



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
Facultad de Humanidades y Arte  
Programa de Doctorado en Lingüística

ASPECTOS CORPÓREOS DE LA IMAGINABILIDAD  
DURANTE EL PROCESAMIENTO AFECTIVO  
DE SUSTANTIVOS Y CONTORNOS RÍTMICO-MELÓDICOS



Tesis presentada a la Facultad de Humanidades y Arte de la Universidad de  
Concepción para optar al grado académico de Doctor en Lingüística

por

NICOLÁS ANDRÉS ARANEDA HINRICHS

Profesor guía: Dr. Bernardo Riffo Ocares

Profesora co-guía: Dra. Mabel Urrutia Martínez

Junio de 2021

Concepción, CHILE



*“The mainspring of my resistance is the belief that the time for theory is always now. What I mean is, the time of theory, as articulated thought, is always the present, though its roots may be found in the past, reaching across the contingent, material, social, sexual, racial, intellectual history of the theorizing subject and regardless of its uses and abuses in the undetermined future. In this sense, theory is timeless, like poetry or like the unconscious. Indeed, Freud’s metapsychological speculation illustrates this timelessness of theory, as does the work of others we may call, with Foucault, “initiators of discursive practices”—himself included. **To say it another way, thinking, however abstract, originates in an embodied subjectivity, at once overdetermined and permeable to contingent events.** To the extent that it is invested in figuring out the now—that is to say, the enigma of the world—the thinking of theory is political.”*



Teresa de Lauretis (2004).

*“Because we are in the world, **we are condemned to meaning**, and we cannot do or say anything without it acquiring a name in history.”*

Maurice Merleau-Ponty (1945).

## Prefacio

Música y lenguaje son sistemas de comunicación precisos, abstractos y estructurados de manera única en el ser humano. La idea de que compartan recursos cerebrales tiene implicancias comportamentales, culturales y evolutivas. Aún falta evidencia específica que indique si es posible predecir el rendimiento basado en capacidades lingüísticas a partir del rendimiento en tareas que evalúan habilidades musicales, conocimiento necesario para el diseño de instrumentos de evaluación y de programas de intervención en el caso de trastornos del desarrollo del lenguaje. A ello, se suman entre los beneficios de explorar esta relación la chance de informar principios de organización cerebral. Las circunstancias creadas en el presente estudio distan bastante de la experiencia real del canto, en tanto esa combinación particular entre música y lenguaje no es representada fielmente a través del diseño de los experimentos; estos contienen diferencias entre los dominios cognitivos empleados para cada tipo de información: por una parte, no es compartido un mismo mecanismo de soporte (pantalla y audífonos), ni un medio (luz y sonido) o un mecanismo de recepción (visión y escucha). Sin perjuicio de lo anterior, existen escenarios cotidianos en que esta combinación se encuentra presente y, por lo demás, se vislumbra un sustento común cuya relevancia conforma la base de esta tesis: en ambos casos se trata de secuencias estructuradas que codifican significado. Salvando la analogía, hay un puente cognitivo entre la sintaxis y semántica de ambos dominios cognitivos, y parece estar dado por un tercero: el afecto.

Concepción, mayo de 2018

## Índice de figuras y gráficos

Figura 1	Diseño del paradigma experimental	65
Tabla 1	Test pareado de categorías estímulares por frecuencia léxica	75
Tabla 2	Test pareado de categorías estímulares por valencia	76
Tabla 3	Test pareado de categorías estímulares por imaginabilidad	77
Gráfico 1	Interacción entre variables musicales, lingüísticas y grupos	89
Gráfico 2	Interacción entre variables musicales, lingüísticas y grupos	92
Gráfico 3	Interacción entre imaginabilidad y grupos	92
Gráfico 4	Interacción entre variables musicales, lingüísticas y grupos	94
Tabla 4	Comparación de pares de variables independientes	95
Gráfico 5	Interacción entre valencia lingüística por grupos	96
Tabla 5	Comparación de medias en la variable léxica por grupo	96



## Contenidos

Prefacio	4
Índice de figuras y gráficos	5
Contenidos	6
1.1 Resumen	9
1.2 Introducción	11
Primera parte: marco teórico	14
2.1 Música y lenguaje	14
2.2 El significado musical	20
2.3 Reivindicación de la música como objeto de las ciencias cognitivas	22
2.4 Dominios disociados	30
3.1 Cuerpo, lenguaje y acción	34
3.2 <i>Affordances</i> y el abandono del paradigma simbólico-computacional	38
3.3 Alternativa unificante del <i>corpus</i> corpóreo	47
4. Naturaleza de las representaciones	50
5. Imaginabilidad y valencia emocional	53
5. 1 Imaginabilidad	53
5. 2 Valencia emocional	56
Segunda parte: marco metodológico	58
Objetivos, hipótesis y proceso normativo	58
6.1 Objetivos	58
6.1.1 Objetivo general	58
6.1.2 Objetivos específicos	58
6.2 Hipótesis	59
6.2.1 Hipótesis de trabajo	59
6.2.2 Hipótesis específicas	59

Tercera parte: estudio empírico	62
7.1 Diseño	62
7.1.1 Experimento	62
7.2 Procedimiento	64
7.3 Instrumentos: coeficiente de empatía de Simon Baron-Cohen	69
7.4 Participantes	70
7.5 Material experimental	73
7.5.1 Material lingüístico	73
7.5.2 Material musical	79
8. Resultados	88
8.1 Tiempos de reacción	88
8.2 Porcentaje de aciertos	93
9. Discusión general	97
9.1 Imaginabilidad	102
9.2 Lenguaje y música	106
10. Conclusiones	111
10.1 Contribuciones	111
10.2 Limitaciones en el estudio de la relación música-lenguaje	117
10.3 Alcance y futuras investigaciones	118
Referencias	122
12.1 Consentimiento informado	149
12.2 Listado de palabras	151
12.2.1 Categoría concreta – positiva	151
12.2.2 Categoría concreta – negativa	151
12.2.3 Categoría concreta – neutra	152
12.2.4 Categoría abstracta – positiva	152
12.2.5 Categoría abstracta – negativa	153
12.2.6 Categoría abstracta – neutra	153



12.3 Partituras de contornos rítmico-melódicos	155
12.3.1 Categoría neutra	155
12.3.2 Categoría positiva	157
12.3.3 Categoría negativa	159
12.4 Cuestionario Simon Baron-Cohen de Cociente de Empatía	162



## 1.1 Resumen

Abstract: la presente investigación consistió en el estudio experimental conductual de la mediación afectiva entre capacidades cognitivas musicales y habilidades lingüísticas. Fue realizado bajo el alero de la teoría de la corporeidad (Barsalou, 1999), en una variante laxa (Carr et al., 2018) y situada (Varela et al., 1991), bajo el supuesto de la inversión del “*concreteness effect*” (Bonner et al., 2009; Peretz, 2016).

Objetivo: tuvo como propósito revisar el empleo de los recursos perceptivos y cognitivos durante el procesamiento de palabras abstractas y concretas con material musical integrado en el estímulo, que moduló la velocidad del acceso léxico. Es decir, se indagó en la posibilidad de una interdependencia estructural del procesamiento semántico y la expectación armónico–melódica.

Diseño: se realizó un experimento. El diseño consistió en etiquetar ambos conjuntos de estímulos –lingüísticos y musicales–, de acuerdo a 3 grados de valencia lingüística (positivo, neutro y negativo), 2 grados de imaginabilidad (concreto y abstracto) para las palabras y 3 grados de valencia musical (positivo, neutro y negativo) para los contornos rítmico-melódicos. Los individuos leyeron una palabra por vez, escuchando simultáneamente, al azar y siempre, un estímulo sonoro, respondiendo qué valencia emocional percibían en cada palabra. Se completó un

N=50 para una población de control y otro igual para una población de contraste (entrenada profesionalmente en música) con esta versión. En suma, el experimento consistió en discriminar la valencia emocional e imaginabilidad de una serie de palabras leídas, una por vez, mientras se escuchaba de manera simultánea un contorno musical seleccionado al azar de un conjunto de motivos rítmico-melódicos compuestos por académicos universitarios especialistas en música.

Metodología: el listado de palabras fue filtrado y separado en dos categorías, como fue descrito con anterioridad, de acuerdo al grado de imaginabilidad: concreto y abstracto. Se observaron también dos variables de control: la longitud de palabras según número de sílabas (LPNS) y familiaridad. Las variables dependientes fueron la precisión de la respuesta (acierto/error) y el tiempo de respuesta (RT).

Resultados: hubo una interacción entre los materiales estimulares, cada vez que los componentes del par estimular que codifican valencia emocional coincidieron en polaridad. No fue posible distinguir significativamente el rendimiento entre muestras poblacionales.

Conclusiones: a partir del alineamiento reportado, se interpreta un efecto facilitador en individuos en el procesamiento de ambas categorías de palabras; así, se reprodujo el “*reverse concreteness effect*” y no es posible descartar el uso compartido de recursos en variados niveles de ambos sistemas.

## 1.2 Introducción

Exhaustivas comparaciones han sido realizadas entre el lenguaje y la música como formas de comunicación propias de la especie humana. Patel (2008) nos recuerda que el interés por las relaciones entre estos sistemas se remonta a la época de Platón. Tanto la pregunta por el significado musical como su reivindicación como objeto de estudio de las ciencias cognitivas son expuestos en las primeras dos secciones del presente marco teórico.

Esta investigación se centró en el análisis de la relación entre habilidades musicales y habilidades lingüísticas; particularmente, de la naturaleza del procesamiento auditivo implicado en ellas. McMullen y Saffran (2004) han sugerido que los mecanismos y procesos cognitivos subyacentes al desarrollo de ellas durante la infancia podrían estar imbricados de manera tan estrecha que sería difícil en extremo dar con una distinción sutil entre percepción y producción. Este contexto investigativo comienza a ser descrito en la tercera sección, titulada “Música y lenguaje”.

Christensen (2000) recuerda el alcance evolutivo de este tipo de preguntas: la relación entre ambos dominios (perceptivo y productivo) tiene tanto un legado cultural como una historia genética, corporizados en nuestra fisiología y comportamiento. Así, siguiendo la perspectiva de la corporeidad, es expuesta la

pregunta de cómo el movimiento y la acción guardan relación con el lenguaje en la cuarta sección, titulada “Cuerpo, lenguaje y acción”.

El origen evolutivo común o coordinado a lo largo del desarrollo de nuestro linaje homínido del lenguaje y la música ha sido objeto de estudio de variadas disciplinas. Fue Darwin (Kivy, 1959) quien advirtió la posibilidad de estudiar desde un prisma más holístico -respecto del canon de su época- ambas manifestaciones culturales y, en la actualidad, la pregunta central que las ciencias cognitivas plantean respecto de ellas guarda relación con sus correlatos neurológicos (Thompson et al., 2010; Stewart et al., 2006; Snow, 2000; Schön et al., 2005; Peretz et al., 2009; Pearce y Rohrmeier, 2012; Patel, 2008): ¿son de dominio específico o acaso el procesamiento musical y lingüístico ocurre en y/o a partir de un sustrato común? Esta pregunta sería examinada en el siguiente apartado de la primera parte, que lleva por título “Disociación de dominios”.

Dannenber y Jameson (1993) han hecho explícita la falta de exploración en torno del potencial de la comprensión musical como canal mediador entre humanos y la inteligencia artificial, sugiriendo una deuda histórica de la comunidad científica hacia este complemento de los avances psicolingüísticos, la cual se remonta a la época pre-computacional. Este tópico es tratado en la sección “Affordances y el abandono del paradigma simbólico-computacional”.

Las últimas secciones de la primera parte, comenzando por “Alternativa unificante al corpus corpóreo”, profundizan en la perspectiva epistemológica adoptada en el presente estudio, correspondiente a un segmento del cuerpo de teorías de la corporeidad y, finalmente, se describen los componentes teóricos que formaron parte del diseño experimental y la metodología del estudio, tales como imaginabilidad y valencia emocional.



## Primera parte: marco teórico

### 2.1 Música y lenguaje

*“A growing body of evidence suggests that language and music are more closely related than previously believed. Studying the precise nature of their overlap can reveal interesting things about the functional architecture of both domains and refine our understanding of the role of different brain areas in the processing of complex, hierarchically structured sound sequences”.*

Aniruddh Patel (2003)

En el presente estudio nos ocupamos del aspecto común central entre música y lenguaje, el cual está limitado por el medio a través del cual ambos habitualmente se manifiestan: el sonido (Patel, 2011; Patel y Peretz, 1997). Tanto la producción (hablar) como la recepción (escuchar) del sonido restringen el proceso a la transferencia de una pieza de información a la vez. Esta idea se ve reforzada si pensamos en el funcionamiento mecánico de nuestros cuerpos: el tímpano, por ejemplo, no puede reaccionar de dos formas diferentes al mismo tiempo. Como consecuencia de ello, música y lenguaje pueden ser traducidos perfectamente en representaciones duo-dimensionales de tiempo y amplitud.

Saussure (1983) ya postulaba el signo como un componente dual del lenguaje que establece una relación arbitraria entre significado y significante; lo primero refiere a

lo conceptual, mientras lo segundo a la huella mental de naturaleza acústica; ella obedecería a un principio lineal, al ser auditiva, es decir, se desarrolla en un intervalo temporal que posee una única dimensión. Por ello, es posible de caracterizar su naturaleza como lineal.

Una representación así de gráfica es ideal para transmitir la simplicidad del medio, pero muy pobre a la hora de codificar la complejidad del mensaje. Para comprender la emergencia de esta complejidad de la música y lenguaje es necesario volver a centrarse en el sistema fisiológico que recibe el estímulo sonoro.

Entonces, ¿qué ocurre cuando el sonido alcanza el oído? (Krumhansl, 1990; Koelsch, 2013). El tímpano vibra, provocando movimiento de los osículos del oído medio, los cuales, a su vez, mueven el fluido en la cóclea. Allí, y en función de aquel movimiento, cilios del órgano de Corti alteran el disparo del nervio adyacente. De esta manera, el sonido es traducido en información electroquímica. Los patrones de disparo del nervio viajan por variadas estructuras, arribando eventualmente a la corteza auditiva primaria, situada en el lóbulo temporal. Se piensa que hasta este punto todo estímulo auditivo es tratado de la misma manera, ya sea lingüística, musical o de otra naturaleza. En otras palabras, el contenido sonoro adquiere su codificación modal a partir de este punto en la vía de procesamiento (Kandel et al., 2012 [1981]).

Después de procesamientos auditivos básicos, el cerebro categoriza el estímulo. Los detalles de la categorización musical permanecen oscuros (Krumhansl, 1982; Foxton et al., 2004). En lo concerniente a los timbres musicales (que facilitan la categorización de una pieza instrumental de música de modo cuasi instantáneo e inequívoco), las vocalizaciones humanas son especialmente ambiguas. Es probable que la categorización de un estímulo como el habla, en oposición de uno como el canto, por ejemplo, sea facilitado por cambios temporales relativos más cortos (la fonética depende, en general, de diferencias temporales de milisegundos) y claves espectrales (tonos) menos prominentes (Zatorre, Belin y Penhune, 2002).

Aun así, la categorización lingüístico-musical es inestable, cuanto menos para algunos estímulos, como ha sido sugerido por la ilusión habla-a-canto ("*speech-to-song illusion*"), en la cual un estímulo de habla es percibido como canto como resultado de un ejercicio de mera repetición (Deutsch, Henthorn, y Lapidis, 2011; Falk, Rathcke, y Dalla Bella, 2014; Van den Bosch der Nederlanden, Hannon, y Snyder, 2015).

Entre las variadas hipótesis perceptivas alternativas a las corpóreas, que veremos en los capítulos siguientes, existe la de los proto-objetos auditivos (Figliola et al., 2013; Winkler y Schröger, 2015). De acuerdo con ella, el sistema auditivo debe descubrir las fuentes de sonido y detectar sonidos potencialmente importantes. La regularidad de las representaciones formaría el núcleo de los canales perceptivos, dentro de los cuales el habla representa uno de los posibles, por lo que los

organismos usarían el proceso de atención selectiva para localizar sus recursos computacionales para subconjuntos interesantes de todas las fuentes concurrentes. Sin embargo, los autores postulan que no habría rasgos fundamentales que atraigan la atención únicamente, sino que los humanos percibiríamos en primera instancia un todo holístico antes de analizar características individuales.

Según el canon corpóreo, se sigue que, una vez que un estímulo es categorizado como lingüístico o musical, es interpretado con especificidad de dominio. Ello abre camino a descifrar las relaciones entre elementos (palabras o acordes) por medio de reglas implícitamente aprendidas para, así, entender el conjunto estructural total del estímulo. En el caso de lenguaje, se denomina sintaxis al conjunto de reglas que gobiernan la relación estructural entre palabras y se ha llegado a postular que la interpretación de clase de palabras puede efectuarse en ausencia de información semántica (Chomsky, 1956).

Brown y Jordania (2013) postulan que, dado que el dominio cognitivo de la música, como facultad humana universal, está basado en secuencias auditivas estructuradas –esto es, ellas contienen elementos discretos que se relacionan entre sí de una forma gobernada por reglas para formar estructuras de orden superior–, podría hablarse de una similitud entre la sintaxis lingüística y musical (de palabras a frases y de tonos o acordes a secuencias armónicas). Esta aparente correspondencia ha hecho pensar a los investigadores que ambos dominios han de estar solapados. Existe bastante evidencia que apoya esta idea, a partir de

experimentos que comprueban la alteración de manipulación musical armónica sobre el procesamiento lingüístico sintáctico (Fedorenko et al., 2009; Hoch et al., 2011; Koelsch, Gunter, et al., 2005; Kunert y Slevc, 2015; Kunert, Willems, Casasanto, Patel, y Hagoort, 2015; Slevc et al., 2009; Steinbeis y Koelsch, 2008).

Sin embargo, la naturaleza de este terreno en común que conlleva a la interacción aludida sigue siendo un tema controversial. Se ha argüido en favor de un uso común específicamente sintáctico (Patel, 2008), como también ha sido postulado que estos efectos podrían ser una instancia de muchas otras interacciones, incluyendo aquellas que ocurren entre semántica lingüística y armonía musical (Perruchet y Poulin-Charronnat, 2013; Poulin-Charronnat, Bigand, Madurell, y Peereman, 2005).

Perruchet y Poulin-Charronnat (2013) encontraron un efecto semántico de vía muerta cuando acordes armónicamente inesperados (fuera de tono) eran presentados de manera simultánea a la palabra que indicaba la desambiguación. No se encontró dicho efecto cuando el acorde era esperado (a tono). No fue encontrada influencia de la manipulación musical armónica en el procesamiento semántico erróneo, por lo que los resultados fueron usados para argüir en favor de la suposición mencionada: un dominio influye en el otro si hay suficientes recursos atencionales para procesar a ambos.

Sin embargo, la naturaleza de la dificultad de procesamiento podría pensarse como irrelevante. Poulin-Charronnat et al. (2005) explicaron estos efectos en tareas de decisión léxica. Los participantes escucharon oraciones cantadas que terminaban en una palabra o pseudopalabra y se les pidió determinar el estatus léxico del último ítem presentado. Las palabras podían ser semánticamente esperadas o no. El efecto fue mayor cuando la palabra final era cantada en tonos que formaban un acorde final esperado (tónico) en vez de uno menos esperado (subdominante). Jones y Boltz (1989) indicaron que esto debía reflejar entrenamiento atencional, por lo que habría un efecto de *priming* que facilita la atención lingüística, lo cual ha sido sugerido como explicación para el efecto musical sobre procesamiento visual (Escoffier y Tillmann, 2008, p. 200) y monitoreo fonémico (Bigand, Tillmann, Poulin, D'Adamo, y Madurell, 2001).



## 2.2 El significado musical

La música es un fenómeno cultural, inherente a los seres humanos. Brandt (2012) sugiere que explora, amplifica y extiende toda faceta de los comportamientos de nuestra especie. Ofreceremos a continuación una definición acerca de lo que es la capacidad musical, si bien cabe recordar que lo que la música es en sí misma adquiere diferentes significados de acuerdo a contextos individuales, sociales y culturales (Nettl, 2005), además de los diversos propósitos que se le adscriben en ellos.

