulos denominados musicales. Es destacable que, a partir de las propiedades del sonido y su percepción, surgen instancias cognitivas que permitirán la representación y análisis de estos aspectos. El estímulo es apreciado como "bajo" ("grave") o "alto" ("agudo")¹⁷, "corto" o "largo", o bien, "fuerte" o "débil". A la vez, la información musical percibida (intervalos de tonos, contornos o relaciones tonales así como del ritmo) es susceptible de ser agrupada y desagrupada, integrada, reunida en patrones o en segmentos, de acuerdo a principios perceptuales que muestran ciertas similitudes con lo que ocurre en la agrupación visual (Levitin & Tirovolas, 2008). Es muy importante señalar que, si bien pueden haber ciertas singularidades en la realización de estos análisis al comparar las personas con o sin entrenamiento musical específico, parece ser que estas destrezas son en mayor o menor medida universales en las personas y permiten procesar distintas formas musicales, facilitadas por una temprana

perceptible, y normalmente la cantidad de decibeles dentro del rango dinámico (comprendido entre el nivel mínimo y máximo de audición) será de aproximadamente 130. Como referencia, la intensidad de una conversación cotidiana puede rondar los 50-60 decibeles. El rango dinámico puede disminuir en la medida que se manifiesten, por ejemplo, disfunciones en el oído interno a causa del envejecimiento natural, entre otros motivos.

¹⁷ Representaciones musicales como "bajo" o "alto" no son necesariamente universales culturalmente.

sensibilidad para la música (Trainor & Hannon, 2013) y la organización cognitiva necesaria para su análisis (Peretz & Coltheart, 2003).

En relación a su estructura interna, la descripción de música como sistema elaborado no ha estado ajena a un contexto de vinculaciones con el sistema lingüístico. De hecho, música y lenguaje constituyen las dos formas más significativas en que los humanos utilizan el sonido (Saffran & Griepentrog, 2001). Las relaciones se han propuesto en base a un conjunto de aspectos y cualidades que, por su importancia, se consideran a continuación:

- La cualidad recursiva¹⁸ de la música es destacada, en el contexto de que es una propiedad cognitiva central en la función lingüística.
- La propiedad sintáctica de la música, entendida como el grupo de principios y procesos que regulan las producciones combinadas de elementos estructurales en forma secuencial en un determinado idioma, es decir, tal como los tonos musicales se combinan en frases musicales o las palabras en oraciones (Jackendoff, 2002). En este sentido, corresponderían a sistemas de reglas que permiten que los elementos básicos de ambos dominios (por ejemplo, fonemas, palabras; tonos o notas, acordes) puedan combinarse en estructuras o secuencias mayores mediante delimitaciones en relaciones de armonía y sintaxis, con un sentido de jerarquía¹⁹. Si en el

¹⁸ La recursividad es una de las propiedades que distingue el lenguaje humano, y consiste en un procedimiento computacional el cual se "llama a sí mismo" u otro procedimiento equivalente. Esta capacidad permite crear oraciones de cualquier extensión y complejidad en la medida en que se incorporan nuevos elementos o palabras (Corballis, 2007).

¹⁹ En términos generales, entre los años 1600 y 1900 en Europa, predominó la "tonalidad" o lenguaje musical tonal. Corresponde a un sistema de organización de la altura de las notas que lo componen, las cuales tendrán un orden jerárquico de mayor a menor importancia. El mayor "peso" relativo estará dado por las notas fundamentales, que determinarán la gravedad de los demás elementos, y la más determinante será el centro tonal o "tónica", que predominará. En un sistema atonal, en cambio, no existirá la atracción de un sonido predominante por sobre otro, lo cual incidirá en la "predicción" de la estructura de la pieza (sintaxis). Esto ocurre, por ejemplo, en la música dodecafónica, la cual carece de una "tónica", y las doce notas de la octava musical (correspondiente a la escala cromática, incluyendo semitonos) tendrán la misma importancia (Latham, 2009).

lenguaje existen estructuras de elementos que conforman sujeto y predicado en contexto oracional, en música las reglas pueden provocar patrones de “resolución” o “tensión” armónica respecto a la pieza por parte del oyente. De esta forma, entre las distintas temáticas de interés sobre relaciones entre lenguaje y música desde el punto de vista estructural, la sintaxis parece tener particular importancia, incluso más allá de que la música posea dimensiones tanto "horizontal" como "vertical" ²⁰ de información.

- La dimensión de significados musicales puede ser comparada a la significación lingüística, a pesar de que en este aspecto radica una de las grandes diferencias entre ambos elementos como sistemas. La música tendría la particularidad de ser una vía de acceso ideal de estudio de la mente por su carencia de significado proposicional²¹ o referencial explícito. De hecho, Cross (2008) plantea que esta es una característica clave que motiva su eficacia, basada en una indeterminación de significado o “intencionalidad flotante”²². Así, correspondería a una propiedad central de la función de la música en la experiencia individual y colectiva: la ausencia

²⁰ La dimensión vertical de la música permite que exista una relación entre notas (tonos en escala musical) ejecutadas en forma simultánea, generando intervalos en el sentido de la armonía. La dimensión horizontal apunta a tonos sucesivos e intervalos sucesivos de estos, en el sentido de la melodía. La cualidad de estas relaciones verticales y horizontales definirán si perceptivamente son apreciadas como consonantes o disonantes, las que según la cultura musical del sujeto, pueden tener connotaciones tales como “placentero” o “desagradable”, entre otras (Piston, 1978).

²¹ Peretz y Zatorre (2003) ejemplifican que la poesía posee palabras y frases con significado proposicional, mientras que la música tiene un espacio tonal jerárquico y multidimensional. El significado proposicional puede ser aproximado como una cualidad del lenguaje que permite que cada uno de los elementos léxicos de una emisión lingüística expresen un significado que puede ser referencial, y además, que exista un significado global de los elementos como un todo (tal como ocurre en una oración), presentando una cualidad composicional. Esto no ocurre en la música, donde la semántica musical no posee un trasfondo comunicativo que la soporte, dada su inespecificidad. Así, lenguaje y música difieren en las cualidades de su nivel semántico (Peretz & Zatorre, 2003; Slevc & Patel, 2011)

²² Cross (2008) refiere que la música posee significados transponibles y rasgo de ambigüedad (si bien no total), y que música y lenguaje se presentan en polos opuestos en un continuo de especificidad de significado. Ejemplifica la intencionalidad flotante con el efecto que produce la conocida melodía de la película “Tiburón” (“*Shark*”, 1975), mediante la inducción de cambios en el estado interno y expectativas del espectador.

de “significación” de la música lleva a modificar estados de ánimo y promover reacciones grupales, si bien vagas, de alta cohesión social. Cabe señalar que el sentido, la conducción e intención comunicativa del ejecutante que encuentra un vehículo de expresión en la música, así como el devenir permanente que contrasta elementos de manera continua, podrían ser espacios donde la música expresa su significación²³.

- La presencia de expectativas es una dimensión interesante en los vínculos entre música y lenguaje como sistemas. Besson y Schön (2001) lo resumen de la siguiente forma: “Así como se espera una palabra específica dentro de un contexto lingüístico específico, se esperan notas o acordes específicos en un momento dado dentro de una frase musical. O bien estas expectativas se cumplen, dando lugar a la resolución o satisfacción, o no se cumplen, dando lugar a tensión o sorpresa” (p. 237). Meyer (1956) propuso, en relación a las expectativas, que el entendimiento de una pieza musical involucra ciertos "sentimientos indiferenciados" de tensión y distensión en respuesta a ella. Desde allí, esta área de investigación se ha potenciado (véase Huron, 2006; Narmour, 1990), incluyendo la generación de una teoría de expectativas, donde el cumplimiento y violación de estas en el oyente evoca respuestas emocionales. La predicción y anticipación son, por lo tanto, cruciales en estas experiencias (Levitin & Tirovolas, 2008; Raffman, 2011).

A partir de estos ejemplos de vinculaciones, lenguaje y música en cuanto sistemas parecen compartir un significativo grupo de cualidades y se relacionarían en muchos niveles, ya desde la infancia (Anderson, 2005). Ambos son sistemas que requieren, para su análisis, ser desagrupados en distintos componentes y niveles de procesamiento. En este sentido, ciertos criterios para caracterizar ambos fenómenos pueden ser similares, por ejemplo, respecto a las dimensiones rítmica/temporal y tonal, las cuales aplican tanto en la música como en el lenguaje,

²³ Conversación con profesor Miguel Ángel Jiménez, octubre de 2018.

incluyendo la información que conllevan los fonemas. En ambos casos comparten la características de poseer unidades discretas dispuestas en un continuo temporal susceptible de ser segmentado y agrupado, posibilitado inicialmente por la capacidad del sistema auditivo. No obstante, se ha planteado la necesidad de ser cauteloso en el establecimiento de fuertes vínculos entre ambos sistemas sin caer en especulación ni en suposiciones sin base sólida (Jackendoff, 2009; Tropea *et al.*, 2014), considerando que existen características de las unidades de ambos sistemas que son propias y cualitativamente diferentes.

Las proximidades entre lenguaje y música como sistemas no son recientes y han sido fuente de aproximaciones interdisciplinarias. Vale destacar el trabajo de Heinrich Schenker, teórico musical que hace más de un siglo ya proponía un sistema jerárquico para la música tonal (Schenker, 1910). Este trabajo mostró similitudes con el sistema propuesto por Noam Chomsky para la lingüística (Chomsky, 1963) en el contexto de la revolución cognitiva. El trabajo de Schenker tuvo bastante influencia: Deutsch & Feroe (1981) plantearon que su modelo de representaciones internas de secuencias tonales estuvo fuertemente influenciado por su trabajo. Leonard Bernstein, reconocido compositor y director orquestal, también refirió que la música tonal podría tener una gramática análoga a la propuesta por Chomsky (Bernstein, 1976). Los aportes de Bernstein fueron una puerta de entrada al posterior e influyente trabajo de Lerdahal & Jackendoff, la *Teoría Generativa de Música Tonal* (1983), consultada más adelante en este capítulo. Es importante rescatar, bajo esta teoría, que la jerarquía en la estructura es sin duda una de las mayores vinculaciones y contrastes entre las propiedades de lenguaje y música como sistemas cognitivos complejos, lo que permite que su respectiva comparación puede aportar en identificar las cualidades de cada uno.

1.4 Reflexión: ¿Música como función neurobiológica?

A continuación, el punto de interés se centrará en introducir el abordaje de la música y sus cualidades entendida como función neurobiológica. Es importante destacar aquí que, para lograr un abordaje integral de los aspectos biológicos de la música, este debería comprender numerosas aristas, tales como el rol de la genética, los contrastes con otras especies o el impacto de la música en la salud, los que no serán profundizados en cuanto su abordaje íntegro escapa a los alcances de este trabajo. Por otro lado, las perspectivas evolutivas en la capacidad musical sí serán abordadas en el segundo capítulo. Particularmente, esta sección estará centrada en el funcionamiento neurobiológico como uno de los aspectos centrales en las vinculaciones entre biología y música.

Como contexto, cabe señalar que la perspectiva biológica de la música surgió en respuesta a la visión hegemónica de la música como producto cultural y se centra en posibles principios orgánicos del ser humano que estarían a la base de su expresión, incluyendo los recursos neurológicos. Debe destacarse al musicólogo Nils Wallin, quien en los años sesenta desarrollaba trabajos trascendentes en neurofisiología y paleobiología respecto a la capacidad y naturaleza musical (Tolbert, 1994), investigaciones que iniciaron un nuevo enfoque de estudio en musicología, interesado en las cualidades biológicas que sostienen las expresiones musicales, así como su respectiva comparación con otros animales, entre otras áreas. Estos posteriormente se desarrollaron bajo el término (acuñado por el mismo Walin) de “biomusicología”, campo de estudio con un enfoque que involucra, como puede suponerse, cambios en los énfasis de las investigaciones en la temática, en aspectos como las relaciones entre biología y cultura, así como la distinción entre lo innato y lo adquirido. La biomusicología integra aspectos de musicología evolutiva, musicología comparada y, particularmente relevante en esta sección, la neuromusicología.

La perspectiva predominante de la música como constructo social ha descartado la consideración de raíces biológicas: por ejemplo, se ha cuestionado

la presencia de una base universal e innata para su procesamiento (Repp, 1991) y que no existen suficientes "universales musicales" que permitan sustentar un real instinto (Marcus, 2012; Nettl, 2000). Pese a ello, esta visión, ha encontrado progresivamente, en las últimas décadas, una contraposición y flexibilización, dejando la música de ser vista exclusivamente como un producto cultural y dando notoriedad a los aspectos biológicos involucrados en su manifestación, acogiendo su historia evolutiva. Asumir una perspectiva biológica implica apoyar la noción de musicalidad como atributo universal, lo cual se abordará en el segundo capítulo. A continuación, se describirán algunos antecedentes del procesamiento neurológico de la música, específicamente: su organización general y zonas cerebrales destacadas, el análisis de la información emocional, la afección congénita para la experiencia musical y, finalmente, una vinculación al procesamiento sintáctico de la música en relación al del lenguaje.

1.4.1 La organización neurológica de la experiencia musical

En el marco de la neurociencia cognitiva y la neuropsicología, existe un conjunto de evidencia que soporta la visión de la música como función neurológica, respecto a temáticas como redes neuronales y organización cerebral en el procesamiento musical (Peretz & Zatorre, 2005). En forma amplia, es posible señalar que "la escucha, ejecución y composición musical abordan regiones en todo el cerebro, bilateralmente, y en la corteza, neocorteza, paleo y neocerebelo" (Levitin & Tirovolas, 2008, p. 214). Esta visión dista de lo planteado en la década de los setenta, cuando música y lenguaje eran señalados solo como actividades predominantes del hemisferio derecho e izquierdo, respectivamente²⁴.

²⁴ Estas conclusiones se basaron en estudios de personas diestras y con indemnidad neurológica (Bever & Chiarello, 1974). Aunque la sobre simplificación de los primeros reportes de especialización hemisférica para lenguaje y música se ha superado, efectivamente existen ciertas tendencias según el tipo de tarea y cuán vinculada esté con el lenguaje. Así, muchas actividades de percepción de tonos musicales muestran una mayor dependencia en las redes del hemisferio

Ahora bien, para aproximar en forma íntegra el rol del cerebro en la percepción de estímulos auditivos, incluidos los musicales, debe plantearse en primera instancia el resultado de la acción de un circuito neuronal complejo²⁵ que alcanza la corteza auditiva primaria como hito central. En esencia, esta zona posee una organización o mapeo por tonos (tonotópico) en forma de espejo a la organización tonal que posee la cóclea en el oído interno, lo cual permitirá la codificación de la altura tonal. Así también, otros atributos del sonido musical estarán sujetos a diversos análisis auditivos del cerebro que tendrán relación con múltiples dimensiones del estímulo.

Para elaborar una construcción perceptual del estímulo, el cerebro extraerá pistas a partir de las características del sonido formando patrones de agrupación de información. Esto posibilitará, por ejemplo, que el oyente determine si los estímulos provienen de una o más fuentes sonoras. Una vez la señal sea recepcionada y analizada por la corteza auditiva primaria y luego por la corteza auditiva de asociación (esta última complejizará el procesamiento de información respecto del realizado por la primera), actuarán otras vías nerviosas recorriendo distintas regiones de la corteza cerebral permitiendo al oyente conocer no sólo respecto al "dónde" del estímulo -la identificación de la ubicación de la fuente sonora así como los movimientos en su posición-, sino que en forma crucial el

derecho, mientras que múltiples tareas de fonemas del lenguaje (o letras de canciones) muestran mayor actividad en el hemisferio izquierdo (Patel, 2008).

Es preciso señalar que los estudios en especialización hemisférica comenzaron en 1860 con el trabajo del francés Paul Broca. Se estima que en relación al lenguaje, el 90% de la población adulta en general, presenta una predominancia de sus funciones en el hemisferio izquierdo. Al tener en cuenta la lateralidad y dominancia manual, la tendencia se mantiene, sugiriéndose que el 95% de las personas diestras poseen dominancia del lenguaje en el hemisferio izquierdo y que solo el 15% de las personas zurdas muestran aquella dominancia en el hemisferio derecho. Así como el hemisferio izquierdo es frecuentemente vinculado al procesamiento del lenguaje, el papel del hemisferio derecho se destaca en tareas como la localización de puntos, la determinación de figura/fondo, la representación global de los objetos, el reconocimiento de caras, la atención espacial y el reconocimiento y expresión de emociones (Gazzaniga & Hutsler, 2001).

²⁵ La vía nerviosa auditiva se iniciará en la salida de ambas cócleas, con el nervio vestíbulo-coclear correspondiente al octavo par craneal. La señal continuará un camino de creciente complejidad en su análisis hacia la corteza cerebral, destacándose las siguientes estructuras neuronales o "estaciones" de esta vía: el núcleo coclear, el núcleo del complejo olivar superior, el núcleo del lemnisco lateral, el colículo inferior, el núcleo geniculado medial del tálamo y la corteza auditiva primaria o área de Brodmann número 41 (Kandel, 2013).

"qué" -la identificación auditiva de los objetos sonoros realizando complejos análisis de características frecuenciales y temporales-²⁶.

Los avances en neurociencia auditiva han permitido conocer algunos de los mecanismos particulares del procesamiento musical, tales como análisis acústico, memoria auditiva y procesamiento de relaciones de intervalos tonales, entre muchos otros (e.g. Koelsch, 2011). En este contexto, cobra importancia considerar que son múltiples sectores del sistema nervioso central los que se vinculan al procesamiento musical. Aún con un importante riesgo de simplificación, y siguiendo en primera instancia a Levitin (2006), es posible identificar diez áreas cerebrales que entre otros aspectos están vinculadas con la percepción y producción musical. A continuación, se revisará cada una de ellas.

1. Corteza auditiva: Actúa en las primeras etapas de la escucha de sonidos, la percepción y el análisis de tonos. Koelsch (2012) identifica las siguientes funciones de la corteza auditiva primaria en el procesamiento auditivo: a) el análisis de las características acústicas (como frecuencia, intensidad y timbre), b) la memoria sensorial auditiva (o memoria ecoica, correspondiente a un depósito de corto plazo), c) la extracción de relaciones entre sonidos, d) la segregación de flujos de información (*stream segregation*) relevantes en organización y patrones sonoros, d) la detección automática de cambios en el estímulo (que se reflejan en actividad eléctrica), e) la integración multisensorial (particularmente auditiva y visual), f) la transformación de pistas acústicas en percepciones auditivas (logrando representaciones de altura o intensidad).

La activación de la corteza auditiva es bilateral (en ambos hemisferios cerebrales), teniendo la corteza auditiva izquierda una mejor resolución de

²⁶ La vía del "dónde", de localización neuronal dorsal o posterior, involucra conexiones desde la corteza auditiva primaria y "cinturón" hacia la corteza parietal posterior y corteza prefrontal posterior en una zona vinculada a las funciones espaciales. La vía del "qué", de localización ventral o anterior, transcurrirá hacia el "cinturón" y "paracinturón" (que en conjunto forman la corteza de asociación auditiva), la corteza temporal (T2/T3) y corteza prefrontal ventral en el área relacionada con funciones no espaciales. En esta última vía, surgirán los procesos de categorización de los elementos y su naturaleza, junto con distintos patrones de codificaciones neuronales que permitirán diferenciar la identidad del objeto según cualidades acústicas (Bizley & Cohen, 2013; Kandel, 2013)

información temporal mientras que la derecha, una mejor resolución frecuencial. Se han señalado diferencias en las activaciones de las cortezas auditivas entre sonidos lingüísticos y musicales, donde los primeros generan mayor activación en las áreas inferior y lateral del giro temporal superior y el giro de Heschl -donde se ubica la corteza auditiva primaria- mientras que los segundos producen mayor activación en los sectores superior y medial (Tervaniemi *et al.*, 2006).

2. Corteza somatosensorial: Permite la retroalimentación táctil a partir de actividades musicales como tocar un instrumento o bailar. Esta zona es importante en el aprendizaje motor y es particularmente significativa en el proceso de neuroplasticidad cerebral²⁷.

3. Corteza motora: Zona vinculada al movimiento, el seguimiento de ritmos con el pie, bailar y tocar un instrumento. Se ha señalado que la práctica de instrumentos musicales tiene una correlación positiva con la cantidad de sustancia blanca (fibras nerviosas) de la cápsula interna, a través de la cual, descenderán fibras desde la corteza motora hasta la médula espinal, y que será importante, por ejemplo, para el movimiento independiente de los dedos, generando importantes modificaciones en la estructura del cerebro, especialmente cuando la práctica se genera en la niñez (Bengtsson *et al.*, 2005).

4. Corteza prefrontal: Area cerebral importante en la creación de expectativas musicales, así como la detección de violación y satisfacción de estas. La contribución de las áreas frontal y prefrontal en el procesamiento musical podrían tener relación con tareas que involucran memoria de trabajo, procesamiento emocional y de significado musical (Koelsch, 2012).

5 y 6. Cerebelo y Núcleo *Accumbens*: Corresponden a zonas críticas para la realización ajustada de movimientos musicales, tales como el seguimiento de

²⁷ La plasticidad neuronal o neuroplasticidad puede abordarse como un término general que se utiliza para indicar los distintos cambios adaptativos de las neuronas o grupos de ellas, sea en su estructura o función, en respuesta a fenómenos de cambios o alteraciones en el sistema nervioso, así como o disfunciones en sus patrones de funcionamiento esperado. Esta cualidad de las células nerviosas y de sus componentes de modificarse incluye distintos mecanismos que resultan en estabilidad o compensación de las situaciones relacionadas con la edad o patologías (cf. Han & Pöppel, 2011; Hensch, 2005; Smith, 2013).

ritmos con el pie, bailar y tocar un instrumento musical. En estas destrezas tanto cerebelo como núcleo *accumbens* (perteneciente a los ganglios basales del cerebro) tendrán una acción conjunta, participando además en las reacciones emocionales a la música. Cabe destacar el rol especialmente crítico de estas estructuras, especialmente en cuanto a la percepción y producción del ritmo, posibilitando el seguimiento de un pulso estable o sincronizarse sin mayores dificultades a un determinado patrón temporal en las experiencias musicales cotidianas. Esta última capacidad corresponde a la denominada inducción del pulso, señalada como propia del ser humano (Honing, 2012) y será abordada en el segundo capítulo, en la sección de componentes de la musicalidad.

7. Corteza visual: Esta zona permitirá leer música así como observar los movimientos del ejecutante y los propios. Se ha advertido la plasticidad cerebral de la corteza visual para apoyar la localización auditiva en personas con ceguera congénita, quienes además presentan mayor precisión en tareas tonales y temporales respecto a personas con indemnidad visual (Peretz, 2006b).

8. Cuerpo caloso: Estructura que permite la conexión entre ambos hemisferios del cerebro. Se han reportado aumentos en el tamaño del cuerpo caloso en grupos específicos, como músicos profesionales e incluso niños expuestos a entrenamientos musicales (Gaer & Schlaug, 2003; Schlaug *et al.*, 2009). La adecuada conectividad entre ambos hemisferios será crucial para la integración de funciones, considerando la especialización de cada uno de ellos.

9. Amígdala: Agrupación de estructuras que se vincula a las reacciones emocionales a la música, especialmente ante estímulos de carga emocional negativa. En general, se ha planteado que el funcionamiento de la amígdala involucra la adecuada generación, mantención y finalización de experiencias emocionales. La actividad de la amígdala es modulada por la música (ante estímulos consonantes o placenteros versus disonantes o inplacenteros), por lo que cobra particular importancia el efecto de la música en casos de disfunción de esta zona, por ejemplo, en trastornos afectivos como la depresión o la ansiedad (Koelsch, 2012).

10. Hipocampo: Permite la memoria para la música, las experiencias musicales y contextos. Se encuentra en permanente conexión con la amígdala y las áreas de asociación auditiva y forma parte de la red neuronal que permite el procesamiento emocional de la música. Sería crítico para la generación de alegría, felicidad y por ende las emociones que surgen de las vinculaciones sociales, donde la música es de alta significancia. El hipocampo cumple también un importante papel en el aprendizaje, la orientación espacial, la formación de expectativas y la regulación del comportamiento (Koelsch, 2012).

De acuerdo a lo mencionado, el cerebro posee una compleja red de procesamiento cerebral de la música conforme a las múltiples dimensiones que son analizadas. Así, el análisis cognitivo resultante involucrará separaciones e integraciones de información, tal como señalan Levitin y Tirovolas (2008),

la visión predominante es que el tono, ritmo e intensidad son procesados separadamente para luego reunirse después (donde "después" en el tiempo del procesamiento neural puede corresponder a 25-50 milisegundos más tarde) para entregarnos la impresión de un objeto o frase musical completamente realizada (p. 215).

La acción organizada de las distintas zonas cerebrales reseñadas previamente²⁸, permitirán al oyente de secuencias musicales, sea o no experto, determinar, si las relaciones tonales (intervalos musicales) son mayores en un pasaje o en otro, si dos tonos son de la misma altura o clase o diferenciar la tonalidad mayor o menor de una melodía, entre tantos otros, dependiendo de aspectos diversos como la complejidad de la tarea y de los estímulos, el nivel de exposición o de entrenamiento formal. En este sentido, el estudio de las

²⁸ También se ha propuesto que el tálamo tiene un papel importante en la percepción de la música y el lenguaje. Así mismo, se distingue el giro frontal derecho para el procesamiento tonal en canciones, en oposición al giro frontal izquierdo que domina este procesamiento en palabras (Offord, 2017).

dimensiones tonales, temporales o tímbricas (Deutsch, 2013)²⁹; la armonía (Koelsch *et al.*, 2013); la formación y análisis de la “escena auditiva” (Bregman, 1993, 1994)³⁰ o la *performance*, que incluye aspectos de movimiento y coordinación (Palmer, 1997), son todas facetas de la música que se ven beneficiadas al incorporar una perspectiva biológica y neurológica. Todos estos aspectos son permitidos por un determinado funcionamiento cognitivo que involucra un uso de recursos en mayor o menor escala, los cuales tienen correlatos con aspectos biológicos y fisiológicos como la corporalidad y precisión del movimiento, la emocionalidad musical y su significación, el desarrollo de habilidades perceptivas o las dinámicas de interacción entre quien emite y quien recibe información musical.

1.4.2 Una red cerebral para la evocación de emociones

Es destacable el gran interés respecto a la manifestación de emociones a partir de estímulos musicales (véase Juslin & Sloboda, 2001), junto con el correlato fisiológico y neurológico que las permite. Este repercute en la función social de la música, dado que generalmente la música es valorada por las respuestas emocionales que elicitada, especialmente cuando sus características globales se utilizan para incitar ciertos tipos de respuesta motivacional o emocional en forma consistente (Cross, 2008). Parece no haber consenso respecto de la naturaleza de las emociones musicales: por ejemplo, si corresponden a emociones ordinarias como tristeza, felicidad o miedo, a

²⁹ Temáticas sobre tono, timbre y ritmo en los capítulos 1-"*The perception of musical tones*" (Oxenham); 2-"*Structure and interpretation of rhythm in music*" (Honing); 3-"*Musical timbre perception*" (McAdams); 6-"*Grouping mechanisms in music*" (Deutsch); 7-"*The processing of pitch combinations*" (Deutsch).

³⁰ Bregman refiere que el término “análisis de la escena” fue utilizado en primera instancia en el área de investigación sobre visión computacional, ante la tarea de la máquina de reunir en su registro las características que pertenecen a un objeto. En forma análoga, el “análisis de la escena auditiva” corresponde al proceso donde toda la señal que proviene en el tiempo desde un mismo ambiente es dispuesta en forma conjunta, como unidad perceptual.

variaciones más acotadas de emociones cotidianas, a sentimientos particulares de la música o de la experiencia estética en general, o bien, a estados de ánimo (Raffman, 2011).

Solo recientemente y gracias al desarrollo técnico, tales como los estudios de neuroimagen funcional, se han generado mayores vinculaciones entre aspectos neuroquímicos y la dimensión emocional de la música (Levitin y Tirovolas, 2008), la cual puede ser aproximada desde distintas aristas. Una de de las genera mayor interés tiene relación con la capacidad de la música para evocar emociones y cómo esta tendría claramente un correlato neuronal.

Koelsch (2014), al revisar las estructuras y circuitos involucrados en la evocación emocional de la música, propone primero considerar no solo procesamientos de la corteza cerebral, sino que también subcorticales, propios del tronco cerebral y antiguos en la evolución de la especie, que vinculan la experiencia auditiva a otras dimensiones, como los sistemas motor y autónomo. En términos generales, sugiere la existencia de una actividad integrada de dos sistemas: uno afectivo (zonas corticales y subcorticales vinculadas a la generación de afectos como el tronco cerebral, el diencéfalo, hipocampo y la corteza órbito-frontal) y otro efector (asociado a las redes involucradas en el estado fisiológico del ánimo y el sistema motor para producir actos y tendencias para la expresión de la emoción). La información del sistema de afectos, junto a la respuesta sensorial que provoca el sistema efector (cambios a nivel propioceptivo³¹ y cutáneo), conforman una percepción emocional que logra representarse en áreas como la corteza insular, la corteza cingulada y la corteza somatosensorial secundaria. Una vez se logre la estimación conciente de la emoción a nivel cortical, esta podría regular y modular a los sistemas afectivo y efector. Aunque el autor subraya que las interconexiones precisas involucradas en estos sistemas aún requieren de

³¹ El sistema propioceptivo tiene relación con receptores que informan sobre la posición y movimiento de los miembros y tronco, la tensión o fuerza, el esfuerzo y equilibrio. Si bien existen distintos propioceptores en el cuerpo humano, la propiocepción comúnmente se asocia a receptores en la piel, músculos y articulaciones (Proske & Gandevia, 2012).

mayor definición, se presentan a continuación sus propuestas de estructuras clave en la evocación de emociones a partir de la música y su principal función:

a) Zonas corticales:

- Corteza auditiva (centro de computaciones en una red afectiva-atencional con conexiones a los sistemas límbico, paralímbico y neocorticales).
- Área de *Brodman* 7, corteza sensitiva secundaria (valoración consciente y subjetiva, y función atencional).
- Área de *Brodman* 8, corteza motora secundaria (papel en tensión musical e incertidumbre).
- Área motora presuplementaria (programación motora cognitiva compleja y preparación de planes de acción voluntarios, tales como el baile).
- Corteza orbitofrontal (control del comportamiento emocional y apreciación automática, activada por incumplimientos de expectativas).

b) Zonas subcorticales:

- La amígdala, incluyendo las subdivisiones superficial y núcleo medial (información socioafectiva), laterobasal (codificación positiva o negativa del valor musical) y núcleo central (regulación corporal y expresión emotiva).
- Formación hipocampal (incluye hipocampo y otras estructuras cercanas, importante en regulación del sistema eje endocrino y emociones de vinculación).
- Tálamo mediodorsal (comunicación entre cortezas cerebrales).
- Zona rostral del cíngulo (convergencia para el conocimiento del estado de órganos internos, selección de movimientos y regulación).

- Ínsula (regulación del sistema autónomo y representaciones internas ante emociones).
- Cabeza del Núcleo Caudado (inicio y patrones de comportamiento somatomotor, de anticipación o excitación).
- Núcleo *Accumbens* (sensible a recompensas, conduce a comportamientos para su obtención).

A modo de reflexión, es pertinente señalar que una red neuronal de procesamiento emocional de la música, que incluya no solo la evocación de emociones sino la integralidad de la experiencia emocional con el fenómeno musical, puede ser de crucial importancia en cuanto posibilitaría y daría sostén a la preservación de la actividad musical. Como puede inferirse, según las variaciones de la música, pueden desencadenarse en las estructuras que componen estas redes cambios de estado que dependen del modo y consonancia tonal del estímulo, así como de su intensidad, tiempo, velocidad y ritmo, cuyo efecto puede ser explotado en contextos sociales variados³².

1.4.3 El caso de la amusia congénita

En otros aspectos, un factor esencial para avanzar en las vinculaciones entre música y cerebro han sido los estudios de lesión³³ y otras manifestaciones neurológicas que involucran ausencia o excepcionalidad en habilidades musicales, presentes desde el nacimiento o adquiridas. Junto con el “tono absoluto”³⁴, y las

³² Por ejemplo, esta herramienta hoy es utilizada masivamente en el *marketing* (Bruner, 1990).

³³ En este contexto, se refiere a las investigaciones desarrolladas en sujetos que presentan lesiones en su sistema nervioso central o puntualmente cerebro, lo cual conlleva la manifestación de un déficit, sea alteración o ausencia, en una o más funciones neuropsicológicas.

³⁴ El tono absoluto hace mención a la capacidad que poseen algunas personas (alrededor de 1 en 10.000) que pueden identificar un tono y asociarlo con su nota musical sin esfuerzo y sin referencias externas. De la misma forma, logran producir un tono específico sin otras referencias. Esta cualidad está presente en distintos grados entre la población (Levitin & Rogers, 2005).

“sinestesias musicales”³⁵, entre otras, la “amusia” es de particular interés por sus implicancias en los modelos de procesamiento neurocognitivo típico de la música.

La amusia congénita, también llamada sordera tonal, dismelodía o dismusia, se refiere a una condición al nacer, presente en algún grado en alrededor del 4% de la población, en la cual las personas afectadas no poseen los elementos conectivos que permitan un desarrollo típico del sistema cerebral para la música, y que al ser específico a la música, no se explica por otra afección como lesiones cerebrales previas, baja de audición o hipoacusia, déficit cognitivo o lingüístico, restricciones en la estimulación ambiental o desmotivación. Un aspecto clave en estas dificultades sería un déficit en la percepción "fina" de la altura tonal (*fine-grained pitch perception*), que imposibilita a esta población en particular, la detección de cambios menores a un semitono. En esta condición, se ha observado que las respuestas eléctricas cerebrales anormales no están en la corteza auditiva (la cual se desarrollaría normalmente), sino que surgen posteriormente, a medida que la percepción de las diferencias de tono se vuelve consciente. Actualmente, se propone que las dificultades de la amusia radican en anomalías en una red frontotemporal del hemisferio derecho, que involucra el giro frontal inferior del cerebro incluyendo el área de Broca (áreas de *Brodmann* 44/45/47) y la corteza auditiva (giro temporal superior, área de *Brodmann* 22), con una transmisión de información deficiente entre ambas regiones y la corteza auditiva izquierda. Este déficit tendría análogos con otros trastornos como la prosopagnosia y dislexia (dificultades en reconocimiento facial y aprendizaje de lectoescritura, respectivamente). De hecho, aunque puede entenderse como un diagnóstico por exclusión, recientemente se ha sugerido un posible vínculo entre amusia y déficit en procesamiento espacial (Ayotte, Peretz & Hyde, 2002; Peretz, 2016; Pfeifer & Hamann, 2018).

³⁵ La sinestesia es explicada como una condición en la cual un estímulo de una modalidad sensorial (auditiva u otra), gatilla en forma consistente y automática, percepciones simultáneas en otra modalidad, generando una asociación no intencionada entre ambas (Zamm *et al.*, 2013).