Para Jackendoff y Lerdahl (2006), la capacidad musical se encuentra constituida por aquellos recursos de la mente-cerebro que hacen posible que el humano adquiera la habilidad de comprender música. Según esta definición, el concepto subyacente de oyente competente ha de ser complementado con lo que Brandt et al. (2012) sugieren: música sería la habilidad humana de compenetrarse con y apreciar un juego de creatividad sónica, la cual emergería durante todo momento en que el sonido se encuentra con la imaginación humana. Esta interpretación es lo suficientemente laxa para abarcar la capacidad musical a lo largo del tiempo y las culturas.

La relación música y significado ha sido un tópico de extenso debate que usualmente conlleva a discusiones inconclusas en diferentes ámbitos de la ciencia

y las humanidades, tales como la musicología, filosofía, cognición e inteligencia artificial. El significado emerge de la experiencia y apreciación musicales (Cross y Tolbert, 2008); pero, si bien ella es universal, su significado no lo es. A lo largo de las culturas ha habido diferentes formas en que la música ha sido interpretada y experimentada como contenedor de significado. En particular, este podría emerger del dominio social, donde hay una comprensión compartida (Cross, 2001). Cross (2012) sugiere que la respuesta emocional que provoca podría haber implicado, desde una perspectiva evolutiva, una suerte de símbolo emocional pre-lingüístico con funciones sociales en la comunicación (Cross, 2012).

Juslin y Sloboda (2001) afirman que, a pesar de la inconsistencia y ambigüedad en las respuestas emocionales a la música, hay un cuerpo teórico y experimental amplio que propone el mismo tipo de respuestas fisiológicas, tales como situaciones que eliciten la producción de emociones durante la escucha.

Con propósito de explorar la asociación de secuencias tonales con el dominio armónico descrito por Juslin y Sloboda (2001), hemos diseñado un paradigma experimental que considera lo que ha sido histórica y culturalmente determinado en términos de patrones de tensión y resolución (Dalla Bella et al., 2001); por ejemplo, en la tradición occidental, la felicidad ha sido frecuentemente codificada con ritmos rápidos y tonos mayores, mientras que la tristeza se ha asociado a tiempos lentos y llaves menores (Hevner, 1935).

### 2.3 Reivindicación de la música como objeto de las ciencias cognitivas

*“Since music is the only language with the contradictory attributes of being at once intelligible and untranslatable, the musical creator is a being comparable to the gods, and music itself the supreme mystery of the science of man”.*

Claude Lévi-Strauss (1970, p. 18)

Pearce y Rohrmeier (2012) defienden la importancia de la música como fenómeno a ser estudiado por las ciencias cognitivas y sociales por tres motivos: en primer lugar, la música es una característica humana universal que cumple funciones cruciales en la vida cotidiana. En segundo lugar, la música juega un rol importante en el desarrollo ontogénico y en la evolución humana. En tercer lugar, apreciar y producir música activa simultáneamente diversos y complejos procesos perceptivos, cognitivos y emocionales, constituyendo un objeto ideal de estudio para adentrarse en la mente humana.

El lenguaje, por su parte, ha sido típicamente visto como componente fundamental de la inteligencia humana. Contraria a esta noción, la música ha recibido un tratamiento desde un punto de vista que la considera una habilidad dependiente o derivativa del lenguaje (Cross, 2001). No ha sido sino hasta el desarrollo reciente de la psicología experimental –gestada de la mano de la lingüística cognitiva– que el estudio de la neuroanatomía funcional de la música ha recibido mayor atención (Koelsch, 2013; Krumhansl, 1990; Kunert et al., 2015; Patel, 2011).

El hecho de que la música y el lenguaje usen los mismos mecanismos físicos para su producción y percepción (es decir, el aparato vocal y auditivo) ha tentado a variados autores a relacionar íntimamente a la música y el lenguaje en términos de sus orígenes y bases neurológicas. Algunos de ellos creen que el lenguaje ha de ser un precursor de la música y que ella hace uso de mecanismos originalmente seleccionados para el lenguaje (Pinker, 1997), mientras otros piensan lo inverso (Livingstone, 1973; Vaneechoutte y Skoyles, 1998).

También hay quienes sostienen un punto intermedio entre estas posturas, esto es, que el lenguaje y la música tienen un sustrato común (Scherer, 1991 y Brown, 2000). Brandt et al. (2012) se suman al planteamiento de Pearce y Rohrmeier al proponer la música como eje central del desarrollo ontogénico y filogénico de nuestra especie. Lo hacen por medio de la inversión del punto de vista canónico que relaciona el lenguaje y la música: el habla sería un tipo especial, o bien, un subconjunto de música.

Al respecto, Gordon (1986) acuñó el término “*audiation*” para referir a la comprensión y entendimiento interno de la música, o a la sensación que un individuo tiene de oír o sentir sonido cuando no está presente de manera física. Emerge del proceso cognitivo por medio del cual el cerebro le otorga significado a sonidos musicales y podría interpretarse como una analogía al pensamiento en un lenguaje. El término *audiation* no debería confundirse con audición, la cual corresponde a la

mera percepción de sonido. La *audiation* desarrollada incluye mucho más que simplemente la forma musical de imaginación auditiva, tal como la comprensión necesaria de música para permitir la predicción consciente de patrones en música poco familiar.

Así, podemos diferenciar un uso meramente sensorial de la información sonora para cualquiera de los dos sistemas, respecto de su procesamiento cognitivo y consecuencias comportamentales y culturales, de acuerdo a las que ellos cobran la importancia anteriormente señalada. De particular interés resultará notar la noción de un estrato superior, propio de la corteza encefálica, en que los perceptos sensoriales, aquellos que son esperados o predichos, y lo que finalmente es resuelto en la formación de representaciones, están en una lucha mutua por el foco atencional.



El interés aludido en esta característica es que los experimentos de nuestra investigación intentan inducir una alteración en la selección atencional otorgada a los elementos lingüísticos y musicales. La capacidad de alterar este proceso selectivo sería clave para delimitar en forma teórica cómo ocurre el uso compartido de recursos entre lenguaje y música. Ello será descrito con mayor profundidad en los capítulos siguientes.

Con tal de comprender las distinciones entre lenguaje y música, operacionalizadas en el diseño experimental y la metodología de la presente investigación, es preciso revisar los fundamentos del sistema musical:

- El tono es su unidad sonora básica y permite caracterizar un sonido en un espectro de frecuencias que van de grave a agudo. Es uno de los aspectos más destacados al experimentar un percepto sonoro y su dimensión más divulgada durante la creación de sistemas de elementos musicales organizados (Patel y Peretz, 1997). A partir de las variaciones o contrastes dados en torno del tono son construidas melodías, las que guardan una equivalencia con las modulaciones intra-palabra en el lenguaje, pues tienen la capacidad de alterar el significado del mensaje; en particular, las alteraciones de tono y la entonación en el habla cumplen una función comunicativa relacionada con la expresión de las emociones (Hart, Collier y Cohen, 1990).
- El timbre se constituye a partir de un conjunto específico de frecuencias que crea la identidad de un sonido (Kolb y Whishaw, 2011), por lo que constituye, a nivel material, su complejidad intrínseca fundamental. Nos permite diferenciar, aunque el tono, la intensidad (volumen) y duración de dos sonidos sean idénticos, si la fuente de ellos es un clarinete o un piano. En el lenguaje, las variaciones de timbre forman los fonemas, que son el resultado de cambios en la forma del tracto vocal (Patel, 2008). Catell (2000) destaca

la analogía entre los fonemas como unidad mínima del habla, al organizar en sílabas y palabras al lenguaje, pero indica la dificultad intrínseca en la comparación con una potencial unidad mínima musical, dado que los fonemas están constituidos por más componentes acústicos, es decir, tienen una riqueza de información acústica (Llisterri, 1996; Quilis, 1987) más densa que aquella concentrada en el timbre musical.

- El ritmo constituye la distribución a lo largo del tiempo de los elementos sonoros y constituye una variable presente, sin mediar analogías conceptuales, tanto en el lenguaje como en la música. Refiere a la naturaleza periódica de la emergencia de patrones sistemáticos en términos de tiempo, acento y agrupación (Patel, 2003). Podemos expresar la reiteración de formas musicales por medio de compases en que se estructuran melodías; en el lenguaje, el ritmo (así como la entonación) constituye principalmente el aspecto prosódico (Llisterri, 1996) del habla (Hakkani-Tür, 2000).

A partir de los componentes fundamentales explicados en la sección precedente, ha de situarse el foco de interés particular de la presente investigación, el cual descansa sobre la capacidad que tiene la música para inducir experiencias emocionales intensas. De acuerdo a Sloboda y O'Neill (2011), su poder emocional es una de las razones principales por las que las personas escuchan música y ello también explica su uso deliberado para amplificar emociones específicas (Cohen,

2001). Esto ha sido estudiado principalmente en niveles subjetivos y comportamentales.

Así, por ejemplo, Sloboda (1991) y Panksepp (1995) exploraron experiencias de “escalofríos”, estas son, respuestas emocionales intensas a la música, y demostraron que las personas pueden experimentar reacciones corporales como risas, llanto o estremecimientos al escuchar pasajes de su música favorita. Además, se ha indicado en forma experimental el que emociones básicas como miedo, tristeza o alegría se asocian a cambios en medidas fisiológicas específicas, tales como presión sanguínea, pulso cardíaco, frecuencia respiratoria, temperatura corporal, entre otros (Krumhansl, 1997).



Además de los signos macro-fisiológicos descritos, el tópico ha sido estudiado en forma más reciente en el sustrato neurofisiológico. Así, autores como Koelsch et al. (2006) investigaron las reacciones emocionales a nivel neuronal, indicando que la música placentera se asocia con actividad en el giro frontal inferior, el estriado ventral, el giro de Heschl, la ínsula y el opérculo frontal, mientras la música no placentera se relaciona con actividad en la amígdala, el hipocampo y los lóbulos temporales. Mitterschiffthaler et al. (2007), por su parte, compararon actividad cerebral en la percepción de música feliz y triste, reportando activación en el estriado ventral y dorsal, corteza cingulada y el parahipocampo para música alegre, mientras la música triste estaría asociada con actividad en la amígdala y el hipocampo. Los experimentos neurales que investigaron la experiencia de

“escalofríos” durante la escucha musical encontraron activaciones en áreas cerebrales asociadas con la recompensa, la motivación y la emoción, tales como el estriado ventral, la amígdala, la corteza orbitofrontal y la corteza prefrontal (Blood y Zatorre, 2001). Menon y Levitin (2005) reportaron resultados similares.

La pertinencia de revisar la reciente evidencia neurofisiológica respecto de estos fenómenos, en relación a la presente investigación, radica en que aquella ha permitido alcanzar consenso respecto de la importancia de los procesos de generación de expectativas como aspecto cognitivo clave para dar pie a la experiencia emocional durante la escucha musical (Huron, 2006; Koelsch, 2012; Meyer, 1956; Vuust y Frith, 2008), puesto que la construcción de expectativas está normalmente asociada con una experiencia de tensión incremental que puede continuar si las expectativas siguen siendo violadas o que se resuelven una vez que las expectativas son finalmente cumplidas. De ello deviene, a su vez, el que el estudio de la tensión musical puede contribuir a entender los mecanismos psicológicos y neuronales que subyacen a dichos procesos y la forma en que la música evoca emoción.

Wundt (1896 [1911]) ya adelantaba un modelo en los albores de la psicología moderna que proponía la tensión (“*Spannung*”) y resolución (“*Lösung*”) como constituyentes opuestos o polares de una de tres dimensiones que definen el espacio de la experiencia emocional (siendo los otros dos la excitación o “arousal” y la valencia afectiva o emocional). Esta perspectiva asume que las emociones

pueden ser reducidas a las interacciones de un conjunto limitado de dimensiones, y se distingue de otras prominentes teorías sobre la emoción como las que asumen un conjunto discreto de emociones (Ekman, 1999), las de apreciación (Arnold, 1960; Lazarus, 1991), la teoría de la emoción dual (Schachter y Singer, 1962), el modelo componencial de la emoción (Scherer, 2005); todas las cuales han visto complemento en las interpretaciones fisiológicas y neurocognitivas (Damasio, 1994; James, 1884; Panksepp, 1998). Huron (2008), Koelsch (2012, 2014), Meyer (1956) y Shenker (1935) han empleado el concepto de tensión como elemento fundamental de la experiencia emocional asociada a la escucha musical, si bien las bases neuronales y psicológicas siguen siendo inciertas.



## 2.4 Dominios disociados

*“(...) a contradiction between recent studies of syntax in language and music based on neuroimaging (which suggest overlap) and neuropsychology (which suggest dissociation). “*

Aniruddh Patel (2003)

En consideración de la sección precedente podría argüirse que el campo del estudio del lenguaje y la música ha alcanzado consenso en numerosos aspectos y niveles de relevancia científica. Sin embargo, Schön et al. (2005: 1) han indicado que gran parte de los estudios dedicados a indagar en la relación entre la música y el lenguaje han hecho uso del lenguaje y la música de forma separada. Esto resulta problemático, dado que obstaculiza la comparación de resultados reportados. Las dificultades principales se dan en el uso de diferentes paradigmas experimentales y muestras poblacionales, así como también por los tipos de análisis y umbrales estadísticos usados para definir lo que es considerado como significativo y representativo.

Se ha hecho necesario contar con un diseño experimental en que el material estimular sea presentado en forma de una señal integral, con tal de que se aproxime al tipo de señal acústica realmente presente en la vida cotidiana y, en particular, con ánimos de reducir la posibilidad de que los sujetos sean sometidos a una tarea de tipo *priming* (Schellenberg, 2005), ya sea de atención general (Perruchet y Poulin-

Charronnat, 2013), control cognitivo (Slevc y Okada, 2005) o procesamiento estructural (Patel, 2003).

No resulta difícil intuir los dispositivos de realidad virtual como herramienta idónea para estos propósitos. El paradigma escogido para el presente estudio consistió en la presentación simultánea del material estimular, lo cual ya supone un avance respecto de la mayoría de los experimentos reportados; en ellos, los estímulos fueron presentados ya sea *a priori* o bien *a posteriori*, respecto de sí.

El alcance teórico actual de las investigaciones que han estudiado el procesamiento auditivo también cuenta con limitaciones propias: las comparaciones hechas entre habilidades musicales y lingüísticas no han hecho distinción entre los subcomponentes de cada una, por lo que los planteamientos que conforman el *corpus* de indagación del terreno común entre ambas están mayormente basados en consideraciones generales. A lo anterior se suma la carencia de indagaciones sobre la alteración mutua de estas habilidades en función de las etapas infantiles (Brandt, Gebrian y Slevc, 2012; Christiner y Reiterer, 2018) y el envejecimiento (Creech et al., 2013), en particular, y a lo largo del desarrollo ontogénico, en general (White-Schwoch et al., 2013; Wilson, 2012).

La mayoría de las investigaciones se han realizado en inglés, a la vez que han seguido un canon de axiomas poco calificados: en este híbrido disciplinar, estamos

hablando de constructos culturales. La investigación psicolingüística solía estar basada en inglés y tuvo la tendencia de postular principios “generales”, algunos de los cuales no pudieron ser replicados luego en otros idiomas. La etnomusicología actual parece estar incurriendo en el mismo error, al situar su foco tanto en el idioma inglés como en el sistema musical más masificado a nivel mundial: el tonal occidental. Una aproximación como la mencionada es problemática en un área como la investigación música-lenguaje, en tanto se trata de un campo particularmente visible e influyente, al tratar asuntos de organización cerebral y potenciales vías terapéuticas al daño cerebral (Koelsch, 2012; Patel y Peretz, 1997; Pearce y Rohrmeier, 2012).

Respecto del nicho de estudio aludido, a saber, el de la relación entre la música y el lenguaje, se trata de uno creciente, puesto que aún restan bastantes aspectos por dilucidar, tales como la vinculación de variables específicas de ambas clases de procesamiento. Patel (2003) ha indicado que existe consenso para asegurar que hay una relación mutua, pero que, a la vez, no existe aún suficiente conocimiento acerca de cómo se explica el sustrato común y la interacción mental de estas habilidades.

El mismo autor presenta una revisión meticulosa respecto del sustrato neural en el que sería probable que existieran mecanismos compartidos, al comparar música y habla, y dónde ello no ocurriría. Ha sugerido que la música surgió del lenguaje a razón de una necesidad de acentuar la expresión lingüística. Esto podría comprobarse en el hecho de que una canción generalmente contiene palabras (en

vez de sílabas sin sentido) y que frecuentemente ejercen una función de realce y estilización de las ideas expresadas en el texto. Esto no explica las funciones tonales ni rítmicas de la música (Asano y Boeckx, 2015; Brown, 2017; Jäncke, 2012; Llisteri, 1996; Quilis, 1987; Wolfe, 2002).

Así, el único terreno promisorio para dar cuenta de una explicación evolutiva acerca de estas capacidades es encontrando similitudes entre la organización estructural de la música, por un lado, y la semántica y sintaxis del lenguaje, por otro lado; estas similitudes tendrán que reflejar relaciones mecánicas profundas y no meras analogías.



### 3.1 Cuerpo, lenguaje y acción

*“If embodiment is an existential condition in which the body is the subjective source or intersubjective ground of experience, then studies under the rubric of embodiment are not ‘about’ the body per se. Instead they are about culture and experience insofar as these can be understood from the standpoint of bodily being-in-the-world”.*

Thomas Csordas (1999, p. 143)

La corporeidad consiste en situar, por medio de la interacción de la materialidad físico-fisiológica del organismo, el significado en la experiencia sensorio–motriz, de acuerdo a si los rasgos que existen en el entorno son relevantes respecto de los conceptos y se incluyen en él, y si además ellos se encauzan hacia una meta por medio de un estado interno del agente. La concepción de la cognición corpórea fue formalizada a través de escuelas y en obras clave durante el siglo veintiuno. Variados dominios de la ciencia y de las humanidades presentaron propuestas (Lakoff y Johnson, 1980; Varela, Thompson y Rosch, 1991; Clark, 1997) de naturaleza *corpórea* a lo largo de los últimos 30 años (aquellas relevantes a la presente investigación han sido categorizadas en la sección “Alternativa unificante al corpus corpóreo”), si bien ha sido argumentado que los orígenes filosóficos de todas aquellas podría encontrarse en Immanuel Kant, John Locke, Edmund Husserl, Maurice Merleau-Ponty, Martin Heidegger, Miguel de Unamuno y José Ortega y Gasset. Merleau-Ponty, en particular, había intentado describir el quiasma como

punto medial entre el cuerpo y su entorno, en base al reconocimiento de la unidad fisiológica de los seres vivos y la existencia paralela en el estrato discursivo y psicosocial del ser humano. Unamuno planteó una similar aproximación desde la perspectiva ecológica, sosteniendo la inseparabilidad de la conciencia, el cuerpo y su ambiente. Ortega y Gasset, por su parte, arguyó en favor de una epistemología más bien negativa al afirmar que la corporeidad define los límites de la socialidad.

Hay quienes todavía prefieren considerarla, a razón de su reciente y breve desarrollo, una agenda de investigación y no una teoría definida (Shapiro, 2011), debido a que aún hoy no hay consenso respecto de cuáles son los supuestos corpóreos centrales, ni qué pasos que han de seguirse en una investigación para, a través de ella, dar cuenta de éstos.



Por lo pronto, Shapiro (2011) ha acusado la aparición de investigación corpórea que ha operado bajo la hipótesis de la conceptualización, la cual supone que el mundo es constreñido por la naturaleza de los sistemas de percepción-acción presentes en él. Se sigue de ello el que la praxis experimental de estas investigaciones consiste en alterar el estado de tales sistemas, lo cual ha provisto al campo de nueva información descriptiva, más que de un avance paradigmático (Milkowski, 2013; Cowart, 2004; Wilson et al. 2011).

Aun así, el terreno en común entre las neurociencias y la Teoría de la Corporeidad (Lende y Downey, 2012), que ha comenzado a articularse en algunas escuelas y

programas de investigación, como en la lingüística, parece augurar una unificación provechosa entre visiones provenientes de la psicología, inteligencia artificial, robótica y neurobiología (Kording et al., 2018), relación que ha sido asumida en esta investigación como punto epistemológico basal para la concepción de las preguntas e hipótesis, así como la formulación de los paradigmas experimentales.

Urrutia y de Vega (2012) señalan el interés que la psicolingüística ha tenido por las teorías corpóreas, incorporando en los últimos años un número importante de estos marcos epistémicos en su quehacer, abriendo las puertas para que la experiencia mediada por la configuración de los cuerpos sea considerada en la teoría y práctica experimental para un sinnúmero de interrogantes respecto de los procesos lingüísticos que involucran elementos suprasegmentales, ya sea se trate de experiencia sensorial, motora o emocional. Por ejemplo, los mismos autores investigaron la relación entre esfuerzo físico y oraciones contrafactuales. Así mismo, Miles et al. (2010) estudiaron la relación entre equilibrio y postura con sus representaciones espaciales y temporales. Glenberg y Kaschak (2002) midieron la sensibilidad en el procesamiento de oraciones con la postura y el movimiento del hablante implicados en ellas.

Barsalou (2008) indica que un número creciente de estudios arguyen que los estados corporales, tanto reales como imaginados, pueden alterar los estados cognitivos; entre estos se cuentan los trabajos de McNeill (1992), O'Regan y Noë (2001), Donald (1991) y Rizzolatti y Craighero (2004). Estos últimos, por ejemplo,

propusieron en el marco de la Teoría de la Corporeidad, el famoso sistema de neuronas espejo, el cual es activado tanto al llevar a cabo una acción como al observar a otro agente realizando la misma acción, lo cual podría explicar la capacidad primate de aprender por imitación. La relevancia de este descubrimiento se encuentra en su uso como punto ancla para el desarrollo de teorías del lenguaje, conciencia, empatía, entre otras; todas las cuales descansan sobre la idea de que la facilitación del aprendizaje está basada en una habilidad innata de los primates por imitar y simular estados físicos y mentales, a nivel neuronal.

La presente investigación se inscribe en una tendencia corpórea laxa o extendida, de acuerdo con la cual la información tiene cierta modalidad, y el contenido modal guarda alta dependencia con los sistemas sensorio-motrices, pero la superposición anatómica con ellos no es completa o inconclusa aún. En otras palabras, no existe una “alta simulación”, característica propia de una postura corpórea fuerte (Meteyard et al., 2012), sino que se suscribe a un paradigma más cercano a las Zonas de Convergencia. La diferencia entre ambas posturas es explicada en la sección “Alternativa unificante al corpus corpóreo”.

### **3.2 *Affordances* y el abandono del paradigma simbólico-computacional**

El término *affordance* está ligado de manera íntima a la corporeidad y tiene una importancia fundamental en tanto permite un vínculo con otras disciplinas que cuentan con propuestas cognitivas propias: el concepto de la disponibilidad de acciones, de acuerdo a las posibilidades que el medio nos ofrece y a nuestras necesidades y capacidades, plantea una lectura mucho más holística para la corporeidad; a través de ellas “el mundo nos contesta” (Sennett, 2009).

Si la Teoría de la Corporeidad reconoce la interacción del cuerpo con el medio como el punto central del análisis (Csordas, 1990), las *affordances* pueden considerarse los parámetros concretos en los que aquella interacción ocurre. En esta operacionalización paramétrica de la corporeidad es posible involucrar aristas teórico-experimentales derivadas de la antropología por medio de la etnografía, ecología y evolución, lo cual se condice con la revisión que hemos llevado a cabo en los capítulos precedentes para dar base a nuestra exploración de las relaciones entre lenguaje y música.

La Teoría de la Corporeidad realiza una distinción axiomática sobre el concepto de cognición: ella existe gracias a la integración de pensamiento y percepción, y corresponde más a una forma de acción (Ingold, 2011) que a un vínculo entre mente y conducta.

Lo novedoso de esta afirmación es la doble lectura de principios que permite: en primer lugar, sugiere la rearticulación de la exclusividad de lo cognitivo a nivel taxonómico, en tanto plantea como requerimiento la presencia de las capacidades de pensamiento y percepción para su existencia. Esta postura no resulta en extremo radical, y responde más bien a la tendencia tradicional antropocéntrica que las ciencias cognitivas han tenido desde su establecimiento como disciplina científica en las últimas décadas. El aspecto novedoso está planteado en la segunda lectura que permite la cita, menos antropocéntrica que la anterior, la cual sugiere el que la cognición correspondería en sí misma a una definición del organismo actor o actuante.

Ello implica un interactuar constante y continuo, más que una interacción de límites definidos entre objetos del medio y los agentes (si bien el concepto original de affordances requiere de un planteamiento de límites claros entre el objeto y el medio), lo cual nos evoca los postulados de Varela, Rosch y Maturana (1991) sobre *enactivismo*<sup>1</sup>, en torno de la diferencia fundamental entre lo que hemos de llamar las teorías de la corporeidad estrictas y aquellas más laxas.

La tendencia creciente a *corporeizar* las investigaciones cognitivas ha tenido como efecto la proliferación de un gran grupo de obras (Myin y Zahidi, 2015; Piccinini, 2008) que, si bien reconocen que el tipo de cuerpo determinará la forma cognitiva, sólo se han comprometido en medir cuantitativamente el efecto de los estados, lo

---

<sup>1</sup> Postura de las ciencias cognitivas que sostiene que la cognición emerge a través de la interacción dinámica entre un organismo actuante y su entorno; de ello deviene que el entorno emerge o “es enactuado” a través de los procesos sensoriomotrices de un organismo

cual equivale a una mera “actualización” de forma, y no de contenido, de la escuela computacional. Es decir, estas investigaciones se han limitado a reconocer la importancia de la información sensoriomotora que procesa un tipo particular de cuerpo en función de su cognición, olvidando el contexto biológico, psicológico y cultural mayor.

Así, se hace necesario notar que la corporeidad realmente cambia cualitativamente lo que la cognición es en sí misma. El cerebro, la mente, el cuerpo y el mundo constituyen un sistema mayor, en su totalidad, y no es posible objetivar esta relación por medio de la teoría cognitiva tradicional (Varela et al., 1991), pues esta está basada principalmente en torno a la manipulación simbólica (Barsalou, 1999; Meteyard et al., 2012), proceso que consiste en un análisis de entrada-salida, por medio de la cual un cierto input (información entrante) es alimentado a un procesador, unidad que produce un output (resultado saliente). Las operaciones que median en dicho proceso se comportan de acuerdo a ciertas reglas sintácticas, a partir de las cuales el procesador encuentra un significado semántico.

Este punto de vista, cuyo uso como modelo en investigaciones lingüísticas ha sido propagado ampliamente, también ha derivado en su empleo como modelo de conocimiento sobre el cuerpo humano de manera generalizada (si se considera a la información sensorial como los datos de input, por ejemplo), en lo que su ontogenia o desarrollo vital e interacciones refiere. Las perspectivas canónicas, que han aportado a los problemas lingüísticos de la cognición humana, comprenden puntos de vista que distan en extremo de tener terreno en común con la corporeidad

(Shapiro, 2011). La perspectiva completamente simbólica se enfoca, en su análisis, en el procesador, en vez de hacerlo sobre el contenido mismo del fenómeno.

Para las perspectivas completamente simbólicas, las entidades son lo mismo a un nivel interno, de tal manera que la estructura del procesador importa mucho más que el contenido creado por la relación de la entidad con su contraparte externa. Como ha sido comprobado hasta ahora (Barsalou, 1999; Meteyard et al., 2012; Urrutia y De Vega, 2012), la fisiología que soporta el procesamiento del lenguaje y de la música en los seres humanos se resiste a ser reducida a un procesador.

Ello, principalmente debido a que las representaciones comunes a ambos sistemas escapan el nivel computacional de la mera sintaxis (el de los principios combinatorios para construir frases), y se inscriben en un nivel más amplio que “sitúa” al procesador y al procesamiento de forma inseparable (Asano y Boeckx, 2015; Mahon, 2016) en un contexto semántico, responsable de generar expectativas y predicciones, tal como ha sido entendido que ha de ocurrir a nivel sintáctico.

Es decir, la aproximación cognitiva clásica ha consistido en analizar la organización del sistema cognitivo, por lo que reconoce una independencia de la información semántica en función de los sistemas sensorio-motrices. La corporeidad se opone a esto, aduciendo una dependencia de naturaleza mutua (Gallese y Lakoff, 2005;

Glenberg y Gallese, 2012; Kiefer y Pulvermüller, 1999; Meteyard, et al., 2012; Zwaan, 2014). Una segunda oposición al punto de vista tradicional es que según éste habrá una relación arbitraria entre formato y contenido de información, mientras la corporeidad propone una asociación de entidades menos convencional.

Lo cierto es que para la teoría de la corporeidad la relación entre formato y contenido de la información también es arbitraria, en estricto rigor, pero lo es en un sentido dependiente de las estructuras involucradas en el proceso cognitivo como mediadores sensorio-motrices: la conexión entre cada estructura es la que determinará la modalidad (es decir, la forma y el contenido) que la información adquirirá (Wilson, 2002). Además, mientras la visión cognitiva canónica aducía una separación modular de las estructuras involucradas en los fenómenos sensoriales y cognitivos, la corporeidad propone la rearticulación de estos módulos en función de sus interrelaciones. Es decir, como ya ha sido dicho, la naturaleza de las estructuras estará determinada por sus interacciones mutuas.

La corporeidad cognitiva ha ofrecido como respuesta generalizada a las hipótesis en torno de esas cuestiones el que todo proceso cognitivo está enraizado en la percepción y acción (Pylyshyn, 1984). Así, la información sensorial y motora son consideradas parte necesaria del procesamiento cognitivo (Mahon y Caramazza, 2008), consideración epistemológica que parece la más adecuada para realizar investigación en el novedoso terreno híbrido que media entre los estudios de la música y del lenguaje, en tanto hemos revisado variadas referencias que la apoyan,

tales como Besson y Schon (2001), Cross (2001), Hausen et al. (2013) y Koelsch et al. (2004).

Es justamente en este sentido que la Teoría de la Corporeidad ha hecho gran avance, contestando a su principal crítica (Pulvermüller, 2013), que la ha tildado de un programa con tendencias biologicistas o atomistas. Desde los estudios de la Inteligencia Artificial, pero con aportes desde -y repercusiones en- todos los demás dominios que se ocupan con la Teoría de la Corporeidad, ella ha dado por resuelto el problema denominado “*Symbolic Grounding Problem*”, consistente en la pregunta por el origen del componente de los símbolos que denominamos significado.

La pregunta, rearticulada en términos canónicos por Luc Steels (2007) desde la biofísica, sería aproximadamente la siguiente: “¿puede un robot establecer redes semióticas de manera autónoma?” (Steels, 2007). Cabe mencionar el que este argumento también ha sido afirmado notablemente por filósofos como Searle (1980). En primer lugar, la prueba experimental que resolviera el problema se enfrenta a la clara necesidad de trabajar con agentes físicamente corporizados y que operen con autonomía, en el sentido de que tengan una fuente propia de energía y capacidad de computación y que estén presentes de manera material por medio de un cuerpo provisto de sensores y actuadores (equivalente a nuestro sistema sensorio-motriz), que actúa de manera independiente a toda intervención humana. Un segundo requisito es que exista la posibilidad de comunicación entre agentes, que pruebe que la categorización perceptiva es coordinable a través de dinámicas semióticas.

Steels (2007) diseñó el experimento que cumple con dichos requisitos usando robots en un juego de lenguaje (esto es, una rutina de interacción entre dos agentes corporizados que tienen una meta cooperativa): un agente, denominado hablante, intenta llamar la atención de otro agente, denominado oyente, hacia un objeto situado en el ambiente. Para alcanzar esa meta, ambos usarán alguna forma de interacción simbólica como, por ejemplo, intercambiar frases que asemejan a un lenguaje, con ayuda de interacciones no verbales como apuntar u otros movimientos corporales.

Los agentes inician el experimento sin ningún tipo de inventario de categorías previo y, a la vez, sin ningún tipo de inventario de métodos clasificadores que apliquen categorías a los rasgos captados durante la experiencia sensorial (específicamente, los robots extraen los rasgos de la sensación visual recibida por medio de sus cámaras, enfocadas sobre un objeto). Los inventarios mencionados, como se verá con mayor detalle a continuación, son construidos por los agentes durante el juego de lenguaje, tomando en cuenta tanto las asociaciones entre objetos y categorías creadas, como por los índices de error, captados en cada sesión de intentos de comunicación.

En los experimentos, los métodos clasificadores usan una aproximación basada en prototipos, implementada por medio de redes de función basal radial (Steels y Belpaeme, 2005); es decir, consiste en un análisis de área o superficie de correlación. Así, una categoría es distintiva para un tópico escogido si el color del

tópico cae en la región circundante a un prototipo particular y si, a la vez, todas las otras muestras caen fuera de ella. Por ejemplo, si hay una muestra roja, una verde y una azul y el rojo es el tópico, y si el color del tópico cae dentro de la región alrededor del prototipo rojo y los otros estímulos no, entonces rojo será considerado una categoría distintiva válida para el tópico. Si un agente no puede hacer una distinción entre el color del tópico y los demás colores de las restantes muestras en el contexto, el sistema introducirá un nuevo prototipo y lo ajustará progresivamente o estrechará los límites de la región circundante a los prototipos mediante la alteración de sus pesos relativos. El requerimiento consistente en que los agentes establezcan y negocien símbolos entre ellos de manera autónoma para expresar significados fue probado de la siguiente forma en el experimento: los agentes generaron nuevos símbolos al combinar un número de sílabas al azar en una palabra como “wabado” o “bolima”, asociando cada símbolo con una categoría probada por los métodos clasificadores prototípicos. El significado de una palabra corresponde entonces a una categoría perceptiva “con toma de tierra” (“grounded”).

Los agentes del experimento de Steels no contaban con un léxico previo ni tuvieron control central que determinara cómo los agentes utilizarían las palabras. En vez de eso, cada hablante inventó una nueva palabra en los casos en que no tuviera ya asignado un nombre a una categoría en particular. El oyente intentaría adivinar el significado de una palabra desconocida basado en la retroalimentación estadística de los errores producidos en cada intento. Habiendo identificado los mecanismos y patrones de interacciones necesarios para que un agente artificial genere significado de manera autónoma con producción del fenómeno de “toma de tierra”,

en función de un mundo por medio de su corporeidad sensorio-motriz y métodos de categorización perceptiva, la autonomía en la introducción y negociación de símbolos para invocar esos significados (por medio de representaciones) fue un éxito.



### 3.3 Alternativa unificante del *corpus* corpóreo

Damasio (1989) propuso la existencia de *Zonas de Convergencia* (ZC), así como la activación de contenido modal como forma de conciliar los aspectos centrales de cada punto de vista. El experimento descrito en la sección anterior se corresponde con las ZC, por lo que es posible afirmar la articulación exitosa (si bien, parcial) de un *corpus* corpóreo unificado.

Los puntos de vista extremos corresponden a perspectivas completamente corpóreas, como las que promulgan la simulación total (“full simulation”, en oposición a “full symbolism”), caracterizadas por su negación de la existencia del todo de las representaciones. Aun así, se aproximan a la posición “balanceada” de Damasio en tanto sostienen la multi-modalidad de la información, como en el juego de lenguaje de Steels. La corporeidad suave o secundaria (“soft” o “secondary”) consiste en reconocer la existencia de representaciones semánticas amodales que se originan a partir de mapeos (estos son, conjuntos de patrones) derivados de información sensorio-motriz (es decir, de tipo *input*), aunque aun así, de acuerdo a esta vertiente corpórea, se sostiene la existencia de un sistema independiente.

La posición “balanceada” basada en *Zonas de Convergencia*, ofrecida por Damasio, tiene nombre propio: los sistemas simbólicos perceptivos serían la alternativa más amplia, conteniendo el mayor rango de propuestas corpóreas. Ella se aleja del extremo de la Teoría de la Corporeidad al sostener no la recreación total, si no la producción, por medio de la atención, de elementos de activación selectiva que, a

su vez generan símbolos, a través del almacenamiento de un subconjunto de neuronas activas en un estado perceptivo determinado. Así, en conclusión, la corporeidad rechaza tanto el simbolismo total, como a la corporeidad fuerte o dura, que equivale a la posición re-creacionista o de simulación total, pero ampara a la corporeidad secundaria, central y débil (weak, secondary and central).

Barsalou (2008) ha dicho que las diversas manifestaciones teórico-experimentales de la Teoría de la Corporeidad pueden clasificarse de acuerdo a tres temas mayores:

- Conceptualización: las propiedades del cuerpo de un organismo limitan, constriñen o incluso definen los conceptos que éste pueda adquirir.
- Sustitución o reemplazo: negación de la existencia de representaciones.
- Constitución: el cuerpo o mundo son constituyentes de la cognición y no meramente una alteración causal sobre ella.

Para cada tipo de activación de regiones corticales, de acuerdo a los datos presentados como parte de las investigaciones de cada autor o conjunto de autores, es posible dar cuenta de la interpretación particular que promulgan de la Teoría de la Corporeidad (Meteyard et al., 2012):

- Activación de todas las regiones corticales: corporeidad “dura”.

- Activación de las regiones corticales adyacentes: corporeidad “débil”.
- Activación de las regiones corticales no-superpuestas: corporeidad “secundaria”.

Como ha de intuirse, la corporeidad “dura” (Cohen, 2009) es notoriamente difícil de comprometer, en particular con el corpus unificado, en tanto las Zonas de Convergencia (Damasio, 1989) existen en regiones corticales relacionadas con funciones de asociación, por lo que responden a patrones de input que son incorporados específicamente de manera modal por regiones corticales sensorio-motrices tempranas. El proceso inverso sería el encargado de generar las representaciones que se asocian a los significados (Kaspar, 2009).



#### 4. Naturaleza de las representaciones

*“Language is oblique and autonomous, and if it sometimes signifies a thought or a thing directly, that is only a secondary power derived from its inner life. Like the weaver, the writer works on the wrong side of his material. He has only to do with the language, and it is thus that he suddenly finds himself surrounded by sense.”*

Maurice Merleau-Ponty (1960)

Sería acertado sostener que el fundamento esencial o el núcleo duro de cada perspectiva corpórea se ha articulado en torno al cuestionamiento de los límites del procesamiento semántico y de la naturaleza de las representaciones de entidades abstractas. La comprensión del lenguaje involucra necesariamente la construcción de una representación del estado de la situación descrita en un texto leído o durante el habla (Kintsch, 1998).

En este mismo sentido, se presupone la recuperación de estas representaciones como requisito de una memoria exitosa de lo comprendido, por lo que la formación de ellas habrá tenido que generar como producto un constructo coherente para su almacenamiento y recuperación eficaz. Los modelos de situación corresponden para estos efectos a aquellas representaciones mentales de naturaleza integrada; es decir, menos literales, que basadas en conocimiento previo e información extra-textual, y creadas de manera conjunta a las representaciones textuales (Barsalou, 2008; Glenberg, 2007; Van Dijk y Kintsch, 1983; Kintsch, 1998; Zwaan, 2016).

Johnson-Laird (1983) propuso que habría al menos tres diferentes tipos de representaciones mentales: representaciones proposicionales, modelos mentales, e imágenes. Estas clases difieren tanto en función como estructura, y se puede determinar en forma experimental cuál está siendo empleada por una persona durante una ocasión particular. Sin embargo, por lo pronto no habría evidencia que apunte a una diferencia en su formato representacional o respecto de los procesos que las construyen o manipulan.