En otras temáticas del ámbito neurológico de la música, es posible señalar que la potenciación de estados internos y efectos de la música en la salud son temáticas relevadas por la musicoterapia³⁶, mientras que los efectos de la música son investigados en rehabilitación cognitiva, por ejemplo en demencia (Sarkamo *et al.*, 2014), accidente cerebro vascular (Sarkamo *et al.*, 2008), terapia para el movimiento (Nombela *et al.*, 2013) o la terapia del lenguaje y habla (Norton *et al.*, 2009), entre otras alternativas.

1.4.4 Procesamiento cerebral de la sintaxis y paralelos con el lenguaje

El procesamiento cerebral basado en principios y reglas tanto de la música como del lenguaje puede ser considerado un aspecto importante en sus vinculaciones desde una perspectiva biológica y será reseñado acotadamente.

Debido al profundo procesamiento cerebral de la música, un oyente nativo expuesto a miles de secuencias tonales, en el marco de un sistema musical particular, podrá realizar inferencias sobre lo que escucha de acuerdo a reglas internalizadas que presentan un correlato cerebral. Cuando se violan los parámetros o reglas esperadas por el oyente, se generarán en él respuestas neuronales que entregan información sobre el modo de procesamiento del cerebro (Levitin & Tirovolas, 2008). Patel (2003), por su parte, menciona que, teniendo en cuenta su estructura y reglas, música y lenguaje parecen estar más relacionadas de lo que se creía hace algunas décadas, y esto tendría un correlato cerebral al menos desde la perspectiva de la música europeo-occidental, que es donde mayoritariamente se han focalizado los estudios al respecto.

³⁶ Esta disciplina corresponde al “uso profesional de la música y sus elementos como una intervención en entornos médicos, educativos y cotidianos con individuos, grupos, familias o comunidades que buscan optimizar su calidad de vida y mejorar su nivel físico, social, comunicativo, emocional, la salud y el bienestar intelectual y espiritual” (Federación Mundial de Musicoterapia, 2011, párrafo 2)

Se ha planteado que, en caso de que exista una gramática musical como tal, tanto la sintaxis del sistema musical como del lingüístico podrían compartir determinados procesos y el cerebro respondería en forma similar ante violaciones de estas reglas frente a ambos tipos de estímulos. De esta forma, y siguiendo a Patel (2008), es posible profundizar en comparaciones de la "arquitectura sintáctica" de la música y el lenguaje, al estudiar el grado de independencia o superposición de las redes neuronales involucradas en su sintaxis. Aún cuando desde la neuropsicología existen casos de estudio de lesión que han apuntado a disociación entre ambas funciones (tal como amusia adquirida sin afasia), desde los estudios de neuroimagen en sujetos sanos, se ha observado tendencia a la superposición. En esta contradicción, el autor plantea la existencia de una "hipótesis de recursos de integración sintáctica compartida" (*shared syntactic integration resource hypothesis* o *SSIRH*, en Patel, 2003), mediante la cual ambos sistemas poseen representaciones particulares y de dominio específico, pero comparten los recursos neuronales para activar e integrar estas representaciones durante el procesamiento de la sintaxis.

Debe señalarse que la ubicación de las estructuras de una red compartida de recursos sintácticos sería aún motivo de investigación, pero de acuerdo a Patel (2003) probablemente se asociaría a las regiones frontales del cerebro, que funcionarían como una "base de recursos" para las computaciones necesarias de la representación sintáctica, la cual se lleva a cabo en regiones posteriores (tal como en el lóbulo temporal). Koelsch (2012), a través de evidencia de neuroimagen, refuerza al menos un cierto grado de superposición en el proceso de relaciones sintácticas entre estímulos musicales y lingüísticos como sustrato biológico para ambos procesamientos, que incluye el área de Broca en el área frontal del cerebro, presumiblemente contribuciones de la corteza premotora ventrolateral y el giro temporal superior anterior. En general, al comparar las respuestas cerebrales entre vocalizaciones y música, parece ser que las zonas que muestran mayor activación a las vocalizaciones son el giro temporal superior, el surco temporal superior y el giro frontal inferior; mientras que la más activa ante

señales musicales corresponde a la parte anterior del giro temporal superior, o plano polar (Offord, 2017).

Las investigaciones en las bases neuronales de la música y el lenguaje y su interrelación tiene claras implicancias en los modelos cognitivos de estos sistemas y la naturaleza de sus dominios. Patel (2008) indica que

El hecho de que las categorías de sonidos musicales y lingüísticos sean acústicamente distintas y neurológicamente dissociables en el cerebro adulto no exige lógicamente que su desarrollo se base en procesos de aprendizaje de dominio específico. De hecho, desde una perspectiva cognitiva, la noción de mecanismos de aprendizaje compartidos tiene sentido, porque un problema similar debe resolverse en ambos casos (p. 77).

Por su parte, Peretz *et al.*, (2015), respaldan evidencia de un procesamiento musical y lingüístico superpuesto en la corteza auditiva posterior, para el análisis acústico "básico" que luego parece diferenciarse en la zona anterior, donde surgirían representaciones de dominio específico. Esta temática sigue siendo un foco de investigación. Con todo, es importante señalar que, a diferencia del lenguaje, los constituyentes de la sintaxis musical se encuentran aun en etapa de definición. Aun así, parece ser que la corteza prefrontal del cerebro y las funciones ejecutivas reguladas por ella podrían cumplir un rol en la similitud de capacidades para el ordenamiento y jerarquización de elementos que realiza el cerebro humano³⁷.

Como ha sido revisado, se reconoce la importancia de la función neurológica en la música como sistema complejo, incorporando un conjunto de aspectos que pertenecen a distintos niveles de su estructura y funcionalidad, y la perspectiva biológica de la música es notable para lograr una concepción más amplia respecto a la temática.

³⁷ Conversación con profesor Miguel Ángel Jiménez, octubre de 2018. Para una revisión sobre aproximaciones entre sintaxis musical y lingüística, ver Patel, 2003, 2008.

Cabe señalar que algunos aspectos pertinentes no han sido desarrollados aquí. Otros ejemplos de características compartidas entre música y lenguaje que requieren de una base biológica son el control de la producción vocal (Ghazanfar & Rendall, 2008) y la dependencia de la exposición temprana y un proceso prolongado de aprendizaje en la cultura de origen, principalmente de tipo "implícito"³⁸. También existe evidencia de que el entrenamiento musical parece ser facilitador de la adquisición de una segunda lengua (Brandt, Gebrian, & Slevc, 2012) y posiblemente otras funciones lingüísticas. En cualquiera de estos casos, el funcionamiento adecuado del sistema nervioso central tiene un papel fundamental, posibilitando el procesamiento organizado de los componentes de ambos sistemas.

Finalmente, un aspecto crucial para efectos de este trabajo corresponde a la propensión innata para escuchar música en la infancia (cf. Trehub & Hannon, 2006) y sus implicancias en relación al lenguaje, conforme al equipamiento cerebral que lo permite. Estas temáticas se desarrollarán en los capítulos siguientes, en relación con componentes de la musicalidad, perspectivas evolutivas y predisposiciones en la infancia.

1.5 Música en ciencias cognitivas. Algunas consideraciones

Como se ha revisado hasta aquí, la música parece abordar múltiples destrezas relacionadas con la cognición y este es un factor que la convierte en una temática de particular interés para distintas disciplinas, más allá de las diferencias que puedan existir respecto a los enfoques que mejor explican la naturaleza de la música y los procedimientos que se requieren para avanzar en

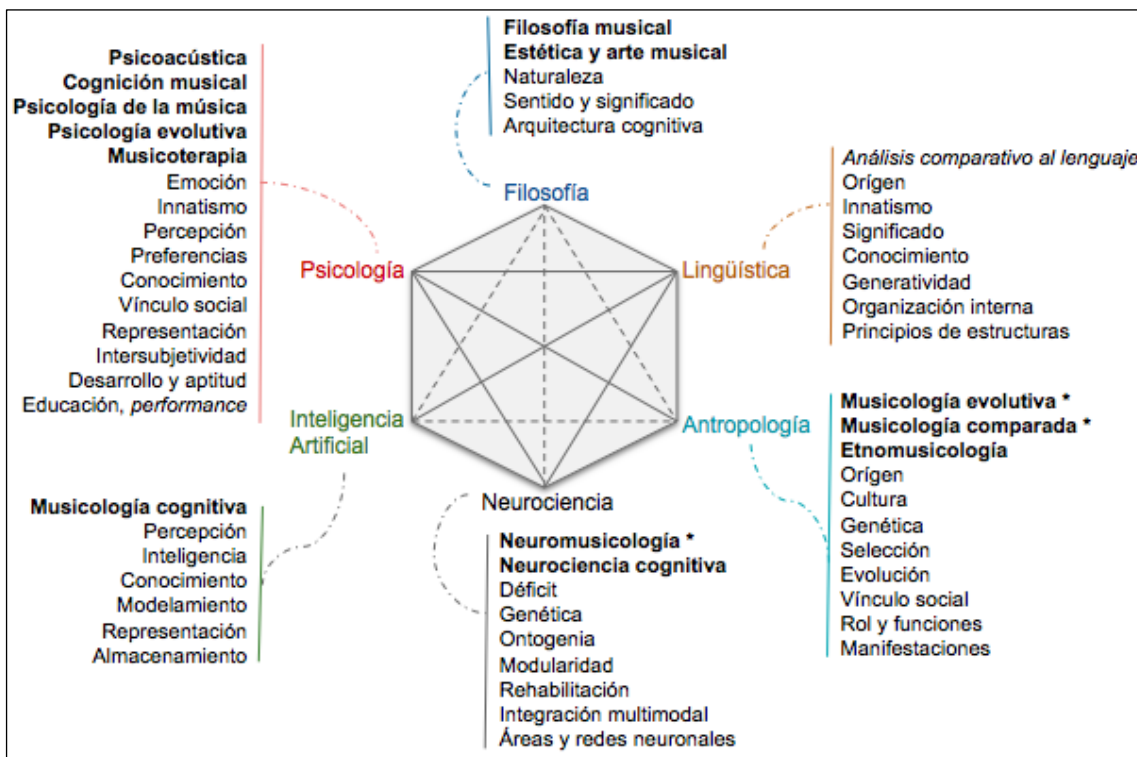
³⁸ El aprendizaje implícito puede ser entendido como el proceso por el cual el conocimiento acerca de las complejidades de un estímulo ambiente gobernado por reglas es adquirido en forma independiente del intento consciente de hacerlo. Se distingue del aprendizaje explícito, que es dirigido por hipótesis y de carácter consciente. Se ha planteado que el aprendizaje implícito es ubicuo y fundamental en la cognición, tal como ocurriría en la adquisición de cualquier tipo de lengua, comprenda formas tonales o fonéticas (Cleeremans, Destrebecqz, & Boyer, 1998).

esta explicación. Será objetivo de esta sección entregar un panorama general respecto de algunas temáticas en las que la música es abordada por la ciencia cognitiva. Por otra parte, materias como la construcción del concepto de musicalidad, sus etapas históricas y las dimensiones que contempla, serán desarrolladas en los siguientes capítulos.

Se ha planteado que la música involucra funciones cognitivas multifacéticas del ser humano, que genera interacciones con funciones variadas como la atención, percepción, emoción, memoria y lenguaje, lo que permite que se integren marcos de teoría e investigación y es útil para una mejor y más amplia comprensión del desarrollo cognitivo (Anderson, 2005; Koelsch, 2012; Zatorre & Krumhansl, 2002). Tal como puede observarse en la Figura 1, el estudio de la música se relaciona con las seis áreas de investigación interdisciplinaria que constituyen el proyecto original de la ciencia cognitiva.

Como puede advertirse en la Figura 1, a partir de cada una de las áreas interdisciplinarias representadas en el hexágono propuesto en 1978 por el informe de la Fundación *Sloan* sobre el estado de la ciencia cognitiva (Gardner, 1985), se desprenden, en negrita, los nombres de las principales áreas de investigación en la temática de la cognición musical (varias de ellas derivadas de la musicología). Bajo estas, sin negrita, se presentan algunos de los intereses más frecuentes y preponderantes en el desarrollo de investigaciones y desafíos pertinentes. Como ya se señaló en la sección anterior, la biomusicología integra aspectos de musicología evolutiva, neuromusicología y musicología comparada.

Figura 1: Abordaje de la música y la capacidad musical en el marco de las ciencias cognitivas



Elaboración propia, basada en Gardner, 1985; Pearce y Rormehier, 2012; Wallin, 1991.

A continuación se presentará brevemente una serie de antecedentes que involucran algunas de las múltiples aristas de investigación dispuestas en la Figura 1. Esta selección buscará ejemplificar aun más el impacto del estudio de la música desde una perspectiva cognitiva e interdisciplinaria.

A modo de contexto, es pertinente señalar que la instalación de la música como un tema a tratar en el marco de la cognición humana no es nuevo y, de hecho, se remonta a los orígenes mismos de este campo interdisciplinario. Christopher Longuet-Higgins instauró el nombre de “ciencia cognitiva” en 1973 y en los años siguientes desarrolló algunos de los primeros modelos computacionales de cognición musical, centrados en un aspecto de la música que se consideró de la mayor importancia en estas primeras investigaciones y que ha

predominado por muchos años en el estudio del campo: el estudio de la altura tonal (véase Krumhansl, 1990; Longuet-Higgins, 1976). Así, los avances de la ciencia computacional y la inteligencia artificial fueron cruciales en el establecimiento de la musicología cognitiva como campo teórico desde la década de los setenta (Laske, 1988). Sin embargo, tal como se revisará, el interés por la temática igualmente abarcó otras áreas.

El impacto de distintos trabajos en el área significó que el período de fines de los años setenta e inicios de los ochenta sea evaluado como pivote y trascendental para la cognición musical y psicología de la música, en lo que respecta al impacto y número de publicaciones y su desarrollo posterior hasta la actualidad (Clarke, 2011; Pearce & Rohrmeier, 2012). Estas investigaciones pioneras durante este período incidieron en que se gestara un progresivo interés desde la filosofía en esta temática, un interés, por cierto, renovado respecto a los intereses iniciales de la filosofía clásica. En este sentido, fueron tres los tópicos más relevantes en el abordaje cognitivo de la música desde esta área: la naturaleza del entendimiento musical, el rol de las emociones o sentimientos en la música, y la evaluación de los trabajos musicales (Raffman, 2011). Esta expansión del interés por la música fue crucial en iniciar un establecimiento de la temática en el campo cognitivo en forma abarcadora.

Aun cuando la preocupación por su estudio se ha incrementado cualitativamente recién en las últimas décadas (Levitin & Tirovolas, 2009), es justo referir que la temática de la cognición musical ha incluido, progresivamente desde su formación, prácticamente todas las áreas que conforman la ciencia cognitiva, incluyendo la lingüística, la psicología, la neurociencia cognitiva, la educación, la antropología y la ciencia computacional (Rebuschat *et al.*, 2012).

Desde la psicología, en particular, una de las temáticas que despertó especial interés corresponde a la percepción musical. Se ha señalado que este

procesamiento sigue principios perceptivos de la *Gestalt*³⁹, lo que permite que en la audición se extraigan patrones a partir de la información acústica y se generen un conjunto de abstracciones desde ella. Un ejemplo son los trabajos realizados por Deutsch (e.g. Deutsch, 1981) en base a las agrupaciones de múltiples corrientes o flujos de tonos desde distintas ubicaciones espaciales, que permiten extrapolar así principios sólidos sobre los cuales escuchamos música (Hanley & Goolsby, 2002).

Es destacable el desarrollo de investigaciones, desde finales de los años setenta, sobre el tono musical y los respectivos modelos de su representación mental (e.g. Deutsch & Feroe, 1981; Krumhansl, 1979). Estas y otras publicaciones, tales como *The Psychology of Music* (Deutsch, 1982), fueron pioneras en este abordaje, favorecieron el joven desarrollo de la psicología de la música y la intención de abordar el fenómeno musical considerando el funcionamiento mental. El procesamiento jerárquico de la música cobró progresivo interés. Una visión particular sobre la jerarquía en el sistema musical fue planteada por Krumhansl & Shepard (1979), quienes querían conocer si las relaciones tonales establecidas por la teoría musical tenían realidad psicológica y, basados en tareas de adecuación de tonos según un contexto musical, propusieron que los oyentes experimentados poseen representaciones complejas de estructuras tonales, las que serían importantes en el desempeño musical, por ejemplo, en la detección de errores de tonos o en la producción adecuada de estos según el contexto tonal previo (Raffman, 2011). Sin embargo, sería otra la

³⁹ La Psicología de la *Gestalt* se desarrolló en las primeras décadas del siglo XX en Berlín, cuyo foco estaba en la organización visual de elementos en grupos o “un todo unificado”. Koelsch (2012) detalla que la formación gestáltica auditiva implica procesos de separación perceptual, así como de agrupamiento melódico, rítmico, temporal y espacial, los cuales se han resumido bajo los conceptos de análisis de la escena auditiva y segregación de flujo auditivo planteados por Bregman (1994). Esta agrupación de eventos acústicos sigue principios de la *Gestalt*, como la similitud, la proximidad y la continuidad. Estas operaciones no son solo parte de la música, sino para otros aspectos de la vida cotidiana, por ejemplo, para separar la voz de un hablante durante una conversación de otras fuentes de sonido en el entorno. Así, permiten reconocer y seguir “objetos acústicos” y establecer una representación cognitiva del entorno acústico (Koelsch & Siebel, 2005).

propuesta que cobraría mayor atención teórica respecto a cómo se genera el entendimiento o comprensión de una determinada pieza musical.

A comienzos de la década de los ochenta, destacó la publicación de la Teoría Generativa de la Música Tonal (*A Generative Theory of Tonal Music*, o *GTTM*) por Lerdahl & Jackendoff (1983), la cual pretendió caracterizar el conjunto de principios jerárquicos del oyente experimentado mediante los cuales organiza y comprende la estructura musical de una composición; estos principios serían subyacentes a la estructura de la música tonal occidental, de un modo, en cierta forma, similar a lo que sucede con la competencia lingüística. Raffman (2011) señala, respecto a esta teoría, que los autores hipotetizaron que la experiencia musical consciente, caracterizada por sentimientos de tensión, resolución, estabilidad, entre otras, era el resultado de analizar inconscientemente un estímulo musical, accediendo a su estructura de acuerdo a las reglas gramaticales.

La Teoría Generativa de la Música Tonal no ha estado exenta de críticas, dado su análisis reducido al ámbito musical específico que analiza (puntualmente, composiciones europeas de los siglos XVIII y XIX), así como por no incluir otras dimensiones que podrían influir en la cognición musical. No obstante, colaboró en forma importante en vislumbrar con mayor fuerza algunas posibles relaciones entre lenguaje y música. Por ejemplo, que las estructuras de ambos sistemas serían creadas mediante principios adquiridos por los oyentes de acuerdo a la exposición al estímulo. Otro efecto significativo de esta teoría en el campo de la cognición musical fue potenciar el establecimiento de un campo de estudio particular e independiente: su publicación en 1983 es valorada como uno de los libros más influyentes en el campo, a la vez que toma distancia de modelos previos al dar cuenta de procesos mentales jerárquicos en el análisis musical. Particularmente, marcó el inicio de una gran corriente de investigaciones desde la musicología y la lingüística sobre la sintaxis de la música y el lenguaje (Patel, 2008). Raffman (2011), por su parte, plantea que esta investigación fue notable en las vinculaciones entre música y lenguaje, ya que los autores utilizaron métodos de investigación tanto de la teoría musical como de la lingüística, basándose en

ciertas intuiciones de relaciones entre estos dos dominios; sin embargo, numerosas vinculaciones encontraron apoyo progresivamente en los campos de la psicología y la neurociencia. Pese a ello, siguiendo a Rafmann (2011), cabe destacar que el "entendimiento musical" efectivamente puede ser abordado por otras perspectivas. Por ejemplo, desde el impacto emocional, ya sea al experimentar ciertas emociones (Davies, 1994), al imaginar que se experimentan (Walton, 1990), o al reconocer la expresión musical de algunas de ellas (Kivy, 2001).

No obstante lo hasta aquí expuesto, llama la atención que el estudio de la música y la musicalidad desde una mirada cognitiva haya recibido comparativamente menor atención que otras destrezas, siendo en ocasiones incluso calificada como una cualidad periférica (Pearce & Rohrmeier, 2012). Este contraste es particularmente patente en relación con otro dominio específicamente humano: el lenguaje. Una posible explicación de esta relativa menor atención a la música podría estar relacionada con lo inquietante que puede resultar para un estudio propiamente científico aproximarse a una temática que posee, entre sus aristas, la experticia artística⁴⁰. En otras palabras, al ser la música una manifestación propia y típica del quehacer y desarrollo artístico y cultural, podría parecer un terreno difícil de abordar para investigadores que no estén familiarizados en sus aspectos técnicos, tanto en lo que respecta a su producción como a la comprensión y el análisis musical.

Con todo, apreciada desde otra perspectiva, la experticia de los sujetos a investigar ha sido destacada como un aspecto beneficioso para explicar aspectos de la facultad musical y su relación más general con la cognición humana. Así, por ejemplo, el estudio de las características de los cerebros de músicos profesionales ha contribuido a la generación de modelos sobre la plasticidad neuronal (Munte, Altenmuller & Jancke, 2002). Sin embargo, como también ha sido destacado, el

⁴⁰ En referencia a la experticia musical que, en otras palabras, apunta a personas que realizan tareas musicales significativamente mejor que la mayoría de la gente, o músicos profesionales (Sloboda, 1991).

impacto de la música sobrepasa ampliamente las restricciones de la cualidad técnica elevada.

Un ejemplo especialmente popular en el marco del interés de los efectos de la música en la infancia fue reportado en la década de los noventa, en el denominado “efecto Mozart” (Rauscher, Shaw & Ky, 1993, 1995). Este se basaba en un estudio que afirmaba que las habilidades espacio-temporales eran mejoradas después de escuchar música compuesta por Mozart. Este trabajo, tremendamente controvertido, ha sido cuestionado en su metodología e implicancias⁴¹. Más allá de lo anterior, desde la neurociencia aplicada a la educación musical y la psicología de la música y del desarrollo, se ha expresado que la música tiene un impacto en el desarrollo de la escolaridad, lo que potencia otras habilidades (Ellen & Stéphan, 2013⁴²; Schellenberg & Weiss, 2013).

De acuerdo con esta breve revisión de temáticas, es evidente que la música posee cualidades que le permiten ser un fenómeno de estudio interesante para las distintas áreas disciplinarias que participan de la ciencia cognitiva. Las investigaciones en música y cognición son cada vez más amplias y abordan múltiples aspectos de la producción y recepción de información musical, a nivel personal y grupal. Investigadores provenientes de distintas áreas han contribuido a la generación de este conocimiento, lo que se evidencia al haber sido tema

⁴¹ Los cuestionamientos han incluido aspectos como el poco tiempo de exposición a los estímulos (diez a quince minutos) y que las fallas en replicar el efecto en distintos estudios han generado dudas sobre su confiabilidad. Es posible que el supuesto efecto ni siquiera tenga relación con Mozart o con la música, sino por la manipulación de la excitación y el estado anímico previo a la tarea (Thompson, Schellenberg & Husain, 2001).

⁴² En el contexto de la educación artística, los autores apuntan a conclusiones similares que Schellenberg & Glenn (2013), agregando que la educación musical fortalece el cociente intelectual o la habilidad de atender al habla en un ambiente ruidoso. Sugieren al menos dos mecanismos en que podrían explicar estos resultados: la música puede mejorar las habilidades verbales a través de su facilitación de habilidades auditivas, y que la música puede estimular el coeficiente intelectual y el rendimiento académico porque la educación musical es una actividad escolar y por tanto puede entrenar habilidades de concentración y otras, con un impacto en la inteligencia.

principal en ediciones especiales de revistas científicas⁴³ y numerosos otros reportes. En conjunto, las investigaciones contenidas en estas publicaciones apuntan a confirmar la idea de que la música sería una característica central de nuestra especie, gracias a múltiples desarrollos en la temática musical en el marco de las ciencias cognitivas.

Se destaca aquí, a modo de síntesis, la visión de Pearce & Rohrmeier (2012), quienes, en una revisión sobre el estado de la cognición musical y desafíos del área, propusieron que serían tres factores los que convertirían a la música como un tópico relevante en la cognición humana:

a) su cualidad de rasgo distintivo, tal como el lenguaje, que cumple un papel significativo en la vida cotidiana y a lo largo del ciclo vital;

b) el que su procesamiento cognitivo “reclute” la mayoría de los procesos perceptuales, cognitivos y emocionales, incluyendo aspectos de procesamiento temporal, emocional, actividad motora e interacción, y

c) el que la música tenga un rol significativo en la evolución humana y del lenguaje, así como en el desarrollo ontogenético.

El último factor señalado es considerado de fundamental interés para este trabajo. Tal como se señaló en la Figura 1, desde la lingüística no se consignan áreas o subdisciplinas específicas respecto a la cognición musical. Sin embargo, el papel de la música en la evolución y ontogenia se encuentra entre las múltiples temáticas de estudio relacionadas con el lenguaje que surgen mediante una aproximación interdisciplinaria. De esta forma, destacar la música como un rasgo humano universal, presente en todas las culturas e incidente en el desarrollo de ellas, y además apreciable a lo largo del ciclo vital, sugiere que desempeñaría un papel significativo sobre el modo en el cual los seres humanos hemos desarrollado nuestro sistema cognitivo y en la forma en que se asentaron modos de comunicación efectivos que permitieron el crucial desarrollo en el plano

⁴³ Se destacan publicaciones de *Nature Neuroscience* (Spiro, 2003); *Cognition* (Peretz, 2006a); *Topics in Cognitive Science* (Rohrmeier & Rebuschat, 2012); *Philosophical Transactions B* (Honing et al., 2015a) y *Annals of the New York Academy of Sciences* (Loui et al., 2018).

sociocultural. Es en este marco que se propone ampliar la conceptualización y análisis desde música a musicalidad, para favorecer una perspectiva más diversa y abarcadora sobre el impacto que puede tener la capacidad o sensibilidad musical del ser humano en su evolución y desarrollo.

En esta investigación se plantea que las bases de esta cualidad humana, la musicalidad, se encuentran en etapas tempranas de la vida y en el marco de la íntima relación entre cuidador e infante durante el primer año de vida. Sería en este espacio temporal cuando la capacidad musical humana es trascendental para el desarrollo primitivo de la comunicación y el surgimiento del lenguaje.

Previo a tratar cuáles serían las vinculaciones entre la musicalidad humana y la comunicación inicial, a continuación se abordará el concepto de musicalidad, las interpretaciones que este ha tenido a través de distintos autores y líneas de investigación en el tiempo, así como sus características y componentes propuestos.

CAPÍTULO 2: MUSICALIDAD

2.1 Propuesta de definición

Tal como se describió en el capítulo anterior, la música comprende un conjunto de características que le permiten ser apreciada como cualidad importante y distintiva de la cognición y la vida humana. En este sentido, la perspectiva de la musicalidad se presenta como una alternativa prometedora para convocar en un afán multidisciplinario al conjunto de destrezas que permiten la emergencia de comportamientos musicales diversos. A la vez, serían múltiples las aproximaciones desde las que se la puede abordar.

A un nivel referencial, Forrester y Borthwick-Hunter (2015) refuerzan que las definiciones referidas de musicalidad en diccionarios comúnmente presuponen “construcciones de habilidad, realización y conocimiento musical, a menudo con referencia a las convenciones que rodean el desempeño” (p. 93), catalogándose este como “bueno” o “competente”, entre otras apreciaciones. Cabe mencionar que, también en estos contextos, el término se expone simplemente en referencia a los rasgos característicos de la música. Para efectos del presente trabajo se adopta la idea propuesta por Marcus (2012) respecto a que la musicalidad misma es multifacética y constaría de múltiples componentes, los que abordan a su vez distintas capacidades. Para Marcus, precisar lo que entendemos por musicalidad es importante para responder de mejor forma a interrogantes sobre los orígenes evolutivos de la música.

La definición de trabajo de musicalidad (*musicality*) que adoptaremos en esta investigación ha sido propuesta por el especialista en cognición musical Henkjan Honing⁴⁴. De acuerdo con este autor, la musicalidad, en toda su complejidad, corresponde a un conjunto de rasgos naturales que se desarrollan

⁴⁴ Perteneciente al Instituto de Lógica, Lenguaje y Computación de la Universidad de Ámsterdam.

espontáneamente y que se basan en nuestro sistema cognitivo o biológico (dicho de otra forma, en nuestras habilidades cognitivas y su biología subyacente), sobre los cuales la música, entendida en todas sus variedades como un constructo social y cultural, se asienta (Honing, 2018; Honing & Ploeger, 2012; Honing *et al.*, 2015b). Esta conceptualización es valiosa dado que favorece el reconocimiento de distintas cualidades importantes de la musicalidad:

- La consideración de la musicalidad como un agrupamiento de rasgos permite ampliar su perspectiva a varias cualidades y evitar simplificaciones o reducciones que restrinjan su abordaje, como sucede, por ejemplo, al focalizar el término a la capacidad de mantener un ritmo o el reconocimiento de errores tonales. Además, el desarrollo espontáneo de estos rasgos no estaría supeditado a entrenamientos formales.
- El establecimiento de los sustentos de estos rasgos tanto en funciones cognitivas como en su base biológica apunta a reconocer la naturaleza dual del fenómeno.
- La vinculación con claridad entre la música y la musicalidad, afirmando que este último conjunto de rasgos sirve de soporte para el surgimiento y mantención de la música, enmarca esta última como un constructo social y cultural.
- Finalmente, permite inferir que el surgimiento de la musicalidad ocurre en etapas tempranas del desarrollo y por ende que, al ser multifacética, podría incidir en otras áreas.

La definición señalada, así como sus implicancias, son sin duda producto del desarrollo de una amplia área de investigación que no se limita a las últimas décadas. El concepto de musicalidad, que podría suponerse particularmente novedoso en la bibliografía pertinente, ya se empleó en publicaciones que abordaron distintas facultades musicales a comienzos del siglo pasado y ha ido recibiendo distintas interpretaciones en el tiempo. No obstante lo hasta aquí expuesto, aún es frecuente que, en los trabajos en el campo de la música y la

cognición, las referencias a la disposición musical no sean necesariamente denominadas como musicalidad.

2.2 Antecedentes históricos del abordaje de la musicalidad

Dado que el objetivo de esta investigación es aportar fundamentalmente al concepto de musicalidad, se considera importante señalar las perspectivas que han aportado en su construcción. Al igual que el concepto de música, la noción de musicalidad también está influida por el contexto de una cultura dada. Gembris (1997) al respecto, señala que una persona occidental medieval, con importantes destrezas musicales para los estándares de su época, posiblemente sería catalogado como “menos musical” en los tiempos actuales, dado que no contaría con ciertas habilidades que hoy podrían ser requeridas en la noción contemporánea de esta cualidad.

A continuación, se describirán las etapas y enfoques que ha tenido el estudio de la musicalidad desde un punto de vista histórico y su influencia en la actualidad. Esta revisión incluirá como marco referencial el trabajo de Gembris (1997), quien apunta tres grandes fases o etapas en la definición de la musicalidad: fenomenológica, psicométrica y finalmente centrada en el significado musical. Luego, se abordarán algunas perspectivas más recientes sobre el concepto.

2.2.1 Etapa fenomenológica

En el siglo XVIII existía un notable interés académico por las destrezas musicales y su cualidad ubicua. En este contexto, surgió una primera aproximación al estudio científico de la musicalidad: la aproximación fenomenológica. Característica de un amplio período, entre los años 1800 y 1920, se centró particularmente en una visión sobre el talento musical relacionada con las habilidades musicales que permiten percibir y producir música. Este enfoque

tenía una clara vinculación con la estética musical y los estándares de belleza artística predominantes en la época y se nutrió de aportes de teóricos provenientes de distintas áreas del conocimiento.

En 1805, Christian Friedrich Michaelis, filósofo alemán y músico, fue pionero en abordar la musicalidad como un conjunto de destrezas; relevó la noción de “gusto musical” (*musical taste*) y las habilidades de discriminación auditiva como las más importantes⁴⁵ (Michaelis, 1805). En un inventario de destrezas propuesto por Michaelis, se desprende una intención inicial de medir la musicalidad en el contexto de la estética musical de la época. En 1854, Eduard Hanslick, musicólogo austriaco, refirió que una característica central de la musicalidad es la percepción de las “formas” u ondas tonales a las cuales este autor reduce la música (Hanslick, 1986). Así, su perspectiva tiende a una simplificación a la dimensión estrictamente acústica. El trabajo de Theodor Billroth (1895), científico, cirujano y músico aficionado austriaco, se destaca en cuanto a que su monografía, según Gembris (1997), fue el primer estudio sobre musicalidad proveniente de un científico de las ciencias naturales, abriendo, de esta manera, un camino para abordar la música más allá de la visión netamente artística. Entre sus aportes, Billroth diferenció habilidades innatas de las desarrolladas por la educación, e incluso, relacionó dimensiones cognitivas y afectivas de la música a funciones corticales y subcorticales del cerebro (Gruhn, 2006). Respecto a este último punto, Paul Broca y Jean Paul Bouillaud ya habían difundido a mediados del siglo XIX los primeros casos de alteraciones en las funciones del lenguaje y de la música debido a afecciones cerebrales, hoy conocidos como afasias y amusias, en los años 1861 y 1865 respectivamente (Peretz, Champod, & Hyde, 2003).

⁴⁵ El listado de habilidades de Michaelis incluía: habilidades de discriminación musical, memoria musical, atención a la música, disfrute de la música, buen gusto musical, imaginación para componer y ejecutar, riqueza de ideas estéticas, precisión en la reproducción de melodías y expresividad musical en canto y ejecución.

2.2.2 Etapa psicométrica

La segunda etapa, centrada en la perspectiva psicométrica de la musicalidad, se extendió durante gran parte del siglo XX, en el período comprendido entre los años 1920 y 1980, y se entendió en el contexto del desarrollo de la psicología como ciencia basada en la experimentación y el surgimiento de test estandarizados para realizar mediciones afines. De esta forma, plantea Gembris (1997) que el período fue muy significativo en cuanto a intentar lograr una visión más objetiva de la musicalidad mediante criterios más neutrales y universales, además de independientes, en lo posible, de la socialización musical e influencia de la cultura de la persona.

Durante estos años surgieron distintos aportes en la temática. Vale mencionar primero a Carl Seashore (1919), psicólogo y educador estadounidense, que desarrolló la primera batería de aptitudes musicales, denominada "*Measures of Musical Talents*". Esta batería corresponde al test musical estandarizado más antiguo que se conoce, e incorpora la evaluación de habilidades de discriminación de tono, tiempo, timbre y ritmo para establecer, según Seashore, el nivel de capacidad musical. Para el autor, las bases de la musicalidad se encuentran en la medición de la respuesta a los "elementos" o "atributos psicológicos" de la música (o del sonido). A partir de ello, plantea cuatro destrezas sensoriales fundamentales: el sentido de la calidad del tono, el de la consonancia (entendida como la percepción subjetiva respecto a intervalos que no generan "tensión", o la generan en forma menor en comparación a otros), el del volumen y el del ritmo. Para Seashore, la onda sonora es, en última instancia, el único medio por el cual la música es transportada del intérprete al oyente. Así, el abordaje de la experiencia musical, en consecuencia, estaba más bien acotada a las propiedades sonoras y no necesariamente consideraba otras dimensiones. Se ha planteado que Seashore se acercó a lo que hoy se conoce como comprensión musical, al intentar identificar las representaciones de la música en la memoria y el

pensamiento, permaneciendo más bien alejado de la tendencia conductista y manteniendo un “método introspectivo” en sus estudios (Hanley & Goolsby, 2002).

Pese a que el trabajo de Seashore fue de alta influencia al combinar aspectos de la psicología y de la educación, también recibió críticas por parte de otros investigadores. Por ejemplo, desde esta última área, el inglés James Mursell señaló la escasa relación entre los resultados del test con tener un “comportamiento musical” competente, el cual ejemplifica con “cantar, tocar el piano, avanzar en cursos de música teóricos y aplicados, y similares” (1937b, p. 16). Esto mostraba que la caracterización de la musicalidad podía ser más compleja. En su libro “*The Psychology of Music*” (1937a), título que por lo demás ya apuntaba al desarrollo de un nuevo campo de interés académico, Mursell se refirió a la musicalidad como la conciencia de las “configuraciones tonales-ritmicas”, patrones tonales de la cultura (en este caso, occidental) y la respectiva respuesta emocional a aquello. En la misma línea, Marilyn Pfelderer (1963), educadora e investigadora norteamericana, respondió a Seashore señalando que la música es más que sus elementos individuales, y que la musicalidad debe incorporar necesariamente dos variables: el objeto musical y el organismo humano y cómo estos se relacionan.

Las críticas mencionadas no detuvieron el interés en desarrollar pruebas que permitieran medir el desarrollo de la capacidad musical. Herbert Wing (1961) inició el desarrollo de los "Test Estandarizados de Inteligencia Musical" que incluían aspectos como cambios en el tono, memoria, acento rítmico, análisis de acordes e intensidad en fraseo, incluyendo aspectos musicales en relación con lo que se entendía por la posesión de mayor o menor inteligencia. Edwin Gordon (1965), investigador y profesor estadounidense, creó el "Perfil de Aptitud Musical" ("*Musical Aptitude Profile*"), test que incluye subpruebas de aspectos musicales (como el fraseo, equilibrio y estilo) y que, vale decir, aún se aplica en forma habitual en Estados Unidos desde su origen (Quintana, Carrodegua y Palmés, 2011). También creó la prueba "*Advanced Measures of Music Audiation*" o "Mediciones Avanzadas para la Audición Musical", enfocada en estudiantes

jóvenes (1989). Otro ejemplo es Arnold Bentley, investigador musical inglés, creador del "*Musical Aptitude Test*" (Test de Habilidades Musicales) en niños (Bentley, 1966, 1968).

La tendencia en este período fue abordar la musicalidad en forma más amplia, incorporando la realidad psicológica y cognitiva. Géza Révész (1946), psicólogo húngaro, señala que la musicalidad es la habilidad de disfrutar la música estéticamente, idea que si bien puede estar influida por la visión fenomenológica, considera que esta destreza está determinada según el grado de profundidad en la cual una persona puede escuchar y comprender la estructura artística de una composición particular (Hallam & Prince, 2003), lo que amplía cualitativamente el foco de análisis. Erik Franklin (1969), en tanto, refirió que la musicalidad trasciende las cualidades sensoriales básicas, enfatizando el "*Tonal Musical Talent*" (Talento Musical Tonal) como una capacidad de experimentar la tonalidad a nivel psicológico. Se destaca también la visión de Mantle Hood (1960), etnomusicólogo y compositor estadounidense, quien señaló que la musicalidad consiste en una aptitud natural para la música, la cual es también producto del estudio y del entrenamiento. Se subraya esta perspectiva en cuanto expresa, aunque sea en parte, la importancia de aspectos no entrenados y naturales, a la vez que mantiene la fuerte visión de la musicalidad como dimensión que requiere fundamentalmente de un aprendizaje.

Durante este período, la habilidad musical comenzó a ser estimada principalmente como una habilidad cognitiva (e.g. Bentley, 1966, 1968). No obstante, entre las restricciones de la mirada psicométrica se puede señalar el riesgo de reduccionismo, que lleva al análisis de solo ciertos aspectos receptivos de la musicalidad, como la percepción auditiva, lo cual sería insuficiente. Gembris (1997) ejemplifica sobre este punto de la siguiente forma: en las pruebas relacionadas con tono, melodía y ritmo incluidas en la medición de aptitudes

musicales, las computadoras con un software apropiado ⁴⁶ según la tarea específica, se desempeñaban mejor que los participantes, pero sin ser necesariamente más musicales que ellos. De esta forma, los investigadores que desarrollaron estas pruebas tendieron a enfatizar los elementos de procesamiento cognitivo por sobre aspectos emocionales y otras dimensiones que también pueden ser parte de la musicalidad, tales como la sensibilidad musical, las habilidades creativas, los intereses musicales o la motivación. Por tanto, Gembris plantea que las críticas a la visión de esta época, centrada en cualidades sensoriales, apuntan a que desde esta perspectiva no se aborda el significado musical. Esta dimensión ya la planteaba Theodor Adorno (1940), filósofo alemán e interesado en musicología, quien, criticando a Seashore, mencionó que su enfoque no permite alcanzar la significación. Aun cuando Adorno perteneció al período abordado, su inquietud es extensiva a todas las definiciones estrictamente psicométricas de musicalidad.

2.2.3 Etapa del significado musical

La última etapa referida por Gembris (1997) se centra en la significación, en cuanto la generación de sentido de la experiencia musical está en el centro de la musicalidad. Este interés es llamativo dado que, tal como se revisó anteriormente, la música no carga un significado proposicional. Pese a ello, es producto de esta misma situación que la caracterización de un significado, comprensión o entendimiento de la música fue motivo de particular interés bajo diferentes aproximaciones.

Stefani (1987), semiólogo y musicólogo italiano, plantea en forma amplia que la competencia musical se entiende como la habilidad de producir sentido a través de la música. En la misma línea, John Sloboda (1985, 1993), influyente investigador en psicología de la música, señala que la capacidad de hacer sentido

⁴⁶ En aquel tiempo se instaló la ciencia cognitiva y se desarrollaron las primeras investigaciones en el área de la inteligencia artificial.

de la música se desarrollaría en la mayoría de las personas durante la primera década de enculturación normal y que, para desarrollar una respuesta emocional con la música, primero deben ocurrir una serie de procesamientos cognitivos. Esto lo explica haciendo una analogía con la forma en que una broma, por ejemplo, no se considera graciosa a menos que sea entendida; así, plantea que en la comprensión musical las destrezas cognitivas son necesarias para llegar a un nivel superior de procesamiento que vincula aspectos cognitivos y afectivos. En esa línea, John Blacking (1990), antropólogo y etnomusicólogo inglés, definió la inteligencia musical como “el equipamiento cognitivo y afectivo del cerebro con que las personas hacen sentido musical del mundo” (p. 72).

Según la perspectiva de cada autor, pueden existir particularidades respecto a lo que implica la generación de significado musical. De acuerdo a Mary Louise Serafine (1988), este significado permite que personas no entrenadas puedan distinguir entre diferentes tipos de música y reconocer melodías familiares, y en un nivel superior, determinar si dos piezas musicales son o no similares respecto de propiedades globales, como “estado anímico” (*mood*), dinámica, tiempos y, eventualmente, características melódicas-estructurales. George y Hodges (1980), por su parte, exponen que la musicalidad se entiende como una respuesta o sensibilidad a los estímulos musicales, a la vez que también incluye una apreciación o comprensión (sentido) de la música, pero destacan que no necesariamente esto incluye la competencia técnica en la interpretación musical. Este factor se destaca dado que bosqueja un distanciamiento de la musicalidad del campo exclusivo de la experticia musical, promoviendo una transversalización que muestra divergencia respecto de los enfoques previos referidos al conocimiento musical formal. En 1996, en tanto, Hodges mismo plantea que “la música no es un asunto separado, trivial, del ser humano; más bien, la musicalidad está en el corazón de lo que significa ser humano” (p. 41), proyectando desde su perspectiva el impacto que tiene la musicalidad. En la misma línea de universalidad, Durrant y Welch (1995) señalaron que todas las personas poseen la habilidad de “hacer significado” musical del mundo y aprecian

esta habilidad como base para el concepto de educación musical, dado que agrega subjetividad a la experiencia humana. Por otro lado, John Dowling (1999) abordó la comprensión musical en el contexto de que requería un análisis subconsciente en aspectos no reflexivos. Tal como otros investigadores, utilizó el fenómeno del lenguaje como analogía con el procesamiento musical, lo que sugiere una señal interesante para comparaciones entre ambos sistemas. Un dato relevante es que Dowling destacó la importancia del conocimiento implícito de patrones musicales, y esta organización de patrones no sería necesariamente diferente entre niños y adultos (véase Trehub y Hannon, 2006).

Luego de esta revisión, en términos generales es posible afirmar que el período centrado en el significado, a diferencia de los anteriores, toma en consideración aspectos creativos y recreativos de la música, ampliando la visión previamente acotada a la destrezas meramente perceptivas, lo cual da cuenta de una tendencia en la expansión del concepto. Sin embargo, debe mencionarse que, al examinar el problema del significado, esta perspectiva se vincula implícitamente con la cultura musical y su influencia. Una mención importante de Gembris (1997) en su revisión histórica es que esta perspectiva "no está restringida a un cierto tipo de música o estética musical, tal como la música tonal occidental" (p. 21), en referencia al trabajo de Jakendoff y Lerdahl (1983) ya referido.

Como reflexión, parece apropiado referir, de acuerdo a Hanley y Goolsby (2002), que varios de los autores señalados en esta acotada revisión, así como otros, "han dedicado sus carreras buscando explicaciones sistemáticas, lógicas, y los principios de organización que caracterizan la escucha musical" (p. 25). Cabe mencionar que Gembris (1997) cierra su revisión, refiriendo que abordar la musicalidad como la habilidad de generar un significado musical, aunque no explícito, es "un camino más prometedor de llegar a mayor profundización acerca de la naturaleza de la musicalidad" (p. 21), aunque "formal y conceptualmente es pobremente definida y relativamente poco desarrollada" (p. 21). Además, refuerza que, efectivamente, el concepto de musicalidad depende del concepto de música

de una cultura dada, que sus manifestaciones son muy diferentes entre distintos estilos musicales y que es un gran desafío del área el generar una “fenomenología de habilidades musicales”, entendida como un inventario de destrezas a partir del cual puedan analizarse diversas culturas y estilos. Sin duda que todos los desarrollos aludidos, que cubren más de dos siglos, han permitido avanzar en el entendimiento actual de la música y lo que implica la musicalidad.

2.3 Aportes para un concepto actual de musicalidad

A partir de la revisión de fases históricas en el estudio de la musicalidad, surgen múltiples aspectos que podrían ser profundizados desde una mirada actual.

Como primera aproximación, se destaca que el entendimiento de la musicalidad involucró una serie de expansiones respecto de lo que involucraba esta cualidad, desde algunas habilidades estrictamente auditivas y directamente relacionadas con la estética de la época hasta la búsqueda del significado en los estímulos musicales en base a la cognición y la emoción. Los cambios de enfoque se han dado conforme han aumentado las perspectivas interesadas en la temática (inicialmente concentrado en la formación musical), así como el evidente desarrollo tecnológico que ha permitido, por ejemplo, fructíferos desarrollos desde la neurociencia y efectos cerebrales que contempla el procesamiento musical.

A partir de los avances en décadas anteriores, las perspectivas durante este siglo permiten progresar cada vez más en el entendimiento de esta cualidad, identificando algunas perspectivas sobre su esencia y alcances. Sin embargo, una dificultad central y en directa vinculación con la extensión de áreas interesadas en la capacidad musical humana es la ambigüedad conceptual que aún predomina. La musicalidad es descrita como un atributo humano universal, como la propensión de alcanzar altos niveles de pericia musical o, simplemente, lo que nos permite disfrutar de la música, añadiendo a esto su expresión en diversas formas según el subdominio analizado (Levitin & Tirovolas, 2009). En consecuencia,

existen múltiples acercamientos a delineaciones de la musicalidad y ejemplos de autores desde distintas perspectivas. Si bien al comienzo del capítulo se introdujo la definición de musicalidad que se asumiría para este trabajo, resulta apropiado relacionar el problema de la musicalidad con otras materias, en el marco de dos distinciones muy pertinentes: primero, la musicalidad como experticia técnica versus capacidad universal (Cross, 2010), y luego, la estructura de la música versus la estructura de la musicalidad (Honing & Ploeger, 2012). Ambos análisis permiten justificar el valor de la definición antes señalada.

2.3.1 ¿Musicalidad como experticia técnica o como capacidad universal?

Cross (2012) apunta a la distinción de interpretaciones en el concepto de musicalidad, entre experticia técnica y disposición universal. Plantea que la musicalidad, en el dominio de la experiencia que lleva a la experticia, está relacionada con quien adquiere musicalidad, fundamentalmente a través de un amplio entrenamiento formal que le permitirá elaborar música. Esta visión está implícita en la musicalidad desde un enfoque educativo, en la adquisición de habilidades y respectivo entrenamiento, pues existiría una directa relación entre quienes presentan mayor musicalidad y el mayor número de experiencias en este ámbito.

En el contexto de la formación musical, tanto formal como informal, la musicalidad es un término indeterminado y que presenta distintos significados (Jaffurs, 2004). Nardo y Reiterer (2009) consideran que es el talento musical y no la musicalidad el que se asemeja a una aptitud, es decir, centrado en lo innato y que tendría subcomponentes más bien independientes de la inteligencia; por su parte, la musicalidad apuntaría a una sensibilidad o conocimiento musical, más cercana a la noción de habilidad, la cual se despliega como resultado de la interacción con el medio. Por su parte, Green (2001) muestra flexibilidad en esta aproximación al argumentar que los aspectos no formales en la enseñanza musical son también muy importantes en la musicalidad de una persona en lo que

respecta a facultades como la expresividad y la capacidad de imitación. Aún así, la perspectiva en general apunta a reconocer la musicalidad como un conjunto de destrezas que son adquiridas en base a la preparación.

Si bien para muchos autores la musicalidad involucra un conjunto de destrezas que efectivamente son susceptibles de ser potenciadas a partir del contexto, es la universalidad de los atributos la cuestión central. Por ejemplo, para Gingras *et al.* (2015), la musicalidad puede reconocerse ampliamente como la aptitud de percibir, reproducir o crear música, es decir, involucra habilidades perceptivas y productivas. Estas pueden ser favorecidas con el entrenamiento en la población de mayor experticia, pero el foco de los autores está en un conjunto de habilidades que aparecen transversalmente en la población en mayor o menor grado, y más importante, sin necesaria asociación a una formación específica.

En evidente oposición a la perspectiva de la experticia técnica, se encuentra la mirada de la musicalidad como una capacidad genérica. Esta permite abandonar las restricciones de la técnica musical y ampliar la conceptualización a una dimensión mayor. El foco está en una característica extendida ampliamente en toda la población, que se manifiesta en la posibilidad de generar sentido y ser movilizado por los complejos patrones auditivos de los que se compone la música y que son adquiridos por la inculturación.

Compartiendo la misma perspectiva de atributo universal, distintos enfoques destacan ciertas cualidades de la musicalidad. Desde la neurociencia, Koelsh (2011) describe la universalidad de la musicalidad como una habilidad natural del cerebro humano, planteando que existiría solapamiento en recursos neurales, incluso compartidos, para el procesamiento de la música y lenguaje tanto en adultos como niños. En la misma línea, Trehub y Hannon (2006) muestran que existen importantes paralelos en la percepción de adultos y niños sobre aspectos variados como relaciones tonales, consonancia y disonancia, agrupamiento temporal, ritmo y métrica.

Respecto a los mecanismos que permitirían una facultad musical generalizada, tal como ocurre en otras temáticas de la ciencia cognitiva, se han

planteado algunas perspectivas: posibles mecanismos perceptuales generales e inespecíficos tanto a la música como a otras especies, componentes delimitados y predeterminados conforme al modelo de modularidad ⁴⁷, o bien, una modularización progresiva en el desarrollo. Tal como fue adelantado en el capítulo anterior, apoyos a la idea de módulos mentales para la música provienen de estudios de lesión cerebral (donde ocurren disociaciones entre funciones afectadas/no afectadas) así como los casos de excepcionalidad musical en personas con serias afecciones en otras competencias cognitivas. Por otro lado, la perspectiva de progresiva modularización o "especialización gradual" hacia la adultez por sobre módulos predeterminados se sustenta en lo que ocurre durante la ontogenia en interacción con el medio: el largo período de desarrollo cerebral (cortical) posterior al nacimiento y la plasticidad neuronal que esto conlleva, incluyendo la progresiva especialización hemisférica de funciones, serían cuestiones centrales en la estructura del cerebro y cómo este procesa diferentes clases de *inputs* (Karmiloff-Smith, 2001).

También se ha planteado una universalidad desde la perspectiva cultural. Para Cross (2012), la musicalidad como disposición global tiene íntima relación con la cultura, tal como sucede con la música. En lo particular, plantea que es una habilidad genérica para la música que permite establecer preferencias respecto a los patrones sonoros que constituyen la música. Sin embargo, señala que no solo corresponde a aquello: así como la música es mucho más que patrones complejos de sonidos organizados a través de la escucha para lograr un efecto emocional, la musicalidad abarca mucho más que poder escuchar sonidos como música. De esta forma, atribuye a la musicalidad la competencia de descifrar y experimentar

⁴⁷ Para Fodor (1983), los módulos mentales deben cumplir obligatoriamente un conjunto de criterios para su constitución. Estos involucran la especificidad genética, el funcionamiento independiente y encapsulado de otros módulos, la recepción de información proveniente de un sistema sensorial particular (dominio específico) así como la entrega de información a un sistema central de procesamiento altamente distribuido (dominio general), un procesamiento *bottom-up* o dirigido al estímulo, rápido, automático y cuya activación está supeditada a la sola presencia del *input* pertinente. Además, no se generan a partir de otras funciones primitivas ni dependen de objetivos cognitivos centrales (Karmiloff-Smith, 2001).

emociones apropiadas, en un contexto de experiencia musical en esencia colectiva y colaborativa. En este sentido, la musicalidad formaría parte integral de la capacidad para la cultura (Cross, 2001), soportándola y sosteniéndola, es decir, siendo funcional a su emergencia y consolidación dado que ambos aspectos, musicalidad y cultura, poseen una proximidad genérica a nivel individual y grupal. Su énfasis es claro al referir que la musicalidad es una causa parcial de la cultura o fuente de origen, y no un “síntoma” de ella (Cross, 2008). Se ha señalado, además, que el grado de investigación sobre la capacidad musical en el contexto de culturas no occidentales aún es acotado y debe acrecentarse para lograr una mejor aproximación a la cualidad, en el marco de lo que sería su estrecha relación con la noción de cultura (Cross & Morley, 2009).

Si bien los enfoques mencionados pueden parecer antagónicos, por ejemplo al abordar cualidades universales desde la neurociencia y desde la cultura, lo cierto es que son complementarios y necesarios. La presencia de principios generales en estas dimensiones permite también suponer universales en aspectos cognitivos de la musicalidad.

2.3.2 ¿Estructura de la música o estructura de la musicalidad?

Incorporando la perspectiva de musicalidad como manifestaciones genéricas en toda la población, que se basan tanto en la cognición como en la biología, Honing y Ploeger (2012) han precisado la presencia de dos miradas sobre cómo abordar las propensiones musicales, esto es, mediante el análisis de la estructura de la música y de la estructura de la musicalidad.

Respecto al estudio de la estructura de la música, la intención es buscar similitudes y diferencias significativas en la forma y actividad musical a través de las culturas, pues la presencia de paralelismos interculturales apoyaría la noción de musicalidad como una característica prominente y masiva. A partir de estos, se pueden sugerir mecanismos cognitivos y biológicos subyacentes que restrinjan y den forma a comportamientos musicales entre las culturas. Esta perspectiva

asume que podrían existir distintos tipos de musicalidad, en línea con culturas diversas, lo cual explicaría variadas conductas musicales. Sin embargo, como se refirió anteriormente, se ha planteado que los universales musicales son escasos (Nettl, 2000) por tanto, la identificación de mecanismos a la base de múltiples expresiones musicales puede llegar a ser particularmente compleja.

Por otro lado, el enfoque basado en la estructura de la musicalidad es una alternativa al anterior particularmente importante en este trabajo. De acuerdo con Honing y Ploeger (2012), en este marco la intención es identificar los mecanismos cognitivos y biológicos de base, su función y desarrollo en las personas, así como formas de estudiarlos no solo en humanos, sino también en animales, en el contexto de que “sin musicalidad no hay música” (p. 516).

El estudio de la estructura de la musicalidad involucra abordar las capacidades constituyentes que forman un rasgo cognitivo particularmente amplio: se ha reconocido que una de sus características como facultad humana es que comparte rasgos o procesos con otros dominios (Cross, 2010). Lo que proponen Honing & Ploeger (2012) es que, en vez de abordar ese fenómeno extenso, se deben analizar los procesos básicos que lo conforman. Este es el camino que, se espera, permitiría lograr el desafío al cual apuntaba Gembris (1997) en su revisión, de delinear los rasgos que constituyen el fenotipo de la musicalidad en todas las expresiones, superando las cotas de las variantes culturales, dado que las distintas variantes de música se asientan en esta cualidad universal.

2.3.3 Reflexión: Un atributo universal arraigado en la biología

Luego de lo revisado, es pertinente plantear en qué etapa del estudio de la musicalidad nos encontramos actualmente, habiendo transcurrido períodos centrados en la fenomenología, la psicometría y el significado musical. ¿Es una nueva etapa, o una mixtura de las anteriores? Actualmente, tal como se ha adelantado, el estudio apunta al establecimiento de la musicalidad como un "atributo universal" sustantivo y con énfasis en el conocimiento de su estructura

cognitiva. Para esto parece relevante reconocer sus bases biológicas y evolutivas y así calibrar su incidencia cultural.

En este punto es necesario reforzar el surgimiento de una disciplina particularmente importante. La incorporación, hace algunas décadas, de la biomusicología (tal como se adelantó en el capítulo anterior) ha permitido que desde allí se potencie el reconocimiento de la capacidad musical arraigada (en diferenciación a la música como constructo), a la vez que se aborden las diferencias genéticas y evolutivas que puedan explicar la manifestación de este atributo.

Las investigaciones sobre posibles principios biológicos a la base de la música como cualidad humana son relativamente recientes en el ámbito musicológico; sin embargo, el aumento de interés en la temática ha sido progresivo, incluyendo aportes de áreas como la psicología, la biología animal y la neurociencia. Este reciente campo disciplinario (Wallin, 1991), surgido hace menos de tres décadas, se ha relacionado con tres dimensiones, a saber: con los orígenes filogenéticos de la música, con la ontogenia o desarrollo en el ciclo vital y con la interacción de la biología y la cultura en la música, respectivamente. Así, canaliza conocimientos diversos, ponderando el comportamiento musical desde las fuerzas de selección natural e influencia cultural, y proponiendo que "es hora de tomar la música en serio como una fuente de información esencial y abundante sobre la naturaleza humana, la evolución humana y la historia cultural humana" (Wallin, Merker & Brown, 2001, p. 6). A partir de la biomusicología, distintas disciplinas biológicas como la neurociencia pueden entregar aportes sobre las bases del comportamiento musical. El camino es realmente prometedor, en cuanto existe un alto potencial e interés de abordar esta temática en forma amplia e identificar sus principios es motivo de frecuente análisis. Recientemente Fitch (2015), en este contexto, la definió como "el estudio biológico de la musicalidad en todas sus formas" (p. 1). En particular, la importancia del trabajo de Walin es central para la incorporación de la biología en cognición musical y avanzar así en el reconocimiento de los componentes de la musicalidad. En una revisión a su

libro de 1991 (Tolbert, 1994), se señala que “[Walin] ha propuesto una nueva dirección crucial para futura investigación en la naturaleza fundamental de la música” (p. 1354). A partir de su trabajo, toma importancia la apreciación de la "mente musical" con bases en la biología y orígenes filogenéticos, y desde ahí potencia las interacciones con antecedentes socioculturales. En resumen, esta perspectiva apunta al estudio de la musicalidad incluyendo su vibrante cualidad biológica y entrega nuevas perspectivas sobre las destrezas musicales, promoviendo el desarrollo de una serie de visiones abarcadoras sobre la musicalidad.

Como se ha revisado, son varios los aportes que apuntan a un concepto actual de musicalidad, a la vez que incorporan claramente aspectos de las visiones de décadas anteriores, enfatizando en alguna particularidad respecto de las múltiples formas en la que la musicalidad se expresa. Aún con la indefinición actual del término, se considera que la distinción entre música y musicalidad muestra, en términos generales, suficiente consistencia y ya no sería parte crítica de una agenda de trabajo a futuro, en la misma línea que han planteado algunos expertos (Nardo & Reiterer, 2009). De acuerdo con esto, más bien parece consensuado que el gran desafío es avanzar en los años siguientes en delinear de mejor forma cuáles son los elementos que conforman la capacidad musical humana. Una cualidad que, es necesario reforzar, parece ser principalmente de naturaleza cognitiva (Trehub & Hannon, 2006) y que, desde esta perspectiva, marca un contrapunto a la visión de competencia orientada al grado de experticia de las personas, fortaleciendo la noción de rasgo universal. Parece ser que el establecimiento de un concepto integrador y sustantivo de musicalidad en ciencias cognitivas dependería de un reconocimiento e incorporación cada vez mayor del término y sus dimensiones propuestas en los trabajos que aborden las habilidades musicales y, a la vez, sea sopesada con cada vez más fuerza su naturaleza transversal.

2.4 Componentes cognitivos de la musicalidad e implicancias

A partir de las distintas visiones sobre la musicalidad, es esperable que surjan múltiples propuestas sobre cuáles son los componentes que la forman. Las dificultades para realizar estas tareas no son menores: no solo porque no hay plena identificación de cuáles son estos elementos, sino que también porque se discute cuáles de los componentes candidatos podrían ser señalados innatos o bien productos de una adquisición de destrezas.

En términos muy generales, es posible afirmar que la musicalidad sí abordaría un conjunto de cualidades perceptivas, con impacto a nivel motor y posiblemente emocional. Incluso, en forma amplia se han propuesto habilidades vinculadas a la teoría de la mente⁴⁸, manifestadas por ejemplo en la capacidad que tiene un intérprete para anticipar la reacción de uno o más oyentes al ejecutar una pieza (Marcus, 2012).

Tal como se señaló previamente, desde temprano en el siglo XIX han existido propuestas de mediciones (tal como la de Seashore en 1919) de habilidades auditivas diferenciadas. En general, en estas se distinguen distintas destrezas significativas en el procesamiento de esta información: la altura tonal, el ritmo, el tiempo o el timbre, entre otras. Por tanto, a modo contextual, es importante señalar primero que varias de estas cualidades sonoras sí pueden ser analizadas más allá del estímulo estrictamente musical, tal como ocurre con el habla. En un segundo punto, existe un conjunto de disposiciones del sistema nervioso central que son primordiales en cuanto forman sustrato evidente a la recepción de sonidos y que permiten el análisis de la escena auditiva y los

⁴⁸ En forma acotada, la teoría de la mente puede ser descrita como una rama de la ciencia cognitiva relacionada con la comprensión de la mente propia y de los demás. Esta teoría ha tomado principal sustento desde el desarrollo infantil tanto típico como atípico, particularmente en trastornos del espectro del autismo, en cuanto capacidad crucial para considerar estados mentales y experiencias del otro en el contexto de destrezas de reconocimiento social (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013; Gopnik, 2001).

distintos elementos que la forman (Bregman, 1990), así como la segregación e integración de información y agrupamientos, entre otras propiedades cognitivas.

La revisión de propuestas sobre los componentes de la musicalidad se realizará, tal como en la sección anterior, realizando dos diferencias particulares en las perspectivas: la visión de componentes de dominio general versus específico, y la perspectiva de componentes innatos versus adquiridos.

2.4.1 ¿Componentes de dominio general o de dominio específico?

Esta distinción está vinculada a la identificación de elementos cuyo surgimiento y desarrollo se expliquen solo por la música, a la vez que otros puedan tener una función inespecífica a ella. Peretz y Zatorre (2005) afirman que es primordial determinar cuáles componentes de procesamiento están involucrados solo en la música y cuáles no, lo cual entregaría información sobre el proceso de especialización cerebral para la música, y por ende, de las bases de la musicalidad. En la misma línea, Marcus (2012) señala que "se sabe muy poco acerca de hasta qué punto signos preliminares de la musicalidad son reflejos de maquinaria de dominio específico o de dominio general" (p. 504).

En apoyo a la visión de un dominio general, pueden mencionarse las reflexiones de Trehub y Hannon (2006), quienes, enmarcadas en la percepción musical infantil, revisan una serie de trabajos que involucran destrezas como el procesamiento de patrones tonales (contorno tonal, intervalos tonales, consonancia y disonancia, tono absoluto y relativo) así como de patrones temporales (agrupamiento, ritmo, métrica). Llegan a la conclusión de que, al menos en los primeros años, la percepción infantil es producto de mecanismos generales, inespecíficos a la música e incluso a las especies (este aspecto será revisado en el siguiente capítulo, en la sección de antecedentes y predisposiciones en la infancia).

Desde la perspectiva de dominio específico, en cambio, Peretz (2006b) sustenta su perspectiva en que la musicalidad implica componentes de

procesamiento múltiples que pueden sufrir alteraciones sin efectos aparentes sobre otras capacidades cognitivas. Estas implicancias son destacables dado que los componentes de procesamiento musical, particularmente vinculados al análisis tonal (codificación de la altura tonal), dependen de mecanismos de dominio específicos que involucran redes neurales especializadas: así, serían distintos módulos que se solapan mínimamente con otras funciones. Bajo esta perspectiva, las similitudes que existen en la percepción musical entre niños y adultos apoyan la idea de estas destrezas de dominio específico e innatas. Sin embargo, como cuestionan Trehub y Hannon (2006) respecto a esta visión, la visión modular que explica los paralelos entre desempeño infantil y adulto en procesamiento musical podrían deberse a destrezas perceptivas que no son exclusivas a la música o las especies.

Otra forma de aproximar la problemática de dominio general o dominio específico en las habilidades perceptivas es la que plantean Hannon y Trainor (2007) respecto al entrenamiento musical formal. Este tendría efectos de dominio específico en la codificación neuronal de la estructura musical a la que las personas están expuestas desde su nacimiento por efectos de la enculturación, y esto favorece un conjunto de destrezas como la *performance* musical, la lectura musical y el conocimiento explícito de la estructura musical. Pero, como es esperable, también este entrenamiento tendría efectos de dominio general, por ejemplo, en destrezas cognitivas como la atención o el funcionamiento ejecutivo, lo que puede incidir en el desarrollo lingüístico o matemático. Sin embargo, debe considerarse que esta perspectiva se contextualiza en los efectos del entrenamiento y no necesariamente abordando una capacidad de surgimiento espontáneo y universal.

Teniendo en cuenta que la visión de musicalidad propuesta es más abarcadora que lo estrictamente acústico, es posible contemplar la cuestión del dominio general y específico en habilidades de percepción no auditiva. Shuter-Dyson (1999) propone, en relación a los subcomponentes de la musicalidad, cinco habilidades fundamentales, dos de ellas "puramente" sonoras (tonal y rítmica), y

otras diferentes a ella, específicamente cinestésica (es decir, vinculadas al movimiento), estética y habilidades creativas, las cuales podrían estar subdivididas en otros subcomponentes (más específicos) y ser potenciadas con la edad y la exposición. Se destaca en esta mirada la intención expresa de incluir en el inventario de componentes de la musicalidad habilidades de naturaleza cognitiva que no se acotan al fenómeno acústico sino que tienen un sentido amplio de dominio general. En forma similar, Cross & Morley (2009) apuntan más bien a capacidades psicológicas para la producción y percepción de secuencias complejas de sonidos y también acciones para el entretenimiento social y la habilidad de acoplarse a estos en forma creativa.

2.4.2 ¿Componentes adquiridos o innatos?

Otra posibilidad de analizar los componentes de la musicalidad se relaciona con determinar si los componentes son de naturaleza innata o adquirida. Por una parte, la visión de componentes adquiridos está más bien vinculada a los efectos del entrenamiento, a educación o inculturación. Reimer (2003) señala que la inteligencia musical (entendida, en este contexto, como un concepto símil a musicalidad) incluye habilidades como componer, actuar, improvisar, y escuchar, entre otras, las cuales se entienden adquiridas. Por otro lado, Fitch (2015) propone cuatro comportamientos musicales centrales: estos son la canción, la percusión (o *drumming*), la sincronización social y la danza. Para el autor, todas son relevantes para estudiar desde la biomusicología. Ambas descripciones, presentadas como ejemplificación, están centradas más bien en comportamientos musicales, lo que podría sugerir que se logran una vez aprendidas, es decir, requieren debido entrenamiento. Vale aquí mencionar la perspectiva de Marcus (2012), quien discrepa de la visión fuertemente instintiva de la musicalidad, afirmando que es un rasgo multifacético que podría "entenderse de mejor forma como un producto del aprendizaje de habilidades, similar a otras habilidades complejas, como balancear eficientemente un palo de golf o jugar al ajedrez" (p. 499). Esta perspectiva

tendería, en su posición extrema, a la visión de musicalidad como desarrollo exclusivo de la de experticia en comportamientos musicales, ya revisada anteriormente.

Una visión contrapuesta es la que apoya este trabajo, en cuanto los componentes de la musicalidad forman una aptitud aparentemente innata para la música, permitiendo el acto de crearla, escucharla y disfrutarla (Honing, 2011) y que bien pueden ser susceptibles de potenciamiento según la conformación genética o la experiencia del individuo.

2.4.3 Las cuatro disposiciones que permitirían la musicalidad

Para efectos de este trabajo, se asumirán los componentes innatos de la musicalidad propuestos por Honing y colaboradores (Honing & Ploeger, 2012; Honing *et al.*, 2015b), los que se proponen en el supuesto de que delimitar la musicalidad conlleva identificar los mecanismos perceptuales y cognitivos básicos que son esenciales para percibir, hacer y apreciar música. Cada uno, proponen los autores, posee una historia evolutiva particular. Los candidatos propuestos son: i) la altura tonal relativa, ii) la codificación tonal de la altura, iii) la inducción del pulso (o *beat*) y iv) la codificación métrica del ritmo, y tienen directa relación con los ocho atributos perceptuales del estímulo musical (Levitin & Tirovolas, 2008), ya revisados en la sección 1.4.1. A continuación se reseñan brevemente sus cualidades.

i. La altura tonal relativa (*relative pitch*):

Trainor y Hannon (2013) destacan que "un aspecto fundamental de la música es que las melodías y los motivos conservan su identidad independientemente del tono en el que comiencen" (p. 439). En otras palabras, permite que una determinada canción sea reconocida más allá de su tono inicial. Los autores se refieren a la particular capacidad de poder reconocer melodías "en

transposición" la que es posible por esta propiedad de codificación relativa del tono, cuyo fundamento radica en la consistencia de los intervalos entre distintas frecuencias (notas).