Fodor y Katz (1963) arguyeron en favor de que las imágenes mentales no contendrían nueva información más allá de la representación proposicional que las codificó y de su input perceptivo original, por lo que serían el ejemplo por antonomasia de una representación modal o dependiente por completo de una modalidad. En cambio, Sheperd (1971) sostuvo que las imágenes serían representaciones que sí contendrían más información que lo que ha sido codificado para obtenerse a partir de los sentidos, pues han de ser analizadas. Cualquiera sea el caso, las imágenes existen y son representaciones de alto nivel al igual que las creencias, por lo que pueden ser penetradas cognitivamente por creencias (Pylyshyn, 1983). Las imágenes corresponden a modelos mentales basados en un punto de vista particular, esto es, a la percepción del mundo de forma similar a modelos tri-dimensionales construidos por la visión (Marr, 1982).

Las representaciones proposicionales son representaciones mentales, en el sentido de proposiciones expresables verbalmente. Esto quiere decir que son

representaciones mentales basadas en secuencias de símbolos que se asemejan a un lenguaje natural y que, por lo tanto, tienen asociado un vocabulario, sintaxis y semántica. Es, a buenas cuentas, una representación situacional (Johnson-Laird, 1983). Los modelos mentales forman la base, de acuerdo a Johnson-Laird (1983), para toda habilidad de construir conocimiento acerca del mundo, en tanto son análogos estructurales de este y permiten a las personas inferir y predecir fenómenos, decidir qué acciones tomar y controlar su ejecución. No hay modelos mentales que representen totalmente algún fenómeno empírico, pues son radicalmente incompletos. Se originaron, arguye Johnson-Laird, en la evolución de la habilidad perceptiva de los organismos con sistema nervioso.



## 5. Imaginabilidad y valencia emocional

Hemos descrito al lenguaje y la música como un conjunto sistemático de instrucciones procesuales, de acuerdo a las cuales son construidas sus respectivas representaciones mentales a partir de una situación. El número de uniones de un modelo que determinarán su “carga” cognitiva no es el único factor relevante para el presente estudio: la naturaleza corpórea de las representaciones indica la importancia de la modalidad de estas uniones en la misma “carga” y la coherencia final de la descripción misma de la situación. Esto se debe a que la corporización propia de ambos sistemas representacionales escapa al nivel computacional de los principios sintácticos y se inscribe en un nivel más amplio que “sitúa” al procesador y al procesamiento de forma inseparable (Asano y Boeckx, 2015; Mahon, 2016) en un contexto semántico, responsable de generar expectativas y predicciones, tal como ha sido entendido que ha de ocurrir a nivel sintáctico. Nuestra aproximación reconoce, por tanto, la interdependencia de otros factores situacionales en la formación de representaciones, tales como los que serán descritos a continuación y que han sido rescatados para el diseño experimental y metodología de la presente investigación: imaginabilidad y valencia emocional.

### 5. 1 Imaginabilidad

Las entidades concretas figuran en el tiempo y el espacio de manera independiente de la mente y el lenguaje humanos; las entidades abstractas, por otra parte, no se manifiestan de esta manera, pues su existencia sí depende de la mente y el lenguaje humanos (Hale, 1988). De esta forma, lo concreto –*concreteness*– indica una distinción ontológica, dividiendo a las entidades en concretas *versus* abstractas. La distinción ontológica se refleja en nuestras epistemologías y ordena nuestro conocimiento semántico.

De acuerdo a la teoría “extendida” de la corporeidad, las representaciones semánticas de palabras concretas y abstractas son adquiridas a partir de conocimiento experiencial y lingüístico. Sin embargo, los conceptos concretos están asociados fuertemente con conocimiento experiencial basado en experiencias sensorio-motrices, mientras las palabras abstractas y significados “toman tierra” en conocimiento lingüístico y experiencial; el último difiere en su naturaleza, pues las palabras abstractas son corporizadas por medio del conocimiento experiencial afectivo y emocional subyacente asociado a ellas (Vigliocco et al., 2013).

Kousta et al. (2011) reportan que las palabras abstractas tienen, estadísticamente hablando, una mayor valencia emocional que las palabras concretas y esto da cuenta de la ventaja de procesamiento que presentan las palabras emocionales sobre las palabras neutras, ya se trate de palabras concretas o abstractas.

La imaginabilidad es menos una propiedad o característica del lenguaje, que una consecuencia, pues corresponde al grado con el cual un mensaje elicitó imaginación sensorial, esto es, la facilidad con la cual una imagen viene a la mente (Nibs y Ross, 1980). Ha sido construida como el resultado causal de *concreteness*. La imaginabilidad podría ser responsable del *concreteness effect* (Ding et al., 2017; Holcomb et al., 1999), que ayuda a muchos pacientes con afasia para comprender conceptos concretos más fácilmente que aquellos más abstractos. Por otra parte, la valencia emocional podría ser responsable para el efecto inverso en demencia semántica.



## 5. 2 Valencia emocional

Puede oponerse en el análisis operativo del procesamiento de una emoción el concepto de la valencia afectiva, en su espectro dimensional positivo y negativo (que se aproxima a la función hedónica o *pleasantness*), con la conceptualización del *arousal*, que corresponde a la activación de la emoción provocada, es decir, a su intensidad o tensión<sup>2</sup> energética (expresadas en el espectro dimensional de lo calmo y excitante). De acuerdo a Kensinger y Corking (2004) la valencia y el *arousal* son dissociables a nivel neurológico, pues involucran redes corticales distintivas. Según Borghi y Binkofski (2014), la valencia emocional opera como función de la imaginabilidad y, en tanto deriva de este carácter abstracto, no puede ser controlada sin perder algo de la esencia del significado abstracto.



Palazova et al. (2013) han indicado que el concreteness effect ocurría después del efecto principal de la valencia emocional en una tarea de decisión léxica con verbos, por lo que parece ser un componente al que se accede con anterioridad a otros aspectos semánticos de las palabras. Al respecto, Chi-Sing Tse y Altarriba (2009) especifican que el concreteness effect no ocurre en palabras negativas, mientras

---

<sup>2</sup> Será de interés definir en forma clara y explícita conceptos como tensión, relajo y silencio desde una perspectiva musicológica, por lo que ello se hará en una publicación en forma de artículo para complementar esta investigación; si bien la perspectiva corpórea es cercana a al marco musicológico, no se ha ahondado en todos los factores que influyen la generación sistémica de expectativas en esta instancia y nos hemos limitado a operacionalizarlos con el propósito de ilustrar su equivalencia con el arousal y su oposición a la función hedónica; al tratarse de variables dissociables de la valencia emocional a nivel neurológico

que la valencia de las palabras neutras y positivas incidirá en contribuir al ítem léxico y su retención.

De los párrafos precedentes deviene la importancia de distinguir si el alineamiento de dos estímulos diferentes en torno de su valencia emocional provocará un efecto facilitador más o menos marcado en relación al grado de imaginabilidad de las palabras: podría confirmar si el procesamiento on-line de la correspondencia implica menor carga cognitiva en el caso de ítems altamente abstractos, en proporción a un efecto similar pero de menor intensidad en las palabras concretas.



## Segunda parte: marco metodológico

### Objetivos, hipótesis y proceso normativo

#### 6.1 Objetivos

##### 6.1.1 Objetivo general

El objetivo de este trabajo doctoral fue determinar si existen efectos de facilitación semántica entre el procesamiento lingüístico y musical en individuos con y sin formación musical profesional.

##### 6.1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos consistieron en:

- Examinar las potenciales interacciones entre los materiales lingüísticos y musicales, controlando su valencia emocional (positiva, neutra y negativa) e imaginabilidad (concreto y abstracto).
- Comparar las diferencias entre procesamiento cognitivo y emocional en diferentes valencias: positiva, neutra y negativa musical en individuos con y sin formación musical profesional.

## 6.2 Hipótesis

### 6.2.1 Hipótesis de trabajo

En concordancia con los objetivos y, de acuerdo a la noción de la existencia de recursos cognitivos compartidos<sup>3</sup> –a partir de sustratos integrados– para el procesamiento de palabras abstractas y de las dimensiones emocionales de un *input*<sup>4</sup> lingüístico musical, la hipótesis general de esta investigación planteó que el contexto armónico del material melódico, presentado de manera simultánea al material lingüístico, proveerá un anclaje afectivo para la activación representacional de las palabras, produciendo así un efecto de facilitación en su procesamiento; ello, aún más cuando haya alineamiento de las valencias emocionales de cada material.



### 6.2.2 Hipótesis específicas

De lo anterior se desprende que las hipótesis específicas fueron las siguientes:

---

<sup>3</sup> La relación entre la teoría de recursos compartidos y la estructura de los estímulos musicales se da alrededor del modelo de representaciones situacionales, durante cuya formación son integradas en una red de cúmulos coherentes sus diversos aspectos multimodales de manera sistémica; de la idea de que esta interacción sea medible a partir del concepto de carga cognitiva, devienen el concepto de interferencia e interacción

<sup>4</sup> Hemos empleado aquí el concepto de “input”, a pesar de haber cuestionado su valor en función del carácter empírico de investigaciones del tipo corpóreo. Reconocemos la metáfora conceptual de la “información” como un elemento subyacente a la práctica discursiva empírica actual y su relación con el paradigma hegemónico “de sustancias” o atomista.

- Hipótesis nula: hay independencia en el procesamiento semántico de las dimensiones afectivas de la música y el lenguaje.
  
- Hipótesis alternativa: hay interdependencia en el procesamiento semántico de las dimensiones afectivas de la música y el lenguaje.
  
- Hipótesis experimentales:
  - Hay facilitación en la activación de la representación de una palabra, concreta o abstracta, si el contexto armónico –elicitado por el material melódico– tiene la misma valencia emocional que el de la palabra en cuestión.
  
  - Hay mayor facilitación en la activación de la representación de una palabra concreta que abstracta, si el contexto armónico –elicitado por el material melódico– tiene la misma valencia emocional que el de la palabra en cuestión.
  
  - Hay mayor facilitación en la activación de la representación de una palabra concreta que abstracta, si el contexto armónico –elicitado por el material melódico– tiene valencia emocional neutra.



- Hay mayor facilitación en la activación de la representación de palabras abstractas y concretas en sujetos del grupo de contraste, en presencia de la alineación de valencias emocionales.



## Tercera parte: estudio empírico

### 7.1 Diseño

Se elaboró un paradigma experimental en el cual fue implementado un diseño factorial mixto, descrito en forma resumida a continuación:

#### 7.1.1 Experimento

- EXP. juicio: valencia. 3 imag. x 3 val. ling. x 3 val. mus.

Como puede apreciarse, el experimento constó de 9 factores: 3 (palabra positiva/neutra/negativa) x 2 (palabra concreta/abstracta) x 3 (música positiva/neutra/negativa); a estos factores se añaden 2 factores intergrupales (muestra poblacional de control, conformada por individuos sin entrenamiento musical profesional, y un grupo de contraste, al que corresponden individuos con conciencia musical entrenada). La tarea de juicio que realizaron los participantes, tras leer las palabras y escuchar, a la vez, los contornos rítmico-melódicos, fue sobre la valencia emocional percibida de cada palabra.

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010), esta investigación que incluye dos paradigmas experimentales, constituye una de tipo cuantitativa y experimental, puesto que se elaboraron hipótesis de trabajo experimental con

variables independientes (que se presentaron en forma aleatoria en sesiones de un experimento conductuales y uno neurocognitivo) y dependientes (de las que se recogerán y analizarán los datos numéricos que arrojaron) que, siguiendo un proceso de carácter probatorio, se medirán y manipularán.

Lo anterior, con el fin de establecer conclusiones lógico-causales explicativas (Kerlinger, 1981); es decir, se intentará determinar el sentido y magnitud de los vínculos establecidos entre las variables, que pueden observarse en la siguiente lista:

- Variables independientes:
  - Palabra: positiva, neutra y negativa
  - Palabra: concreta y abstracta
  - Música: positiva, neutra y negativa
  - Perfil del participante: músico y no-músico
  
- Variables dependientes:



- Tiempo de respuesta
  - Precisión (tasa o proporción de acierto y error)
- Factores intervinientes:
- Sociolectales y prosódicos
  - Fonético-fonológicos
  - Léxicos y sintácticos
  - Rítmicos
  - Tímbricos



## 7.2 Procedimiento

A continuación se describe en forma gráfica el diseño del paradigma experimental; pueden observarse en la Figura 1 las diferentes instancias que observaron los participantes en la pantalla del computador y las duraciones en milisegundos respectivas de cada una de ellas. En particular, es detallada además la ventana que presenta el estímulo mismo. La ventana con signos de interrogación denota el momento durante el cual los participantes llevan a cabo del juicio de coherencia. La primera ventana corresponde a un punto de fijación.

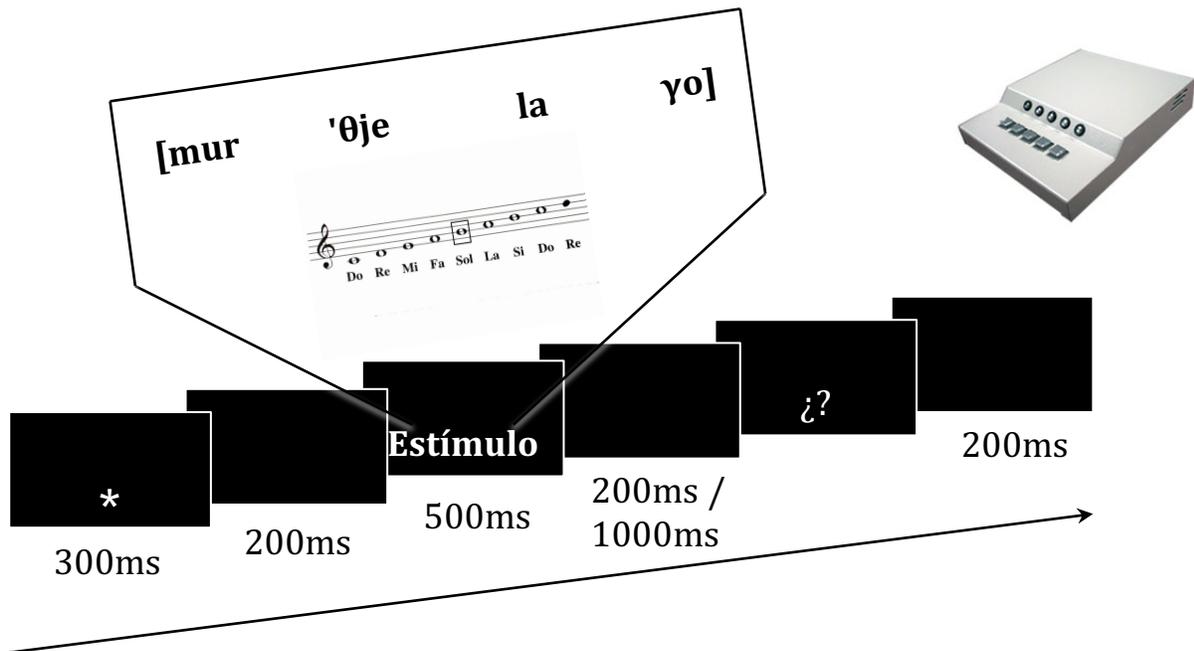


Figura 1. Diseño del paradigma experimental

Puede observarse el orden de presentación de diapositivas en la Figura 1: tras un punto de fijación presentado por 300ms y una pausa de 200ms era presentado el par de estímulos (palabras a ser leídas y contornos rítmico-melódicos a ser escuchados). Puede apreciarse a continuación nuevamente la inclusión de una pausa de 200ms y luego la pregunta de juicio de coherencia. Finalmente, una tercera pausa (iniciada apenas fuera dada la respuesta del participante) daba fin a la secuencia, que comienza automáticamente, agrupada en tres fases, con tal de proveer dos momentos intermedios de descanso a los participantes.

El nivel de intragrupo estuvo dado por la aplicación de medidas aleatorizadas respecto de las múltiples variables dependientes, en función de las independientes (estas son, la valencia emocional y el nivel de imaginabilidad del material músico-lingüístico), en cada uno de los grupos.

Ha sido ampliamente consensuada la importancia de mantener un diseño y muestreo completamente aleatorizados en cualquier tipo de experimentación ligada a las ciencias cognitivas. Marinescu et al. (2018) no sólo indicaron recientemente que ello cobra especial importancia en el campo clínico, sino que además la causalidad (no correlación) cuasi-experimental en experimentación comportamental.



A partir de una lista de palabras denominado *BAWL-R* (no publicado), elaborado por Markus Conrad, se dio comienzo a la elaboración de las variables manipuladas (la lista definitiva se encuentra en el anexo 12.2); con el propósito de garantizar que los resultados fueran propios de los instrumentos y no de efectos de las variables intervinientes, se controlaron variables léxicas como la disponibilidad léxica (IDL), longitud, frecuencia, edad de adquisición, valencia afectiva e imaginabilidad. Para el IDL se tomó la medida mínima de Echeverría et al. (1999) que incluye sustantivos con al menos 0.100 para este valor y no mayor a 0.300. También se corroboró esta medida para cada palabra usando el programa BuscaPalabras (Davis y Perea, 2005). Redondo et al. (2007) tradujeron al español y validaron la lista de Bradley &

Lang (1999) que contiene tanto los índices de valencia emocional como imaginabilidad.

Además, se llevó a cabo un estudio normativo consistente en encuestar a 40 estudiantes universitarios y que arrojó valores que se entregan en detalle en la sección de resultados. El estudio se basó en Kousta et al. (2009), quienes fueron los primeros en emplear tres categorías afectivas para este tipo de estudios, con un total de 111 palabras y 111 seudopalabras. Al respecto, Melissa Vo, quien elaboró el *BAWL-R* original (Vo et al., 2009), recomendó usar escalas de 7 puntos (desde el -3 al +3, incluyendo el cero) para evaluar la valencia emocional (“muy negativo”/”muy positivo”, “más bien negativo”/”más bien positivo”, ”negativo”, “positivo” y neutro para el punto medio), mientras el rango de la escala tipo Likert de 7 puntos para evaluar la imaginabilidad comenzó en el +1 al +7 (“para nada imaginable” y “perfectamente imaginable”, en las posiciones extremas).

Fueron excluidas palabras discriminatorias, vagas y ambiguas (es decir, aquellas en que el campo semántico fuera poco nítido, tales como “Alba”, “Curso”, “Cosa”, “Capaz” y “Plaga”), resultando en 80 por cada tipo de valencia emocional (positivo, neutro y negativo), o bien, 120 por cada categoría de imaginabilidad (concreto y abstracto). Ambos conjuntos de palabras fueron divididos por longitud (2 y 3 sílabas). También se cuidó de excluir aquellos sustantivos que evocan una singularidad identitaria (i.e. por personificación), sin perjuicio de que denoten de manera general

una categoría. También se eliminaron las palabras que refieren alimentos y animales.

Finalmente, cabe destacar que, siguiendo las premisas de Marinesco et al. (2018), las diferencias temporales entre sujetos “de contraste” (i.e. con experiencia musical para efectos del presente estudio) y “de control” cobran especial relevancia a la hora de interpretar como causalidad los datos del estudio, a pesar de no haber podido acceder a una población con la afectación patológica descrita en los capítulos precedentes.



### 7.3 Instrumentos: coeficiente de empatía de Simon Baron-Cohen

La función otorgada al test EQ fue la de filtro para eliminar sujetos por control de rango (mínimo y máximo); ningún sujeto fue eliminado del estudio.

Consiste en un cuestionario de auto-reporte compuesto por 60 ítems, cada uno de los cuales puede responderse de 4 formas (“Totalmente de acuerdo”, “Parcialmente de acuerdo”, “Parcialmente en desacuerdo” y “Totalmente en desacuerdo”); opciones de las cuales el sujeto sólo debe seleccionar una por ítem. De los 60 ítems, 40 son de empatía y 20 de relleno o control. En cada ítem de empatía una persona puede puntuar 2, 1, o 0 puntos, por lo que el EQ tiene un puntaje máximo de 80 y un mínimo de 0.

Lawrence et al. (2004) evaluaron la confiabilidad y validez del instrumento en 197 voluntarios angloparlantes, reportando la distribución normal de los puntajes a partir del test Kolmogorov Smirnov ( $z=0.857$ ,  $P>0.05$ ; simetría=0.01; curtosis=0.189) y determinando la consistencia interna a partir del coeficiente alpha de Cronbach (0.81).