Justus y Hustler (2005) refieren que son tres los candidatos de restricciones innatas en música: el estado especial de la octava y la quinta perfecta como intervalos tonales, el procesamiento del tono respecto a escalas y contornos, y los principios de agrupamiento y métrica. Los dos primeros tienen relación con el tono relativo.

Respecto a los intervalos tonales de octava (por ejemplo, la distancia entre dos notas "Do" adyacentes) y de quinta perfecta (tal como ocurre con las notas "Do" y "Sol"), corresponden a relaciones simples entre dos tonos. Para la primera, octava, es de 2:1, lo cual significa que la la nota adyacente se logra al doblar la frecuencia fundamental de la primera, mientras que la relación es 3:2 para la quinta perfecta, lo cual significa que la frecuencia fundamental será 1,5 veces mayor. Estas relaciones tendrían importancia desde los primeros años de vida, dado que facilitan el procesamiento tonal, es decir, el percibir similaridad entre tonos distanciados a una cierta distancia frecuencial, con relaciones numéricas mayores o más cercanas a números enteros. En un segundo punto, el conocimiento de tonos específicos dentro de escalas musicales también sería adquirido prontamente, pero en el contexto de cada cultura, dadas las variaciones de este aspecto (por ejemplo, la escalas más utilizadas en música occidental comúnmente tienen siete notas, mientras que otras de cinco, siete o doce notas son la tendencia en música japonesa). Por otra parte, el contorno melódico o patrones de ascensos o descensos en una melodía respectiva es una clave esencial para los niños pequeños con respecto a la identidad de una canción y su identificación, incluso cuando esta sufre ciertas modificaciones.

ii. La codificación tonal de la altura (*tonal encoding of pitch*):

Siguiendo nuevamente a Trainor y Hannon (2013), la codificación tonal de la altura se entiende como un componente distintivo, probablemente específico de la música, a partir del cual la capacidad musical podría, incluso, haber evolucionado, dado que cumple un rol fundamental en que la información melódica sea accesible a la mente consciente. En términos generales, es parte de un grupo de procesos denominado “organización tonal” (*pitch organization*), proceso que, en forma automática y con ocurrencia en la mayoría de los tipos de música, permite reconocer una estructura jerárquica tonal (en referencia a los tonos más gravitantes de la estructura, esto es la tónica o tono central, quinta, tercera, etc.). Esto facilita la detección de sonidos ajenos a una determinada escala, a la vez que dirige la percepción o la memoria musical, creando expectativas sobre la cualidad de los sonidos próximos.

La codificación tonal de la altura se ve seriamente afectada en casos de amusia o pérdida de capacidad musical, situación que en términos concretos incide en que un sujeto no logre detectar errores o inconsistencias en una melodía simple, involucrando déficits en aspectos que implican cambios de tonos y disonancias. De acuerdo a lo que exponen Peretz y Coltheart (2003), esta codificación pertenece al procesamiento modular de la música, mediante el cual solo los módulos que son especializados para la extracción de esta información particular responderán a ella, siempre y cuando no se vean alterados en su funcionamiento, por ejemplo, como consecuencia de una lesión cerebral.

iii. La inducción del pulso (*induction of beat*):

La inducción del pulso es entendida por Honing (2012) como una destreza cognitiva que permite captar un pulso (señal) regular en la música al cual el oyente puede sincronizarse. En este caso, el ritmo evoca un patrón regular en el oyente. El término *inducción* hace mención a que no siempre el pulso debe ser percibido,

sino que puede inferirse a partir de un patrón. El notar esta regularidad permite bailar y hacer música en conjunto o en términos cotidianos, manteniendo un mismo tiempo. El autor agrega que se trataría de una habilidad humana crucial que desempeñaría un papel importante en la evolución de la musicalidad. Subyacente a esta perspectiva, está la noción de que como seres humanos podemos extraer regularidades estructuradas jerárquicamente desde patrones rítmicos complejos. Se ha planteado, en relación a la capacidad de sincronización, que la música posee una cualidad especial en activar redes neuronales amplias y filogenéticamente antiguas como la formación reticular y el sistema límbico, las que están a la base de sensaciones placenteras e incluso estados alterados de conciencia (Benzon, 2002).

iv. La codificación métrica del ritmo (*metrical encoding of rhythm*):

Las capacidades de agrupamiento y la métrica corresponden a aspectos temporales de la música, no tonales, y también han sido destacados en su importancia (Justus & Hutsler, 2005). La primera cualidad, de agrupamiento, se vincula a la habilidad de analizar varios elementos sonoros similares que ocurran en un tiempo cercano, como un conjunto. La segunda, la métrica, tiene relación con la estructura temporal de los sonidos en cuanto informa sobre las regularidades que ocurren, con foco en la acentuación musical (o señales fuertes). Estos elementos, siguiendo a los autores, comparten dos aspectos: aparición temprana y cualidad posiblemente innata.

Fitch (2013b) profundiza en la misma temática de la percepción de la métrica y el pulso y considera que ambas son construcciones cognitivas, inferidas por el oyente y no presentes explícitamente en la señal acústica. De acuerdo con esto, inferir la métrica del ritmo implica encontrar en la señal una parte inicial en esta que guiará a la estructura jerárquica temporal. Además, señala el autor, asignar una métrica a un ritmo involucra inferir una estructura de agrupamiento de eventos que se aplicará a los eventos futuros.

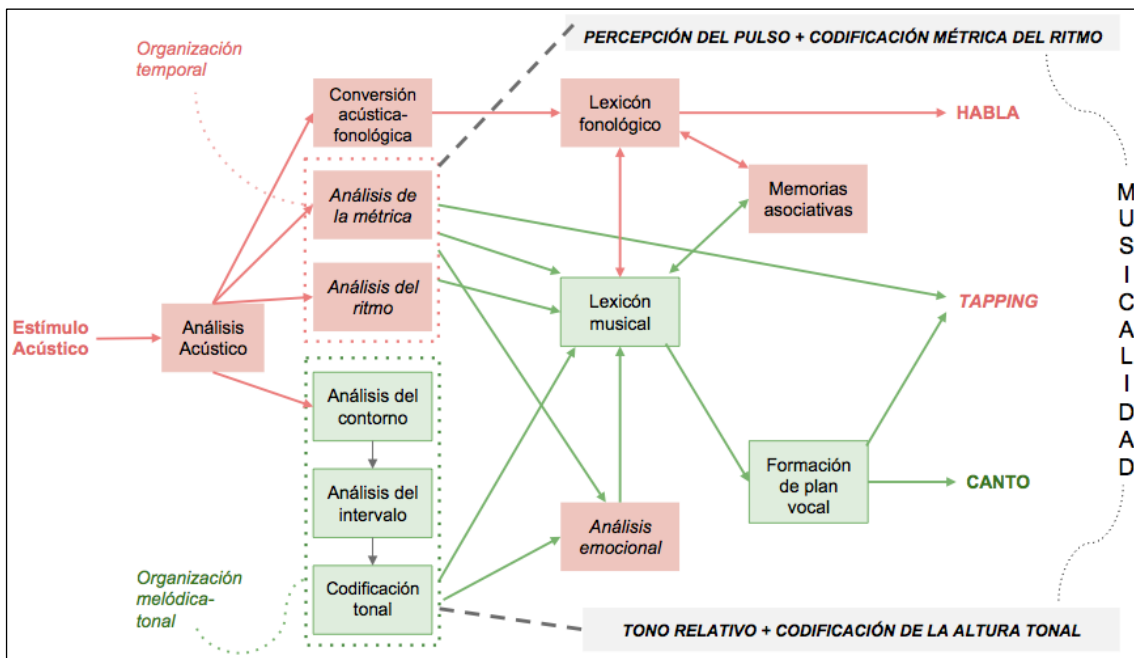
2.4.4 Alcances de un modelo modular para la capacidad musical

Las propuestas sobre componentes cognitivos de la musicalidad involucran, a su vez, la estimación de funciones neurológicas que apoyen su descripción. En este sentido, es oportuno profundizar en la perspectiva sobre modularidad del procesamiento musical. Este modelo (Coltheart, 1999; Peretz & Coltheart, 2003) se ha desarrollado acogiendo, en parte, la hipótesis de la modularidad cognitiva expuesta por Fodor (1983) y contempla componentes para la percepción musical que a su base tendrían un correlato neuronal particular marcando un tránsito en el estudio de la cualidad musical, desde su estudio como un producto de una arquitectura cognitiva⁴⁹ de propósito general, hacia su indagación como un conjunto de funciones que forman parte de un módulo cognitivo especial, lo cual tendría relación con que la música posee propiedades particulares y que como facultad es evolutivamente distintiva. En la Figura 2 se muestra la representación de este modelo de procesamiento.

Tal como señalan Peretz y Coltheart (2003) en su publicación, cada caja de este modelo (en color rojos o verde) representa un componente de procesamiento y las flechas corresponden a vías de flujo de información entre estos componentes. Las cajas verdes serían dominios específicos de la música, mientras que las rojas, no. Los autores identifican que este procesamiento modular se relacionará directamente con tres funcionalidades, correspondientes al habla, el canto y el tapping (en referencia a los movimientos espontáneos y rítmicos con los pies, por ejemplo). A continuación, se revisará el funcionamiento de este modelo.

⁴⁹ En términos generales, las arquitecturas cognitivas son propuestas relacionadas con la organización y el diseño mental-cognitivo, las cuales contienen un conjunto de principios de operación a la base del funcionamiento y operaciones de un sistema (Sloman, 2001).

Figura 2: Modelo de Peretz y Coltheart (2003) y componentes de la musicalidad planteados por Honing *et al.* (2015).



Basado en Peretz y Coltheart (2003); Honing *et al.* (2015).

En línea con lo expuesto previamente en este trabajo, el análisis acústico inicial del estímulo comprenderá una serie de análisis más específicos. De acuerdo a este modelo, en primera instancia la información musical se segregará en dos vías que procesarán aspectos de "organización temporal" y "organización melódica-tonal". Por otra parte, en el caso del lenguaje, existirá una "conversión" de los rasgos acústicos a fonológicos.

Respecto de la organización temporal del estímulo, sea musical o no, se distingue el "análisis del tiempo" y "análisis del ritmo". Ambas vías derivarán información a un "lexicón musical" o a un componente de "análisis de expresión emocional".

El "lexicón musical" corresponde a un sistema que contiene todas las representaciones de las frases musicales específicas a las cuales una persona ha estado expuesta durante su vida, y que, a la vez, incorpora permanentemente

nuevos estímulos musicales en su registro. Así, el adecuado reconocimiento de un estímulo familiar depende de la operación de este componente, el cual a su vez, entregará información a dos componentes posibles según la intención del sujeto. Si el objetivo es cantar, la melodía será emparejada con las respectivas letras, las cuales estarán a disposición en un "lexicón fonológico", iniciando en forma integrada un plan para la "formación de un plan vocal". En cambio, si el objetivo es una acción que no tiene naturaleza musical, tal como nombrar la canción o bien recordar un evento desde la memoria, existirá una asociación con el componente "memorias asociativas" para ello. El "lexicón musical" no solo recibirá información directamente desde la organización tonal y temporal del estímulo, sino que también en forma indirecta a partir del "análisis de expresión emocional", aportando al reconocimiento musical. Este componente, asociado a la función emocional de la música, es central en cuanto tiene la capacidad de elicitar importantes respuestas emocionales, a partir de las computaciones que realizan los procesamientos melódicos (por ejemplo, si la melodía es de tonalidad mayor o menor, o si predominan tonos agudos versus graves) y temporales (si tiene un tiempo rápido o lento).

Este modelo de procesamiento cognitivo de la música es apoyado por los registros de casos con disfunciones neurológicas adquiridas y que presentaron afecciones o indemnidades en destrezas musicales específicas. Aun con un esquema simplificado, se valora como una referencia importante en el modelamiento de este procesamiento. Tal como señalan los autores, existen desafíos en este diseño. Se desconoce si el componente "análisis de expresión emocional" es más bien específico a las señales musicales o puede participar en un procesamiento emocional más general. Lo anterior, en concordancia con lo adelantado previamente respecto de las bases neuronales de la emoción musical. Así también, refirieron desconocer si los componentes "análisis de la métrica" y "análisis del ritmo", son específicos a la música, por lo cual se debe continuar su profundización. Esto es pertinente con lo ya reseñado respecto de la complejidad del procesamiento rítmico. Finalmente, cabe resaltar que esta organización aborda

la capacidad musical como un conjunto de componentes susceptibles neurológicamente de ser analizados en forma aislada, y mayores antecedentes respecto al funcionamiento neurológico entregarán información significativa respecto de la factibilidad cognitiva de estos u otros mecanismos, así como los flujos de información entre ellos.

Los componentes propuestos por Honing *et al.* (2015), señalados anteriormente, son integrados en forma complementaria al esquema de la Figura 2, en gris, también vinculados a aspectos rítmicos como tonales. A partir de lo revisado, se concluye que existe una directa relación entre los componentes propuestos por Honing *et al.* (2015b) y la organización melódica/tonal y temporal del esquema modular de Peretz y Coltheart (2003). De hecho, Peretz ha adherido a la propuesta de estas cuatro habilidades potenciales como componentes básicos de la musicalidad. En conjunto, ambas propuestas refuerzan la noción de componentes innatos que sustentan la facultad musical.

Aún hay desafíos relevantes como conocer el nivel de independencia de las operaciones que pueda realizar uno o más módulos cognitivos, cuestión que continúa siendo motivo de interés en distintas disciplinas. Jackendoff (2009), por ejemplo, plantea la inquietud sobre cuáles capacidades cognitivas son compartidas por lenguaje y música, pero no por otros dominios. Conforme a lo ya descrito, la información musical, tal como el lenguaje, tendría subunidades para su respectivo análisis, en varias de las cuales habría solapamiento parcial entre ambas funciones. Es posible que una caracterización cada vez más compleja de estos aspectos en modelos afines permita profundizar progresivamente en los correlatos cognitivos de la aptitud musical humana, así como precisiones en su comparación con el dominio lingüístico.

Finalmente, es importante recalcar que la caracterización de los posibles componentes de la musicalidad como un rasgo cognitivo innato debería incorporar una dimensión tanto tonal (históricamente predominante) como temporal y rítmica. Sin embargo, y atendiendo lo planteado, la musicalidad como disposición sobre la cual la música se aloja podría involucrar más aspectos que los estrictamente

musicales.

Como se ha referido, sostener el abordaje de los componentes de la musicalidad permite avanzar en una línea de investigación pertinente bajo un marco evolutivo y de la ontogenia humana. En este contexto, se abordará en la siguiente sección algunas de las principales perspectivas evolutivas sobre la musicalidad, junto con apreciaciones sobre su posible rol adaptativo en la especie.

2.5 Musicalidad y evolución

La definición de trabajo de musicalidad asumida para esta investigación presenta esta cualidad como un rasgo natural, una capacidad arraigada en la especie y de carácter universal. Siguiendo a los autores, la musicalidad es una adaptación en la cual se basa la música; Así, este factor es superlativo desde una mirada evolutiva y presenta, a su vez, un conjunto de implicancias. Sin embargo, la perspectiva de un rol significativo de la música en la evolución (Cross, 2003) no es hegemónica, pues existen también perspectivas de que la música no cumple función adaptativa alguna (Pinker, 1997). A continuación, se revisarán estas posturas, reconociendo que las perspectivas con un componente evolutivo han propuesto un escenario amplio en el cual la música puede haber surgido y se puede haber mantenido hasta nuestro tiempo (Fitch, 2006; Hauser & McDermott, 2003). En este contexto, es importante describir dichas teorías para un mayor entendimiento de la musicalidad.

En primer término, de la misma manera que profundizar en formas musicales no occidentales sirve de herramienta para avanzar en la determinación de posibles características universales de la música como constructo, el estudio de los orígenes de las expresiones musicales mediante el análisis de registros fósiles entrega información valiosa respecto de los comportamientos musicales antiguos.

Honing *et al.* (2015b) indican que, por el momento, no se pueden establecer conclusiones definitivas acerca de la prehistoria y los orígenes de la música. Por una parte, se ha identificado registro fósil de instrumentos musicales hacia cerca de 40.000 años atrás, lo que corresponde a un período de tiempo acotado en términos evolutivos (Morley, 2013). Estos elementos han sido encontrados en Alemania y Francia, en formas correspondientes a flautas de hueso de pájaro y marfil, así como otros productores de sonido como silbatos, raspadores y otros elementos de percusión. Es posible que otros objetos productores de sonido fueran hechos de materiales que no dejaron registro fósil, como cortezas vegetales o bambú (Balter, 2004; Morley, 2013), lo cual limita las posibilidades de establecer una temporalidad precisa en el surgimiento de conductas musicales. Más allá de que se descubran instrumentos de mayor antigüedad, es importante destacar que la mayor parte de lo que correspondería al comportamiento musical, por ejemplo, el uso vocal o de percusión corporal, tampoco se recoge en el registro arqueológico, tal como sucede con el lenguaje oral.

La manifestación musical mediante la voz, efectivamente, es la más trascendente y primaria en la historia evolutiva, pues está íntimamente vinculada a las amplias posibilidades del aparato vocal humano.⁵⁰ En este sentido, se ha sugerido que las bases de la vocalización melódica (como fundamento del canto) están asociadas al *Homo Ergaster* y al *Homo Erectus*, homínidos previos al *Homo Sapiens* cuyos registros datan alrededor de 1.8 millones de años atrás. Este planteamiento se apoya en cambios en el volumen cerebral y la configuración corporal, que incluyen el desarrollo de capacidades expresivas. Sin embargo, cabe

⁵⁰ La producción de la voz en el habla y el canto involucra una serie de componentes que la permiten. La fuente corresponde a la laringe, órgano formado por cartílagos y rodeado por músculos; es fundamental la presencia de cuerdas vocales para generar sonido. Estas corresponden a pliegues que inician su contacto y vibración en asociación al flujo de aire. Los filtros de sonido y resonadores se forman por la vía respiratoria y tracto sobre la laringe. Estos componentes interactúan y se modifican para generar un repertorio amplio de sonidos complejos en su estructura acústica, compuestos por una frecuencia fundamental (vinculada a la frecuencia con la que vibran las cuerdas vocales) y otras frecuencias armónicas que la acompañarán. Estas cualidades formarán el tono y timbre de voz, cualidades centrales de la función vocal en humanos y primates no humanos (Ghazanfar & Rendall, 2008).

precisar también que la producción y percepción de secuencias complejas de sonidos con la voz fue especialmente trascendente en los tiempos del *Homo Heidelbergensis*, entre 700 a 500 mil años atrás (Cross y Morley, 2009). Esta perspectiva es destacable en cuanto las fundaciones de la musicalidad pueden ser acumulativas y tener distintos aspectos, presentar un correlato evolutivo particular y puede mostrar, como es de suponerse, que las actividades vinculadas a la musicalidad podrían estar presente desde mucho más tiempo que el señalado previamente, posiblemente moldeando y generando impactos en el funcionamiento cognitivo.

Como se ha revisado, la música parece mostrarse como una capacidad integralmente humana. A pesar de ello, existen investigaciones que abordan facultades musicales en animales no humanos, lo cual es importante desde la perspectiva evolutiva, sea que se trate de casos de homología o analogía. Esta línea de investigación ha sido desarrollada por la etología (Marler, 2000; Hoeschele *et al.*, 2015), entendida como el estudio del comportamiento de los seres vivos con el objetivo de conocer qué destrezas son únicas del ser humano y cuáles son compartidas en algún grado con otras especies. En términos generales, se ha propuesto que el factor diferenciador con otras especies es el mayor grado de desarrollo cognitivo que involucra la musicalidad, de la cual podrían efectivamente encontrarse ciertos rudimentos en otros animales, tal como ocurriría con otras conductas complejas como la organización social o rituales. No obstante, parece necesario señalar que, de acuerdo a estos estudios, es solo en humanos donde se posibilita íntegramente la percepción, apreciación y producción musical (Hoeschele *et al.*, 2015).

Aún cuando la exposición detenida de las propuestas evolutivas requieren un alto grado de profundización y desarrollo que va más allá de la presente tesis, es pertinente tratar las dos perspectivas globales que abordan el modo en que la musicalidad ha llegado a ser un rasgo particular de la especie, esto es, aquella que entiende que el rasgo resulta de una adaptación y aquella que plantea que no responde a un proceso adaptativo.

2.5.1 Perspectiva no adaptativa de la musicalidad

Una de las miradas más críticas y controvertidas sobre la musicalidad como fenómeno adaptativo proviene de Steven Pinker (1997). Este investigador plantea que la música en sí no desempeña un papel adaptativo en la evolución humana y que básicamente corresponde a una suerte de "tarta de queso auditiva" ("*auditory cheesecake*"), es decir, un subproducto de la selección natural y de otras habilidades cognitivas, dependiente de otras funciones verdaderamente adaptativas, tales como "los movimientos corporales rítmicos de caminar y correr, las cadencias naturales del habla y la capacidad del cerebro para dar sentido a una cacofonía⁵¹ de sonidos" (Balter, 2004). En palabras de Pinker:

En lo que respecta a causa y efecto biológicos, la música es inútil. No muestra signos de diseño para alcanzar un objetivo como la longevidad, los nietos o la percepción precisa y la predicción del mundo. Comparado con el lenguaje, la visión, el razonamiento social y el conocimiento físico, la música podría desaparecer de nuestra especie y el resto de nuestro estilo de vida prácticamente no cambiaría (p. 528).

Con el fin de ejemplificar su propuesta, Pinker, siguiendo la argumentación originalmente planteada por Gould y Lewontin para sostener el origen no adaptativo del lenguaje (Gould y Lewontin, 1979), realiza una analogía con el concepto *spandrel*, proveniente de la arquitectura e historia del arte, que designa a los espacios vacíos que dejan los arcos en una estructura rectangular. En el caso de la basílica de San Marcos en Venecia, estos espacios son altamente decorativos pero su funcionalidad no se relaciona con las representaciones iconográficas que contienen: son un resultado que deriva "de montar una cúpula sobre arcos redondeados" (Gould y Lewontin 1979, p. 581). Tal y como los *spandrels* de San Marcos no se adaptaron para exponer representaciones iconográficas, sino que fueron efecto de restricciones del diseño general del

⁵¹ La cacofonía entendida como una percepción desagradable producto de un grupo de sonidos no armónicos.

edificio, la música no respondería a presiones adaptativas, sino que sería un resultado no adaptativo que deriva de restricciones generales del sistema cognitivo.

Marcus (2012) coincide con Pinker (1997) y Patel (2010) en el sentido de que la musicalidad no habría surgido a través de un proceso adaptativo específico, esto es, una selección directa, sino que sería algo que la mente humana puede realizar gracias a otros mecanismos que sí fueron seleccionados por la evolución. Patel (2008) entiende la música como una poderosa invención humana, una “tecnología transformativa” (p. 401) y señala que el hecho de que la música sea un universal, o considerada como tal, no significa que la selección natural haya tenido un rol directo en su evolución ni deba asumirse como producto directo de la selección, más aún si es un producto tan complejo. Este planteamiento no cuestiona la cualidad de presencia cultural amplia de la música, sino que propone que ella habría surgido como una “exaptación” entendiendo por tal, propiedades que si bien en la actualidad sirven para la adaptación de una especie, no evolucionaron para cumplir esta función de acuerdo a un proceso de selección natural (Gould & Vrba, 1982).

En respuesta a la perspectiva no adaptativa, grupos de investigadores han planteado que lograr una respuesta contundente al argumento no adaptativo es un objetivo central para el desarrollo de la musicalidad humana como área de interés interdisciplinario (Balter, 2004).

2.5.2 Perspectiva adaptativa de la musicalidad

En general, los investigadores que adhieren a la perspectiva adaptativa tienen en cuenta aspectos como la universalidad, la predisposición biológica y la cualidad innata de la musicalidad, rasgos que se refuerzan al identificar posibles componentes fundamentales en la capacidad musical. Algunos autores ya referidos, como Cross (2001) o Peretz (2006b), entre otros, aportan antecedentes

significativos para el planteamiento de un rol adaptativo de la disposición musical manifestado en la biología y la herencia biológica.

Existen diversas hipótesis respecto al modo en que la musicalidad podría haber evolucionado adaptativamente. A continuación se describen someramente, siguiendo a Patel (2008), las tres hipótesis que este autor considera más sobresalientes, junto con sus principales restricciones:

i. Selección sexual:

Darwin (1871) fue el primero que señaló que las habilidades musicales, para él una de las dotaciones más misteriosas del hombre, fueron producto de la selección natural y en particular de la selección sexual. Esencialmente, desde esta mirada, la música no impactó en la supervivencia sino que era un medio que permitía impresionar a posibles parejas, lo cual favorecía el éxito reproductivo. Así, Miller (2000), psicólogo evolucionista estadounidense, refirió que la música es una propensión biológica que fue moldeada por la selección sexual: la música sería una adaptación psicológica que forma parte central de los cortejos de los machos para aproximarse a las hembras⁵².

Entre las críticas a esta perspectiva, se encuentra la ausencia de diferencias significativas entre las habilidades de producir y percibir música entre ambos sexos, por lo que ciertas distinciones podrían obedecer efectivamente a aspectos culturales; además, el cortejo es solo una de las funciones de la música a nivel social (Cross, 2001). Junto con lo anterior, la evidencia actual en apoyo de esta hipótesis aún es escasa⁵³.

⁵² La propuesta de Darwin (1871) apuntaba a que la música evolucionó para demostrar la calidad genética a posibles parejas sexuales, utilizando como ejemplo los cantos de aves. Miller (2000), en tanto, perfeccionó esta propuesta en una teoría de selección sexual para la evolución de la música. En ella, la producción musical, entre otras capacidades cognitivas complejas, sería un indicador observable y comunicado indirectamente de un buen *pool* genético y especialmente sensible a la carga de mutaciones genéticas acumulada en muchas generaciones.

⁵³ Con el objetivo de poner a prueba las predicciones respecto a la teoría planteada por Miller (2000), un estudio investigó la relación que existía entre habilidad musical y éxito sexual autoreportado (incorporando indicadores como la cantidad de parejas sexuales y la edad del primer encuentro), en 10.975 gemelos suecos entre 27 y 54 años. Las personas con mayor aptitud

ii. Desarrollo mental y social:

Patel destaca el aporte de Cross (2001), quien señala que, favoreciendo el desarrollo de la flexibilidad cognitiva y el involucramiento social, la música ha colaborado en el desarrollo de la mente moderna. Esto se ha hecho ejercitando e integrando distintas habilidades de carácter cognitivo y motor vinculadas finalmente al comportamiento social. Cross (2008) plantea que la musicalidad

ha jugado un rol significativo en los procesos evolutivos que resultaron en la emergencia de humanos modernos, al facilitar nuestra gran flexibilidad social y cognitiva, y continúa jugando un rol en consolidar esas flexibilidades (p. 13).

Entre las críticas a este planteamiento, se señala que las personas que poseen restricciones congénitas o genéticas que afectan el procesamiento musical como la sordera tonal o *tone deaf* deberían tener importantes dificultades en habilidades cognitivas o sociales, lo cual no ocurre (Ayotte *et al.*, 2002). En consecuencia, la música no pareciera ser para el desarrollo mental en la forma en que lo es el lenguaje. A diferencia de este, sostienen los críticos, la música podría ser solo un factor enriquecedor complementario.

iii. Cohesión social:

Esta perspectiva se considera central para el presente trabajo, en particular para los efectos de la musicalidad en la interacción inicial, cuyas implicancias en el desarrollo comunicativo serán profundizadas en el siguiente capítulo. De acuerdo con Patel (2008), esta perspectiva sería la que tiene más apoyo en la actualidad.

musical no fueron generalmente quienes presentaron mayor éxito sexual. Aunque se encontró relaciones significativas entre mayor aptitud musical y ciertos indicadores como el resultado de *test* de inteligencia, tiempo de reacción auditiva y la altura, en general no hubo mayor correlación con la base genética de estas asociaciones. Pese a las restricciones del estudio, pionero en su tipo, los resultados no entregaron apoyo significativo al rol de la selección sexual en la evolución de la música (Mosing *et al.*, 2015).

Señala que desde este enfoque “la música ayudaría a crear lazos sociales entre miembros de grupos humanos ancestrales a través de su rol en rituales y en la producción de música grupal” (p. 370). De acuerdo con el mismo autor, esta posición se corresponde con la importancia social de la música en comunidades pequeñas y con su impacto en la regulación de los estados de ánimo y mentales compartidos, lo que podría favorecer un sentido subjetivo de vinculación entre los miembros de una comunidad. Entre las explicaciones propuestas en este marco, destaca Dunbar (2003), quien ha propuesto que la aparición del canto grupal desencadenó la liberación colectiva de endorfinas en los ancestros humanos, en un tipo de comunicación que extendió el tamaño de los grupos.

La interacción incipiente en la musicalidad ha sido presentada como función adaptativa, enfocándose en los lazos entre madres e infantes. Patel destaca las investigaciones de Dissanayake (2000) y Trehub (2000, 2003a), quienes han entregado bases empíricas sobre la estructura y el impacto de las canciones de cuna en varias culturas para calmar a los niños. Trehub ha realizado críticas a la perspectiva de Pinker, sugiriendo que es etnocentrista en cuanto no presta atención a aspectos de importancia transculturales como, por ejemplo, la música en ceremonias rituales, el trabajo y especialmente el cuidado infantil, así como a los profundos lazos entre música y movimiento, enfatizando en las factibles predisposiciones innatas a la música por parte de los bebés.

Se ha evidenciado en investigaciones el interés de los bebés en sus madres, así como, mediante análisis de cortisol infantil, los cambios en los niveles de estrés que experimentan en las conductas dirigidas a ellos. Esto ha llevado a plantear una función adaptativa del canto maternal. La universalidad de las canciones de cuna, por otro lado, se ha considerado una fuerte evidencia de que la música tendría un origen evolutivo (Balter, 2004).

Una de las perspectivas adaptativas en este sentido es que la música fue crucial tanto para relacionarse con los bebés y tranquilizarlos como para permitirles a las madres continuar con otras tareas que aumentaban la supervivencia. Esta es la visión de Dean Falk (2004), neuroantropóloga

estadounidense, quien propone la hipótesis “poniendo en el suelo al bebé” (*“putting down the baby”*). Dicha hipótesis consiste en que, en un cierto momento evolutivo, en un contexto de vulnerabilidad del recién nacido humano, altamente inmaduro, provocado por las adaptaciones de la bipedación y el aumento del tamaño del cerebro humano, las mujeres tuvieron la necesidad de calmar a sus bebés sin la necesidad de tocarlos, pues, a diferencia de lo que ocurre en otros primates, no era posible para los infantes adherirse al pelaje de la madre mientras esta realizaba búsquedas de alimento. Según Falk, fue el desarrollo de vocalizaciones melodiosas, lo que permitió calmar al bebé. Estas vocalizaciones habrían sido precursoras del lenguaje, en correspondencia con la *madresía*, o habla dirigida al niño, que se describirá en el próximo capítulo, en la sección 3.3. Tal como explica la autora,

los sustratos vocales prelingüísticos para el protolenguaje que tenían características prosódicas similares a las *madresía* contemporánea, evolucionaron a medida que la tendencia a ampliar los cerebros en los australopitecos tardíos / *homos* primitivos aumentó progresivamente la dificultad del parto, provocando un cambio selectivo hacia las mujeres que dieron a luz neonatos relativamente poco desarrollados (p. 1).

En general, el apoyo a esta hipótesis es dividido, en cuanto a la universalidad de la *madresía*, por ejemplo. Pese a ello, las visiones de *madresía* y canto materno, respectivamente, apuntan a que formas tempranas de música tendrían una función adaptativa relevante.

Al igual que con respecto a las perspectivas anteriores, existen diversas críticas a las hipótesis adaptativas que descansan en la vinculación social. Marcus (2012) plantea que la mera coincidencia entre la música y los lazos sociales no es suficiente para establecer una flecha evolutiva causal. Patel (2008) refiere, en tanto, que la presencia de actividad musical no social en comunidades, y la ausencia de dificultades en la sensibilidad musical por parte de individuos neurológicamente diversos en su comportamiento y cognición social como las personas con trastorno del espectro autista podría cuestionar el supuesto papel obligatorio de la música en los mecanismos relacionados con el comportamiento

social. Por otro lado, con respecto a la relación madre-hijo, Patel (2008) señala que las interacciones musicales no serían necesariamente la única forma de calmar a un bebé. Finalmente, en lo relativo a la falta de evidencia que sugiera que el canto es necesario para el desarrollo social o emocional normal, plantea que podría avanzarse en este campo mediante el estudio del desarrollo social de niños pequeños de madres que no cantan; tal como ocurre en niños oyentes de padres sordos.

A la vista de los antecedentes, es importante destacar que existen visiones conciliadoras en la discusión adaptación-no adaptación. Trainor (2015) propone que las perspectivas de adaptación evolutiva versus creación cultural pueden ser reconciliadas, planteando que "el comportamiento musical se basa en la interacción de adaptaciones moldeadas por la selección natural y fuerzas socioculturales" (pp. 1-2). En apoyo de esto, destaca que la singularidad de la música en humanos, su presencia universal transcultural y su precipitada emergencia en el desarrollo son pertinentes para calificar la música como una adaptación evolutiva, mientras que la flexibilidad y generatividad de la música y sus rápidos cambios a través del tiempo son consistentes con la transmisión cultural más que con la adaptación. Así, tanto adaptación como transmisión cultural estarían a la base de los orígenes de la música, la cual, en sus inicios, tendría relación con adaptaciones del sistema nervioso que permitieron el análisis de una determinada escena auditiva.

2.5.3 La posible relación evolutiva entre lenguaje y musicalidad

A modo de reflexión, y considerando lo hasta aquí expuesto, es posible plantearse la siguiente pregunta: ¿Qué se puede concluir sobre las vinculaciones entre la evolución de la musicalidad y la del lenguaje? Algunas menciones ya han

sido adelantadas; sin embargo, se intentará profundizar en posibles relaciones para su mayor ponderación.

Como se ha señalado, música y lenguaje como sistemas comparten recursos y en ambos la modalidad auditiva-vocal juega un rol importante. De acuerdo con esto, la capacidad de realizar vocalizaciones en los homínidos previos al *Homo Sapiens* es un aspecto compartido en los orígenes de la música y el lenguaje. Carroll (2003) amplía la discusión, en cuanto sugiere que habilidades vinculadas tanto a la música como el lenguaje habrían generado un cambio en la conformación cerebral de nuestro ancestro común con el chimpancé, alrededor de seis a siete millones de años atrás⁵⁴.