La versión en español del test no fue validada en Chile, sino que se utilizó la adaptada para su uso en España y México (Redondo y Herrero-Fernández, 2018; Ocea y Jiménez, 2008; López-Pérez, Fernández-Pinto y Abad, 2008). Esta versión

del test cuenta con el mismo valor alpha (0.81), mientras la confiabilidad test-retest (12 meses después) fue de  $r=0.80$ . A diferencia de lo reflejado en otros estudios (Baron-Cohen y Wheelwright, 2004; Lawrence et al., 2004), no se hallaron diferencias estadísticamente significativas de género en el total de la escala ( $t(439)=-0.77$ ,  $p=0.440$ ).

## 7.4 Participantes

Las personas con entrenamiento musical suelen tener un mejor desempeño en tareas lingüísticas que las personas sin entrenamiento (Corrigall y Trainor, 2011; Degé y Schwarzer, 2011; Forgeard et al., 2008; Moreno, Friesen y Bialystok, 2011), así como también se ha encontrado evidencia que indica que los niños con dislexia tienen más dificultades que los niños con un desarrollo lector normal tanto en tareas de consciencia fonológica, como para el procesamiento de tonos, específicamente en la discriminación de tonos iguales y diferentes (Forgeard et al., 2008; Santos. Joly-Pottuz, Moreno. Habib y Besson. 2007; Ziegler. Pech-Georgel, George y Foxton, 2012). Todo lo anterior confirma una correlación genérica en favor de la posibilidad de una relación entre ambos tipos de habilidades, mas no confirma en forma profunda ni detallada los particulares componentes sobre los que se articularía y entrenaría dicho nexo.

Las personas con y sin entrenamiento musical han sido grupos de control y contraste frecuentes en las investigaciones que conciernen al lenguaje y la música (Jentschke, Koelsch y Friederici, 2005; Koelsch et al., 2004; Magne et al., 2006). Cabe considerar que los entrenamientos musicales, ya sean informales, formales o

profesionales, desarrollan en el individuo varias habilidades musicales a la vez, y ello se traduce en un alto grado de incertidumbre a la hora de discernir cuál o cuáles de ellos han sido los que impactan en lo evaluado por medio de nuestras tareas (incluso, considerando que ellas aíslan los elementos de música y lenguaje a ser medidos).

En el experimento fueron reclutados alumnos de las carreras de fonoaudiología y educación diferencial para conformar la población de control (N=50, edades entre 19 y 28 años, M = 20, 41 mujeres). Por su parte, fueron reclutados alumnos de la carrera de pedagogía en música (N=48, edades entre 19 y 27 años, M = 22, 32 mujeres) para conformar la población de contraste. Los participantes reportaron su estado cognitivo sin un protocolo de evaluación psicológica.

a) Criterios de inclusión:

- Sujeto que alcanzó la mayoría legal de edad.
- Sujeto que tiene entre 18 y 30 años al momento de aplicación de las pruebas.
- Sujeto con escolaridad completa.
- Sujeto que no reporte patologías o problemas que afecten sus procesos cognitivos o motores.
- Sujeto que cuente con una visión y audición apropiadas o corregidas.

- Sujeto que dio su aprobación explícita e informada a participar mediante la firma de un consentimiento escrito que haya sido previamente aprobado por un comité de ética.

b) Criterios de exclusión:

- Sujetos que presentan dificultades de aprendizaje.
- Sujetos que presentan trastornos del lenguaje (diagnosticados o derivados a una evaluación fonoaudiológica).
- Sujetos que se encuentran bajo tratamiento farmacológico.
- Sujetos que presentan déficit o trastornos de la atención.



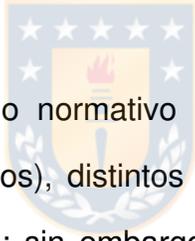
c) Consideraciones éticas:

Los individuos reclutados voluntariamente para esta investigación fueron informados sobre la naturaleza de su participación mediante la entrega de un protocolo de consentimiento informado, en el cual se señala el carácter voluntario de su participación, las condiciones y duración de las evaluaciones y experimentos, además de los datos de contacto del investigador responsable. Este protocolo sirve como declaración de aceptación a participar, una vez firmado (Apéndice N° 1). No obstante, el investigador contestó todas las preguntas que los participantes desearon formular respecto de la investigación (si al entregar una respuesta a ellas no era comprometida la objetividad del estudio).

## 7.5 Material experimental

### 7.5.1 Material lingüístico

El material estimular verbal consistió en una lista de palabras, las que fueron evaluadas mediante un estudio normativo con el doble propósito de asegurar la confiabilidad de los estímulos, controlando el sesgo que su elaboración supone, además de aumentar su validez ecológica, esto es, una correspondencia entre las características que componen la representatividad de la muestra de participantes y los factores intervinientes en el diseño experimental.



Cabe destacar que en el estudio normativo participaron individuos (N=92, 55 mujeres y edad promedio: 23 años), distintos de los que fueron incluidos en la muestra poblacional experimental; sin embargo, de ambos grupos de individuos puede suponerse una homogeneidad en lo que sus características socio-demográficas concierne, dado que en todos los casos las personas pertenecían a un universo circunscrito a la población estudiantil de la Universidad de Concepción.

Se comenzó con una selección de los estímulos lingüísticos a partir de diversos corpus del español, así como de diccionarios que contienen una indexación para cada palabra respecto de las variables, siendo consideradas (imaginabilidad, valencia emocional, frecuencia léxica y familiaridad). Se escogieron sustantivos de

acuerdo a las referencias bibliográficas y su longitud silábica fue escogida a partir de la necesidad de ser leídas en un rango temporal que no superara los 600ms.

Luego se siguió con la organización de las palabras en los grupos de interés, a partir de su evaluación en todas las dimensiones pertinentes de mano de una población de estudiantes universitaria, similar en procedencia curricular y tamaño a la muestra voluntaria de participantes de los experimentos realizados con posterioridad. Se utilizó como instrumento para este procedimiento un cuestionario tipo Likert con siete alternativas de respuesta, tanto para la imaginabilidad como para la valencia emocional de cada ítem. Los estudiantes fueron instruidos en forma clara y precisa durante el proceso sobre la manera en que debían contestar; ello fue indispensable para asegurar una correcta evaluación, considerando que la cantidad de material ascendía a aprox. 500 palabras en ese momento. Además, se consultó la opinión de expertos en el área, sin desmedro de la constante revisión de los profesores guía, para refinar esta fase.

En última instancia, se optó por una depuración estadística del listado total, consistente en 300 palabras, organizadas en seis categorías de acuerdo a dos niveles de imaginabilidad y tres niveles de valencia emocional. Es decir, se contó con 50 palabras de dos sílabas cada una para cada condición experimental: 50 palabras de valencia emocional positiva y alta imaginabilidad, 50 palabras de valencia emocional neutra y alta imaginabilidad, 50 palabras de valencia emocional negativa y alta imaginabilidad, 50 palabras de valencia emocional positiva y baja

imaginabilidad, 50 palabras de valencia emocional neutra y baja imaginabilidad, y 50 palabras de valencia emocional negativa y baja imaginabilidad.

En las siguientes tablas (Tabla 1, 2 y 3), es posible observar los estadígrafos asociados a los tests pareados de categorías estimulares, respecto de la frecuencia léxica, así como la valencia emocional e imaginabilidad, respectivamente. Cada fila corresponde al promedio de las 50 palabras de cada par de categorías.

**Tabla 1**  
**Test pareado de categorías estimulares por frecuencia léxica**

Frecuencia	SD	Average SD Error	t	gl	Sig. (bilateral)
CP – CN	149,259	21,544	0,101	47	0,92
CP – CNEU	121,68379	17,56354	0,329	47	0,743
CN – CNEU	133,91081	19,32836	0,187	47	0,852
AP – AN	85,53027	12,34523	0,305	47	0,762
AP – ANEU	89,95283	12,98357	0,13	47	0,897
AN – ANEU	77,951	11,251	-0,184	47	0,855
CP – AP	121,80192	17,58059	0,052	47	0,959
CN – AN	130,263	18,802	0,133	47	0,895
CNEU – ANEU	92,56557	13,36069	-0,238	47	0,813

CP: concreto-positivo; CN: concreto-negativo; CNEU: concreto-neutro; AP: abstracto-positivo; AN: abstracto-negativo; ANEU: abstracto-neutro

En la tabla 1 pueden observarse los estadígrafos relevantes T de Student y Sigma bilateral que indican el que no hay diferencia estadísticamente significativa en las frecuencias léxicas entre cada uno de los pares de materiales lingüísticos, lo cual es lo mismo que decir que tienen la misma varianza en este aspecto; ello permite tratarlos como estímulos estables, de cuyas frecuencias léxicas no deberían surgir efectos que interfieran en los paradigmas experimentales.

**Tabla 2**  
**Test pareado de categorías estimulares por valencia**

Valencia	SD	Average SD Error	t	gl	Sig. (bilateral)
CP – CN	1,84983	0,267	17,899	47	0
CP – CNEU	1,46411	0,21133	6,733	47	0
CN – CNEU	1,7005	0,24545	-13,674	47	0
AP – AN	1,92904	0,27843	21,498	47	0
AP – ANEU	1,77666	0,25644	9,604	47	0
AN – ANEU	1,93645	0,2795	-12,604	47	0
CP – AP	1,67728	0,2421	-4,932	47	0
CN – AN	2,13446	0,30808	0,041	47	0,968
CNEU – ANEU	1,61214	0,23269	-0,662	47	0,511

CP: concreto-positivo; CN: concreto-negativo; CNEU: concreto-neutro; AP: abstracto-positivo; AN: abstracto-negativo; ANEU: abstracto-neutro

En la tabla 2 pueden observarse nuevamente los estadígrafos relevantes T de Student y Sigma bilateral que indican esta vez el que hay diferencias estadísticamente significativas entre las valencias (positivo, neutro y negativo) de cada uno de los pares de materiales lingüísticos, lo cual puede interpretarse como la validación de la separación de estos grupos de palabras de acuerdo a esta propiedad, lo cual permite inferir que los efectos experimentales podrían deberse a alguna de las valencias específicas.

**Tabla 3**  
**Test pareado de categorías estimulares por imaginabilidad**

Imaginabilidad	SD	Average SD Error	t	gl	Sig. (bilateral)
CP – CN	1,20636	0,17412	4,786	47	0
CP – CNEU	1,5221	0,2197	2,038	47	0,047
CN – CNEU	1,15651	0,16693	-2,31	47	0,025
AP – AN	1,38186	0,19945	-0,582	47	0,563

AP – ANEU	1,44601	0,2 08 71	- 2,6 98	47	0,0 1
AN – ANEU	1,24141	0,1 79 18	- 2,4 95	47	0,0 16
CP – AP	1,32618	0,1 91 42	16, 09 9	47	0
CN – AN	1,23813	0,1 78 71	11, 93 2	47	0
CNEU – ANEU	1,4672	0,2 11 77	9,7 79	47	0

CP: concreto-positivo; CN: concreto-negativo; CNEU: concreto-neutro; AP: abstracto-positivo; AN: abstracto-negativo; ANEU: abstracto-neutro



En la tabla 3 pueden observarse nuevamente los estadígrafos relevantes T de Student y Sigma bilateral que indican el que hay también hay diferencias estadísticamente significativas entre las imaginabilidades (abstracto y concreto) de cada uno de los pares de materiales lingüísticos, lo cual puede interpretarse como la validación de la separación de estos grupos de palabras de acuerdo a esta propiedad; ello permite inferir que los efectos experimentales podrían deberse a alguna de las imaginabilidades en cuestión.

## 7.5.2 Material musical

Cambios en los variados atributos de la música, tales como intensidad, tempo, disonancia y altura tonal, que están fuertemente asociados con expresiones emocionales, tienen su correlato con cambios en interpretación emocional (Ilie y Thompson 2006; 2011) y experiencia afectiva (Husain et al. 2002, Thompson et al. 2001). Sin embargo, aún se desconocen los principios que subyacen a la evocación de las emociones a partir de un estímulo musical (Juslin y Vastfjall, 2008; Koelsch, 2010). No se sabe, en particular, cómo las características estructurales de la música tonal mayor-menor (melodía, métrica, ritmo, armonía, potencia y estructura tímbrica; incluyendo instrumentación y textura) se relacionan con la experiencia emocional del oyente. Un concepto que puede servirnos para dilucidar esta relación es el de tensión musical.



La tensión musical refiere al cambio continuo de tensión y relajo que es usualmente experimentado al oír una pieza de música tonal occidental. Al estar fuertemente asociado a procesos como construcción de expectativas, violación o resolución de expectativas y anticipación de resolución de quiebre de expectativas, la tensión juega un rol central en la mediación emocional de la escucha musical (Huron 2008; Koelsch, 2012; Margulis, 2005; Meyer, 1956; Narmour; 1990; Rohrmeier y Koelsch, 2012). En torno de esta noción fueron construidos 12 motivos rítmico-melódicos de valencia emocional negativa, 12 neutros y 12 de valencia positiva, con el propósito de exponer a los oyentes normales y formados a este grupo de motivos en forma

aleatoria, mientras realizan la tarea lingüística de lectura de palabras concretas y abstractas.

El primer requisito para su diseño devino de la necesidad teórica de poder tratar en las tareas experimentales con señales integradas de material estimular. Para ello fue necesario componer contornos rítmico-melódicos que no sobrepasaran la duración de tiempo en que un individuo normal lee y comprende una palabra (en nuestro caso, sustantivos de dos sílabas).

Al respecto, Peretz, Gagnon y Bouchard (1998) notan que la rapidez con que la música transmite emociones es menos de un cuarto de segundo; por ejemplo, para identificar si un acorde o un par de notas de una melodía corresponden a un extracto feliz o triste. Obviando la interpretación hedónica o meramente sensorial del caso, carente de procesamiento superior o consciente de la información (en que un contorno identificado como “triste” podría ser etiquetado de esa forma por múltiples razones adicionales a la naturaleza del contenido mismo de la composición), esta rapidez se corresponde con el acceso léxico calculado para palabras de esta longitud.

La capacidad que un motivo rítmico-melódico tiene de codificar contenido emocional estaría dada a partir de una articulación de sus componentes en favor de la construcción de expectativas sonoras a lo largo de la trayectoria temporal de su

estructura, por una parte, y la resolución de esta (ya sea en favor, con independencia o en contra de la predicción hipotética que el oyente forma). Para entender esto, es necesario notar los puntos de inflexión que produce un contraste estructural.

En particular, la neutralidad (dimensión que compone una variable operativa en los experimentos) estaría dada por la estabilidad del contorno y una regularidad en el ritmo. Es decir, la recurrencia de lo parejo sería equivalente a la ausencia de tensiones, lo cual delimita la formación de expectativas o hipótesis acerca de una potencial resolución, encausando la interpretación del oyente hacia una obviedad carente de codificación emocional. Cada vez que la versión propuesta de cada motivo generó una sospecha espontánea ella fue descartada de inmediato.

En la medida que se suceden estímulos sonoros a lo largo de la batería correspondiente a cada sesión experimental, ocurre una acumulación de información sobre los mismos, por lo que hubo que considerar además el que el mero cambio a una octava superior o inferior entre cada motivo puede generar una sensación de tensión que condicione la recepción del estímulo. Se decidió utilizar tanto la aparición central en el piano de las notas Do y Sol como notas iniciales. Desde el punto de vista de la estructura musical, los motivos rítmicos melódicos que se construyen en base al sistema tonal de la música occidental presentan una relación de tensión-reposo dada por el eje de tensión, llamado Dominante y el eje de reposo o eje tonal llamado Tónica.

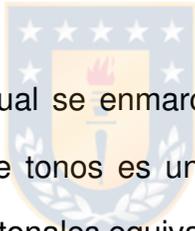
Dominante, en términos generales, corresponde a un tono que hace referencia al quinto grado de una escala musical. Según la composición musical de que se trate, puede hacer referencia a la quinta nota de la escala, o bien al acorde que se forma sobre dicha nota y/o a la función tonal y sonoridad correspondientes, mientras la Tónica o nota tónica en el sistema tonal, hace referencia al primer grado de la escala musical, que es la nota que define la tonalidad.

Una melodía, en este contexto tonal, se desarrolla sobre la base del mismo principio de tensión-reposo. Esto indica que nace en reposo, llega a un clímax, representado por la tensión, y luego decrece finalizando en reposo. A un nivel acotado, se produce igual fenómeno en los motivos rítmico-melódicos. Esto implica que, para resolver la tensión presente en estos, necesariamente se debe llegar al eje tonal. En ese sentido, si la terminación del motivo rítmico-melódico queda en reposo, puede representar una valencia positiva; por el contrario, si queda en tensión, representa una valencia negativa.

En el caso de un intervalo armónico, representado por dos notas separadas en tonos o semitonos que se ejecutan simultáneamente, se presenta una valencia neutra, por cuanto no implica movimiento, es decir, no tiene trayectoria, no cuenta con un direccionamiento claro hacia ninguno de los dos ejes. Por lo tanto, es posible construir argumentos o motivos musicales que con seguridad técnica impliquen o

expresen efectos que podrán ser positivos (agrado), neutros o negativos (desagrado).

El foco estructural en la construcción de los estímulos estuvo dado a partir de la tradición armónica tonal occidental, lo cual no implica que se pretenda asumir que el ritmo o timbre no sigan reglas estructurales similares (Herdener et al., 2014; Lerdahl y Jackendoff, 1983) ni que otras culturas musicales están exentas de sistemas reglados de la misma índole (Brown y Jordania, 2013). Los elementos básicos la estructura aludida no son palabras, como en el lenguaje, sino tonos o frecuencias.



En particular, la tradición en la cual se enmarcó el proceso define 12 tonos por octava. La distancia mínima entre tonos es un semitono, la cual se repite cada octava, de lo que devienen clases tonales equivalentes: Do, Do#/Reb, Re, Re#/Mib, Mi/Fab, Mi#/Fa, Fa#/Solb, Sol, Sol#/Lab, La, La#/Sib, Si/Dob. Las etiquetas # y b refieren en la nomenclatura canónica a la alteración del tono por la distancia mínima mencionada, hacia más agudo y más grave, respectivamente, lo cual explica la aparición de los pares listados: un Do# y un Reb son, en efecto, la misma nota.

Así, los tonos que alcanzan el oído no componen una secuencia desorganizada. Por el contrario, los tonos han sido agrupados con una recurrencia enorme durante la tradición occidental en escalas, usualmente en las conocidas como mayores y

menores. Un oyente musical suele extraer la clave armónica rápidamente y espera que los tonos siguientes sean miembros de la escala a la que la clave pertenece, de lo que se sigue que serán inesperados aquellos tonos que no pertenezcan al subconjunto. Cabe destacar que existe una jerarquía de expectación respecto de la tónica (el Do de la escala del Do mayor, por ejemplo), inclusive para todos los tonos esperados. Krumhansl (1979) se refirió a esta jerarquía por medio del concepto de “centro tonal”, respecto del cual la proximidad tonal es irrelevante, puesto que cualquier Do natural es cognitivamente más cercano a la escala de Do mayor que un Do sostenido.

Una extensión de estos principios puede usarse para derivar representaciones estructurales de frases musicales que asemejan a las estructuras de frases lingüísticas (Koelsch, Rohrmeier, Torrecuso y Jentschke, 2013; Lerdhal y Jackendoff, 1983). La posición serial de un tono en las secuencias, sin embargo, no se traduce fácilmente en su rol armónico, a diferencia de lo que sabemos acerca del operar de las reglas sintácticas del lenguaje. Esto ilustra el que los oyentes musicales pueden inferir una riqueza estructural enorme al escuchar la tonalidad de un sonido.

De esta forma, elementos básicos como palabras o tonos pueden formar estructuras de nivel superior, que no resultan tan obvias a una persona que desconoce las reglas combinatorias que gobiernan el estímulo. Inclusive en el caso de la música,

ha sido demostrado que no se requiere de enseñanza formal o profesional para esta habilidad (Bigand y Poulin-Charronnat, 2006; Tillmann, Bharucha, y Bigand, 2000).

Fueron determinados estos y otros parámetros fundamentales para la construcción de los contornos –con la asesoría de los académicos de la Universidad de Concepción, Nicolás Masquiarán y Soledad Donoso, así como de la Universidad de Chile, Carla Badani y Juan Vergara–, tales como:

- Un simple intervalo de dos sonidos no basta para codificar contenido emocional. Esto puede explicarse mediante la analogía al caso lingüístico: “una sílaba que no alcanza a ser lexema”. La cantidad de notas tendrá que ser de un mínimo de tres para generar una respuesta.
- De manera inversamente proporcional, a menor cantidad de notas, el contraste dependerá necesariamente más del ritmo, por lo que una melodía ha de reunir una combinación mínima de condiciones estructurales diferentes, es decir, el ritmo debe ser menos parejo, lo cual es lo mismo que decir que ninguna de las notas debería tener la misma duración exacta.
- La intensidad o volumen y el timbre deben ser estables.
- El rango de tesitura ha de ser específico, es decir, deberá estar contenido en una octava central o dos. Este criterio neutraliza y homogeniza la experiencia del voluntario durante el experimento, enfocando su atención en los componentes rítmico-melódicos (altura y ritmo).

- Que no se parezcan los motivos a nada que sea culturalmente icónico (que no se parezca a nada “conocido” en forma masiva).

El objetivo en esta fase del proceso fue exportar muestras sonoras en formato de audio digital, las cuales corresponden a los diferentes constructos rítmico-melódicos mostrados previamente. El proceso consistió en realizar diferentes grabaciones, tanto en formato MIDI como en audio, de estas piezas de piano ejecutadas sobre un piano digital, las que fueron grabadas por un pianista en el Centro Tecnológico de la Facultad de Artes de la Universidad de Chile.

Para lograr lo anterior, se conformó un sistema electroacústico que consistió en:

- Estación de trabajo (PC) con Protools©
- Piano digital Casio Privia PX-100
- Interfaz MIDI-USB
- Interfaz de audio USB

El piano digital se conectó mediante la interfaz MIDI por los puertos IN y OUT a una de las entradas USB disponibles en el computador. Se inició el software Protools y se habilitó una pista MIDI y una pista estéreo. Se aplicó un ruteo de manera de poder tocar las notas musicales MIDI en el piano y escucharlas desde el mismo instrumento, además de poder escuchar las notas que fueron grabadas. Se

grabaron las piezas en la pista MIDI, luego se aplicó la edición nota a nota, en algunos casos puntuales, con el fin de corregir aquellas que presentaron una duración mayor.

Carla Badani de la Universidad de Chile y Nicolás Masquiarán de la Universidad de Concepción colaboraron con todo el proceso descrito, como ya fue mencionado con anterior; en particular, cabe destacar que ellos grabaron la totalidad del material y también lo validaron. Posteriormente, se habilitó la pista de audio estéreo de manera de convertir las notas MIDI en diferentes pistas de audio usando el generador de notas musicales del propio piano digital conectándolo desde la salida de línea (fono) del piano hasta las dos entradas de la interfaz digital de audio. Se procedió entonces con la grabación. Finalmente se editó la pista de audio para separarla en varios archivos de formato WAV con los nombres de los motivos rítmico-melódicos correspondientes. Los motivos se clasificaron en tres categorías: positivo, negativo y neutral. Cada categoría tiene 12 motivos rítmico-melódicos. El total de archivos fue de 48 archivos (ver anexo 4).

Para llevar a cabo la grabación se eligió la ejecución de las piezas musicales sobre un instrumento musical de teclado, en este caso un piano digital. Se consideró que si primeramente se hacía la grabación mediante MIDI, sería posible, posteriormente, corregir notas que estuviesen mal ejecutadas, además de poder transponer las melodías grabadas o cambiar el instrumento por alguno proveniente de un banco de sonidos.

## 8. Resultados

### 8.1 Tiempos de reacción

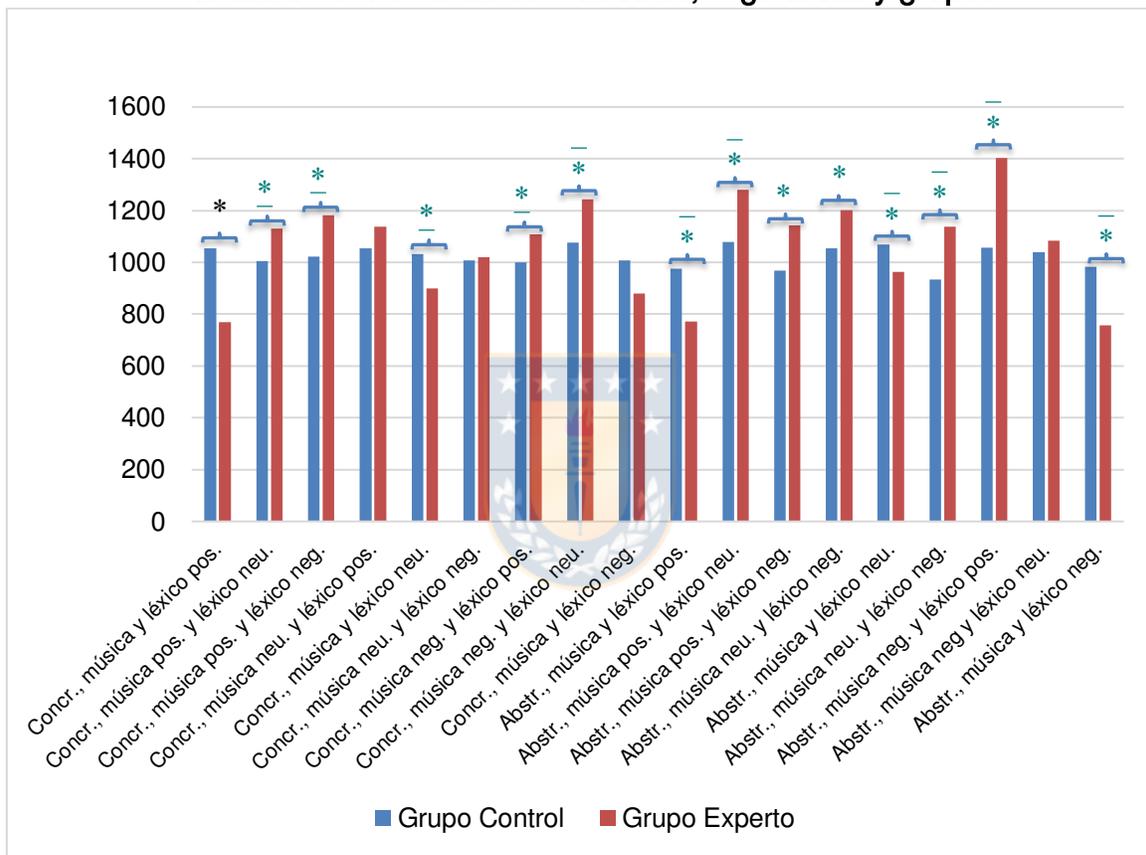
Se realizó un análisis estadístico de ANOVA de medidas repetidas para observar cómo interactúan las variables. Los resultados muestran una cuádruple interacción estadísticamente significativa [ $F(91)=6,751$ ,  $p=0.001$ ] entre la imaginabilidad, la valencia musical, la valencia léxica y el grupo de participantes (ver gráfico 1).

Además, se encontró una triple interacción estadísticamente significativa [ $F(91)=4,587$ ,  $p=0.012$ ] entre la imaginabilidad, la valencia léxica y el grupo de participantes (ver gráfico 2). También hubo otra interacción [ $F(91)=8,094$ ,  $p=0.005$ ] entre la imaginabilidad y el grupo de participantes (ver gráfico 3).

Se encontró, además, una serie de interacciones entre las variables musicales y lingüísticas que no interactuaron por grupo. Así, hallamos una triple interacción [ $F(91)=18,779$ ,  $MSE=11117585,298$ ,  $p=0.001$ ] entre la imaginabilidad, valencia musical y valencia lingüística, una interacción [ $F(91)=7,871$ ,  $MSE=6491243,834$ ,  $p=0.001$ ] entre la imaginabilidad y valencia lingüística, y una interacción [ $F(91)=95,614$ ,  $MSE=10958082,465$ ,  $p=0.01$ ] entre la valencia musical y la valencia lingüística.

Por último, se encontró un efecto principal estadísticamente significativo [F(91)=17,896, MSE=7320983,605, p=0.001] en las palabras de valencia neutra, las cuales tardaron más en reconocerse.

**Gráfico 1**  
**Interacción entre variables musicales, lingüísticas y grupos**



La unidad de medida del eje de las ordenadas corresponde a milisegundos

Para explorar esta interacción, se realizaron análisis de medias independientes entre las diferentes variables y se encontró lo siguiente: diferencias estadísticamente significativas entre los pares música positiva y léxico positivo

concreto [ $t(91)= 7,412$ ,  $p=0.001$ ] con menor tiempo de reacción para el grupo experto; música positiva y léxico neutro concreto [ $t(91)= -2,968$ ,  $p=0.004$ ] con mayor tiempo de reacción para el grupo experto; música positiva y léxico negativo concreto [ $t(91)= -3,658$ ,  $p=0.001$ ] también con mayor tiempo de reacción para el grupo experto; así como para la música neutra y el léxico negativo concreto [ $t(91)= 3,158$ ,  $p=0.002$ ].

En la valencia musical neutra, se encontró un efecto estadísticamente significativo en el léxico neutro concreto [ $t(91)= 2,514$ ,  $p=0.014$ ] con menor tiempo de reacción para el grupo experto; también se encontraron efectos en la música negativa y léxico positivo concreto [ $t(91)= -2,342$ ,  $p=0.021$ ] con mayor tiempo de reacción para el grupo experto; música negativa y léxico neutro concreto [ $t(91)= -2,866$ ,  $p=0.005$ ] con mayor tiempo de reacción para el grupo experto.

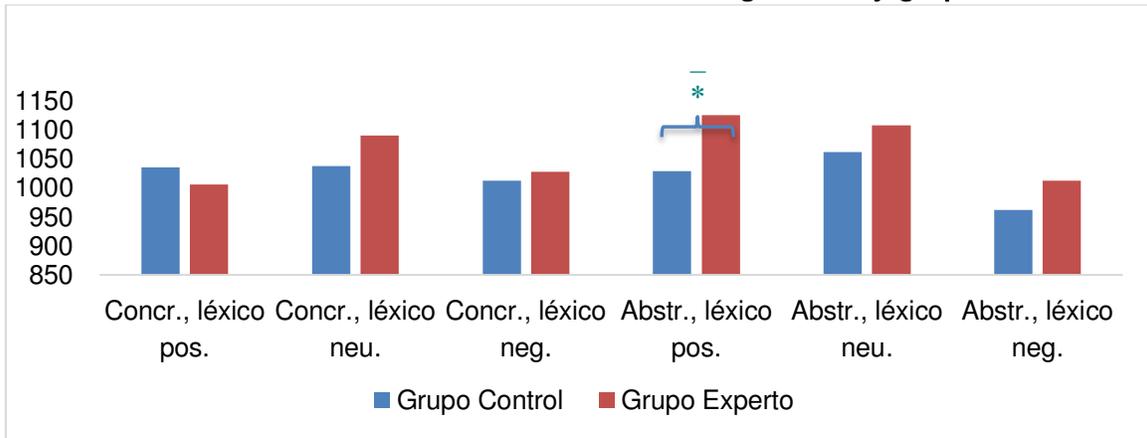
En las palabras abstractas, se encuentra lo siguiente: diferencias estadísticamente significativas en la variable música positiva y léxico positivo [ $t(91)= 5,565$ ,  $p=0.001$ ] con menor tiempo de reacción en el grupo experto, en comparación con el grupo control; música positiva y léxico neutro estadísticamente significativo [ $t(91)= -3,202$ ,  $p=0.001$ ] con mayor tiempo de reacción para grupo experto; en la música positiva y léxico negativo también se encontró un efecto estadísticamente significativo [ $t(91)= -3,713$ ,  $p=0.001$ ] nuevamente con mayor tiempo de reacción para el grupo experto.

En la música neutra con palabras abstractas positivas se encontraron también diferencias significativas [ $t(91) = -2,919$ ,  $p = 0.004$ ] con mayor tiempo de reacción para el grupo experto; en la música neutra con palabras neutras también se encontraron diferencias significativas [ $t(91) = 2,124$ ,  $p = 0.036$ ] con menor tiempo de reacción para el grupo experto; en la música neutra con palabras negativas abstractas también se encontraron diferencias estadísticamente significativas [ $t(91) = -3,980$ ,  $p = 0.001$ ] con mayor tiempo de reacción para el grupo experto.

La diferencia en música negativa positiva con léxico positivo abstracto también es estadísticamente significativa [ $t(91) = -6,979$ ,  $p = 0.001$ ] con mayor tiempo de reacción para el grupo experto. En música negativa con léxico negativo abstracto se encontró igualmente una diferencia estadísticamente significativa [ $t(91) = 4,907$ ,  $p = 0.001$ ] con menos tiempo de reacción para el grupo experto.

Como se puede apreciar, en general, el mayor tiempo de reacción se encuentra en el grupo experto, a excepción de los pares coherentes de música positiva y léxico concreto positivo; música neutra y léxico concreto neutro; música positiva y léxico abstracto positivo; música neutra, léxico abstracto neutro y finalmente entre música negativa y léxico abstracto negativo. En todos estos pares, hay facilitación para el grupo experto.

**Gráfico 2**  
**Interacción entre variables musicales, lingüísticas y grupos**



La unidad de medida del eje de las ordenadas corresponde a milisegundos

Al explorar la interacción con el colapso de la variable de valencia musical y considerando sólo el léxico, sólo se encontró un mayor tiempo de reacción estadísticamente significativo en el grupo experto para las palabras abstractas positivas [ $t(91)=-2,574, p=0,012$ ].



**Gráfico 3**  
**Interacción entre imaginabilidad y grupos**



La unidad de medida del eje de las ordenadas corresponde a milisegundos

Al explorar la interacción, se encuentra sólo una diferencia en la imaginabilidad abstracta [ $t(1,91)=-1,986, p=0,05$ ].

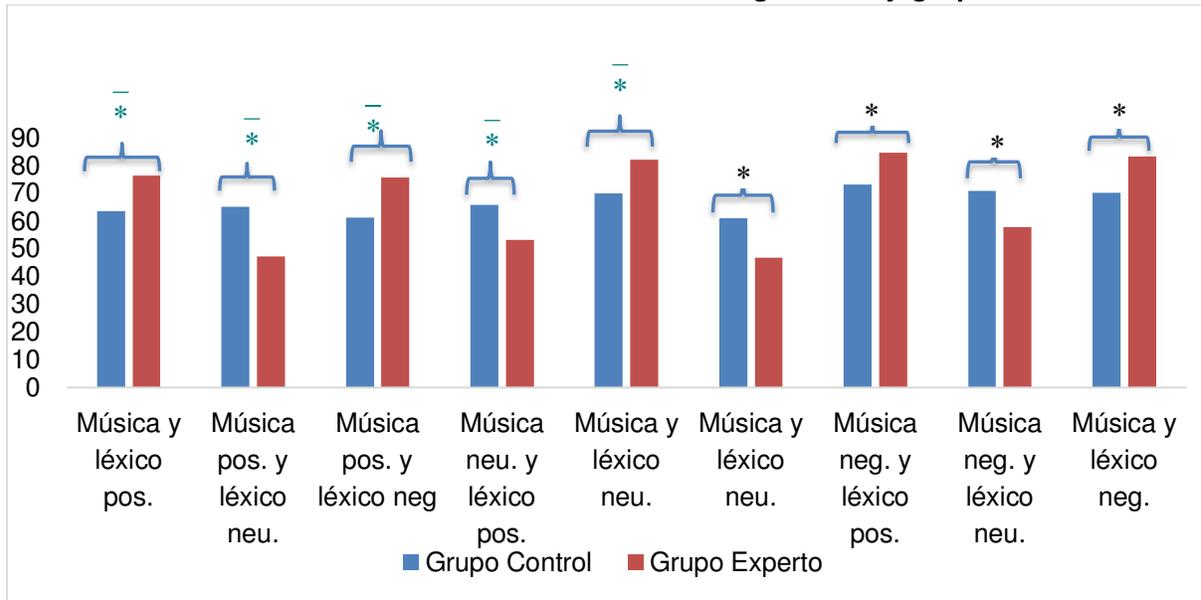
## 8. 2 Porcentaje de aciertos

Los resultados arrojaron una triple interacción estadísticamente significativa [ $F(91)=32,938$ ,  $p=0.001$ ] entre valencia musical, valencia lingüística y grupo de participantes (ver gráfico 4). Además, se encontró una interacción significativa [ $F(91)=8,507$ ,  $p=0.001$ ] entre valencia lingüística por grupo (ver gráfico 5).

Por último, se encontraron algunas interacciones significativas [ $F(91)=47,913$ ,  $MSE=16.7796$ ,  $p=0.001$ ] que no interactuaron por grupo entre valencia musical y valencia lingüística; una interacción significativa [ $F(91)=80,578$ ,  $MSE=78740,685$ ,  $p=0.001$ ] entre imaginabilidad y valencia de palabras; y una interacción significativa [ $F(91)=9,140$ ,  $MSE=90917,996$ ,  $p=0.001$ ] entre imaginabilidad y valencia musical.

También se encontraron algunos efectos principales en torno a la imaginabilidad [ $F(91)=44,873$ ,  $MSE=62344,563$ ,  $p=0.001$ ]; un efecto principal en torno a la valencia musical [ $F(91)=4,668$ ,  $MSE=100398,257$ ,  $p=0.011$ ]; y un efecto principal de valencia lingüística [ $F(91)=12,182$ ,  $MSE=245255,773$ ,  $p=0.001$ ].

**Gráfico 4**  
**Interacción entre variables musicales, lingüísticas y grupos**



El eje de las ordenadas representa la tasa de aciertos en porcentaje por decil



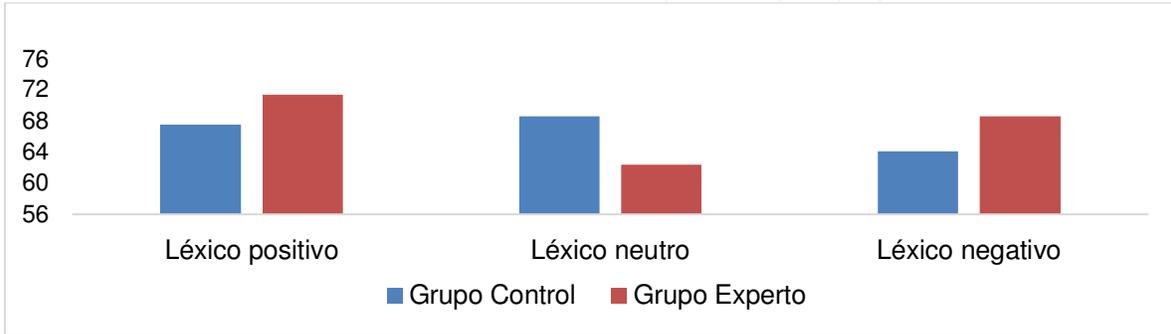
Para explorar la interacción, se colapsaron las variables para promediar las categorías según imaginabilidad (concreta y abstracta). Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas en todos los pares de variables (ver tabla 4). En la mayoría de los casos, el grupo experto superó al grupo control, excepto ante la presencia de un estímulo neutro, sea este musical o lingüístico.