Una de las temáticas recurrentes de discusión tiene relación con identificar qué facultad precedió a la otra, sea el lenguaje, la música, o un recurso previo común para ambas dimensiones. Para Patel (2008), el balbuceo, el aprendizaje vocal y la anatomía del tracto vocal podrían reflejar adaptaciones de un sistema de comunicación acústico que estaría a la base tanto del lenguaje como de la música vocal (e.g. Mithen, 2005). De este modo, plantea que investigar en qué grado los cuerpos y cerebros humanos fueron moldeados por una selección natural para la música y para el lenguaje es decisivo. La perspectiva de un precursor común también ha sido denominada “protolenguaje musical” (Fitch, 2013; Mithen, 2005). Este habría surgido merced a determinadas presiones evolutivas⁵⁵ que permitieron

⁵⁴ La autora se refiere al descubrimiento de fragmentos óseos en Chad el año 2001, que corresponderían a la especie homínida más antigua registrada (*Sahelanthropus tchadensis*). A partir de la evidencia de que los chimpancés también muestran asimetrías en el hemisferio izquierdo en las áreas de Broca y Wernicke, zonas críticas para el lenguaje, Carroll sugiere que el antecesor común también tendría centros asimétricos involucrados en la comunicación, que habrían recibido modificaciones evolutivas independientes para ambas líneas filogenéticas. Así, destrezas humanas complejas, como la música, se explicarían especialmente por cambios cuantitativos en la conectividad dentro y entre zonas cerebrales, así como la arquitectura celular, más que en nuevas áreas anatómicas.

⁵⁵ Siguiendo a Mithen (2005), las presiones evolutivas para ampliar las funciones comunicativas provinieron de los nuevos ambientes, la competencia por la atracción de la pareja, la parentalidad, las actividades en grupo o la transmisión de conocimiento tecnológico, los que llevarían a desarrollar un grado de musicalidad para expresar e inducir emociones, así como desarrollar identidad de grupos.

finalmente el surgimiento de la musicalidad tal como es experimentada actualmente.

Ya en el siglo XIX, Charles Darwin veía a la música como un precursor del lenguaje, con fuerte énfasis en un rol de comunicación de los afectos (Darwin, 1871). Jackendoff (2008) señala que a partir de la emisión vocal, surgió una especialización del lenguaje para transmitir la información conceptual y de la musicalidad para expresar afecto. En una posición opuesta, Pinker (1997), por otro lado, señala que fue la música la que requirió del lenguaje, proponiendo que solo este último es una adaptación evolutiva, mientras que la primera es apenas un subproducto que utiliza circuitos o recursos del lenguaje oral, tal como se señaló en la perspectiva no adaptativa de la musicalidad.

Otra arista de las vinculaciones en la evolución de ambos dominios se relaciona con la dificultad para aislar dimensiones particulares de la capacidad musical, toda vez que varias podrían ser compartidas entre ambos dominios. En este sentido, y con respecto a la dicotomía entre procesos de dominio general y de dominio específico, Jackendoff y Lerdahal (2006) afirman que es

virtualmente imposible desenredar las partes que pertenecen a la capacidad musical estrecha, las que son compartidas con otras formas de arte, con la percepción auditiva general, con la comunicación vocal, y las que participan de la cognición más general (p. 68).

Levitin (2008), por su parte, destaca la importancia en la musicalidad de habilidades que son sello distintivo de la cognición humana: la teoría de la mente, la recursividad (ambos ya adelantados previamente) y la representación abstracta.

Evidentemente, una de las formas de comparar aspectos evolutivos entre lenguaje y música es mediante contrastes entre ambos. Siguiendo a Patel (2008), es posible plantear los siguientes contrastes entre ambos dominios:

- En relación con la tasa de aprendizaje de la estructura musical, los resultados sugieren que la sensibilidad a la pertenencia tonal en niños, referida en este contexto a la destreza de detectar si los tonos de una

melodía conocida son los adecuados, es más bien lenta en comparación con el aprendizaje del lenguaje.

- En cuanto a la posibilidad de un período crítico⁵⁶ para adquirir habilidades musicales (en este caso, la sensibilidad a la sintaxis musical), el efecto sería más bien débil para la elaboración de una hipótesis pertinente. Por ejemplo, se ha identificado que algunos músicos altamente desarrollados empezaron a tocar sus instrumentos incluso después de los diez años, mientras que en comparación a la adquisición del lenguaje, aquella edad excede con creces la opción de lograr un desarrollo mayor. Sin embargo, el efecto de horas de práctica en edades menores tendría mayor impacto que en etapas mayores, debido a la mayor plasticidad cerebral. En este período, una gran proporción de las fibras nerviosas involucradas en actividades musicales (y lingüísticas) aun no alcanzarían su maduración y las estructuras cerebrales implicadas serían especialmente susceptibles a cambios (aumento de volumen, mielinización de los tractos comprometidos) producto de la práctica (Bengtsson *et al.*, 2005; Munte, Altenmuller & Jancke, 2002).
- En la población general, existiría mayor uniformidad en las destrezas lingüísticas que en las habilidades musicales, dado que estas últimas tendrían mayor variabilidad individual y tendrían un desarrollo, en general, menos robusto⁵⁷.
- Las personas que no adquieren lenguaje tendrían una desventaja cultural respecto a los que sí lo tienen, asociado a un costo o impacto biológico desde el punto de vista de la selección. En contraste, de acuerdo con Patel (2008), las personas que poseen dificultades congénitas para procesar la

⁵⁶ El período crítico puede entenderse como una ventana temporal en la cual el ser humano posee una máxima sensibilidad al aprendizaje, a la vez que los cambios inducidos en este período permanecen relativamente estables a lo largo del ciclo vital (Hensch, 2004; 2005).

⁵⁷ Desde esta visión, se entiende el desarrollo de habilidades musicales en forma más cercana a la realización de actividades musicales, y no necesariamente a los componentes de la musicalidad en un sentido amplio.

música no sufrirían impacto biológico evidente ni afección en su capacidad reproductiva. No obstante, cabe mencionar que reportes médicos de personas con sordera tonal y otras dificultades en el procesamiento musical revelan claros efectos que puede considerarse que afectan significativamente la salud y calidad de vida de los sujetos (Sacks, 2007)⁵⁸.

Por otra parte, Fitch (2006), en una revisión sobre aspectos de biología y evolución de la música desde un enfoque comparativo, sugiere un núcleo formal compartido entre lenguaje y música, al menos en sus características de diseño. El autor reconoció que las distintas habilidades o componentes de la capacidad musical pueden tener historias evolutivas particulares. En efecto, el término "facultad musical" reúne por conveniencia distintas destrezas, por lo que la explicación evolutiva de distintos dominios particulares (por ejemplo, los propuestos como candidatos a la función adaptativa de la música) a partir de una única hipótesis difícilmente daría cuenta de la evolución de la música como cualidad compleja. Considerando esta limitación, es importante consignar que el análisis de posibles vinculaciones entre la evaluación del lenguaje y la de la música debe ser cuidadoso y evitar asociaciones infundadas. Un camino utilizado para avanzar en este problema ha sido el estudio de las manifestaciones análogas de otros animales, tal como se mencionó. Esta línea se ha abocado a la investigación de las producciones sonoras de aves o ballenas, así como a la descripción de precursores musicales homólogos en especies cercanas, como ocurre, por ejemplo, con las capacidades rítmicas o tonales en primates, todo ello con un fin comparativo (e.g. Hauser & McDermott, 2003).

⁵⁸ El neurólogo Oliver Sacks (2007) recoge en su libro numerosas experiencias de personas en relación a condiciones o trastornos neurológicos asociados a la música. Una de ellas, "D.L.", que presenta amusia congénita completa, expone la dificultad a lo largo de su vida para participar en actividades sociales cotidianas tales como percibir el canto de los demás, identificar canciones o reproducir melodías. "D.L." indica que cuando la música suena, es como "si estuvieras en mi cocina y arrojaras todas las ollas y sartenes al piso" (p. 105). Los distintos grados de amusia, así como las repeticiones compulsivas, intrusivas y automáticas de tonos, son solo algunos de las situaciones expuestas en la publicación y que involucran afectaciones en la ocupación, el estado anímico y el bienestar de los sujetos.

En términos generales, las perspectivas revisadas muestran que, más allá de las limitaciones o críticas expuestas, distintos autores apoyan la visión de una sobreposición de dominios entre música y lenguaje (Fitch, 2006; Levitin, 2006; Patel, 2008).

2.5.4 Conclusiones

La mirada evolutiva de la musicalidad ha sido uno de los factores que han marcado el interés de las últimas décadas en la materia, y cabe señalar que el debate sobre si la musicalidad es o no un fenómeno adaptativo y cómo se vincula con el lenguaje no está cerrado.

Honing & Ploeger (2012) utilizaron, en el marco de la psicología evolutiva, un repertorio de ocho tipos de evidencia (de Schmitt & Pilcher, 2004) para argumentar a favor de la hipótesis de la musicalidad como adaptación. En su recolección de evidencia incluyeron la selección de teorías (entre las cuales están las ya nombradas) y distintos tipos de evidencia generadas en este campo (psicológica, de salud, fisiológica, genética, filogenética, antropológica y etnológica, entre otras). Los autores aseguran que un enfoque *bottom-up* o “de abajo hacia arriba”, que permita realizar primero una búsqueda de los componentes y mecanismos básicos de la musicalidad como rasgo cognitivo complejo, puede ser una manera potencialmente fructífera para aquello. Esto flexibilizaría en parte, según los autores, las limitaciones que señalaba Lewontin (1998) en relación a que nunca se podrá conocer la evolución de la cognición.

Por su parte, Miller (2000) utiliza la música como ejemplo de una adaptación, incorporando múltiples criterios clásicos para evaluar las adaptaciones tales como: la universalidad; el desarrollo ordenado de las destrezas; las habilidades básicas perceptuales y productivas distribuidas en la población y altamente presentes (tales como apreciar música y “llevar” una melodía); la posible memoria especializada para reconocer miles de melodías; los mecanismos corticales cerebrales especializados; las analogías con señales de otras especies,

que apuntan a una evolución convergente; y la gran evocación de emociones, que implicaría adaptaciones productivas y receptivas. Sin duda, se trata de un conjunto de evidencias que permiten suponer que al menos algunos componentes de la musicalidad tendrían un correlato evolutivo y no serían solo *spandrels*, como plantea Pinker (1997). En la actualidad, ha cobrado importancia el estudio de la capacidad de otras especies para adquirir habilidades (proto) musicales. Honing & Ploeger (2012) plantean que “el sólo hecho de que la música no surgió en algunas especies no es evidencia de que el rasgo de la musicalidad esté ausente” (p. 518). Asimismo, se requiere profundizar en aspectos genéticos, tal como se realizó con los estudios que permitieron reconocer este tipo de información para un adecuado desarrollo del lenguaje⁵⁹.

A medida que el interés en cognición musical ha aumentado en las últimas décadas, la discusión respecto a las propiedades evolutivas de la propensión musical se ha intensificado, conforme al desarrollo de distintas miradas sobre la temática. Su revisión permite dimensionar los alcances de la musicalidad en la especie y cómo podría haber surgido en vinculación con otras destrezas. Considerando lo expuesto en el presente capítulo, el siguiente explorará el impacto de la musicalidad en las primeras etapas del desarrollo humano, en particular, del primer año de vida, antes del surgimiento del lenguaje oral. Como se verá, es en este período cuando la musicalidad posee una incidencia particularmente sobresaliente, en el marco de las primeras actividades comunicativas.

⁵⁹ En la década de los noventa, se realizaron investigaciones a una familia inglesa (denominada "KE") en la que se logró relacionar la mutación de un gen en particular del cromosoma siete, con trastornos en el desarrollo del habla y el lenguaje. Este gen, FOXP2, es crucial para el adecuado desarrollo del lenguaje, pero sus efectos no son específicos de este dominio cognitivo (Patel, 2008).

CAPÍTULO 3: COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y MUSICALIDAD TEMPRANA

3.1 Contexto: apreciaciones sobre lenguaje y comunicación

En primer lugar, se plantea la necesidad de abordar algunas consideraciones respecto al lenguaje y la comunicación en pos de las próximas secciones de este capítulo y, particularmente, en las vinculaciones de la musicalidad con la infancia en sus primeros estadios.

En general, al tratar el lenguaje en el contexto de la comunicación, se hace referencia "a la habilidad humana para referirse de manera abstracta y con la intención de influir en el pensamiento y las acciones de otras personas", diferenciándose los aspectos estrictamente lingüísticos de "otras dimensiones de los actos comunicativos –social, kinésica y afectiva-volitiva, vocales y no vocales-" (Duncan, 2001, p. 438). En este sentido, la comunicación aborda un conjunto de elementos que sobrepasan los alcances del lenguaje. Parece importante señalar, en este punto, que, aunque el principal interés de las investigaciones en lenguaje durante el siglo pasado ha estado en la comunicación de tipo vocal y, especialmente, en el habla humana (Duncan, 2001), las necesarias delimitaciones de lo que se entiende por lenguaje aún son motivo de debate e investigación, más aún cuando existen importantes compromisos evolutivos e implicancias según la postura que se acoja.

Dependiendo del contexto o ámbito particular, y siguiendo a Hauser, Chomsky, & Fitch (2002), el término lenguaje puede ser usado en el sentido de "un sistema de comunicación culturalmente específico" (las lenguas), o como utilizado "un componente interno de la mente/cerebro (algunas veces llamado 'lenguaje interno')" (p. 1570).

En el marco de las teorías generativistas del lenguaje, que son precisamente las que adoptan la visión de este como componente interno de la mente/cerebro, Pinker y Jackendoff (2005), en respuesta a Hauser *et al.* (2002),

han planteado, con respecto a cómo abordar la investigación sobre la naturaleza y evolución del lenguaje en tanto objeto biológico, que

[están] de acuerdo en que es conceptualmente útil distinguir entre la facultad del lenguaje en su sentido amplio y estrecho, diseccionar la amplia facultad del lenguaje en componentes sensoriomotores, conceptuales y gramaticales, y diferenciar entre los problemas de habilidades compartidas versus únicas, de evolución gradual versus saltacional y continuidad versus cambio de función evolutiva (p. 205).

La discusión entre Pinker y Jackendoff y Hauser, Chomsky y Fitch se centra en si la recursividad es o no el único aspecto que es particularmente especial del lenguaje. Mientras para Hauser *et al.* (2002) se trata del único componente de la facultad del lenguaje en sentido estricto —*faculty of language in the narrow sense, FLN*—, Pinker y Jackendoff sostienen que esta facultad es más compleja. No obstante esta discrepancia, ambos coinciden en otros aspectos del lenguaje, incluyendo el que la recursividad podría no ser exclusiva del lenguaje pero sí del ser humano, y que, por ende, otras capacidades humanas la requerirían, tal como sería el caso de la música, como propusieron Lerdahl & Jackendoff (1983)⁶⁰. En consecuencia, se plantea que explorar este y otros dominios cognitivos no lingüísticos en humanos y animales es fundamental para una caracterización precisa del lenguaje.

En este contexto, y siguiendo con Fitch, Hauser, & Chomsky (2005), algunas propiedades del lenguaje en tanto capacidad amplia (*faculty of language in the broad sense, FLB*) podrían eventualmente ser parte de la destreza musical. A este respecto, los autores señalan que

⁶⁰ Fuera del campo generativista, el compromiso con la recursividad como una propiedad necesaria del lenguaje no es tan clara. Everett (2005, 2017) sostiene que la recursividad no es una propiedad esencial del lenguaje y que las lenguas son objetos culturales. Evans y Levinson (2009), por su parte, sostienen que las regularidades observadas en las lenguas, muchas menos de las esperables si existiese una gramática universal biológica, obedecen a factores histórico-culturales y restricciones de la cognición humana. En la presente tesis nos concentraremos en los enfoques de matriz generativa y no discutiremos estas propuestas.

las muchas similitudes entre la estructura lingüística y musical proporcionan una fuente fascinante de conocimiento potencial de aspectos más generales de la cognición humana y las numerosas superposiciones fenomenológicas entre la música y el lenguaje (por ejemplo, el fenómeno del período crítico, amusias congénita y adquirida, sistemas neuronales paralelos, etc.) proporcionan una ventana poderosa sobre las cuestiones de la base biológica para ambos dominios (...) Por ejemplo, la gran variabilidad en la exposición a la música entre los humanos (...) proporciona una poderosa herramienta para explorar el grado en que las especializaciones neuronales para la música son dependientes del *input* (pp. 200-201).

Por otro lado, reconocen en el ritmo otra dimensión, menos estudiada, y compartida entre el lenguaje y la música, además de la danza, la cual requiere de considerable investigación empírica, principalmente acogiendo las similitudes que existirían con las manifestaciones de grandes simios en este aspecto.

Como puede desprenderse de lo hasta aquí expuesto, el estudio de la capacidad musical y su evolución requiere de un abordaje interdisciplinario en el cual la participación desde la lingüística parece relevante. Más aún, la misma investigación en las cualidades del lenguaje parece beneficiarse de estudios comparativos con la competencia musical a distintos niveles, así como de investigaciones que ponderan ambas destrezas humanas con las expresadas por otros animales, todo lo cual permite profundizar más en su naturaleza biológica, cognitiva y evolutiva.

Tal como será resaltado en las siguientes secciones, y en posible consistencia con ciertas propiedades evolutivas, las habilidades específicas que muestran los bebés para la música en su desarrollo más reciente muestran rasgos de innatismo (Trehub, 2003a). Existe un conjunto de dificultades en las investigaciones que involucran a recién nacidos e infantes, tales como el control del nivel de exposición que haya tenido un bebé a la música, considerando que desde el vientre materno es posible en los últimos meses de embarazo acceder a sonidos ambientales, o el frecuente sesgo en favor de estudios de cultura musical occidental (Hauser & McDermott, 2003). Sin embargo, como se verá más adelante, es destacable la contribución de estas investigaciones para el

conocimiento de las bases de la capacidad de experiencias musicales en la infancia.

Finalmente, y sin perjuicio de lo anterior, se describirán perspectivas sobre cómo estas destrezas pueden ser parte de un escenario cualitativamente más amplio y que sobrepasa modalidades sensoriales, permitiendo proponer a la musicalidad como una dimensión extensa y determinante en el contexto del desarrollo, sobre la cual otras encontrarían sustento.

3.2 Antecedentes y predisposiciones en la musicalidad infantil

La información con que contamos actualmente respecto a las habilidades psicoacústicas y la percepción de la música y el lenguaje son producto de décadas en la generación de conocimiento en el desarrollo auditivo humano. Estas habilidades han sido abordadas progresiva y especialmente en los últimos tiempos, incluyendo el estudio del desarrollo atípico y sus implicancias. Particularmente, respecto a la percepción auditiva del habla, Miller (2001) plantea que este estudio ha contado con aportes desde distintas áreas,

en particular la psicología experimental, la lingüística, las ciencias de la audición y del lenguaje, la acústica y la ingeniería. Más de cinco décadas de investigación de estas disciplinas han proporcionado una gran cantidad de información sobre la naturaleza de la señal del habla y la forma en que los oyentes la procesan para derivar la estructura fonética del enunciado (p. 788).

Llama la atención que, aún con la gran variabilidad de manifestaciones musicales entre las culturas, que involucran aspectos tanto tonales como rítmicos, los niños pequeños parecen familiarizarse rápidamente y generar un conocimiento acerca de la música a la cual están expuestos. Este ha sido uno de los tantos antecedentes que llevan, siguiendo a Hauser & McDermott (2003), a comprender la música como un "fenómeno biológico", en un "marco similar al trazado por

Chomsky para el lenguaje" (p. 667)⁶¹. De esta forma, los bebés nacerían "libres de cultura" con respecto a la música (Stalinski & Schellenberg, 2012), para luego aprender progresivamente las cualidades propias de su ambiente primario. Esto podría vincularse no solo a posibles universales musicales, sino también a ciertas predisposiciones en el procesamiento auditivo humano que pueden ser importantes para el desarrollo de la comunicación y adquisición del lenguaje. Es así como, en el contexto del desarrollo de las habilidades auditivas esenciales, las cuales inician su formación incluso en la vida intrauterina (Partanen, Kujala, Tervaniemi, & Huutilainen, 2013), se ha observado la capacidad de los bebés para adquirir habilidades progresivamente complejas de detección del sonido, localización, discriminación y reconocimiento, no solo musical sino que también lingüístico (Brandt, Gebrian, & Slevc, 2012). Vale recordar que la adquisición de las habilidades auditivas señaladas es requisito para lograr la adecuada comprensión del lenguaje oral, propio de la lengua a la cual el infante estuvo expuesto, de acuerdo a determinados contrastes auditivos (fonéticos).

En el ámbito de la musicalidad temprana, pese a que se mantiene la discusión sobre si las cualidades del procesamiento y destrezas musicales son específicas a la música o serían más bien generales, la tendencia apunta a un dominio más bien global y mecanismos genéricos, inespecíficos de la música (Marcus, 2012; Trehub, 2003a; Trehub & Hannon, 2006). Sin embargo, los estudios de amusia congénita en niños son aún escasos para establecer mayores conclusiones respecto a la aplicación de un modelo de componentes o módulos cognitivos específicos para la música (Peretz y Coltheart, 2003). Si bien se ha sugerido que la condición de amusia se presentaría en forma muy similar entre niños y adultos (Lebrun *et al.*, 2012)⁶², es factible que ocurra una progresiva

⁶¹ La perspectiva nativista en la musicalidad infantil ha llevado a sugerir un "dispositivo de adquisición musical", en forma análoga al "dispositivo de adquisición del lenguaje" planteado por Chomsky en 1965 (Levitin & Tirovolas, 2009).

⁶² Los autores revisan el primer caso de amusia congénita en la infancia, una niña de 10 años que, de acuerdo a la aplicación de la Batería de Montreal para la Evaluación de Amusia (Peretz, Champod, & Hyde, 2003), presenta dificultades importantes y específicas para percibir, memorizar

modularización (Karmiloff-Smith, 1992) y respectiva diferenciación de las funciones musicales y lingüísticas perceptivas con el transcurso de la edad, acorde a los resultados de estudios de lesión cerebral con doble disociación, es decir, que afectan estas destrezas en forma independiente.

Richard Lewontin (1998), biólogo evolutivo y genetista estadounidense, refirió que hay varios aspectos de la musicalidad que emergen espontánea y aceleradamente en la vida y con una exposición mínima a la música, y como tal, sugieren heredabilidad. Incluso los investigadores más vinculados al impacto de la cultura en la musicalidad consideran estos aspectos. Cross (2010) señala que “el mapeo entre el afecto y la vocalización humana” (p. 9) es parte de las regularidades específicas de la especie necesarias para el significado musical, mientras que otras emergen como producto de las múltiples dinámicas vinculadas a la enculturación.

Más allá de las diferencias entre las perspectivas anteriormente revisadas, parece consolidarse un conjunto de evidencia en el sentido de que la musicalidad estaría presente desde el nacimiento y que esta capacidad para la música sería un componente integral de la mente infantil, resaltando un enfoque progresivamente más nativista (Cross, 2001). Marcus (2012) desde otra vereda, señala que, aunque algunos de los rudimentos de la música podrían ser innatos, habría buenas razones para no perder de vista que el logro musical, como habilidad compleja, depende de la práctica y de la cultura, por lo que requiere años de desarrollo. Sin embargo, como se ha advertido, la experticia musical y la musicalidad como atributo universal no deberían ser entendidos de la misma forma.

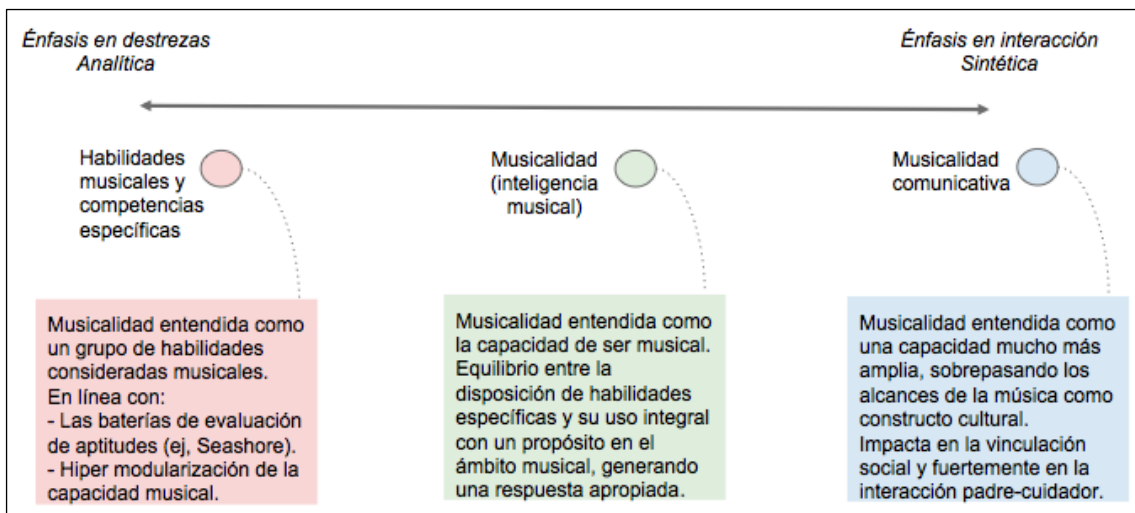
Un conjunto de investigaciones que han revisado la temática de musicalidad a lo largo del desarrollo han contribuido a conocer de mejor forma su

y producir música, mostrando un desempeño anormal respecto al esperado a su edad y en ausencia de antecedentes del desarrollo que lo expliquen.

manifestación en los primeros años de vida. Lo anterior, desde distintas dimensiones, tales como destrezas musicales en general (por ejemplo, en canto, en abstracción musical y representaciones tonales, entre otras), aspectos educativos (como desarrollo del juego o canto en educación musical) o sobre familia, cultura y contexto (como producción de música en la vida diaria, *engagement* o involucramiento conjunto, entre otras) (Forrester & Borthwick-Hunter, 2015), solo por mencionar algunas. El campo de estudio en la infancia es vasto, ampliamente interdisciplinario pero potencialmente de alto tecnicismo musical y neurocientífico tanto en su metodología como en sus respectivas conclusiones. Es por ello importante señalar que la temática de vinculaciones tempranas entre música, lenguaje y comunicación en una forma integral se considera central en este capítulo, sin perjuicio de que efectivamente se señalen ciertas contribuciones desde aspectos más específicos pero necesariamente vinculados a la musicalidad, tal como la mención a destrezas auditivas altamente refinadas.

Una forma de acotar la perspectiva de análisis en musicalidad incipiente es determinar en qué aspectos se quiere profundizar. La Figura 3 muestra, siguiendo a Forrester & Borthwick-Hunter (2015), distintos énfasis en el estudio del desarrollo de la musicalidad. Tal como se observa en la Figura, la mayor preocupación por las experiencias de musicalidad que surgen de la interacción padre-hijo se inclinan desde el centro hacia la derecha de la línea, estando al extremo la consideración de "musicalidad comunicativa", con un abordaje más amplio del concepto. Se entregarán algunas necesarias consideraciones previo a profundizar en esta última dimensión.

Figura 3: Dimensiones de la musicalidad



Adaptado de Forrester & Borthwick-Hunter, 2015

Al reflexionar sobre las destrezas basales con las que contaríamos desde la infancia para procesar información musical, debe considerarse la preferencia desde el nacimiento por el habla y, en especial, la voz de la madre (DeCasper & Fifer, 1980), predilección que incluso podría tener un origen en la experiencia intrauterina (Kisilevsky *et al.*, 2003). Lo anterior, en el contexto ya mencionado de que habla humana y estímulo musical comparten la vía auditiva como eje de procesamiento sonoro de información y ambos deben efectivamente ser analizados respecto a las mismas cualidades como intensidad, frecuencia, o duración. En este contexto, se estima trascendente para los siguientes apartados la postulación de Stefan Koelsh (2011), quien refiere que

las habilidades musicales son importantes para la adquisición y el procesamiento del lenguaje: los infantes adquieren información sobre los límites de palabras y frases (posiblemente incluso sobre el significado de las palabras), en parte a través de diferentes tipos de claves prosódicas (p. 16).

En este sentido, no debe dejar de considerarse que este tipo de afirmaciones son consecuencia de múltiples trabajos que han abordado la musicalidad espontánea, las interacciones con el cuidador y las incidencias en el surgimiento de destrezas comunicativas y lingüísticas. Algunos de estos serán someramente expuestos, en el contexto de las predisposiciones a la interacción y cuidado madre-hijo, con el objeto de caracterizar y profundizar este ámbito durante el primer año de vida.

Como una referencia general, Malloch y Trevarthen (2014) exponen con claridad el complejo contexto en el cual los estudios en edades iniciales sobre la interacción del infante con el adulto no eran significativos y cómo esta situación revirtió:

La 'revolución cognitiva' de los años 1950s rechazó el conductismo y sostuvo que la comunicación humana era generada por principios innatos de procesamiento de la información para el lenguaje. Por tanto, hasta avanzado 1960s la ciencia médica y psicológica no consideraba que los infantes que no tenían lenguaje tuviesen algún tipo de imaginación prospectiva o simpatía por los pensamientos o sentimientos (...) En 1970s, la idea de que una experiencia compleja de motivación con emoción es inmediatamente compartida al nacer, ganó aceptación. Un grupo de investigadores -pediatras, psiquiatras infantiles, etólogos, antropólogos, y lingüistas sociales- realizaron en forma independiente observaciones originales, altamente detalladas de madres y sus bebés en comunicación natural y mutuamente agradable" (...) En las próximas dos décadas se realizó un análisis detallado tanto de las vocalizaciones de los infantes y habilidades para la percepción y el apoyo del habla de las madres ahora llamado 'madresía' o 'habla dirigida al niño' (...) La ciencia del desarrollo se transformó, desafiando de un modo fundamental las formas tanto de dar cuenta de la infancia como un estado biológico inmaduro y las teorías de la construcción de la mente social a través de medios puramente cognitivos (p. 212).

Esta descripción ejemplifica el gran interés que surgió en aquellas materias y sus trascendentes implicaciones. En particular, respecto al estudio de los orígenes de la musicalidad en la infancia, se incluyeron temáticas como el modo en que los bebés perciben y organizan patrones de sonidos o cómo sus

actividades musicales se corresponden progresivamente con su contexto y cultura. Este abordaje, particularmente en la etapa preverbal, parece concitar en los últimos años cada vez mayor interés, tomando en cuenta que, más allá de las diferencias que implica el significado proposicional en la adquisición lingüística, ambos modos de comunicación son usados para regular la atención infantil y el afecto (Corbeil, Trehub, & Peretz, 2013).

Se ha reconocido (véase Forrester & Borthwick-Hunter, 2015) que uno de los trabajos más relevantes desde el enfoque longitudinal de la musicalidad en la infancia, y que marcó precedentes en las relaciones entre musicalidad y lenguaje, fue el realizado por Metchild y Hanus Papoušek (1981). Esta pareja de investigadores siguió el desarrollo de uno de sus hijos desde el nacimiento hasta los dieciséis meses de edad, prestando atención no solo a la caracterización acústica del comportamiento vocal más rudimentario (permitiendo también comparaciones entre el habla y el canto), sino que también a aspectos de la comunicación entre adulto y niño. Del estudio surgió un particular interés en los vínculos entre la musicalidad y el desarrollo del lenguaje y comunicación infantil, lo que se consideró significativo para otros investigadores como los mencionados Malloch y Trevarthen, cuyo aporte será señalado en las secciones 3.5 y 3.6 en contexto de la musicalidad comunicativa. Estos últimos destacan que los Papoušeks fueron los primeros durante la década de los ochenta en utilizar la palabra musicalidad en psicología del desarrollo, al describir la “musicalidad intuitiva” de la crianza (Malloch & Trevarthen, 2014).

Las postulaciones surgidas a partir del trabajo de Metchild y Hanus Papousek en relación con la comunicación preverbal tuvieron gran influencia. Se estableció progresivamente un campo de estudio que consideraba el flujo comunicativo entre bebés y cuidadores basados en las formas más básicas de comunicación vocal, el que incluye elementos musicales (Papoušek & Papoušek, 1987). Tal como señalan Forrester & Borthwick-Hunter (2015), este estudio

fue el primero en resaltar las interrelaciones entre el canto temprano / musicalidad, la comunicación entre adultos y bebés, y los elementos integradores del comportamiento vocal temprano (sonido prelingüístico, lenguaje y vocalizaciones similares a canciones), y en ese sentido, extendiendo el estudio de la musicalidad emergente hacia las dimensiones de la inteligencia musical y la musicalidad comunicativa (p. 96).

De acuerdo con los autores (Papoušek, 1996; Papoušek & Papoušek, 1981), los padres tienden a utilizar elementos musicales para andamiar la adquisición del habla en los bebés. Además, los contornos melódicos del habla (prosodia) que se dirige al niño tienen raíces comunes que pueden afectar la conducta y estados emocionales, potenciar el interés por los juegos infantiles y permitir una base para el desarrollo de la musicalidad.

3.3 Habla dirigida al niño

Es importante destacar las características de las producciones orales de los padres y cuidadores hacia los recién nacidos y bebés, ya que es en este contexto donde muestran la capacidad de extraer información prominente. El término “habla dirigida al niño” es el que actualmente parece generar mayor apoyo en las investigaciones de psicología infantil y del desarrollo, concepto que anteriormente era conocido como *baby talk* o *madresía (motherese)*. Como contexto, y siguiendo a Solomon (2012), esta debe entenderse como una del conjunto de prácticas de interacción que realizan los adultos con los infantes y niños en sus primeros años de vida, la cual es culturalmente organizada y se expresa como un registro o forma de hablar particular por parte de un cuidador. Cabe señalar que este tipo de expresividad posee un trasfondo conforme a las creencias, prácticas e ideologías de una determinada comunidad, en relación al modo de comunicarse con los niños o lo que se espera de ellos respecto de su competencia, lo cual lleva a ciertas particularidades en las formas en que se presenta. Más allá de lo anterior, es posible señalar que los propósitos para su uso serían transversales y apuntan a:

un aumento de la atención, participación y responsividad; la generación de una interacción con mayor vinculación y afecto; la potenciación de la comunicación y la comprensión gramatical; o generar inferencias respecto al comportamiento o interés del infante o niño. Todas vinculadas a la intencionalidad, intersubjetividad y promoción de la vida social (Solomon, 2012).