**Tabla 4**  
**Comparación de pares de variables independientes**

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. bil.	Dif. de medias	Dif. de SD	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ACC_MP_XP	1	1,295	,258	-3,834	91	,000	-13,613	3,550	-20,666	-6,560
	2			-3,882	90,580	,000	-13,613	3,506	-20,579	-6,647
ACC_MNEU_XP	1	,030	,862	4,289	91	,000	17,955	4,186	9,639	26,270
	2			4,264	85,380	,000	17,955	4,211	9,582	26,327
ACC_MN_XP	1	,189	,665	-4,121	91	,000	-13,823	3,354	-20,486	-7,161
	2			-4,114	86,948	,000	-13,823	3,360	-20,502	-7,144
ACC_MP_XNEU	1	,139	,710	2,930	91	,004	12,787	4,364	4,116	21,457
	2			2,957	90,109	,004	12,787	4,323	4,197	21,376
ACC_MNEU_XNEU	1	4,195	,043	-3,028	91	,003	-12,142	4,010	-20,108	-4,176
	2			-3,130	88,927	,002	-12,142	3,879	-19,851	-4,434
ACC_MNEU_XN	1	,330	,567	3,694	91	,000	12,773	3,457	5,905	19,640
	2			3,738	90,486	,000	12,773	3,416	5,985	19,560
ACC_MP_XN	1	2,952	,089	-2,830	91	,006	-11,386	4,024	-19,379	-3,393
	2			-2,931	88,286	,004	-11,386	3,884	-19,105	-3,667
ACC_MN_XNEU	1	,834	,363	2,967	91	,004	14,313	4,824	4,730	23,896
	2			2,999	90,345	,003	14,313	4,772	4,832	23,794
ACC_MN_XN	1	,304	,583	-3,755	91	,000	-13,117	3,492	-20,055	-6,179
	2			-3,839	90,904	,000	-13,117	3,416	-19,904	-6,330

1: se asumen varianzas iguales; 2: no se asumen varianzas iguales; ACC: aciertos; MP: música positiva; XP: léxico positivo; MNEU: música neutra; MN: música negativa; XNEU: léxico neutro; XN léxico negativo

**Gráfico 5**  
**Interacción entre valencia lingüística por grupos**



El eje de las ordenadas representa la tasa de aciertos en porcentaje acotado al rango de interés

A pesar de la tendencia a encontrar mayores aciertos en las palabras con valencia que en las neutras, los análisis de medias independientes no muestran diferencias significativas en ninguna de las variables colapsadas (ver tabla 5).

**Tabla 5**  
**Comparación de medias en la variable léxica por grupo**

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. bil.	Dif. de medias	Dif. de SD	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ACC_CP_PAL	1	6,399	,013	-1,281	91	,203	-3,160	2,46670	-8,06040	1,73920
	2			-1,323	89,24	,189	-3,160	2,38889	-7,90708	1,58589
ACC_CNEU_PAL	1	8,717	,004	1,432	91	,155	4,985	3,48078	-1,92814	11,90013
	2			1,499	84,11	,138	4,985	3,32651	-1,62900	11,60099
ACC_CN_PAL	1	8,540	,004	-1,440	91	,153	-3,910	2,71646	-9,30628	1,48555
	2			-1,529	75,46	,131	-3,910	2,55787	-9,00539	1,18466

1: se asumen varianzas iguales; 2: no se asumen varianzas iguales; ACC: aciertos; CP: concretas-positivas; PAL: palabras; CNEU: concretas-neutras; CN: concretas-negativas

## 9. Discusión general

La hipótesis general de la presente investigación planteó que el contexto armónico del material musical, presentado de manera simultánea con el material lingüístico, proveería de un anclaje afectivo para la activación de las representaciones lingüísticas, produciendo así un efecto de facilitación en su procesamiento; ello, incluso cuando haya alineamiento de las valencias emocionales de cada material.

Al respecto, fue posible observar en ambos grupos la facilitación esperada según las teorías de la corporeidad, según las cuales, cuando los estímulos musicales y lingüísticos comparten valencia, el juicio de coherencia sobre el par es desambiguado más rápidamente, dado que la correspondencia supone menor carga cognitiva durante el procesamiento on-line.

La explicación corpórea fue base de la hipótesis general de esta investigación que, en síntesis, postulaba que el contexto armónico del material melódico, presentado de manera simultánea con el material lingüístico, provee un anclaje afectivo para la activación representacional de las palabras, produciendo así un efecto de facilitación en su procesamiento (Holcomb et al., 1999). Bharucha y Oleney (1989) sugieren que el cerebro aprende conjuntos de tonos como un todo *gestáltico* cuando se expone a ellos en forma recurrente y que, por consiguiente, llena los tonos faltantes cuando oye subconjuntos únicos.

De lo anterior se desprende que no puede descartarse la posibilidad de que haya interdependencia en el procesamiento semántico de las dimensiones afectivas de la música y el lenguaje, en tanto pudimos observar estos efectos facilitadores. Es decir, se rechaza la hipótesis nula, que postulaba la independencia de las dimensiones afectivas de la música y el lenguaje en el procesamiento semántico, a la vez que se acepta la hipótesis alternativa.

Además, fueron formuladas hipótesis experimentales específicas. Entre ellas, la primera predijo la facilitación en la activación de la representación de una palabra, ya sea concreta o abstracta, si el contexto armónico del material musical tiene la misma valencia emocional que el de la palabra en cuestión. Esta hipótesis se corresponde con la hipótesis general de trabajo y, como ya fue visto, fue posible comprobarla tanto en el grupo de control como en el grupo experto, a la vez que en ambos tipos de imaginabilidad.

En segundo lugar, fue postulada una hipótesis respecto de la imaginabilidad, en particular: habría mayor facilitación en la activación de la representación de una palabra concreta que abstracta, si el contexto armónico del material musical tiene la misma valencia emocional que el de la palabra en cuestión. Esta hipótesis sigue el fenómeno descrito como *concreteness effect*, de acuerdo al cual justamente se suelen encontrar mayores efectos facilitadores sobre la activación de palabras concretas respecto de las abstractas en una multitud de contextos.

Si bien no fue posible reproducir el efecto de concreción antes referido y, por tanto, se rechaza esta hipótesis, sí se observó el *reverse concreteness effect* en el grupo experto (ver gráfico 3), que contradice la expectativa descrita sobre la base de la primacía de la interacción de las variables afectivas y la experiencia previa de los participantes, facilitando el procesamiento de palabras de imaginabilidad abstracta por su composición representacional mayormente afectiva que sensomotriz; esta interpretación resulta congruente con la perspectiva corpórea laxa a la que suscribe el presente estudio, de acuerdo con la cual las representaciones de palabras abstractas serían más proclives a ser identificadas en contextos afectivos.

La tercera de las hipótesis experimentales postulaba que habría mayor facilitación en la activación de la representación de una palabra concreta que abstracta si el contexto armónico del material musical tiene valencia emocional neutra. Como pudo verse en el gráfico 4 y tabla 4, en la mayoría de los casos, el grupo experto superó al grupo control, excepto ante la presencia de un estímulo neutro, sea este musical o lingüístico. En estos casos pudo observarse cada vez una interferencia ejercida sobre los tiempos de reacción y las tasas de acierto, con excepción de los casos en que esta valencia estuvo presente para ambos pares de materiales a la vez, en cuyo caso el grupo experto pudo reconocer el alineamiento más velozmente a lo largo de todas las combinaciones. Es decir, esta hipótesis fue rechazada también.

La imaginabilidad, cabe recordar, se concibe en el contexto de nuestra investigación como el grado con el cual un mensaje elicitaba imaginación sensorial, o bien, la facilidad con la cual una imagen viene a la mente (Nibs y Ross, 1980); así, tendría que considerarse la posibilidad de que las palabras positivas y negativas -no así las neutras- del presente estudio coincidieran en un alto valor de “excitabilidad”, lo que ejerce directa incidencia en el efecto facilitador (Ding et al., 2017).

Kousta et al. (2011) reportaron este factor como una posible explicación para la ventaja de procesamiento que presentan las palabras emocionales sobre las palabras neutras, ya se trate de palabras concretas o abstractas; sin embargo, como puede observarse de la tabla 5, no hubo diferencias significativas en las tasas de acierto de acuerdo a la valencia léxica, a pesar de la tendencia a encontrar más aciertos en las palabras positivas y negativas que en las neutras.

Al respecto, es más parsimonioso considerar la explicación que ofrecen las teorías de la corporeidad; en particular, a la luz del efecto facilitador mayor que fue encontrado en el grupo experto: debido a su exposición prolongada y sistemática a estos factores en su experiencia musical profesional, los individuos de este grupo serían más sensibles y precisos en la tarea de reconocer valencias lingüísticas y musicales (ver gráfico 3), con independencia de la imaginabilidad.

Finalmente, fue aceptada la cuarta de las hipótesis experimentales, que postulaba mayor facilitación en la activación de la representación de una palabra abstracta y concreta en sujetos del grupo de contraste, en presencia de la alineación de

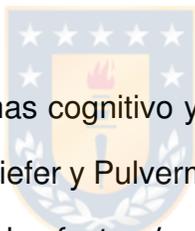
valencias emocionales. En efecto, el grupo de control (personas sin entrenamiento musical profesional) y el de expertos (personas con entrenamiento musical profesional) se comportaron de manera disímil en el experimento: en general, hubo un mejor desempeño del grupo experto sobre el grupo de control, tanto en lo que a rapidez y tasa de acierto respecta (ver gráfico 4 y tabla 4).

Las personas con y sin entrenamiento musical han sido grupos de control y contraste frecuentes en las investigaciones sobre la relación entre lenguaje y música (Jentschke, Koelsch y Friederici, 2005; Koelsch et al., 2004; Magne et al., 2006). Sin desmedro de los resultados descritos, cabe considerar que los entrenamientos musicales, ya sean informales, formales o profesionales, desarrollan en el individuo varias habilidades musicales a la vez, y ello se traduce en un alto grado de incertidumbre a la hora de discernir cuál o cuáles de ellos han sido los que impactan en la conducta observada.



## 9.1 Imaginabilidad

La comprensión del lenguaje involucra necesariamente la construcción de una representación del estado de la situación descrita en un texto leído o durante el habla (Kintsch, 1998). Las teorías corpóreas han intentado impulsar esta idea “situando” al otrora mero procesador cognitivo en un nivel más amplio, que trasciende al computacional (Asano y Boeckx, 2015) mediante el reconocimiento del carácter constructivo de las representaciones, el que coloca el procesamiento cognitivo en un contexto semántico (Mahon, 2016), responsable de generar expectativas y predicciones.



La interdependencia de los sistemas cognitivo y sensorio-motriz (Gallese y Lakoff, 2005; Glenberg y Gallese, 2012; Kiefer y Pulvermüller, 1999; Meteyard, et al., 2012; Zwaan, 2014) forma la base del *efecto de concreción* cuyo reverso ha sido reproducido en la presente investigación, ya que, mientras las palabras y significados “toman tierra” en conocimiento lingüístico y experiencial, en el caso de las palabras abstractas -cuya naturaleza cognitiva es diferente (Hale, 1988)-, la corporización ocurre por medio del conocimiento experiencial afectivo y emocional subyacente asociado a ellas (Vigliocco et al., 2013).

Se sigue de esto que, de acuerdo a la teoría “extendida” de la corporeidad, las palabras abstractas tuvieron el beneficio de una mayor facilitación en contextos

emocionales, elicitados por la valencia de los estímulos lingüísticos y musicales, en tanto la dimensión afectiva proveyó de un conocimiento experiencial justamente afectivo y emocional, por medio del cual ellas son habitualmente corporizadas (Vigliocco et al., 2013), a diferencia de la “toma de tierra” (es decir, la formación y adquisición de representaciones semánticas) de los conceptos concretos, la cual está fuertemente asociada con conocimiento experiencial más bien basado en experiencias sensoriomotoras. Aún más, Kousta et al. (2011) reportan que las palabras abstractas tienen, estadísticamente hablando, una mayor valencia emocional que las palabras concretas.

Sin embargo, hasta este momento se ha señalado que la distinción entre conceptos abstractos y concretos no es algo que pueda hacerse en forma intuitiva. Cuando revisamos los estudios dentro las ciencias cognitivas, queda de manifiesto que la división ‘concreto *versus* abstracto’ no puede ser considerada auto-explicativa y que para la lingüística cognitiva la explicación usual respecto de diferencias en imaginabilidad ha estado limitada a la aseveración de que, en contraste a fenómenos abstractos, los conceptos concretos son más familiares y pueden ser experimentados directamente por el hablante (Gibbs et al., 1997).

Esta definición es problemática por varias razones. En primer lugar, porque introduce un elemento altamente subjetivo en el juicio acerca de la imaginabilidad. Por ejemplo, el concepto de *guerra* puede ser considerado abstracto y concreto al mismo tiempo por dos personas diferentes, en función de sus trasfondos personales

y culturales particulares; la distinción depende en este caso de la noción de lo que es una experiencia directa. Entonces, ¿depende la inmediatez de una experiencia de la presencia de información sensorial?, ¿se encuentra esta información limitada a un dominio sensorial específico o quizás alguna modalidad tiene prioridad sobre otras?

Lakoff y Johnson (2003) proponen el carácter igualitario de estas propiedades: las metáforas ontológicas, orientacionales y estructurales están a la par respecto de sí mismas, y se aplican en forma simultánea en las estructuras cognitivas, por lo que tendrían igual importancia. Sin embargo, no hay razones para pensar que esta dependencia mutua vaya en desmedro de una posible primacía de una propiedad sobre las demás y será de interés investigar cuál es la importancia de la imaginabilidad en este escenario.



Por último, cabe preguntarse también por qué las palabras neutras vieron un beneficio en su procesamiento en contextos neutros. La teoría de la corporeidad realiza una distinción axiomática sobre el concepto de cognición: ella existe gracias a la integración de pensamiento y percepción, y corresponde más a una forma de acción (Ingold, 2011) que a un vínculo entre mente y conducta. En este caso el procesamiento on-line de la correspondencia implica, por una parte, menor carga cognitiva en el caso de ítems alineados entorno de la valencia neutra y, a la vez, promueve el foco atencional ante la presencia de estímulos que son en sí mismos más difíciles de desambiguar. Así, la perspectiva holística de la corporeidad dirá que

las *affordances* neutras, es decir, las disponibilidades de acciones de los estímulos neutros (Sennett, 2009) no son inmediatamente discernibles, a pesar de encontrarse alineadas en lo que su valencia afectiva respecta, por lo que requiere mayor foco atencional para discriminar su potencial interacción (Csordas, 1990).

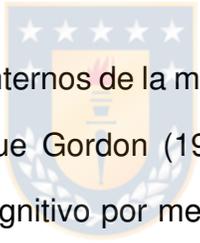


## 9.2 Lenguaje y música

La música es parte de la existencia humana (Patel, 2008). A lo largo del curso evolutivo, ha estado presente en toda cultura. En sus manifestaciones más tempranas formó parte central de actividades grupales, facilitando la coherencia comportamental entre personas en contextos tales como ritos y ceremonias religiosas, así como ocasiones que requerían estímulo militar (Roederer, 1984). También ha sido funcional respecto de la regulación de emociones en la interacción madre-infante (Masataka, 2009).

Durante la infancia, el sistema nervioso central se desarrolla rápidamente, experimentando actividad sináptica muy alta y formando redes neurales (Brandt, Gebrian y Slevc, 2012; Christiner y Reiterer, 2018). Durante este período crítico, los procesos de desarrollo son especialmente sensibles a la información contextual y la adquisición de habilidades de nivel adulto en tareas específicas depende de la presencia o ausencia de estímulos (Creech et al., 2013). De lo anterior, se desprende la necesidad de explorar el *concreteness effect* y su reverso - sintomáticos de un procesamiento semántico compartido entre lenguaje y música- tanto en infantes como en adultos mayores, con tal de indagar la presencia del fenómeno a lo largo del desarrollo ontogénico. En particular, sería de interés seguir cuestionando la incidencia que el entrenamiento profesional podría tener en una suerte de prolongación de esta fase crítica de aprendizaje dirigido en función de objetivos educativos específicos.

Hoy por hoy, la música forma parte del tejido diario de la vida moderna de las sociedades occidentales y, tal como en el pasado, sigue estando embebida en celebraciones colectivas como eventos deportivos o matrimonios, así como en contextos donde contribuye a codificar estados emocionales, tales como el cine y la publicidad. Nuestra arquitectura cognitiva nos permite componer música, tocarla y escucharla; todo ser humano tiene la capacidad de comprender y usar música, pero cada experiencia musical adquiere un significado subjetivo y devela un sentimiento único (Asano y Boeckx, 2015; Brown, 2017; Jäncke, 2012; Llisteri, 1996; Quilis, 1987; Wolfe, 2002).



La comprensión y entendimiento internos de la música en la forma que se presentan arriba se corresponden con lo que Gordon (1986) denominó “*audiation*”, y esta sensación emerge del proceso cognitivo por medio del cual el sistema nervioso le otorga significado a sonidos musicales.

Exploramos así la asociación de secuencias tonales con el dominio armónico descrito por Juslin y Sloboda (2001) para diseñar un paradigma experimental que fuera capaz de considerar el carácter histórico y cultural de los patrones de tensión y resolución (Dalla Bella et al., 2001) que el sistema nervioso representa; en particular, nos centramos en asociaciones de la tradición occidental (Hevner, 1935) a fin de enfocar la exploración experimental en el espacio intermedio que yace entre esta convención sistémica y el lenguaje.

Bharucha y Oleney (1989) sugieren que el cerebro aprende conjuntos de tonos como un todo *gestáltico* cuando es expuesto a ellos en forma recurrente y que, por consiguiente, llena los tonos faltantes cuando se oyen subconjuntos únicos. A la vez, cuando se le presentan tonos poco familiares, es incapaz de identificar claramente el estímulo y distribuye las expectativas en forma aproximadamente igualitaria entre los modos más cercanos respecto del sistema foráneo.

La aparente correspondencia entre música y lenguaje, como hemos visto, ha hecho pensar a los investigadores que ambos dominios han de estar solapados (Koelsch, 2012; Patel y Peretz, 1997; Pearce y Rohrmeier, 2012), y nuestro paradigma experimental se suma a un conjunto de intentos por apoyar esta idea, mediante la comprobación de la alteración de manipulación musical armónica sobre el procesamiento lingüístico (Fedorenko et al., 2009; Hoch et al., 2011; Koelsch, Gunter, et al., 2005; Kunert y Slevc, 2015; Kunert, Willems, Casasanto, Patel, y Hagoort, 2015; Slevc et al., 2009; Steinbeis y Koelsch, 2008).

Desde la perspectiva que plantea la hipótesis de los proto-objetos auditivos (Figliola et al., 2013; Winkler y Schröger, 2015), se desprende que el paradigma experimental podría ser incompleto desde aquella epistemología, cercana a la gestáltica, en tanto no estarían diferenciadas en el diseño las variables en un sentido de “escena total”, ya sea por otras modalidades sensoriales de presentación del material estimular (Summerfield, 2009), o bien, por vía de diferentes timbres de las

fuentes sonoras, puesto que el contexto y la evaluación del mismo modificará las expectativas y representaciones finales de un mismo sonido, lo cual no estaría siendo observado desde la variante corpórea a la que adscribe el presente estudio.

El foco atencional facilita el procesamiento de la información relevante e inhibe el caso contrario, mientras que la predicción considera información previa al interpretar el input sensorial, modulando la ganancia de los contenidos codificados, lo cual también es posible por intención del oyente (Perruchet y Poulin-Charronnat, 2013; Koelsch et al., 2004).

En este sentido, la atención puede entenderse como una predicción de alto nivel y, a su vez, el contenido corresponde a una inferencia de alta confianza respecto de un dominio lógico y su coherencia intrínseca, al actuar como sesgo, plantilla o parámetro para resolver estímulos ambiguos (Slevc y Okada, 2005; Kieras, 1978), con el propósito de facilitar la integración y la excitabilidad de menor nivel y, así, facilitar la minimización del error de predicción por vías exógenas (“bottom-up”) y endógenas (“top-down”).

En línea con lo anterior, nuevamente cabe destacar que el experimento falla en considerar parámetros de ganancia que pudieran ser reajustados de acuerdo a contextos que dictaminen una alteración sobre la información presentada (Kensinger y Corking, 2004); estos contextos tampoco son representados, por lo

que la visión “embebida” de la corporeidad, esta es, su variante completamente fenomenológica, no “toma tierra” en nuestro diseño, que se aproxima más bien a un paradigma de carga dual, en que se debe realizar una tarea de decisión léxica con facilitación o inhibición por *priming* enmascarado (Brown y Hagoort, 1993); lo anterior es conocido también como “*auditory oddball*”.