Desde la verificación de que formas de habla dirigida al niño se presentaban en múltiples idiomas y lugares (Ferguson, 1964, 1978), los investigadores han abordado, entre otros aspectos, la delimitación de sus rasgos fonético-lingüísticos y el eventual impacto que tiene en el desarrollo del lenguaje. En relación a la primera, en términos generales, deben mencionarse las simplificaciones en el lenguaje y el habla, que implican cambios fonológicos, léxicos, gramaticales y prosódicos, destacándose el aumento tonal, la exageración de la entonación con énfasis en la cercanía y los afectos positivos, así como la disminución el tiempo, con emisiones más breves y oraciones simples (Solomon, 2012). En este sentido, este registro de habla especial posee cualidades vocales, melódicas y rítmicas definidas (Fernald, 1985; Fernald *et al.*, 1989). El uso de contornos entonacionales exagerados y distintivos sería la característica probablemente más sobresaliente para los bebés, para regular su estado o transmitirles, por ejemplo, afecto, aprobación o desaprobación entre otras señales (Fernald & Kuhl, 1987) lo que se manifiesta en la preferencia del bebé por este estilo de habla versus el estilo adulto. Esta forma particular incorpora un conjunto de características musicales, en las cuales el habla difiere de la forma habitual que emplea del cuidador y muestra rica expresividad y variaciones en el tiempo y ritmo. Patel (2008) destaca que la capacidad de los bebés en cuanto a sus destrezas auditivas de procesamiento de contornos melódicos, daría cuenta de una respuesta adaptativa, en la medida en que estos contornos juegan un rol funcional en la comunicación emocional. Además, los cambios tonales que lo caracterizan parecen cumplir roles en la modulación de la atención y el ánimo (Papoušek, 1996; Papoušek *et al.*, 1990). Trevarthen & Aitken (2001), en tanto, reconocen que "se organiza en frases repetidas, y tiende a crear cambios lentos,

narrativas cíclicas de emoción" (p. 8), importantes en la intersubjetividad (se revisará en este concepto en la sección 3.6).

Por otra parte, el habla dirigida al niño o bebé podría ser considerada un andamiaje para la posterior adquisición del lenguaje. Patel (2008), apunta que existe evidencia de los diversos beneficios en el desarrollo fonológico infantil al estar expuesto a este tipo de habla, incluyendo un aumento en el contraste acústico entre vocales (Kuhl *et al.*, 1997) y la facilitación del aprendizaje de contrastes consonánticos en palabras polisilábicas (Karzon, 1985). Asimismo, favorecería la notoriedad de los límites sintácticos (Kooijman, Hagoort, & Cutler, 2005).

A partir de lo anterior, se desprende que el habla dirigida al niño sería fuente distinguida y oculta de estimulación musical, dado que la voz humana ofrece en esencia una fuente rica en generación de melodías, diversas en aspectos de tiempo, duración, ritmo, pausas, alturas tonales, intervalos y acentos. Inclusive, este tipo de habla y las producciones de los bebés tendrían aspectos comunes en su forma, las cuales se explotan y favorecen la interacción comunicativa (M. Papoušek, 1996). Sin embargo, para Patel (2008), la fuerte evidencia de impacto positivo del habla dirigida al niño en la adquisición de lenguaje "se puede explicar sin ninguna referencia a la música" (p. 386), lo cual refleja las distintas visiones respecto de cuántas propiedades musicales puede o no tener, en rigor, este tipo de habla.

Existe otro tipo de estímulo, destaca Patel (2008), el cual se denomina "canto dirigido al niño", y que bajo su criterio sí tendría incidencia considerable en estas primeras etapas desde el punto de vista del desarrollo musical. Destaca que esta producción, a diferencia del habla dirigida al niño, es particular en cuanto el promedio tonal tiende a ser levemente menor, involucra un mayor control por parte del adulto en la variación tonal, estabilidad rítmica y un tiempo más lento (Trainor *et al.*, 1997; Trehub, Schellenberg, & Hill, 1997), por lo que es más estereotipado y distintivo a través de las culturas. Trehub (2003b) señala, entre las diferencias,

que, aunque en general el canto femenino posee una altura tonal mayor al habla cotidiana femenina, el habla dirigida al niño es mayor en su tono que el canto dirigido al niño (o maternal), pues el primero aumenta de tres a cuatro semitonos, mientras que el segundo lo hace en aproximadamente un semitono.

Ambas expresiones, de habla y canto dirigido al niño, podrían ser incorporadas en una forma amplia de musicalidad, en el contexto de las interacciones vocales entre cuidador-bebé y estarían masivamente presentes a través de las culturas. Pese a ello, tal como señala Patel (2008), "en este momento, no sabemos si las madres y los bebés interactúan de manera musical en todas las culturas, ya que [solo] un número limitado de culturas se ha estudiado" (p. 381).

3.4 Evidencia de habilidades auditivas innatas

Como se puede inferir, la determinación de habilidades de procesamiento musical en oyentes preverbales es una tarea compleja y puede incluir procedimientos variados de condicionamiento con refuerzo visual, habituación y preferencia. En este contexto, algunos investigadores han encontrado que los bebés miran significativamente más tiempo videos de canciones maternas que los de habla maternal, lo cual podría indicar una cierta preferencia por la música por sobre el habla, probablemente debido a su mayor fuerza emotiva. De acuerdo a Patel (2008), este sería el dato "más sugerente con respecto a predisposiciones innatas para la música" (p. 381), teniendo en cuenta que, de acuerdo al autor, la evidencia de sesgos innatos para la música en bebés es débil, aunque es posible que progresivamente se obtenga mayor información pertinente en esta temática. Lo anterior, considerando que las implicancias de la música y actividades que involucran musicalidad en la infancia pueden entenderse como un medio significativo para la flexibilidad social y cognitiva (Cross, 2001). Incluso, se ha planteado que si la capacidad expresiva de las mujeres en su canto logra capturar

atencional y emocionalmente a los bebés, podría haber sido igualmente cautivante para adultos masculinos jóvenes en nuestro pasado evolutivo (Trehub, 2003b).

En términos globales, parece ser que el conjunto de evidencia más reciente muestra que, hacia los dos meses de edad, los bebés ya muestran bastante conocimiento respecto de los sonidos de su entorno (Patel, 2008, p. 383). La Figura 4 condensa un conjunto de evidencias respecto a distintas destrezas que permitirían a los bebés interactuar fluidamente en situaciones musicales.

Figura 4: Resumen de las habilidades auditivas identificadas en los niños a lo largo del primer año de vida, postuladas como sesgos innatos

1.	Prioridad del contorno (tonal) por sobre intervalos precisos en el procesamiento de melodías.
2.	Prioridad de los patrones temporales relacionales por sobre duraciones específicas en el procesamiento del ritmo.
3.	Sensibilidad a los principios de la Gestalt para el agrupamiento auditivo .
4.	Mejor retención de intervalos de tonos, con radios (relaciones) frecuenciales pequeños entre números enteros (por ejemplo, la quinta perfecta, con una relación tonal de 3:2).
5.	Mejor percepción de desviaciones del tono o el ritmo en melodías que ejemplifican los principios de agrupación de la Gestalt .
6.	Asimetrías hemisféricas (cerebrales) para el contorno (tonal) versus el procesamiento de intervalos.
7.	Habilidad para elicitación modificaciones de "tipo musical" del habla adulta ("madresía").
8.	Preferencia para los intervalos consonantes por sobre los disonantes.
9.	Procesamiento superior de escalas musicales, con distancias tonales diferentes (por ejemplo, menor a un semitono).
10.	Musicalidad de las interacciones madre-hijo, particularmente de la estructura rítmica de las vocalizaciones y el movimiento.
11.	La existencia de un género musical específico para infantes con similitudes a través de las culturas (p. ej, canciones de cuna).
12.	Preferencia para el " canto dirigido al niño " por sobre el "habla dirigido al niño".

Traducido de Patel, 2008.

Esta tabla de doce puntos resume las principales habilidades auditivas identificadas en los niños a lo largo del primer año de vida, las que corresponderían a sesgos innatos. Como señala Trehub (2003a), las

investigaciones han mostrado que "los infantes serían universalistas en el sentido de que están perceptualmente equipados para la música de cualquier cultura" (p. 670). Como contrapunto, Patel (2008) afirma que

el peso acumulativo de estos hallazgos ha llevado a algunos investigadores a especular que las habilidades musicales humanas han sido un objetivo directo de la selección natural. Sin embargo, hay un problema con esta idea. Muchos de los hallazgos (es decir, los ítemes uno a siete) pueden explicarse por sesgos relacionados con el procesamiento del habla o como un subproducto del procesamiento auditivo general (p. 380).

Tal como se revisó anteriormente, el debate respecto de los alcances de las habilidades musicales está abierto. Los antecedentes antes mencionados entregan importantes señales respecto de la escasa edad en la que los bebés procesan este tipo de información, en un período previo al surgimiento del lenguaje. Así también, favorecen la construcción de una perspectiva amplia sobre musicalidad, como lo es la "musicalidad comunicativa", un marco que puede contribuir al entendimiento del surgimiento de las habilidades musicales y comunicativas originarias.

3.5 Musicalidad comunicativa

De acuerdo a lo señalado por el musicólogo e investigador Eric Clarke (2011) en relación con la psicología de la música en el contexto de una revisión de temas sobre el estudio filosófico de esta, la predominancia del estudio del tono ha sido histórica en el campo, tanto por el interés cognitivo de los investigadores en lo que respecta a características de la anatomía y fisiología auditiva, como por la relevancia del tono en la teoría musical. No obstante, Clarke ha planteado que recientemente

el ritmo y el tiempo han atraído una creciente atención de investigación, en parte como reacción contra el predominio del tono, y en parte por la forma en que el ritmo, en su sentido más amplio, está involucrado de manera

crucial en la interpretación musical y la comunicación. Desde las primeras interacciones de desarrollo hasta las actuaciones de expertos más hábiles, el control del tiempo ha demostrado ser un aspecto crucial y fascinante de la musicalidad humana (p. 608).

Estas palabras están en directa referencia a los trabajos de Malloch y Trevarthen, los que se revisarán a continuación.

Como se ha adelantado, el acento de la musicalidad comunicativa está en las primeras etapas del desarrollo y en la interacción inicial. Como noción fue planteada por Stephen Malloch (1999), aportando conocimientos desde la música y psicoacústica, junto al apoyo de Colwyn Trevarthen, reconocido investigador de movimientos intencionales y competencias comunicativas tempranas. Bajo este marco de investigación, la musicalidad sería vital para la comunicación entre padres e hijos.

A modo de contexto, es importante sostener que, al momento de plantear esta perspectiva a fines del siglo pasado, ya existía, como se señaló someramente, un cuerpo de trabajo importante respecto a las facultades perceptivas de los lactantes sobre discriminación de patrones acústicos, el aprendizaje de la voz materna, los ajustes en el *timing* de sus movimientos y gestos respecto a ritmos del habla del adulto, entre otras. Junto con las características transversales del habla dirigida al niño (en distintos idiomas), estas cualidades tanto de la madre como de su hijo mostraron un conjunto de disposiciones especiales en ambos actores, mediante las cuales se escuchan en forma mutua y crearían patrones de vocalizaciones cooperativos, influenciados mutuamente.

Es preciso aclarar que el término propuesto, según Malloch (1999), no significa centralmente que la comunicación entre madre e hijo sea musical en forma convencional. La noción de música es utilizada en un modo particular. En este sentido, aborda un conjunto particular de elementos intrínsecos a toda comunicación humana, entendidos como “herramientas mediante las cuales se

transmite la emoción y así se forma el compañerismo” (Malloch, 1999, p. 47). De este modo, las bases del concepto están en interacciones comunicativas cooperativas y codependientes entre ambos.

En su trabajo, Malloch (1999) recoge que las vocalizaciones, en conjunto con los movimientos gestuales que las acompañan, muestran que “el comportamiento madre/hijo puede generar un sistema coherente el cual está constreñido por factores rítmicos y coincidentes en los dos sujetos” (p. 30). En este sistema, tienen lugar protoconversaciones “óptimas”, en que las frases expresivas “son alternadas con precisión o sincronizadas entre el infante y el adulto”. De ellas, desprende el autor, puede inferirse que, probablemente, “el comportamiento intuitivo de la madre permite las capacidades comunicativas innatas” (p. 31) de su hijo.

El planteamiento de Malloch (1999) se dirige a encontrar la naturaleza musical del habla dirigida al niño y por ende, de la comunicación entre ambos. En consecuencia, el habla dirigida al niño es una manifestación de la musicalidad comunicativa. De acuerdo a sus palabras, el término musicalidad comunicativa “reconoce que la madre y su hijo son compañeros en un diálogo musical” (pp. 31-32). Los elementos que la componen serían parte de estas interacciones comunicativas, cooperativas y codependientes, y específicamente consisten en el pulso (*pulse*), cualidad (*quality*) y narrativa (*narrative*), “atributos que serían explotados en la música y que permiten que surja una compañía coordinada” (p. 55).

A continuación se revisan los elementos planteados por Malloch en su investigación (1999) y sus principales descubrimientos y conclusiones:

- El pulso: en este marco, es entendido como la sucesión regular de "eventos" expresivos en el tiempo. Los eventos por analizar corresponden a sucesos particularmente importantes de la expresión vocal, tales como su inicio, término, o modificación en la intensidad o frecuencia (tono) de las

voces emitidas. A través del uso del espectrograma para análisis vocal en interacciones flexibles entre madres y padres con sus hijos(as) de entre 1 y 3 meses de vida, el autor pudo verificar que ambos tienden a vocalizar naturalmente en una forma coordinada y rítmica, con un *timing* en acoplamiento. Malloch, ante los resultados de la evaluación de interacción entre un bebé prematuro con su padre, plantea que

incluso un humano tan inmaduro tiene una periodicidad compleja de expresión vocal comparable a la de la expresión adulta, y es similar a los patrones rítmicos mostrados por los bebés en vocalizaciones espontáneas semanas y meses después del nacimiento de término (p. 37).

- La cualidad: consiste en el estudio del espectro de alturas (tonales) de las vocalizaciones y su timbre, es decir, en los contornos melódicos y tímbricos. En primera instancia, el análisis de estos contornos melódicos en las interacciones investigadas, según Malloch, muestra que la madre y su hijo exploran el espacio tonal en una forma metódica, tanto en intervalos breves como extensos de tiempo. Así también, señala un acoplamiento muy preciso y rítmico de los infantes con las vocalizaciones de sus madres. Llama la atención que se sugiere incluso una “lógica musical”, particularmente durante los cantos de la madre dirigido al niño. Ocurren así procesos de imitación y complementación del tono durante sus intercambios vocales, relacionándose en una permanente transmisión y recepción de emoción y afecto, es decir, un modo significativamente "musical" de acuerdo al autor.

Por otra parte, en relación al timbre y su contorno, Malloch contextualiza que el timbre es un atributo multidimensional del sonido, y que a diferencia del tono y la intensidad, “no puede ser descrito por una sola medición”. Malloch observa que existe una relación entre la función comunicativa de la expresión del madre con las características tímbricas de su emisión.

Agrega además que otras mediciones respecto al timbre involucran parámetros como “nitidez”, “amplitud” y “aspereza” de la voz (*sharpness*, *width* y *roughness* respectivamente). Al observar qué sucede con estas dimensiones en la interacción mutua, se advierte un cambio importante en la cualidad vocal de la madre inmediatamente después de la vocalización del infante. Esto podría indicar, de acuerdo con Malloch, que la madre muestra una señal a su hijo de que lo ha escuchado, o que intenta modificar su cualidad vocal para asemejarse a la producción de su hijo, generando una similitud tímbrica.

- La narrativa: esta cualidad y su estructura, planteada por Malloch, es el resultado de la combinación de los demás elementos de la vocalización, pero incluye además los movimientos corporales. Plantea que serían la

esencia del compañerismo humano y la comunicación. La narración permite a dos personas compartir su sentido de paso del tiempo y crear y combinar los envolvimientos emocionales que evolucionaron a través de este tiempo compartido (p. 45).

El autor ejemplifica con la interacción de una madre con una bebé de cuatro meses de edad, a partir de unas producciones frecuentes por la madre en forma de rimas. Resume que, a lo largo de los versos de estas rimas, la bebé logra entrar a la estructura del juego musical propuesto por la madre, “participando en una forma musicalmente lógica” (p. 47), donde su vocalización se coordina con la estructura de la rima. Ambos, plantea Malloch, “crean una pieza musical conjunta —son compañeros musicales en su espacio comunicativo” (p. 47).

En términos generales, las conclusiones del trabajo de Malloch apuntan al impacto de la musicalidad comunicativa en la interacción. Por ejemplo, plantean que el dinamismo en el tono, ritmo e intensidad entre madre (cuidador) e hijo

tendrán un rol importante a nivel emocional y motivacional en su vinculación cooperativa. El autor rescata visiones de otros autores, como Stern (1985), en el sentido de las narrativas de las interacciones, las que expresan motivos innatos para compartir emoción y experiencias con otras personas y para crear significado en actividades conjuntas con otros. En este contexto, Malloch (1999) plantea “que la capacidad de actuar musicalmente subyace y apoya el compañerismo humano; que los elementos de la musicalidad comunicativa son necesarios para que surja la expresividad humana conjunta” (p. 47), lo que tiene implicancias directas en la comunicación humana y en la intersubjetividad. Finalmente, Malloch muestra antecedentes (como el trabajo de Robb, 1999) de que, en casos de depresión post parto, estos elementos podrían verse interferidos: las expresiones de la madre y sus intercambios con sus hijos muestran menor regularidad y acoplamiento en aspectos de *timing*.

3.6 La prosodia y otras aristas de una comunicación musical

Un gran aporte del trabajo de Malloch previamente descrito es que se han destacado aspectos de la vinculación entre dos actores (progenitor/cuidador y bebé/infante) en la comunicación incipiente, incorporando y ampliando las características de musicalidad que acompañan estas dinámicas. A modo de integración conceptual, se propone describir algunas temáticas consideradas primordiales en línea con esta perspectiva y, por ende, con la musicalidad en general.

i. Prosodia:

En términos generales, la prosodia puede ser entendida como un determinante de la forma del lenguaje oral y apunta a la estructura que organiza el sonido. A continuación, los distintos tipos de prosodia serán precisados

sucintamente.

- La prosodia gramatical o lingüística, se relaciona con las distinciones convencionales de la lengua, permitiendo indicar mediante el uso de la entonación si el mensaje conlleva, por ejemplo, afirmaciones o interrogaciones, además de favorecer las delimitaciones de las palabras. Corresponde a las pistas no lexicales, asociada al significado semántico del mensaje.

- Se ha propuesto una prosodia pragmática⁶³, la cual permite hacer énfasis y destacar información significativa para el éxito de la interacción. El uso y familiaridad con pistas prosódicas de impacto pragmático permitirán mejorar la enfatización en información nueva, la toma de turnos en la conversación o la posibilidad de identificar y reparar "queiebres comunicativos" para una interacción exitosa. Cabe señalar que un número considerable de habilidades de percepción de estas pistas prosódicas ya se presenta en los niños de entre siete a doce años, quienes muestran un dominio creciente de esta dimensión y lograrán un vasto desarrollo en edades posteriores (Kalathottukaren & Purdy, 2017).

- La prosodia emocional o afectiva, asociada a la transmisión de emociones y actitudes, parece ser especialmente importante en las etapas más tempranas de la comunicación y relacionarse con la musicalidad comunicativa. Consiste en los rasgos sobre el tono emocional de la voz y es importante para la percepción del estado emocional e intenciones de los demás. Tal como señalan Kalathottukaren & Purdy (2017),

⁶³ Siguiendo a Bara (2010) y en el marco de la pragmática cognitiva, la prosodia es un componente de los actos de comunicación, y en forma más específica, la más importante de las estructuras que integran la comunicación paralingüística. La importancia de los "dispositivos" paralingüísticos radica en su acción conjunta a la comunicación lingüística (oral o escrita) y no lingüística (entre cuyas formas se encuentra la música), incidiendo en el modo en que serán manifestados y afectando finalmente el significado de la comunicación (el cual es construido por los participantes en la interacción). Particularmente en el habla, la prosodia depende de cualidades acústicas que implican propiedades de estrés, volumen, velocidad o pausas, siendo la entonación y "tono de voz" recursos frecuentes para los énfasis del emisor.

el reconocimiento preciso de la prosodia afectiva es importante desde una perspectiva del desarrollo, porque las señales auditivas pueden capturar la atención de alguien que no está atendiendo visualmente al hablante, tal como ocurre frecuentemente entre infantes, niños pequeños y sus cuidadores (p. 2).

En el contexto del procesamiento de la prosodia emocional es importante apuntar que los bebés extraen información afectiva a partir de la percepción de la voz de sus madres y cuidadores, y que la utilizan como un antecedente complementario a las expresiones faciales del adulto, las cuales por sí solas no despiertan necesariamente una respuesta afectiva en ellos (Burnham, 1993; Fernald, 1993).

Con respecto a las estructuras cerebrales que estarían involucradas en la percepción de la prosodia emocional, debe considerarse un papel importante del hemisferio cerebral derecho. Se han señalado regiones frontales inferiores, lo que ha sido apoyado mediante casos de "aprosodia afectiva", como consecuencia de una lesión cerebral (Patel, 2008). También, zonas en el lóbulo temporal y específicamente el surco temporal superior, con predominio del hemisferio derecho, denominadas "áreas temporales para la voz" (*temporal voice areas*), así como en las regiones cercanas al surco lateral o regiones perisilvianas (Uhlhuth & Belin, 2019). Sin embargo, es complejo establecer con total certeza las áreas neuronales responsables de la percepción afectiva musical y vocal y si estas zonas y redes se superponen o no (Patel, 2008).

A modo de recapitulación y considerando que la prosodia contribuye a nuestro entendimiento sobre lo que es llamado el "significado pragmático" del mensaje, "entre líneas", sus variaciones resultan en distintas apreciaciones del interlocutor. Las modificaciones implican, por ejemplo, hablar más despacio y con menos animosidad cuando se está triste, hablar intensamente y animosamente al estar alegre, o gritar cuando se está enojado, entre varias otras claves acústicas y emocionales (cf. Bachorowski, 1999; Besson, Magne, & Schön, 2002; Pierrehumbert, 2001). En este contexto y tal como fue introducido previamente, el

habla dirigido al niño tiene cualidades especiales de prosodia (Fernald, 1985; Fernald *et al.*, 1989), cruciales para lograr sus efectos.

ii. Multimodalidad e Intersubjetividad

El mencionado trabajo de Malloch (2009), bajo un marco teórico integrador, analizó las primeras capacidades musicales en el contexto de una comunicación emergente y que llevaría a que aspectos de la música tengan incidencia en el proceso de integración de ámbitos sensoriales, sociales y culturales. La comunicación inicial, en este contexto, es planteada como multimodal.

Mechtild Papousek (1996) abordó la temática de la multimodalidad en las interacciones primarias con características musicales. Señaló que, además de las características acústicas, temporales y dinámicas del habla dirigida al niño, existe una transmisión de información a través de distintas modalidades sensoriales, no solo auditivas. En esta habría una indivisibilidad en las primeras interacciones entre sonido y movimiento. En este sentido,

la estimulación multimodal de los padres se adapta a la competencia temprana de los bebés para percibir información a través de diferentes sentidos como si fuesen un todo coordinado [y] la sincronización regular de patrones vocales y kinestésicos proporciona al niño información sensorial multimodal incluyendo información táctil, cinestésica y visual (Cross, 2001, p. 5).

Existirían patrones multimodales de comunicación preverbal, con permanente sincronización durante las interacciones donde, por ejemplo, los contornos de las melodías del habla se relacionarían con los movimientos de la madre o cuidador, incorporando además información táctil y visual en forma recurrente.

En la misma línea de las interacciones madre-hijo, la investigadora Ellen Dissanayake (2000) plantea que las características musicales que surgen en esta etapa son centrales para la regulación social y la vinculación emocional. Tal como Malloch (1999) considera una perspectiva particular de música, Dissanayake ve "la

música en sus orígenes más ampliamente que las vocalizaciones, más bien, una actividad multimodal o multimedia de movimientos con patrones temporales” (p. 390), que incluye “paquetes ritualizados de comportamientos secuenciales, vocales, faciales y kinésicos” (p. 389), entre el momento de nacer y los seis meses de vida. Estas características, plantea, también posibilitarán el posterior “juego musical”. Este permitirá, a futuro, que el adulto se incorpore a distintos ámbitos de la cultura, como ceremonias y rituales, así como a contextos específicamente musicales, al capacitarlo para participar en estas interacciones variadas (Cross, 2001). En particular, respecto al movimiento, este se aborda en un sentido amplio como una habilidad importante y general que se coordina con el ritmo y los gestos, incorporando también los contornos melódicos, o cambios tímbricos y rítmicos.

El estudio de la intersubjetividad, por otro lado, es un marco relevante para la investigación de movimientos y capacidades interactivas de los bebés (Malloch & Trevarthen, 2014). De acuerdo a Hanus Papousek (1996), rasgos importantes de la musicalidad tales como el *timing*, la expresión emotiva y la simpatía intersubjetiva, son innatos. La aptitud de los bebés de contar con comportamientos protomusicales les permitiría actuar con otros en forma predictiva y finalmente desarrollar aspectos de la intersubjetividad, particularmente la “intersubjetividad primaria”, la cual ha sido ampliamente desarrollada por Colwyn Trevarthen. El autor distingue la intersubjetividad como

el proceso en el cual la actividad mental -incluida la conciencia, motivos e intenciones, cogniciones y emociones- se transfiere entre las mentes (...) La intersubjetividad humana se manifiesta como una conciencia comprensiva inmediata de los sentimientos y una inteligencia consciente y útil en los demás. Se transmite mediante movimientos corporales (especialmente de la cara, el tracto vocal y las manos) que se adaptan para proporcionar información visual, auditiva o táctil instantánea acerca de propósitos, intereses y emociones e ideas simbólicas activas en las mentes de los sujetos. De ella dependen el aprendizaje cultural y la creación de una ‘realidad social’ de creencias compartidas, lenguajes, rituales y tecnologías (Trevarthen, 2001, pp. 415-416).

Este especialista en psicobiología y desarrollo infantil ha realizado investigaciones en la temática desde la década de 1970 y fue pionero en el método de grabaciones por video de las interacciones entre madres y sus bebés (Trevarthen, 1979). En una revisión que incluye temáticas de cognición social, teoría de la mente y pragmática (Trevarthen & Aitken, 2001), menciona que, a medida que los bebés aumentan su alerta, mejoran sus capacidades de discriminación y de movimiento en las primeras semanas de vida y se potencia su exploración del ambiente y manipulación de objetos, con lo cual los intercambios (comunicativos) con los padres se vuelven más animados, siempre rítmicos, con fraseos regulares y repeticiones altamente predecibles y resoluciones de energía emocional y excitación. El autor manifiesta concordancias con las investigaciones de otros autores (e.g. Papoušek & Papoušek, 1981) en las que la capacidad de escuchar elementos musicales en la voz de la madre es significativa para su regulación, involucrando la respuesta de la madre a las expresiones del niño en cuanto a excitación, inquietud, cansancio o alegría.

iii. Formación motivacional intrínseca y pulso motivacional intrínseco

Trevarthen (1999) ha llevado el análisis de la musicalidad hacia aspectos amplios de la motivación del bebé. Para él, la formación motivacional intrínseca corresponde a un sistema central de imágenes corporales, presente desde el nacimiento y clave para el desarrollo neuronal. Este sistema tendría un rol integrador de la atención, el aprendizaje y de la fisiología autorreguladora, mediante acciones de expresión y ejecución. En este aspecto, señala, este sistema incluiría mecanismos de temporización periódica que permitirían una “jerarquía de ritmos motores” y regularían el movimiento y el efecto vinculante en el tiempo rítmico. Los denomina pulso motivacional intrínseco (*intrinsic motive pulse* o *IMP*). De este modo, la musicalidad sería la expresión de la formación motivacional intrínseca y el pulso motivacional intrínseco sería su agente.

En relación con la importancia y expresión del pulso motivacional intrínseco, Trevarthen apunta a las cualidades que poseen los bebés y que manifiestan en los juegos con adultos, o cuando los niños están respondiendo a fragmentos musicales en contextos de laboratorio. “Los infantes escuchan con preferencias perceptivas las melodías del habla, canto, y música, y las canciones y la música los hacen moverse con ritmo y muestran interés y felicidad” (Trevarthen & Aitken, 2001, p. 13). Estas cualidades descansan en patrones y procesos intrínsecos de la maduración del cerebro pre y post natal que dan soporte al desarrollo psicosocial. Este desarrollo sería evidente “en la fuertemente integrada coordinación intermodal sensorio-motriz” (p. 3), en la coherencia temporal y en ritmos intrínsecos del comportamiento infantil, especialmente en la comunicación e imitación.

3.6 Reflexión: alcances y limitaciones de la musicalidad temprana

En un primer punto, se retomará lo referido por Forrester y Borthwick-Hunter (2015), en el contexto del desarrollo de la musicalidad, y la Figura 3, donde se describen sus dimensiones. En relación a estas últimas, es importante reiterar que la perspectiva de “musicalidad comunicativa” (en relación a investigaciones en la infancia enmarcadas en el desarrollo de la interacción padre-hijo) se ubica al extremo contrario de la mirada centrada en habilidades específicas de musicalidad. Malloch & Trevarthen (2009) llevaron las nociones de música y musicalidad a formas particulares al referir que

cuando hablamos de la musicalidad de la interacción madre-infante, no hablamos de lo que generalmente entendemos como música (...), [sino que] apuntamos a las habilidades humanas innatas que hacen posible la producción y apreciación musical (p. 4).

Como reflexión en su trabajo, Forrester y Borthwick-Hunter (2015) plantean que “la investigación sobre musicalidad se ha movido en los últimos 20 o 30 años

desde un enfoque inicial en habilidades musicales específicas hacia consideraciones con respecto a la inteligencia musical y la musicalidad comunicativa; y el juego y la participación en las prácticas musicales son fundamentales para promover el desarrollo de la musicalidad en los niños” (p. 99). En este mismo contexto, refieren que “cada vez más, se emplea la metáfora de la musicalidad comunicativa apuntando a la importancia de las actividades significativas en el hacer música, dentro de la interacción adulto-niño” (p. 99). De este modo y siguiendo a Trevarthen (1999), el proceso naciente de interacción descrito en la sección anterior sería más que la suma de las respuestas generadas por cada uno de los actores, apuntando a una acción compartida, de dos vías, de *performance* y escucha conjunta. Small (1998) propuso el término *musicizing* (“musicando”), que enfatiza en la actividad a realizar más que en el producto de esta. Acogiendo la noción de musicalidad de Cross (2012), vinculada a la habilidad de descifrar y de experimentar emociones apropiadas respecto a los patrones sonoros percibidos, es posible sugerir que ambos actores, el bebé y el adulto, está respondiendo a ciertas señales conjuntas: el primero percibe las señales de la madre y cambia su estado, mientras que el adulto está actuando según los ritmos y aspectos emocionales de las expresiones del bebé en una “actuación” (o *performance*) conjunta y además bidireccional; en otros términos están “musicando” la actuación y escuchando juntos.

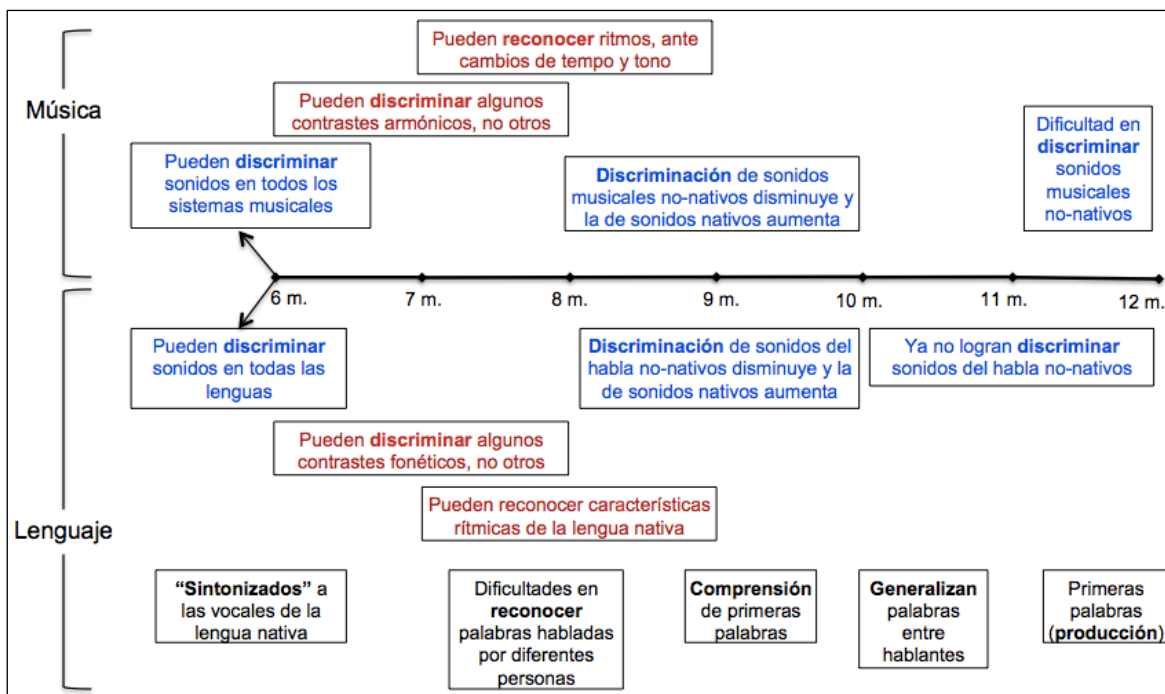
Existen propuestas que la musicalidad emergente, así como el lenguaje oral, presentaría un tipo de período crítico para ciertos aspectos, por ejemplo, los tres primeros años incluidos los últimos tres meses de la etapa prenatal (Tafari, 2017). Esto la enmarca, tal como plantean Forrester y Borthwick-Hunter (2015) como un área del desarrollo que puede ser destacada en un contexto de interdependencia con otras actividades y atributos tanto cognitivos como sociales.

El debate sobre la musicalidad en la infancia, en particular, sigue generando distintas perspectivas que se amplían a las discusiones evolutivas y de neurociencia cognitiva. Peretz (2006b) destaca dos posturas. Para algunos, la musicalidad posee su eficiencia gracias a la disposición natural para el habla,

donde se exageran cualidades como la entonación y el tono afectivo que son muy efectivos para la vinculación social. Los módulos cognitivos del lenguaje estarían “invadidos” por la música, y la musicalidad habría surgido en forma universal debido a su efectividad para “cooptar” uno o más módulos evolucionados. Esto implicaría una superposición neural en las respuestas a estímulos de carácter musical y vocal, con un procesamiento compartido (por ejemplo, la "hipótesis de recursos de integración sintáctica compartida" de Patel, 2003). Para otros, más allá de la entonación de la voz compartida tanto por el habla del lenguaje oral y las expresiones musicales vocales, se destacan las especializaciones de cada sistema para transmitir información conceptual y afecto, respectivamente. Esto sugeriría que los múltiples componentes de procesamiento musical funcionan con independencia (es decir, son modulares) y pueden ser selectivamente afectados sin implicancias aparentes en el sistema lingüístico y en otros sistemas cognitivos.

Con la intención de presentar vinculaciones y paralelismos en el procesamiento de la música y el lenguaje durante el primer año de vida, a continuación se presenta la Figura 5 que sintetiza la adquisición de habilidades perceptivas lingüísticas y musicales entre los seis y los doce meses de edad. Esta Figura muestra contrastes entre las habilidades tanto lingüísticas como musicales en el segundo semestre de vida. Un aspecto importante de esta línea temporal es que se distinguen adquisiciones y desarrollos de tipo paralelos, relacionados y exclusivos, en la siguiente forma: a) las cajas escritas en azul indican un desarrollo paralelo, b) las cajas escritas en rojo indican desarrollo relacionado, pero no análogo, y finalmente c) las cajas escritas en negro tienen relación con el desarrollo exclusivamente lingüístico.

Figura 5: Adquisición de habilidades perceptivas lingüísticas y musicales entre los seis y los doce meses de edad



Adaptado de Brandt *et al.*, 2012.

Los resultados que se señalan en la Figura 5 son producto investigaciones que han comparado habilidades auditivas (detección, discriminación, identificación y reconocimiento, y comprensión) ante la exposición de los bebés a distintos idiomas, tanto nativos como ajenos. Entre los aspectos que pueden destacarse, se recalca la progresiva especialización de la discriminación de sonidos conforme avanza el segundo semestre de vida. Los autores plantean que, en este período, "la percepción lingüística y musical comienza a ser más específica a su cultura nativa" (p. 6). Tal como ocurre con el lenguaje oral, los bebés también siguen una pérdida paulatina de destrezas para establecer diferencias de sonidos de repertorios musicales ajenos, volviéndose "expertos" en el procesamiento de la música propia de su cultura. En este sentido, el fenómeno de "oyente universal" característico de los primeros meses de vida, así como su debilitamiento, ocurren

tanto para el lenguaje como la música. Por otro lado, es importante señalar el valioso papel que cumplen los fonemas vocálicos en el procesamiento lingüístico y la "sintonización" de los bebés hacia ellos. La emisión de estos fonemas por el adulto será determinante para que el bebé discrimine los aspectos prosódicos del habla: cargan información crucial respecto del tono del hablante, facilitan el procesamiento de intensidad y duración en las vocalizaciones, sílabas y palabras (acentos y delimitaciones) y, en suma, entregarán información respecto de las modalidades de las frases, las características del hablante y su intención comunicativa.

A partir de las similitudes descritas en este trabajo, los autores plantean que

si bien la música y el lenguaje pueden ser cognitivamente y neuralmente distintos en los adultos⁶⁴, sugerimos que el lenguaje es simplemente un subconjunto de la música desde la perspectiva de un niño. Según esta explicación, la música y el lenguaje son ejemplos de modularidad emergente (...) que surge de una raíz cognitiva común (p. 12).

Es muy probable que la "música del habla" sea la base del manifiesto atractivo para los niños y niñas en una etapa prelingüística (Fernald, 1991). Pero cabe preguntarse lo que ocurre cuando el *feedback* o retroalimentación auditiva y la expresividad de los padres no ocurren tal como en la mayoría de los casos. Esta es la situación de hijos oyentes con padres sordos. Existirían análogos visuales a la información sonora, no vocal, que son manifestados como atractivos por los bebés tanto oyentes como sordos, donde los "gestos dirigidos a niños" (en analogía al habla dirigida al niño) muestran un mayor impacto que los gestos y expresiones emitidas mediante la lengua de señas convencional, dando cuenta de una percepción de "estímulos dirigidos al infante", que sobrepasaría las

⁶⁴ Los autores refieren que "Como adultos, procesamos el habla y la música "canónicas" de manera diferente: por ejemplo, el habla y la música muestran patrones opuestos de dominancia hemisférica [cerebral], con procesamiento del habla que depende más del hemisferio izquierdo y música que depende más del derecho (...). Sin embargo, las regiones neuronales que subyacen a la percepción del habla y la música muestran una superposición significativa incluso en adultos, con ambos tipos de estímulos reclutando una red fronto-temporal bilateral" (p. 4).

restricciones del habla dirigida (Masataka, 1996, 1998; Trehub, 2003a). En este contexto, Trehub (2003a) plantea que "la expresividad emocional parece ser el factor común en estas preferencias entre modalidades [auditivas y visuales]" (p. 671). La misma autora señala que, en casos donde la resolución (en relación a la calidad de la señal) tonal se ve afectada pero no así la resolución temporal del sonido, como en el caso de niños que utilizan implante coclear, "el placer musical y la resultante coordinación interpersonal en esta población podría confirmar la centralidad del *timing* en la experiencia musical" (p. 672). Este factor, tal como se señaló al describir la musicalidad comunicativa, parece tan crucial como el desarrollo de habilidades de procesamiento tonal para la emergente musicalidad en los primeros años de vida y más aún en las primeras interacciones con padres y cuidadores.

Conforme a lo revisado, es posible apreciar la importancia que cobra asumir una perspectiva interdisciplinaria en la investigación sobre musicalidad en las primeras etapas del desarrollo. El abordaje involucra una permanente influencia entre áreas de investigación, ligadas en torno a la integralidad del desarrollo infantil y superando las constricciones de un abordaje acotado al ámbito sonoro. Sin embargo, dar soporte y cuenta del rol de la musicalidad como un todo debe ser asumido como una empresa virtualmente imposible (Honing *et al.*, 2015b), incluso cuando hablamos de musicalidad en los primeros estadios de la vida humana. Por esto, es importante consignar el valor de diversos enfoques.

Por una parte, se reconocen los beneficios de incorporar una perspectiva amplia de la musicalidad temprana en el desarrollo y en íntima sintonía con los vínculos primarios y de apego. En virtud de ello, la musicalidad comunicativa es uno de los modelos que, en el marco de la comunicación de intenciones, intereses y sentimientos, permite incorporar las dinámicas del movimiento como su sustento, aún cuando en rigor el término "música" sea aquí utilizada como una "metáfora" (Malloch & Trevarthen, 2014), y asumir aquello implique un eventual despegue hacia otras esferas de interacción humana. Por otro lado, el interés en "medir" distintas habilidades de procesamiento musical de los bebés, en ámbitos tonales y

rítmicos, sigue entregando luces respecto a la maquinaria posiblemente innata con la que el ser humano cuenta para ser musical, y cómo la exposición cultural y el aprendizaje pueden incidir en ella. Cabe señalar que ya se mencionaron algunas restricciones de estos estudios, tales como el control de la exposición previa al sonido, la necesidad de mayores variantes culturales y de contrastes con otras especies, además del riesgo de reduccionismo.

En una temática tan amplia por naturaleza, así como contigua a desarrollos lingüístico-cognitivos, el manejo equilibrado en la ponderación del surgimiento de la musicalidad (y sus componentes) en los términos expuestos sigue siendo un desafío entre disciplinas, y podría potencialmente conducir a exitosos resultados en el futuro sobre el origen y naturaleza de la musicalidad.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

En este trabajo, el objetivo general fue describir las características de la musicalidad humana y cómo estas interactúan con el desarrollo inicial de la comunicación y el lenguaje.

Para lograr el objetivo señalado, en el capítulo uno, "Música", se introdujo la temática contextualizando el fenómeno musical y exponiendo las complejidades de su definición, las cualidades de la música como producto de la cultura, así como sistema complejo —particularmente en contraste con el lenguaje—. También se abordaron planteamientos respecto a la música como función neurobiológica y la relevancia de la organización cerebral para un procesamiento exitoso. Finalmente, se entregaron algunos antecedentes del estudio de la música en ciencias cognitivas. Se destaca aquí el reconocimiento de la música en su cualidad ubicua que permea la vida humana, el placer que genera y la posibilidad de profundizar en ella a partir de sus alcances: tanto por las formas variadas en las que se manifiesta en la(s) cultura(s), como por sus llamativas e intrincadas analogías con el lenguaje. En este sentido, es particularmente llamativo el reconocimiento, cada vez más fundado, de zonas y funciones cerebrales en que música y lenguaje se vinculan, lo cual sin duda favorece la noción de que las experiencias lingüísticas y musicales han estado profundamente arraigadas y son en conjunto las cualidades que caracterizan a la especie.

En el capítulo dos, "Musicalidad", se profundizó en esta capacidad exponiendo la definición del concepto asumida para este trabajo. Además, se reportaron antecedentes históricos del estudio de la musicalidad, así como visiones contemporáneas sobre su significación. Luego, se describieron los componentes que se han propuesto a la base de la musicalidad humana, para finalmente presentar algunas de las principales perspectivas sobre su evolución. Se refuerza la idea que la musicalidad ha sido entendida de múltiples formas y desde distintas disciplinas, además que su delimitación no ha estado exenta de las

influencias de la cultura ni de los enfoques teóricos característicos de un período. Aún así, en las últimas décadas investigaciones multidisciplinarias, con interés evolutivo, biológico, cognitivo y cultural, han avanzado notablemente en el afán de dar cuenta de la musicalidad como aspecto integral y substancial de la vida humana.

Por último, en el capítulo tres, "Comunicación, lenguaje y musicalidad", se enfatizó en las experiencias iniciales incorporando primero algunas consideraciones en relación al lenguaje y la comunicación; luego se trataron las predisposiciones sugeridas en el ámbito de la musicalidad infantil, así como la caracterización de la musicalidad comunicativa y otros aspectos afines, y se concluyó con menciones respecto de los alcances y limitaciones en esta temática. Teniendo en cuenta que los alcances de la musicalidad no se limitarían solo a permitir la experiencia estrictamente musical, las investigaciones que abordan las interacciones entre musicalidad, la percepción y el desarrollo comunicativo poseen un amplio campo de opciones a desarrollar: desde las perspectivas asociadas a habilidades precisas para la percepción del estímulos musicales y de habla, hasta los aspectos más amplios de la comunicación intersubjetiva inicial, la regulación emocional y la vinculación social, entre otras.

En relación al primer objetivo específico de esta investigación, "precisar el concepto de musicalidad humana desde una mirada interdisciplinaria", se estima cumplido, en el sentido de que se logró entregar una visión panorámica respecto a la temática, incluyendo planteamientos que incluían perspectivas temporales (por ejemplo, etapas de su estudio y su incidencia en propuestas actuales), conceptuales (referidas a significaciones basadas en dimensiones biológicas, interactivas o culturales, entre otras) y disciplinarias (evidenciando el interés de distintas áreas del conocimiento, incluyendo las que conforman las ciencias cognitivas). Esto permitió proponer un marco integrador para contextualizar el tópico y proponer sus principales características. Fue asumida para efectos de este trabajo, la perspectiva de Honing (Honing, 2018; Honing & Ploeger, 2012; Honing *et al.*, 2015b) para aproximarse a la musicalidad como un conjunto de

rasgos naturales que se desarrollan espontáneamente y que se basan en nuestro sistema cognitivo y biológico (es decir, habilidades cognitivas y su biología subyacente) sobre los cuales se asienta la música, entendida en todas sus variedades como un constructo social y cultural. Esta noción amplia de la capacidad permitió reconocer distintas aristas involucradas en ella, así como proyectar los alcances que pueden lograr enfoques colaborativos.

En cuanto al objetivo específico 2, "identificar los componentes y/o mecanismos biológicos y cognitivos que definen la musicalidad y sus funciones", se estima cumplido, pero no a cabalidad. Lo anterior tiene relación con que efectivamente se pudo esbozar componentes que se han propuesto como base de la musicalidad, tanto en su perspectiva más estrecha como más abarcadora y hacer contrapuntos entre innato-adquirido y dominio general-específico. Estos componentes apuntan a la estructura de la musicalidad e incluyen aspectos y dimensiones tanto de altura o tonales (la altura tonal relativa y la codificación tonal de la altura) como temporales (la inducción del pulso y la codificación métrica del ritmo), y pueden vincularse a una noción modular de disposiciones musicales. Sin embargo, se considera que habría sido necesario alcanzar un mayor nivel de profundidad en estos aspectos. Se estima que la dificultad es que, a partir de la revisión de antecedentes, se encontró que los componentes y mecanismos mencionados son de naturaleza variada, complejos en su particularidad y funcionalidad, a la vez que poseen alcances que traspasan dominios del saber, así como dimensiones de la vida humana. Inclusive, vale mencionar que parece no haber claridad aún respecto de cuáles estos son, ya que depende desde qué perspectiva se esté analizando el atributo de la musicalidad. Más allá de lo anterior, se reconoce en este punto que la complejidad misma de la musicalidad requiere en su abordaje la caracterización de destrezas, componentes y mecanismos altamente particulares y técnicos, pero sin perder de vista sus alcances generales y sentido amplio.

Respecto al objetivo específico 3, "describir las perspectivas más relevantes de la evolución de la musicalidad", se considera cumplido, ya que en una

exposición acotada fue posible mostrar cuáles son estas visiones y sus principales fundamentos, a la vez que se distinguió la posición de algunos de los principales investigadores en la materia. Así, se entregaron antecedentes importantes en este aspecto, tales como los argumentos adaptativos y no adaptativos y sus implicancias. Una de las visiones que apoyan la postura adaptativa fue profundizada, particularmente la que está centrada en la cohesión social y principalmente en la interacción cuidador-bebé.

Finalmente, en relación con el objetivo específico 4, "analizar las vinculaciones de la musicalidad con los aspectos lingüísticos y comunicativos del ser humano, particularmente en su desarrollo inicial", se estima cumplido en alto grado. A partir de la revisión y análisis de publicaciones pertinentes, se logró proponer un conjunto de interacciones entre la música, la musicalidad, el lenguaje y la comunicación. En esta se incluyeron, por ejemplo, antecedentes de las comparaciones estructurales entre lenguaje y música como sistemas complejos y se trataron generalidades respecto de las vinculaciones evolutivas que música y lenguaje pueden haber tenido. En el ámbito del desarrollo incipiente, fue posible establecer puentes entre estos dominios, a través de los cuales la musicalidad sí sería un factor incidente en la comunicación inicial, más allá de la perspectiva amplia o estrecha con que esta cualidad se enfoque. En esta línea, es factible trazar algunos paralelismos en etapas tan primarias como el segundo semestre de vida (así como posteriormente en la niñez, lo cual escapa a los alcances de este trabajo), que refuerzan ideas de alcances entre ambos dominios, así como particularidades, aspectos que deben ser cuidadosamente esgrimidos. En síntesis, podemos afirmar que existe un conjunto de evidencia respecto a que la música y las actividades musicales por parte de los padres-cuidadores, favorecen comúnmente dimensiones auditivas y lingüísticas (entre otras), lo que también ocurriría en población de riesgo en su desarrollo, tal como los prematuros (Virtala & Partanen, 2018).

Respecto a la pregunta de esta investigación "¿cómo se relaciona la musicalidad humana con el surgimiento de la comunicación y del lenguaje?", una

respuesta integradora sería que las formas en que esto ocurre son variadas, y dependen del ámbito de la musicalidad y del lenguaje que se analice. Es posible apreciar estos vínculos en las predisposiciones musicales que han sido identificadas en bebés, mediante cualidades complejas del sistema auditivo y sistema nervioso central, con un solapamiento de redes neuronales y destrezas de dominio general que aportan a una visión abarcadora en el procesamiento de ambos tipos de señales. Al abordar la musicalidad desde la sonoridad, tanto los estímulos musicales como el habla pueden ser analizados a partir de ciertas atributos; la voz tiende a exagerarse en las interacciones cuidador-bebé, mediante emisiones del adulto particularmente musicales en su melodía y ritmicidad, las que son recibidas con interés por el infante y lo conducen a la ampliación de sus producciones, alentando a la vez estas últimas al adulto y potenciándose un círculo virtuoso en estas situaciones comunicativas. Sin embargo, al ampliar la concepción de musicalidad a la interacción en forma global, incluyendo el uso del movimiento en la corporalidad y gestualidad con rica expresividad, se desarrollan aspectos de la comunicación no verbales que parecen tener un importante efecto en las dimensiones del afecto y la regulación, entre otras. En síntesis, se plantea una asociación de impacto multimodal en aspectos de la cognición de dominio general y específico, cuyas bases parecen estar enraizadas en su historia evolutiva. Más aún, se ha planteado que el ser humano es lingüístico como consecuencia de presentar musicalidad y que las formas de comunicación que manifiesta estarían influidas por lo que esta amplia cualidad permite.

En resumen, y en concordancia con la hipótesis de investigación, se estima que se identifican vinculaciones pertinentes entre la musicalidad y las conductas comunicativas y lingüísticas primarias, por lo que es posible ponderar su importancia en el surgimiento de estas últimas.

Es importante mencionar que, a partir de esta investigación, surgieron un conjunto de inquietudes respecto a las temáticas abordadas, las que pueden ser motivo de mayor profundización según la dimensión particular de la musicalidad que se desee abordar.

Un aspecto general tiene relación con las diferentes perspectivas sobre algunas facultades o conceptos, por ejemplo, respecto a sus definiciones o la determinación de cuáles son sus componentes nucleares. En el caso del lenguaje, no es claro si es solo la recursividad la propiedad que lo constituye al ser abordado como facultad en su "sentido estrecho": según el modo en que esta compleja delimitación se establezca, serán sopesadas las respectivas comparaciones con la maquinaria cognitiva a la base de procesar información musical, también bajo un sentido estrecho. Respecto a la música, por otra parte, las distintas perspectivas reseñadas en el primer capítulo complejizan su caracterización y esto se acrecienta particularmente al reconocer variantes culturales. En el caso de la musicalidad, su inclusión permite superar las limitaciones del análisis de expresiones musicales muy diversas, abordando en cambio la(s) capacidad(es) genérica(s) que las sustenta(n). Se apreció en esta revisión que efectivamente es un término que puede resultar novedoso en ciencias cognitivas, pero que debe aún lograr una decantación teórica transversal en las disciplinas interesadas en la cognición musical, acogiendo sus distintas dimensiones, así como una progresiva y consistente identificación de sus componentes centrales. Todos los ejemplos aquí tienen distintas implicancias según se entienda la música como adaptación o como no adaptación. Es a partir de esta distinción que los enfoques en la concepción y alcances de la musicalidad varían sustancialmente.

En otro ámbito, vinculado a la eventual cualidad evolutiva de la musicalidad, es necesario destacar la necesidad de continuar investigaciones que den cuenta de apoyos a las teorías adaptativas, y en particular, a la perspectiva más destacada en este trabajo, correspondiente al surgimiento basado en la cohesión social y vinculación entre padres o cuidadores e hijos. Tal como señala Patel (2008),

uno puede notar que las madres tienen muchas maneras de calmar a sus bebés y vincularse con ellos, y que las interacciones musicales (aunque agradables a la madre y al infante) pueden no ser necesarias para que

ocurra la normal vinculación [con el bebé] o calma [del mismo]. La debilidad fundamental de esta hipótesis es que actualmente no hay datos que sugieran que el canto sea necesario para un desarrollo social o emocional normal. (Aquellos interesados en estudiar esta interrogante podrían examinar el desarrollo social de los bebés que escuchan con madres amorosas que no cantan, quizás incluyendo niños oyentes de adultos sordos) (p. 371).

Como primer punto sobre la observación señalada, vale mencionar que, aunque los datos reflejen que el uso especial de cualidades musicales en el habla y canto dirigido al niño es transversal en distintas culturas (Trehub *et al.*, 2015), es necesario profundizar aspectos de la musicalidad e implicancias en bebés y niños pequeños que no hayan estado expuestos a señales auditivas. Así mismo, debe ser considerado que estas eventuales carencias dejan de ser críticas al reconocer en la musicalidad temprana, un rol importante de la corporalidad, el *timing* o el movimiento, en general de la acción, y más aún cuando se asume la musicalidad comunicativa como una capacidad que sobrepasa ampliamente la oralidad, es decir, consistente en "una habilidad primaria con la que la gente nace para co-crear activamente narrativas no verbales de significado que tienen características particulares de pulso y calidad" (Malloch & Trevarthen, 2014, p. 212). Esto permitiría dar luces del motivo por el cual la musicalidad como propiedad amplia no está ausente en la población sorda o altamente hipoacúsica, que no accedió a la sonoridad durante períodos críticos del desarrollo. El factor sonoro sería insuficiente para dar cuenta de la musicalidad, así como se requiere mucho más que el sonido para comprender el rol de la música en la cultura; aun cuando Falk (2004) enfatiza en el rol de la madresía (o habla dirigida al niño) como un factor crucial, no puede esto aislarse de otros factores en los cuales la musicalidad muestra implicancias en un contexto de comunicación no verbal, tales como el manejo de la corporalidad, la kinésica y proxémica, el apego o la intersubjetividad y la regulación de estados de ánimo e inducción de estados mentales, solo por mencionar algunos.

En pos de referir cuáles podrían ser vías de continuar con la investigación en musicalidad y sus vinculaciones con la comunicación inicial, se distingue primero la evidente necesidad de un abordaje interdisciplinario, acogiendo la historia de investigación en la temática. En esta línea se menciona a Clarke (2011), quien, en sintonía con lo expuesto en este trabajo, lo ejemplifica en el campo de la psicología de la música. Destaca que, anteriormente, el interés de los investigadores fue desde una mirada estrictamente cognitivo-estructural, respecto a

cómo los oyentes perciben, recuerdan, evalúan, y distinguen entre diferentes secuencias musicales (...) La investigación de la década de 1980 está dominada por propuestas para los tipos de modelos que podrían explicar el comportamiento de los oyentes, utilizando enfoques geométricos, matemáticos, computacionales y de sistemas de reglas (p. 606).

El autor reconoce que este enfoque ha predominado en el campo; No obstante, señala que otras perspectivas, como las educativas y de experiencia cotidiana, los enfoques sociales y aplicados, las perspectivas de evolución cultural y biológica, así como "una [mayor] conciencia de la importancia del cuerpo en la música, desde el nivel 'macro' de los gestos corporales y el movimiento en la producción y percepción de la música, hasta el nivel 'micro' de estudios neurocientíficos de la música y el cerebro" (p. 608), han promovido que esta área amplíe sus fronteras, planteando que

la investigación sobre la emoción en música, en relación con la escucha y la interpretación, se ha convertido en un área mucho más activa, al igual que los temas relacionados al *embodiment*, el gesto, el significado y las funciones de la música en la vida cotidiana (...) Estos desarrollos han provocado una convergencia entre la psicología musical, la etnomusicología y la sociología de la música (...) pero con agendas y marcos conceptuales significativamente distintos, que permiten abordar cuestiones sustancialmente diferentes (p. 609).

Sin embargo, es preciso también trabajar para desarrollar agendas y marcos conceptuales unificados en temáticas en las que se generan convergencias, tal como puede ocurrir con la musicalidad en la infancia. Se destacan así las iniciativas que intentan abordar este tema desde una perspectiva interdisciplinaria. Un ejemplo que puede destacarse es Español (2014), que articula las psicologías de la música, del desarrollo y evolucionista en un marco integrador para la comprensión de las primeras interacciones y cómo estas afectan las experiencias de carácter musical.

La convergencia en un trabajo interdisciplinario que se ha mencionado al tratar la musicalidad, es un camino promisorio para avanzar en múltiples desafíos en la materia. Esto queda de manifiesto en las once inquietudes "clave" que, de acuerdo con Honing *et al.* (2015), contendría una agenda de investigación en musicalidad, la cual debiera relacionar cognición, biología y evolución de la capacidad en el estudio de una amplia diversidad de temas: cómo "dividir" la musicalidad en habilidades y componentes; cuáles son los comportamientos y competencias asociadas, compartidas y distintivas con otras especies; la diferenciación entre las contribuciones biológicas y culturales en musicalidad; el circuito neuronal involucrado en ella; la genética en el cerebro musical y su uso en rastreo evolutivo; así como la evolución de la musicalidad en relación con el lenguaje.

La reflexión sobre los desafíos planteados puede llevar también a tener presente aspectos propios de la modernidad actual que pueden incidir en la manifestación de la musicalidad. Uno de ellos es la precipitada exposición al uso habitual de tecnología mediante acceso a *internet*. La exposición masiva a contenidos podría eventualmente incidir en las formas en que la musicalidad primaria expresa su desarrollo en la niñez, pero tal vez más importante, podría tener relación con ciertos cambios cuantitativos o cualitativos en las dinámicas que los padres acostumbran sostener con sus bebés e hijos pequeños, en el marco de la estimulación y despliegue de la cualidad musical. Entendiendo el muy posible arraigo evolutivo de la musicalidad, es necesario asumir el permanente dinamismo

e influencia de la cultura en este aspecto, en las formas que podría manifestarse esta disposición en nuestros tiempos (así como ha ocurrido anteriormente).

El estudio que vincule musicalidad, música y lenguaje humano probablemente seguirá creciendo en base a los puentes disciplinarios que durante décadas se han formado en el amplio ámbito de la cognición y la comunicación. Cross & Morley (2009) señalan:

concluimos que la música y el lenguaje, como diferentes partes de las herramientas comunicativas humanas, proveen ambos marcos de referencia sintácticos útiles que satisfacen necesidades humanas de acción conjunta e interacción. Capacidades similares están a la base de su uso, incluyendo la capacidad de producir secuencias de eventos complejas y jerárquicamente estructuradas (sonidos y acciones) y de abstraer la estructura de tales patrones producidos por otros (p. 72).

El abordaje presente y futuro de la musicalidad en la infancia debe tener en consideración estos aspectos, pero también otros. Algunos se han reseñado acotadamente en esta investigación. Estos esfuerzos permitirán sostener la generación de conocimiento respecto a los nexos cognitivos, biológicos y evolutivos que la cualidad mencionada tendría con el surgimiento natural del lenguaje oral y la comunicación incipiente.

Conforme a lo ya señalado y a modo de reflexión, se estima pertinente esbozar algunos de los efectos que tiene el uso de recursos de la música en la intervención fonoaudiológica, en pos del potenciamiento de la comunicación oral durante el ciclo de la vida. La incorporación de elementos de la música es significativa en diferentes abordajes, por ejemplo, ante restricciones en el habla y la voz, en situaciones de retraso simple o trastorno del lenguaje oral (sea este específico o secundario a otro incidente), o bien ante mermas en el desarrollo de destrezas comunicativas. Se ejemplifica en este punto, el empleo de recursos musicales en el caso de hipoacusia. La disminución de audición afectará (potencialmente) el desarrollo típico de habilidades de procesamiento sonoro y, como consecuencia, el habla y el lenguaje. Con el apoyo de ayudas técnicas para

la audición, como audífonos o implantes cocleares (cuando sea indicado), la exploración guiada e interacción del niño con instrumentos musicales permitirá un acercamiento facilitado a la organización sonora, basado en elementos concretos y potenciando las destrezas auditivas. La indefinición semántica promoverá en el niño la vinculación a una experiencia sonora lúdica donde no se serán imperiosas la vocalización, la expresión o comprensión lingüística. En paralelo, el terapeuta podrá beneficiarse de estos desarrollos tempranos para dirigir progresivamente la atención auditiva hacia los aspectos suprasegmentales o prosodia del habla, con el objetivo de que el niño "aprenda a escuchar". En este sentido, cabe destacar que el acercamiento de experiencias musicales en situaciones de estimulación y rehabilitación (tal como ocurre con niños que presentan trastorno del espectro autista), fomenta no solo el procesamiento cognitivo de la señal acústica: sus implicancias son valiosas en el desarrollo de la interacción, la vinculación y el juego, promueven aspectos temporales de la musicalidad y proporcionan una permanente confluencia con la expresividad oral.

Finalmente, se subraya que el amplio alcance de la musicalidad abre puertas a un poderoso camino de convergencia en investigaciones y profundizaciones en ciencias cognitivas. Ya lo ha sido internacionalmente en las últimas décadas y las posibilidades a nivel local y regional son manifiestas. El esfuerzo podría tener vastas recompensas no solo porque "sin musicalidad no hay música" (Honing & Ploeger, 2012), sino porque, posiblemente, tampoco habría otras cualidades que forman parte esencial del humano moderno, al menos en la forma íntegra que hoy conocemos.

BIBLIOGRAFÍA

- Adorno, T. W. (1940). Carl E. Seashore, Psychology of Music [Revisión]. En *Gesammelte Schriften 19* (Vol. Musikalische Schriften VI, pp. 375–381). Frankfurt: Suhrkamp.
- Anderson, J. W. (2005). The Natural Ways of Musicality, Language, and Self Regulation in Infants. *Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition*, 19(1), 41–58. <https://doi.org/10.1037/h0094041>
- Apel, W. (1969). *Harvard Dictionary of Music* (Second Edition, Revised and Enlarged). Harvard University Press.
- Apel, W. (2003). *The Harvard Dictionary of Music: Fourth Edition*. Harvard University Press.
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5*. American Psychiatric Association Publishing.
- Ayotte, J., Peretz, I., & Hyde, K. (2002). Congenital amusia: a group study of adults afflicted with a music-specific disorder. *Brain*, 125(2), 238–251.
- Bachorowski, J.-A. (1999). Vocal Expression and Perception of Emotion. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 53–57. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00013>
- Balter, M. (2004). Seeking the key to music. *Science*, 306(5699), 1120–1122. <https://doi.org/10.1126/science.306.5699.1120>
- Bara, B. (2010) Cognitive pragmatics: the mental processes of communication. (J. Douthwaite, Trans.). MIT Press. (Trabajo original: Pragmatica cognitiva: I processi mentali della comunicazione, 1999).
- Békésy, G. V. (1960). *Experiments in Hearing*. McGraw.
- Bengtsson, S. L., Nagy, Z., Skare, S., Forsman, L., Forssberg, H., & Ullen, F. (2005). Extensive piano practicing has regionally specific effects on white matter development. *Nature Neuroscience*, 8(9):1148-1150.
- Bennett, A. (2008). Towards a cultural sociology of popular music. *Journal of Sociology*, 44(4), 419–432. <https://doi.org/10.1177/1440783308097130>
- Bentley, A. (1966). *Musical ability in children and its measurement*. (1ª ed.). Oxford,

England: George G. Harrap & Co Ltd.

Bentley, A. (1968). *Musikalische Begabung bei Kindern und ihre Messbarkeit*.

Diesterweg.

Benzon, W. (2002). *Beethoven's Anvil: Music in Mind and Culture*. Oxford University Press.

Bernstein, L. (1976). *The Unanswered Question: Six Talks at Harvard*. Harvard University Press.

Besson, M., & Schon, D. (2001). Comparison between Language and Music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 232–258.

Besson, M., Magne, C., & Schön, D. (2002). Emotional prosody: sex differences in sensitivity to speech melody. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(10), 405–407.

Bever, T. G., & Chiarello, R. J. (1974). Cerebral dominance in musicians and nonmusicians. *Science*, 185(4159), 537–539.

Bizley, J. K., & Cohen, Y. E. (2013). The what, where and how of auditory-object perception. *Nature reviews. Neuroscience*, 14(10), 693–707.
<https://doi.org/10.1038/nrn3565>

Billroth, T. (1895). *Wer ist musikalisch?* (E. Hanslick, Ed.) (Gebruder Paetel). Paetel.

Blacking, J. (1974). *How Musical is Man?* University of Washington Press.

Blacking, J. (1990). Music in children's cognitive and affective development: Problems posed by ethnomusicological research. En F. L. Roehmann & F. R. Wilson (Eds.), *Music and child development: the biology of music making: proceedings of the 1987 Denver conference* (pp. 68–78). Missouri: MMB Music.

Brandt, A., Gebrian, M., & Slevc, L. R. (2012). Music and Early Language Acquisition. *Frontiers in Psychology*, 3, 327. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00327>

Bregman, A. S. (1990). *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound*. Bradford Books.

Bregman, A. S. (1993). Auditory scene analysis: Hearing in complex environments. En *Thinking in sound: The cognitive psychology of human audition*. (pp. 10–36). New York, NY, US: Clarendon Press/Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198522577.003.0002>

- Bregman, A. S. (1994). *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound*. MIT Press.
- Brown, C. S. (2013). *Music and literature - A comparison of the arts*. Read -Books Ltd.
- Bruner, G. C. (1990). Music, mood, and marketing. *Journal of Marketing*, 54(4), 94–104. <https://doi.org/10.2307/1251762>
- Carroll, S. B. (2003). Genetics and the making of Homo sapiens. *Nature*, 422(6934), 849–857. <https://doi.org/10.1038/nature01495>
- Casado, J., & Pérez, A. (2009). *Trastornos de la voz: del diagnóstico al tratamiento*. Málaga: Aljibe.
- Chomsky, N. (1963). Formal properties of grammars. En R. D. Luce, R. R. Bush, & G. Eugene (Eds.), *Handbook of Mathematical Psychology* (Vol. 2, pp. 328–418). John Wiley & Sons Inc.
- Clarke, E. (2011). Psychology of music. En T. Gracyk & A. Kania (Eds.), *The Routledge Companion to Philosophy and Music*. New York: Routledge.
- Claro Valdés, S. (1967). Hacia una definición del concepto de musicología. Contribución a la musicología hispanoamericana. *Revista Musical Chilena*, 21(101), 8–25.
- Cleeremans, A., Destrebecqz, A., & Boyer, M. (1998). Implicit learning: news from the front. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(10), 406–416.
- Coltheart, M. (1999). Modularity and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(3), 115–120.
- Corballis, M. C. (2007). Recursion, language, and starlings. *Cognitive Science*, 31(4), 697–704. <https://doi.org/10.1080/15326900701399947>
- Corbeil, M., Trehub, S. E., & Peretz, I. (2013). Speech vs. singing: infants choose happier sounds. *Frontiers in Psychology*, 4, 372. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00372>
- Croom, A. M. (2011). Music, Neuroscience, and the Psychology of Well-Being: A Précis. *Frontiers in Psychology*, 2, 393. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00393>
- Cross, I. (2001). Music, Cognition, Culture, and Evolution. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930(1), 28–42. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb05723.x>
- Cross, I. (2003). Music and biocultural evolution. En M. Clayton, T. Herbert, & R.

Middleton (Eds.), *The Cultural Study of Music: A Critical Introduction* (p. 19).
Routledge.

Cross, I. (2008). Musicality and the human capacity for culture. *Musicae Scientiae*, 12(1 suplemento), 147–167. <https://doi.org/10.1177/1029864908012001071>

Cross, I. (2010). La música en la cultura y en la evolución. *Epistemus*, 1(1), 9–19.

Cross, I. (2012). Cognitive science and the cultural nature of music. *Topics in Cognitive Science*, 4(4), 668–677. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01216.x>

Cross, I., & Morley, I. (2009). The evolution of music: Theories, definitions and the nature of the evidence. En S. Malloch & C. Trevarthen (Eds.), *Communicative Musicality: Exploring the basis of human companionship* (pp. 61–82). Oxford University Press.

Cutler, A., Dahan, D., & van Donselaar, W. (1997). Prosody in the comprehension of spoken language: a literature review. *Language and Speech*, 40(2), 141–201. <https://doi.org/10.1177/002383099704000203>

Darwin, C. (1871). *The Descent of Man: And Selection in Relation to Sex*. J. Murray.

Davies, S. (1994). *Musical Meaning and Expression*. Cornell University Press.

DeCasper, A. J., & Fifer, W. P. (1980). Of human bonding: newborns prefer their mothers' voices. *Science (New York, N.Y.)*, 208(4448), 1174–1176.

DeNora, T. (2000). *Music in Everyday Life*. Cambridge University Press.

Deutsch, D. (1981). The Octave Illusion and Auditory Perceptual Integration. En *Hearing Research and Theory* (Vol. I, pp. 99–142). Academic Press.

Deutsch, D. (1982). *The Psychology of Music*. Academic Press.

Deutsch, D. (Ed.). (2013). *The Psychology of Music* (3^a ed.). Elsevier Academic Press.

Deutsch, D., & Feroe, J. (1981). The internal representation of pitch sequences in tonal music. *Psychological Review*, 88(6), 503–522. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.88.6.503>

Dissanayake, E. (2000). Antecedents of the temporal arts in early mother–infant interaction. En *The origins of music*. (pp. 389–410). Cambridge, MA, US: The MIT Press.

Dowling, W. (1999). The development of music perception. En D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (2^a ed., pp. 603–625). San Diego: Academic Press.

- Dunbar, R. (2003). The Origin and Subsequent Evolution of Language (pp. 219–234). <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199244843.003.0012>
- Duncan, S. (2001). Language and Communication. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 438–441). MIT Press.
- Durrant, C., & Welch, G. (1995). *Making sense of music: foundations for music education*. Cassell.
- Ellen, W., R, G. T., & Stéphan, V.-L. (2013). *Art for Art's Sake? The Impact of Arts Education*. OECD Publishing.
- Español, S. (Ed.). (2014). *Psicología de la Música y del Desarrollo. Una exploración interdisciplinaria sobre la musicalidad humana*. Buenos Aires: Paidós. Recuperado de <https://www.academica.org/favio.shifres/183>
- Evans, N., & Levinson, S. C. (2009). The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science. *Behavioral and brain sciences*, 32(5), 429-448.
- Everett, D. L. (2005) Cultural constraints on grammar and cognition in Pirahã. Another look at the design features of human language. *Current Anthropology* 46(4), 621–646.
- Everett, D. L. (2017) Grammar came later: triality of patterning and the gradual evolution of language. *Journal of Neurolinguistics*, 43, 133-165.
- Falk, D. (2004). Prelinguistic evolution in early hominins: Whence motherese? *The Behavioral and Brain Sciences*, 27(4), 491-503-583.
- Federación Mundial de Musicoterapia. (2011). What is music therapy? Recuperado de <http://www.wfmt.info/wfmt-new-home/about-wfmt/>
- Fernald, A. (1985). Four-month-old infants prefer to listen to motherese. *Infant Behavior & Development*, 8(2), 181–195. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(85\)80005-9](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(85)80005-9)
- Fernald, A. (1991). Prosody in speech to children: Prelinguistic and linguistic functions. *Annals of child development*, 8, 43–80.
- Fernald, A., & Kuhl, P. K. (1987). Acoustic determinants of infant preference for motherese speech. *Infant Behavior & Development*, 10(3), 279–293. [https://doi.org/10.1016/0163-6383\(87\)90017-8](https://doi.org/10.1016/0163-6383(87)90017-8)

- Fernald, A., Taeschner, T., Dunn, J., Papoušek, M., de Boysson-Bardies, B., & Fukui, I. (1989). A cross-language study of prosodic modifications in mothers' and fathers' speech to preverbal infants. *Journal of Child Language*, 16(3), 477–501.
<https://doi.org/10.1017/S0305000900010679>
- Fitch, T. (2013). Musical protolanguage: Darwin's Theory of Language Evolution Revisited. En J. Bolhuis & M. Everaert (Eds.), *Birdsong, Speech, and Language : Exploring the Evolution of Mind and Brain*. Cambridge: MIT Press.
- Fitch, W. T. (2006). The biology and evolution of music: A comparative perspective. *The Nature of Music*, 100(1), 173–215. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.11.009>
- Fitch, W. T. (2013). Rhythmic cognition in humans and animals: distinguishing meter and pulse perception. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 7, 68.
<https://doi.org/10.3389/fnsys.2013.00068>
- Fitch, W. T. (2015). Four principles of bio-musicology. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 370(1664), 20140091. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0091>
- Fitch, W. T., Hauser, M. D., & Chomsky, N. (2005). The evolution of the language faculty: clarifications and implications. *Cognition*, 97(2), 179-210-225.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.02.005>
- Fodor, J. (1983). *The Modularity of Mind*. MIT Press.
- Forrester, M. A., & Borthwick-Hunter, E. (2015). Understanding the development of musicality: Contributions from longitudinal studies. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 25(2), 93–102. <https://doi.org/10.1037/pmu0000086>
- Francès, R. (1958). *La perception de la musique*. Paris: J. Vrin.
- Franklin, E. (1969). Tonality as a Basis for Musical Talent. *Journal of Research in Music Education*, 17(1), 58–61. <https://doi.org/10.2307/3344186>
- Fredrickson, W. E. (2000). Perception of tension in music: musicians versus nonmusicians. *Journal of Music Therapy*, 37(1), 40–50.
- Freeman, W. (2000). A neurobiological role of music in social bonding. En *The origins of music*. (pp. 411–424). Cambridge, MA, US: The MIT Press.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: a history of the cognitive revolution*. Basic Books.

- Gaser, C., & Schlaug, G. (2003). Brain structures differ between musicians and non-musicians. *The Journal of Neuroscience*, 23(27), 9240–9245.
- Gazzaniga, M. S., & Hutsler, J. J. (2001). Hemispheric Specialization. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 369–372). MIT Press.
- Gembris, H. (1997). Historical phases in the definition of musicality. *Psychomusicology*, 16(1–2), 17–25. <https://doi.org/10.1037/h0094070>
- George, W., & Hodges, D. (1980). The nature of musical attributes. En D. ---Hodges (Ed.), *Handbook of music psychology* (pp. 401–414). Kansas: National Association for Music Therapy.
- Ghazanfar, A. A., & Rendall, D. (2008). Evolution of human vocal production. *Current Biology*, 18(11), 457–460. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.03.030>
- Gingras, B., Honing, H., Peretz, I., Trainor, L. J., & Fisher, S. E. (2015). Defining the biological bases of individual differences in musicality. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1664), 20140092. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0092>
- Gopnik, A. (2001). Theory of Mind. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 838–841). MIT Press.
- Gordon, E. (1965). *Musical aptitude profile*. Houghton Mifflin.
- Gordon, E. (1989). *Manual for the Advanced measures of music audiation*. GIA Publications.
- Gould, S. J., & Lewontin, R. C. (1979). The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 205(1161), 581-598.
- Gould, S. J., & Vrba, E. S. (1982). Exaptation: A Missing Term In The Science of Form. *Paleobiology*, 8(1), 4–15. <https://doi.org/10.1017/S0094837300004310>
- Gourlay, K. A. (1984). The Non-Universality of Music and the Universality of Non-Music. *The World of Music*, 26(2), 25–39.
- Gracyk, T., & Kania, A. (2011). *The Routledge Companion to Philosophy and Music*. Taylor & Francis.
- Green, L. (2001). *How popular musicians learn: a way ahead for music education*.

Ashgate.

- Gruhn, W. (2006). The appearance of intelligence in music: Connections and distinctions between the concepts of musical and general intelligence-a review. En *Intelligence: New Research* (pp. 115-132). New York: Nova.
- Hallam, S., & Prince, V. (2003). Conceptions of musical ability. *Research Studies in Music Education, 20*(1), 2–22.
- Han, S., & Pöppel, E. (2011). *Culture and Neural Frames of Cognition and Communication*. Springer Science & Business Media.
- Hanley, B., & Goolsby, T. W. (2002). *Musical Understanding: Perspectives in Theory and Practice*. Canadian Music Educators' Association.
- Hannon, E. E., & Trainor, L. J. (2007). Music acquisition: effects of enculturation and formal training on development. *Trends in Cognitive Sciences, 11*(11), 466–472. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.008>
- Hanslick, E. (1986). *On the Musically Beautiful: A Contribution Towards the Revision of the Aesthetics of Music*. Hackett Publishing.
- Hargreaves, N. (1997). *The Social Psychology of Music*. Oxford University Press.
- Hauser, M. D., Chomsky, N., & Fitch, W. T. (2002). The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve? *Science, 298*(5598), 1569–1579. <https://doi.org/10.1126/science.298.5598.1569>
- Hauser, M. D., & McDermott, J. (2003). The evolution of the music faculty: a comparative perspective. *Nature Neuroscience, 6*(7), 663–668. <https://doi.org/10.1038/nn1080>
- Hensch, T. K. (2004). Critical period regulation. *Annual Review of Neuroscience, 27*, 549–579. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144327>
- Hensch, T. K. (2005). Critical period plasticity in local cortical circuits. *Nature Reviews. Neuroscience, 6*(11), 877–888. <https://doi.org/10.1038/nrn1787>
- Hodges, D. (1996). Human musicality. En D. Hodges (Ed.), *Handbook of music psychology* (2a ed., pp. 29–68). Michigan: IMR Press.
- Hoeschele, M., Merchant, H., Kikuchi, Y., Hattori, Y., & ten Cate, C. (2015). Searching for the origins of musicality across species. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 370*(1664), 20140094.

<https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0094>

- Honing, H. (2011). *The Illiterate Listener: On Music Cognition, Musicality and Methodology*. Amsterdam University Press.
- Honing, H. (2012). Without it no music: beat induction as a fundamental musical trait. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252, 85–91.
<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06402.x>
- Honing, H. (2018). On the biological basis of musicality. *Annals of the New York Academy of Sciences*. <https://doi.org/10.1111/nyas.13638>
- Honing, H., & Ploeger, A. (2012). Cognition and the evolution of music: Pitfalls and prospects. *Topics in Cognitive Science*, 4(4), 513–524.
- Honing, H., ten Cate, C., Peretz, I., & Trehub, S. E. (Eds.). (2015a). Biology, cognition and origins of musicality [Edición Especial]. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 370(1664).
<https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0088>
- Honing, H., ten Cate, C., Peretz, I., & Trehub, S. E. (2015b). Without it no music: cognition, biology and evolution of musicality. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 370(1664), 20140088.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0088>
- Hood, M. (1960). The Challenge of “Bi-Musicality”. *Ethnomusicology*, 4(2), 55–59.
<https://doi.org/10.2307/924263>
- Huron, D. B. (2006). *Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation*. MIT Press.
- Jackendoff, R. (2002). *Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. Oxford University Press.
- Jackendoff, R. (2009). Parallels and nonparallels between language and music. *Music Perception*, 26(3), 195–204. <https://doi.org/10.1525/mp.2009.26.3.195>
- Jackendoff, R., & Lerdahl, F. (2006). The capacity for music: What is it, and what’s special about it? *The Nature of Music*, 100(1), 33–72.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.11.005>
- Jaffurs, S. E. (2004). Developing Musicality Formal and Informal Practices. *Action*,

Criticism, and Theory for Music Education, 3(3), 2–17.

- Juslin, P. N., & Laukka, P. (2003). Communication of emotions in vocal expression and music performance: different channels, same code? *Psychological Bulletin*, 129(5), 770–814. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.5.770>
- Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research*. 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. <https://doi.org/10.1525/mp.2005.23.1.1>
- Kalathottukaren, R. T., & Purdy, S. C. (2017). Prosody Perception in Typically Developing School-aged Children. *Journal of Phonetics & Audiology*, 3(1). <https://doi.org/10.4172/2471-9455.1000131>.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.
- Karmiloff-Smith, A. (2001). Modularity of Mind. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 558–560). MIT Press.
- Karzon, R. G. (1985). Discrimination of polysyllabic sequences by one -to four-month-old infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39(2), 326–342.
- Kennedy, M., & Bourne, J. (Eds.). (2004). *The Concise Oxford Dictionary of Music*. Oxford University Press.
- Kivy, P. (1990). *Music Alone: Philosophical Reflections on the Purely Musical Experience*. Cornell University Press.
- Koelsch, S. (2011). Toward a Neural Basis of Music Perception – A Review and Updated Model. *Frontiers in Psychology*, 2, 110. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00110>
- Koelsch, S. (2012). *Brain and Music*. John Wiley & Sons Inc.
- Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(3), 170–180. <https://doi.org/10.1038/nrn3666>
- Koelsch, S., Rohrmeier, M., Torrecuso, R., & Jentschke, S. (2013). Processing of hierarchical syntactic structure in music. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(38), 15443–15448. <https://doi.org/10.1073/pnas.1300272110>

- Koelsch, S., & Siebel, W. A. (2005). Towards a neural basis of music perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(12), 578–584. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.001>
- Kooijman, V., Hagoort, P., & Cutler, A. (2005). Electrophysiological evidence for prelinguistic infants' word recognition in continuous speech. *Cognitive Brain Research*, 24(1), 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2004.12.009>
- Krumhansl, C. L. (1979). The psychological representation of musical pitch in a tonal context. *Cognitive Psychology*, 11(3), 346–374. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(79\)90016-1](https://doi.org/10.1016/0010-0285(79)90016-1)
- Krumhansl, C. L. (1990). *Cognitive Foundations of Musical Pitch*. Oxford University Press, USA.
- Krumhansl, C. L., & Shepard, R. N. (1979). Quantification of the hierarchy of tonal functions within a diatonic context. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 5(4), 579–594.
- Kuhl, P. K., Andruski, J. E., Chistovich, I. A., Chistovich, L. A., Kozhevnikova, E. V., Ryskina, V. L., ... Lacerda, F. (1997). Cross-language analysis of phonetic units in language addressed to infants. *Science*, 277(5326), 684–686.
- Laske, O. E. (1988). Introduction to Cognitive Musicology. *Computer Music Journal*, 12(1), 43–57. <https://doi.org/10.2307/3679836>
- Latham, A. (coord). (2009). *Diccionario enciclopédico de la música*. (A. Pérez, C. Stern, F. Bañuelos, Y. Bitrán y J. Brennan, Trans.). México: Fondo De Cultura Económica. (Trabajo original: *The Oxford Companion to Music*, 2002).
- Lebrun, M.-A., Moreau, P., McNally-Gagnon, A., Mignault Goulet, G., & Peretz, I. (2012). Congenital amusia in childhood: A case study. *Cortex*, 48(6), 683–688. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.02.018>
- Lerdahl, F., & Jackendoff, R. (1983). *A Generative Theory of Tonal Music*. MIT Press.
- Levitin, D. J. (2006). *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*. Penguin.
- Levitin, D. J. (2008). *The World in Six Songs: How the Musical Brain Created Human Nature*. Penguin.
- Levitin, D. J., & Rogers, S. E. (2005). Absolute pitch: perception, coding, and

controversies. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(1), 26–33.

<https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.11.007>

Levitin, D. J., & Tirovolas, A. K. (2009). Current Advances in the Cognitive Neuroscience of Music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156, 211–231.

<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04417.x>

Lewontin, R. C. (1998). The evolution of cognition: Questions we will never answer. En D. Scarborough & S. Sternberg (Eds.), *Methods, models, and conceptual issues: An invitation to cognitive science* (Vol. 4, pp. 106–132). Cambridge, MA, US: The MIT Press.

Longuet-Higgins, H. C. (1976). Perception of melodies. *Nature*, 263(5579), 646–653.

<https://doi.org/10.1038/263646a0>

Loui, P. , Patel, A. , Wong, L. M., Gaab, N. , Hanser, S. B. & Schlaug, G. (2018), Music, sound, and health: a meeting of the minds in neurosciences and music [comentario de Edición Especial - The Neurosciences and Music VI: Music, Sound, and Health]. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1423: 7-9. doi:10.1111/nyas.13938

Malloch, S. (1999). Mothers and Infants and Communicative Musicality. *Musicae Scientiae*, 3(1 suplemento), 29–57. <https://doi.org/10.1177/10298649000030S104>

Malloch, S., & Trevarthen, C. (2009). Musicality: Communicating the vitality and interests of life. En S. Malloch & C. Trevarthen (Eds.), *Communicative ---Musicality: Exploring the Basis of Human Companionship* (pp. 1–11). New York: Oxford University Press.

Malloch, S., & Trevarthen, C. (2014). Communicative Musicality. En W. F. Thompson (Ed.), *Music in the Social and Behavioral Sciences: An Encyclopedia* (Vols. 1–2, pp. 212–215). Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.

<https://doi.org/10.4135/9781452283012>

Marcus, G. F. (2012). Musicality: Instinct or Acquired Skill? *Topics in Cognitive Science*, 4(4), 498–512.

Marler, P. (2000). Origins of Music and Speech: Insights from Animals. En *The origins of music*. (pp. 31–48). Cambridge, MA, US: The MIT Press.

Masataka, N. (1996). Perception of motherese in a signed language by 6-month-old deaf

infants. *Developmental Psychology*, 32(5), 874–879. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.32.5.874>

Masataka, N. (1998). Perception of motherese in Japanese sign language by 6-month-old hearing infants. *Developmental Psychology*, 34(2), 241–246.

<https://doi.org/10.1037/0012-1649.34.2.241>

Merker, B. H., Madison, G. S., & Eckerdal, P. (2009). On the role and origin of isochrony in human rhythmic entrainment. *Cortex*, 45(1), 4–17.

<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2008.06.011>

Merriam, A. P., & Merriam, V. (1964). *The Anthropology of Music*. Northwestern University Press.

Meyer, L. B. (1956). *Emotion and meaning in music*. University of Chicago Press.

Miall, D. S., & Dissanayake, E. (2003). The poetics of babytalk. *Human Nature*, 14(4), 337–364. <https://doi.org/10.1007/s12110-003-1010-4>

Michaelis, K. F. (1805). Über die Prüfung musikalischer Fähigkeiten. *Berlinische Musikalische Zeitung*, 56, 222–230.

Millard, A. (2005). *America on Record: A History of Recorded Sound*. Cambridge University Press.

Miller, G. (2000). Evolutions of human music through sexual selection. En *The origins of music*. (pp. 329–360). Cambridge, MA, US: The MIT Press.

Miller, J. (2001). Speech Perception. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 787–789). MIT Press.

Mithen, S. J. (2005). *The Singing Neanderthals: The Origins of Music, Language, Mind, and Body*. Harvard University Press.

Morley, I. (2013). *The Prehistory of Music: Human Evolution, Archaeology, and the Origins of Musicality*. Oxford University Press.

<https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199234080.001.0001>

Munte, T. F., Altenmüller, E., & Jancke, L. (2002). The musician's brain as a model of neuroplasticity. *Nature Reviews. Neuroscience*, 3(6), 473–478.

<https://doi.org/10.1038/nrn843>

Mursell, J. L. (1937a). *The psychology of music*. New York: W W Norton & Co.

- Mursell, J. L. (1937b). What about Music Tests? *Music Educators Journal*, 24(2), 16–18.
<https://doi.org/10.2307/3385164>
- Nardo, D., & Reiterer, S. M. (2009). Musicality and phonetic language aptitude. En G. Dogil & S. M. Reiterer (Eds.), *Language Talent and Brain Activity*. Walter de Gruyter.
- Narmour, E. (1990). *The Analysis and Cognition of Basic Melodic Structures: The Implication-realization Model*. University of Chicago Press.
- Nettl, B. (2000). An Ethnomusicologist Contemplates Universals in Musical Sound and Musical Culture. En *The origins of music*. (pp. 463–472). Cambridge, MA, US: The MIT Press.
- Nombela, C., Hughes, L. E., Owen, A. M., & Grahn, J. A. (2013). Into the groove: can rhythm influence Parkinson's disease? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37(10 Pt 2), 2564–2570. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.08.003>
- Norton, A., Zipse, L., Marchina, S., & Schlaug, G. (2009). Melodic Intonation Therapy: Shared Insights on How it is Done and Why it Might Help. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 431–436. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04859.x>
- Offord, C. (2017). Musical Roots. *Music. The Production and Neural Processing of Musical Sounds, from Birdsong to Human Symphonies*, 31(3), 26–32.
- Palmer, C. (1997). Music Performance. *Annual Review of Psychology*, 48(1), 115–138. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.48.1.115>
- Papoušek, H. (1996). Musicality in infancy research: biological and cultural origins of early musicality. En I. Deliège, J. Sloboda, & M. Papoušek (Eds.), *Musical Beginnings: Origins and Development of Musical Competence* (pp. 88–112). Oxford University Press.
- Papoušek, H., & Papoušek, M. (1987). Intuitive parenting: A dialectic counterpart to the infant's integrative competence. En J. D. Osofsky (Ed.), *Handbook of infant development* (2^a ed., pp. 669–720). Oxford: John Wiley & Sons.
- Papoušek, M. (1996). Intuitive Parenting: A Hidden Source of Musical Stimulation in Infancy. En I. Deliège, J. Sloboda, & M. Papoušek (Eds.), *Musical Beginnings:*

Origins and Development of Musical Competence (pp. 88–112). Oxford University Press.

- Papoušek, M., Bornstein, M. H., Nuzzo, C., Papoušek, H., & Symmes, D. (1990). Infant responses to prototypical melodic contours in parental speech. *Infant Behavior & Development*, *13*(4), 539–545. [https://doi.org/10.1016/0163-6383\(90\)90022-Z](https://doi.org/10.1016/0163-6383(90)90022-Z)
- Papoušek, M., & Papoušek, H. (1981). Musical elements in the infant's vocalization: Their significance for communication, cognition, and creativity. *Advances in Infancy Research*, *1*, 163–224.
- Partanen, E., Kujala, T., Tervaniemi, M., & Huotilainen, M. (2013). Prenatal Music Exposure Induces Long-Term Neural Effects. *PLoS One*, *8*(10), e78946. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078946>
- Patel, A. D. (2003). Language, music, syntax and the brain. *Nature Neuroscience*, *6*(7), 674–681. <https://doi.org/10.1038/nn1082>
- Patel, A. D. (2008). *Music, Language, and the Brain*. Oxford University Press.
- Pearce, M., & Rohrmeier, M. (2012). Music cognition and the cognitive sciences. *Topics in Cognitive Science*, *4*(4), 468–484. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01226.x>
- Peretz, I. (Ed.). (2006a). The Nature of Music [Edición Especial]. *Cognition*, *100*(1), 1–216.
- Peretz, I. (2006b). The nature of music from a biological perspective. *Cognition*, *100*(1), 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.11.004>
- Peretz, I. (2016). Neurobiology of Congenital Amusia. *Trends in Cognitive Sciences*, *20*(11), 857–867. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.09.002>
- Peretz, I., Champod, A. S., & Hyde, K. (2003). Varieties of musical disorders. The Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *999*(1), 58–75.
- Peretz, I., & Coltheart, M. (2003). Modularity of music processing. *Nature Neuroscience*, *6*(7), 688–691.
- Peretz, I., & Zatorre, R. (Eds.). (2003). *The cognitive neuroscience of music*. New York, NY, US: Oxford University Press.

<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198525202.001.0001>

Peretz, I., & Zatorre, R. J. (2005). Brain organization for music processing. *Annual Review of Psychology*, 56, 89–114.

<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.56.091103.070225>

Pfeifer, J., & Hamann, S. (2018). The Nature and Nurture of Congenital Amusia: A Twin Case Study. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12, 120.

<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00120>

Pflederer, M. (1963). The Nature of Musicality. *Music Educators Journal*, 49–52.

<https://doi.org/10.2307/3389913>

Piaget, J. (1970). Piaget's theory. En P. H. Mussen (Ed.), *Carmichael's Manual of Child Psychology*. New York: Wiley.

Pickles, J. O. (1988). *An Introduction to the Physiology of Hearing*. Academic Press.

Pierrehumbert, J. (2001). Prosody and intonation. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 679–681). MIT Press.

Pinker, S. (1997). *How the Mind Works*. W W Norton & Co.

Pinker, S., & Jackendoff, R. (2005). The faculty of language: what's special about it? *Cognition*, 95(2), 201–236. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.08.004>

Piston, W. (1978). *Harmony - Revised and Expanded By Mark Devoto*. New York: Gollancz.

Proske, U., & Gandevia, S. C. (2012). The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiological Reviews*, 92(4), 1651–1697. <https://doi.org/10.1152/physrev.00048.2011>

Quintana, F. C., Carrodeguas, M. D. C. M., & Palmés, F. R. (2011). La habilidad musical: evaluación e instrumentos de medida. *El Guiniguada. Revista de investigaciones y experiencias en Ciencias de la Educación*, 20, 141–150.

Raffman, D. (2011). Music, Philosophy, and Cognitive Science. En T. Gracyk & A. Kania (Eds.), *The Routledge Companion to Philosophy and Music*. New York: Routledge.

Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, K. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365(6447), 611. <https://doi.org/10.1038/365611a0>

- Rauschecker, J. P. (2001). Auditory Physiology. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 52–56). MIT Press.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, K. N. (1995). Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: towards a neurophysiological basis. *Neuroscience Letters*, *185*(1), 44–47.
- Rebuschat, P., Rohrmeier, M., Cross, I., & Hawkins, J. A. (Eds.). (2012). *Language and Music as Cognitive Systems*. Oxford University Press.
- Reimer, B. (2003). *A philosophy of music education: advancing the vision*. Prentice Hall.
- Repp, B. H. (1991). Some cognitive and perceptual aspects of speech and music. En J. Sundberg, L. Nord, & R. Carlson (Eds.), *Music, Language, Speech and Brain* (pp. 257–268). London: Macmillan Education UK. https://doi.org/10.1007/978-1-349-12670-5_24
- Révész, G. (1946). *Einführung in die Musikpsychologie*. A. Francke.
- Richards, V. M., & Kidd, Jr., G. D. (2001). Audition. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 48–50). MIT Press.
- Robb, L. (1999). Emotional musicality in mother-infant vocal affect, and an acoustic study of postnatal depression. *Musicae Scientiae*, *3*(1 suplemento), 123–154. <https://doi.org/10.1177/10298649000030S108>
- Rohrmeier, M., & Rebuschat, P. (Eds.). (2012). Music Cognition [Edición Especial]. *Topics in Cognitive Science*, *4*(4), 468–684.
- Saarikallio, S. (2011). Music as emotional self-regulation throughout adulthood. *Psychology of Music*, *39*(3), 307–327. <https://doi.org/10.1177/0305735610374894>
- Sacks, O. (2007). *Musicophilia: Tales of Music and the Brain*. Pan Macmillan UK.
- Saffran, J. R., & Griepentrog, G. J. (2001). Absolute pitch in infant auditory learning: Evidence for developmental reorganization. *Developmental Psychology*, *37*(1), 74–85. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.37.1.74>
- Saldaña, J. (2011). *Fundamentals of Qualitative Research*. Oxford University Press.
- Sarkamo, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen, M., ... Hietanen, M. (2008). Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, *131*(3), 866–876. <https://doi.org/10.1093/brain/awn013>

- Sarkamo, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Numminen, A., Kurki, M., Johnson, J. K., & Rantanen, P. (2014). Cognitive, emotional, and social benefits of regular musical activities in early dementia: randomized controlled study. *The Gerontologist*, *54*(4), 634–650. <https://doi.org/10.1093/geront/gnt100>
- Schellenberg, E. G., & Weiss, M. W. (2013). Music and cognitive abilities. En D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (3^a ed., pp. 499–550). San Diego: Elsevier Academic Press.
- Schenker, H. (1910). *Neue Musikalische Theorien und Phantasien, Vol. 2: Kontrapunkt, Zweiter Teil*. Forgotten Books.
- Schlaug, G., Forgeard, M., Zhu, L., Norton, A., Norton, A., & Winner, E. (2009). Training-induced neuroplasticity in young children. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* *1169*(1), 205–208.
- Schmitt, D. P., & Pilcher, J. J. (2004). Evaluating evidence of psychological adaptation: How do we know one when we see one? *Psychological Science*, *15*(10), 643–649. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00734.x>
- Seashore, C. E. (1919). *The psychology of musical talent*. New York, NY, US: -Silver, Burdett & Company. <https://doi.org/10.1037/13031-000>
- Serafine, M. L. (1988). *Music as Cognition*. New York: Columbia University Press.
- Shifres, F. (2007). La Música como Experiencia de Intersubjetividad. El hacer musical conjunto desde la perspectiva de segunda persona. Presentado en I Encuentro Argentino de Musicoterapia. “Investigación y Salud Comunitaria”, Buenos Aires: Cámara de Diputados de la Nación. Recuperado de <https://www.aacademica.org/favio.shifres/14>
- Shuter-Dyson, R. (1999). Musical ability. En D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (2^a ed., pp. 627–651). San Diego: Academic Press.
- Slevc, L. R., & Patel, A. D. (2011). Meaning in music and language: Three key differences: Comment on “Towards a neural basis of processing musical semantics” by Stefan Koelsch. *Physics of Life Reviews*, *8*(2), 110-1-128. <https://doi.org/10.1016/j.pprev.2011.05.003>
- Sloboda, J. (1985). *The Musical Mind: The Cognitive Psychology of Music*. Clarendon Press.

- Sloboda, J. (1991). Musical expertise. En *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits*. (pp. 153–171). New York: Cambridge University Press.
- Sloboda, J. (1993). Musical ability. En G. Bock & K. Ackrill (Eds.), *The origins and development of high ability* (Vol. 178, pp. 106–118). Chinchester: Wiley.
- Sloboda, J., & O'Neill, S. (2001). Emotions in everyday listening to music. En *Music and emotion: Theory and research*. (pp. 415–429). Oxford: Oxford University Press.
- Slovan, S. (2001). Cognitive Architecture. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 124–126). MIT Press.
- Small, C. (1998). *Musicking: The Meanings of Performing and Listening*. Wesleyan University Press.
- Smith, G. S. (2013). Aging and neuroplasticity. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 15(1), 3–5.
- Sociedad Americana de Musicología. (2018). What is musicology? Recuperado de <http://www.ams-net.org/what-is-musicology.php>
- Solomon, O. (2012). Rethinking baby talk. En Duranti, A., Ochs, E., & Schieffelin, B. B. (Eds.) *The handbook of language socialization* (pp. 121-149). Chicester: Wiley-Blackwell.
- Spiro, J. (Ed.). (2003). Music and the brain [Edición Especial]. *Nature Neuroscience*, 6, 661–695.
- Stalinski, S. M., & Schellenberg, E. G. (2012). Music cognition: a developmental perspective. *Topics in Cognitive Science*, 4(4), 485–497.
<https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01217.x>
- Stefani, G. (1987). A theory of musical competence. *Semiotica*, 66(1–3), 7–22.
- Stern, D. N. (1985). *The Interpersonal World of the Infant: A View from Psychoanalysis and Developmental Psychology*. Basic Books.
- Stevens, C. J. (2012). Music perception and cognition: a review of recent cross-cultural research. *Topics in Cognitive Science*, 4(4), 653–667. -
<https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01215.x>
- Tafari, J. (2017). *Infant Musicality: New Research for Educators and Parents*. Routledge.

- Tervaniemi, M., Szameitat, A. J., Kruck, S., Schroger, E., Alter, K., De Baene, W., & Friederici, A. (2006). From air oscillations to music and speech: fMRI evidence for fine-tuned neural networks in audition. *Journal of Neuroscience*, 26 (34):8647-8652.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2001). Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychological Science*, 12(3), 248–251.
<https://doi.org/10.1111/1467-9280.00345>
- Tolbert, E. (1994). [Review of *[Revisión] Biomusicology: Neurophysiological, Neuropsychological and Evolutionary Perspectives on the Origins and Purposes of Music by Nils L. Wallin*, por N. L. Wallin]. *Music Library Association*, 50(4), 1354–1359. <https://doi.org/10.2307/898296>
- Trainor, L. J. (2015). The origins of music in auditory scene analysis and the roles of evolution and culture in musical creation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1664), 20140089.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0089>
- Trainor, L. J., Clark, E. D., Huntley, A., & Adams, B. A. (1997). The acoustic basis of preferences for infant-directed singing. *Infant Behavior & Development*, 20(3), 383–396. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(97\)90009-6](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(97)90009-6)
- Trainor, L. J., & Hannon, E. E. (2013). Musical Development. En D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (3ª ed.). Elsevier Academic Press.
- Trehub, S. (2003b). Musical predispositions in infancy: An update. En R. Zatorre & I. Peretz (Eds.), *The cognitive neuroscience of music*. (pp. 3–20). New York, NY, US: Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198525202.003.0001>
- Trehub, S. E., (2003a). The developmental origins of musicality. *Nature Neuroscience*, 6(7), 669–673. <https://doi.org/10.1038/nn1084>
- 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, US: The MIT Press.
- Trehub, S. E., Becker, J., & Morley, I. (2015). Cross-cultural perspectives on music and

musicality. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1664). <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0096>

Trehub, S. E., Ghazban, N., & Corbeil, M. (2015). Musical affect regulation in infancy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337(1), 186–192. <https://doi.org/10.1111/nyas.12622>

Trehub, S. E., & Hannon, E. E. (2006). Infant music perception: Domain-general or domain-specific mechanisms? *Cognition*, 100(1), 73–99. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.11.006>

Trehub, S. E., Schellenberg, E., & Hill, D. (1997). The origins of music perception and cognition: A developmental perspective. En I. Deliège & J. Sloboda (Eds.), *Perception and cognition of music*. (1^a ed., pp. 103–128). London: Psychology Press.

Trevarthen, C. (1979). Communication and Cooperation in Early Infancy: A Description of primary Intersubjectivity. En M. Bullowa (Ed.), *Before Speech: The beginning of Human Communication* (1^a ed., pp. 530–571). Cambridge University Press.

Trevarthen, C. (2001). Intersubjectivity. En *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 415–417). MIT Press.

Trevarthen, C., & Aitken, K. J. (2001). Infant intersubjectivity: research, theory, and clinical applications. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(1), 3–48.

Tropea, A., Shifres, F., & Massarini, A. (2014). El origen de la musicalidad humana. Alcances y limitaciones de las explicaciones evolutivas. En S. Español (Ed.), *Psicología de la Música y del Desarrollo. Una exploración interdisciplinaria sobre la musicalidad humana*. Buenos Aires: Paidós.

Turino, T. (2008). *Music as Social Life: The Politics of Participation*. University of Chicago Press.

Ühholz, S., & Belin, P. (Eds.). (2019). *The Oxford Handbook of Voice Perception*. Oxford University Press.

Virtala, P., & Partanen, E. (2018). Can very early music interventions promote at-risk infants' development? *Annals of the New York Academy of Sciences*. <https://doi.org/10.1111/nyas.13646>

- Von Eckardt, B. (2001). Multidisciplinarity and cognitive science. *Cognitive Science*, 25, 453–470. [https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(01\)00043-X](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(01)00043-X)
- Von Eckardt, B. V. (1995). *What is Cognitive Science?* MIT Press.
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and Language*. MIT Press.
- Walton, K. L. (1990). *Mimesis as Make-believe: On the Foundations of the Representational Arts*. Harvard University Press.
- Wallin, N. L. (1991). *Biomusicology: Neurophysiological, Neuropsychological and Evolutionary Perspectives on the Origins and Purposes of Music*. New York: Pendragon Press. <https://doi.org/10.2307/898296>
- Wallin, N. L., Merker, B., & Brown, S. (Eds.). (2001). *The Origins of Music*. MIT Press.
- Wing, H. (1961). *Standardized Tests of Musical Intelligence*. City of Sheffield Training College.
- Zamm, A., Schlaug, G., Eagleman, D. M., & Loui, P. (2013). Pathways to seeing music: enhanced structural connectivity in colored-music synesthesia. *-NeuroImage*, 74, 359–366. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.02.024>
- Zatorre, R. J., & Krumhansl, C. L. (2002). Mental models and musical minds. *Science*, 298(5601), 2138–2139. <https://doi.org/10.1126/science.1080006>