La relevancia de la distinción descrita encuentra base en la idea de que nuestra conciencia estaría abrumada de no contar con mecanismos como los descritos, al verse forzada a “escuchar” diferentes perceptos o cadenas de proto-objetos (Figliola et al., 2013; Winkler y Schröger, 2015), ya se trate de formas integradas, segregadas o probables en algún grado, en función del momento de exposición al estímulo.



Guthrie (1952) y Tolman (1955) ya advertían que nuestra mente se perdería en la cognición, juicio o las hipótesis, si no ocasionara o considerara como corolario una acción; esto es un aspecto central de la corporeidad canónica que no ha sido operacionalizado por completo en el presente estudio; es decir, la noción de “*affordance*” (Csordas, 1990), presentada como parámetros para las teorías de la corporeidad, no fue incluida del todo en forma experimental.

## 10. Conclusiones

### 10. 1 Contribuciones

El hallazgo más relevante de la presente investigación fue la reproducción efectiva en el idioma español de un paradigma experimental que de cuenta del “reverse concreteness effect”. Tal como fue descrito, dicho efecto marcó un hito en el estudio del procesamiento sintáctico-semántico, al indicar una relación entre la construcción de representaciones y la información extra-lingüística presente en el entorno (Barsalou, 2008; Glenberg, 2007; Van Dijk y Kintsch, 1983; Kintsch, 1998; Zwaan, 2016) y, si bien había sido reproducido en variados idiomas (Vigliocco et al., 2013), todavía no existía en su versión en español.

Merleau-Ponty (1945) ya advertía que “estamos condenados a significar” y es justamente en la máxima de este fenomenólogo que es posible reflejar el aporte a las teorías corpóreas (Barsalou, 1999) que significa la presente investigación, consistente en la examinación experimental de la relación entre capacidades musicales y habilidades lingüísticas: sin perjuicio de que las circunstancias creadas en el estudio distan de variadas experiencias específicas en que encontramos diariamente la combinación simultánea de música y lenguaje (tales como el canto), sí hay escenarios cotidianos en que estos sistemas se presentan de la forma representada por nosotros. Aún más, nos fue posible reproducir el aspecto central que es común a ellos, en lo que respecta la cognición corpórea: en ambos casos se

trata de secuencias estructuradas que codifican significado, el que emerge a través de la experiencia (Cross y Tolbert, 2008). La importancia de observar rasgos experienciales y de operacionalizarlos en nuestro paradigma experimental responde a las variantes laxa (Carr et al., 2018) y situada (Varela et al., 1991) de las teorías corpóreas.

En otras palabras, la contribución más sustancial de nuestro estudio consiste, -aún en consideración de sus limitaciones tanto empíricas como epistemológicas (presentadas en la sección siguiente)- en que podemos suscribir el hallazgo descrito en los párrafos precedentes al conjunto de teorías corpóreas en estos términos: la mente corpórea o corporeizada es moldeada por el ambiente social (Storch y Tschacher, 2014), y el conocimiento cultural internalizado puede motivar las expectativas de aspectos pertenecientes tanto al sistema del lenguaje como al musical.

Además, se hallaron diferencias intergrupales que apoyan la idea de que un entrenamiento profesional en música será relevante en la forma en que son compartidos recursos en el procesamiento de música y lenguaje. En este mismo sentido, la validación del material lingüístico y musical para el contexto cultural chileno sirve como precedente a futuros estudios sobre imaginabilidad y emoción, los cuales, sin lugar a dudas, serán relevantes para continuar intentando contestar las preguntas presentes en la presente tesis.

Los resultados del experimento permiten plantear que las interacciones lingüístico-musicales emergen a razón de manipulaciones de la atención general, la cual asumiría la responsabilidad de seleccionar proto-objetos mentales o hipótesis sonoras de todo tipo, que compiten por asignación de roles funcionales (Kunert, Willems, Casasanto, Patel, y Hagoort, 2015).

Lo que resulta crucial según esta perspectiva, sin embargo, es que la naturaleza del estímulo parece ser irrelevante mientras conlleve entrenamiento atencional, por lo que será necesario contar con diferentes versiones adicionales del mismo paradigma experimental, como ya se preveía, a fin de comprobar tanto la incidencia del material estimular como de las modalidades sensoriales sobre los efectos planteados.



Concluimos, a partir de la caracterización emocional llevada a cabo, que ella refuerza la noción de que información rítmico-melódica presente en la prosodia del habla contiene información que puede ser usada para distinguir contextos comunicativos (Fernald, 1989; Papoušek et al., 1990; Papoušek y Papoušek, 1991). Las vocales contienen información melódica presente en el habla y, en este sentido, codifican valor intencional, esto es, el contenido emocional de la comunicación.

Los resultados del experimento sugieren también que el procesamiento del habla y del canto podrían compartir el análisis de las mismas propiedades del estímulo,

dados rasgos comunes que fueron usados para discriminar las categorías emocionales y de imaginabilidad. Los resultados refuerzan las evidencias previamente encontradas al proveer más información sobre el uso compartido de recursos durante la cognición por parte de la música y el lenguaje (Patel, 2008).

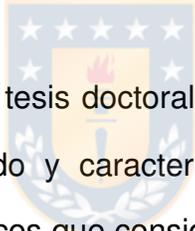
Hannon (2009) propuso una hipótesis sobre la relación entre ritmos musicales y lenguajes en el contexto de una cultura particular, por lo que los contornos rítmico-melódicos podrían servir de base para un próximo estudio sobre sus características rítmicas.

La construcción de las representaciones musicales y predisposiciones, específicamente temporales, depende del ambiente auditivo (Gordon, 1995). A partir de la exposición a la estructura del trasfondo sónico es que nos sesgamos durante la formación de una estructura cognitiva que apoya nuestra comprensión de la experiencia musical. Entre los estímulos auditivos o sónicos que nos rodean, la estructura del lenguaje tiene un rol predominante en la construcción de las predisposiciones y representaciones musicales. Ganamos sensibilidad a principios organizacionales específicos a nuestra cultura y así nos volvemos oyentes aculturados.

Hay una relación recíproca entre música y lenguaje. La primera imprime emoción sobre el significado del habla y es a partir de vocales que el canal musical se hace

presente en ella, creando un significado supra-lingüístico que se encuentra más allá del contenido de las palabras, acarreado en la capa musical del habla. La música es, por tanto, un signo emocional del habla con función social (Thomas, 1995).

La ventaja adaptativa del aprendizaje cultural moldea predisposiciones que promueven la cohesión social (Cross, 2001). La presente tesis asevera que la música, tal como el habla, es producto de la interacción social y biológica. Se trata de una “tecnología transformativa” (Patel, 2008), puesto que altera el aprendizaje del lenguaje y la transmisión de una identidad cultural rítmica, transformando nuestros sistemas nerviosos y nuestra experiencia sobre el mundo.



Los productos de este trabajo de tesis doctoral incluyen contribuciones prácticas, tales como un repertorio validado y caracterizado de estímulos lingüísticos y musicales, así como aportes teóricos que consideramos relevantes; entre ellos, se cuentan el conocimiento ganado, la evidencia adicional para hipótesis pre-existentes, y el apoyo extra para los métodos usados y las predicciones que fueron generadas.

Los resultados obtenidos apoyan las teorías actuales sobre el uso compartido de los recursos de procesamiento cognitivo por parte de la percepción lingüística y musical (Patel, 2008), además de sus interacciones mutuas. Los datos indican que el procesamiento del habla y el canto pueden compartir el mismo análisis que es

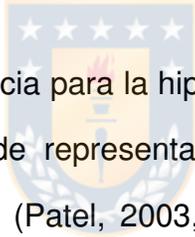
llevado a cabo sobre las propiedades de los estímulos, dados los rasgos comunes que fueron usados en el diseño experimental. Esto está en correspondencia con la idea de que el material de una vocalización musical resulta facilitador para el aprendizaje de regularidades temporales del lenguaje. Las tareas experimentales se han traducido en una forma de aproximarse a la cognición musical desde una perspectiva comparativa que incluye interacciones con el lenguaje.

Las hipótesis generadas proveen una base sólida para futuras exploraciones, a la vez que nuevas posibilidades para investigaciones empíricas, a ser testeadas por medio del amplio rango de técnicas neurofisiológicas y conductuales. Es necesario destacar entre el conocimiento ganado los particulares factores que caracterizan el repertorio estimular generado, al contribuir con la identificación de rasgos rítmico-melódicos que contribuyen a dar forma a nuestra estructura cognitiva y alterar la cognición lingüístico-musical al construir y reforzar nuestras predisposiciones y representaciones culturales.

Consideramos que para la cognición musical la audición no es el medio exclusivo de input de información física, pues contribuyen otros elementos como la visión (Cvejic et al., 2012) y, como indica el cuerpo epistémico de la presente tesis, también colabora el cuerpo entero, si bien en un sentido más refinado: cuando es expuesto a sonido, opera a través de percepción háptica como cavidad sonora y almacena memoria de sus experiencias y de la información propioceptiva (Leman, 2008).

## 10.2 Limitaciones en el estudio de la relación música-lenguaje

Los métodos conductuales pueden ser considerados en la actualidad como más sencillos en lo que a su diseño y aplicación se refiere, a la vez que desatendidos a la hora de contestar preguntas cognitivas (Slevc et al., 2009; Kunert y Slevc, 2015). Sin embargo, no es posible distinguir los orígenes de las respuestas comportamentales en forma detallada, así como resulta inviable pretender comparar condiciones experimentales entre sí a esta escala topológica. Es decir, la falta de precisión de esta metodología requiere limitarse a aseveraciones comportamentales amplias.



El experimento proveyó de evidencia para la hipótesis de uso compartido recursos en relación al almacenamiento de representaciones lingüísticas; es decir, que estarían compartidos con música (Patel, 2003, 2008; Peretz y Coltheart, 2003). Dada la naturaleza del material estimular y las tareas diseñadas, no logramos revelar aquellos componentes compartidos que estudios conductuales sugieren que existen (Kunert y Slevc, 2015; Kunert et al., 2015). Por lo tanto, este estudio responde sólo a una parte, aunque a una parte importante, a la pregunta de cómo música y lenguaje se relacionan mutuamente.

### 10.3 Alcance y futuras investigaciones

Feld y Keil (1994) aseveran que todas las estructuras sónicas relativas al habla y la música están estructuradas socialmente en dos sentidos: existen a través de una construcción social y adquieren significado por medio de la interpretación social. Curtis y Bharucha (2008) fueron incluso más allá, al comentar sobre la idea de que la música sería un lenguaje universal, el que esta noción podría reflejar directamente la ubicuidad del sistema tonal occidental sobre el globo entero, vinculando culturas en su interacción cuando los lenguajes fallan.

Así, la cuestión epistemológica fundamental sería cómo este conocimiento es generado. Lende y Downey (2012) proponen una aproximación holística que ya está siendo materializada en los últimos años: reforzar la forma en que examinamos la relación entre la recolección de datos objetivos sobre cambios en la actividad cerebral y la relación simultánea entre los individuos y su cultura.

La estabilidad de nuestros resultados debería ser verificada pues por voluntarios que provengan de variados contextos culturales; en este sentido, el presente estudio adhiere a una incremental tendencia de dar pasos a un consenso de mayor validez ecológica -en términos de diversidad cultural- en torno del tópico.

Cabe destacar también el hecho particular de que la diferencia entre estímulos lingüísticos y musicales puede ser borrada o cuanto menos ofuscada cuando ciertos parámetros son intervenidos, apuntando así hacia una relación más estrecha entre esas categorías, como es sugerido a partir de ilusiones como la de transformar el habla en canción al repetir segmentos en un *loop* (Deutsch, Hentorn y Lapidis, 2011); ¿hasta qué punto se mantendrá este vínculo si son usados estímulos, contextos y participantes de otras proveniencias culturales?

La utilización operativa de la noción de tensión-expectación a través de la creación de patrones es novedoso en sí mismo para este tipo de estudios, debido a la depuración que supone respecto de sesgos subjetivos, posibles de ser encontrados tanto en el diseño de la tarea experimental, así como en la experiencia de los voluntarios durante esta, por lo que será de interés indagar en una correlación hipotética entre grado de imaginabilidad e índices de tensión.

Dada la universalidad del uso de claves psicoacústicas para responder a emoción musical, será necesario explorar la contribución relativa de los sistemas de claves psicoacústicas y tonales al juicio emocional; ello, aún más, en contextos transculturales.

Sin desmedro de que sería de sumo interés realizar un test normativo sociolectal que indague en particular la variable “familiaridad”, será beneficioso complementar la versión existente del paradigma experimental con:

- material rítmico y tonal proveniente de sistemas tonales correspondientes a culturas familiares y no familiares,
- material rítmico y tonal proveniente de sistemas atonales, estos son, aquellos en que la altura tonal es el factor menos relevante para codificar contenido y/o tensión en lo que el aspecto armónico-melódico concierne,
- “*fillers*” o material de relleno, ya sea haciendo uso de palabras de control o bien de pseudo-palabras,
- “silencios” estimulares, esto es, momentos de exposición en que haya ausencia de uno de los materiales del par estimular,
- versiones en que las modalidades sensoriales de los estímulos sean diferentes, tales como oír palabras recitadas o cantadas según el contorno rítmico-melódico y visualizar imágenes que varían en grado de imaginabilidad.



- Asimismo, una versión en que las modalidades de la anteriormente propuesta sean inversas, vale decir, que sean leídas palabras que varíen en su valencia emocional, a la vez que es oído el material musical.

Una versión particularmente novedosa contemplaría también en la presentación, palabra por palabra, en un contexto de alta predictibilidad de target, siguiendo la probabilidad de cloze, para explorar la incongruencia semántica al final de la oración con diferentes modalidades sensoriales para este: palabras o representaciones gráficas de un material generado por encuestas (ej.: “El escolar se subió a la [primer] micro”). La presentación previa, simultánea o posterior, en el tiempo, del primer afectivo, respecto del target, puede variar en diferentes sub-versiones del paradigma.



## Referencias

Altenmüller, E. O. (2003). *How many music centers are in the brain?* En: Peretz y Zatorre (Eds.): *The Cognitive Neuroscience of Music*. New York: Oxford University Press.

Anscombe, J. - C. y Ducrot, O. (1994). *La argumentación en la lengua*. Madrid: Gredos.

Ayotte, J., Peretz, I. y Hyde, K. (2002). *Congenital amusia: A group study of adults afflicted with a music-specific disorder*. *Brain* 125, 238–251 (2002).

Balkwill, L.-L. y Thompson, W. F. (1999). *A cross-cultural investigation of the perception of emotion in music: Psychophysical and cultural cues*. *Music Perception* (17: 43–64).

Baron-Cohen, S. (1994). *How to build a baby that reads minds: Cognitive mechanisms in mindreading*. *Cahiers de Psychologie Cognitive* (13: 513–552).

Baron-Cohen, S. (2000). *Understanding other minds*. Oxford University Press.

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M. y Frith, U. (1985). *Does the autistic child have a "theory of mind"?* Cognition (21: 37–46).

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y. y Plumb, I. (2001). *The "Reading the Mind in the Eyes" Test Revised Version: A study with normal adults, and adults with Asperger Syndrome or High-Functioning Autism.* Journal of Child Psychology and Psychiatry (42: 241-252).

Baron-Cohen, S. y Wheelwright, S. (2004). *The Empathy Quotient: An Investigation of Adults with Asperger Syndrome or High Functioning Autism, and Normal Sex Differences.* Journal of Autism and Developmental Disorders (34, 2: 163-175).

Baron-Cohen, S. y Belmonte, M. K. (2005). *Autism: A Window Onto the Development of the Social and the Analytic Brain. Annual Review of Neuroscience* (28: 109–26).

Barsalou, L. (1999). *Perceptual Symbol Systems.* Brain and Behavioural Sciences (22: 577–660).

Barsalou, L. (2008). *Grounded cognition.* Annual Review of Psychology.

Berz, W. (1995). *Working Memory in Music: A Theoretical Model*. *Music Perception* (12, 3: 353–364).

Besson, M., Chobert, J. y Marie, C. (2011). *Language and music in the musician brain*. *Language and Linguistics Compass* (5, 9: 617-634).

Besson, M. y Schon, D. (2001). *Comparison between language and music*. *Annals of theories of the New York Academy of Sciences* (930, 1): 232-258.

Bigand, E., Parncutt, R. y Lerdahl, F. (1996). *Perception of musical tension in short chord sequences: The influence of harmonic function, sensory dissonance, horizontal motion, and musical training*. *Perception & Psychophysics* (58: 125–141).

Bigand, E. y Parncutt, R. (1999). *Perceiving musical tension in long chord sequences*. *Psychological Research* (62: 237–254).

Bharucha, J.J. (2006). *Varieties of musical experience*. *Cognition* (100: 131–172).

Bicknell, J. (2007). *Explaining strong emotional responses to music: Sociality and intimacy*. *Journal of Consciousness Studies* (14: 5–23).

Blood, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P. y Evans, A.C. (1999). *Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions*. Nature Neuroscience (2: 382–7).

Blood, A.J. y Zatorre, R. (2001). *Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion*. Proceedings of the National Academy of Science of the USA (98: 11818–23).

Bolduc, J. y Montésinos-Gelet, I. (2005). *Pitch Processing and Phonological Awareness*. Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition (19, 1: 3).

Borghini, A. y Binkofski, F. (2014). *Words as Social Tools: An Embodied View on Abstract Concepts*. Springer Briefs in Psychology.

Brandt, A. K., Slevc, R. y Gebrian, M. (2012). *Music and Early Language Acquisition*. Frontiers in Psychology (3: 327).

Bransford, J.D. y McCarrell, N.S. (1974). *A sketch of a cognitive approach to comprehension: some thoughts on what it means to comprehend*. En Weimer, W. y Palermo, D. (Eds.) Cognition and the symbolic processes (189-230).

Brown, C. y Hagoort, P. (1993). *The processing nature of the N400: evidence from the masked priming*. Journal of Cognitive Neuroscience (5: 34-44).

Brown, S. (2000). *The “musilanguage” model of music evolution*. En Wallin, N. L., Merker, B. y Brown, S. (Eds.) *The Origins of Music* (271-300).

Brown, S., Martinez, M. J. y Parsons, L. M. (2004). *Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems*. *Neuroreport* (15: 2033–7).

Caramazza, A., Anzellotti, A., Strnad, L. y Lingnau, A. (2014). *Embodied Cognition and Mirror Neurons: A Critical Assessment*. *Annual Review of Neuroscience* (37: 1–15).

Carr, E. W., Kever, A. y Winkielman, P. (2018). *Embodiment of emotion and its situated nature*. En Newen, A. de Bruin, L. y Gallagher, S. (Eds.) *The Oxford handbook of 4E cognition* (529-551).

Carretié, L. y Iglesias, J. (1995). *Psicofisiología*. Pirámide.

Cross, I. (2001). *Music, cognition, culture and evolution*. *Annals of the New York Academy of Sciences* (930: 28–42).

Cross, I. (2006). *Music and social being*. *Musicology Australia* (28: 114–126).

Cross, I. y Morley, I. (2008). *The evolution of music: theories, definitions and the nature of the evidence*. En: Malloch y Trevarthen (Eds.): Communicative musicality. Oxford University Press (61–82).

Crutch, S. J., Troche, J., Reilly, J. y Ridgway, G. R. (2013). *Abstract conceptual feature ratings: the role of emotion, magnitude, and other cognitive domains in the organization of abstract conceptual knowledge*. *Frontiers in Human Neuroscience* (7: 186).

Csordas, T. J. (1990). *Embodiment as a Paradigm for Anthropology*. *Ethos* (18, 1: 5-47).



Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge.

Cousineau, M., McDermott, J. H. y Peretz, I. (2012). *The basis of musical consonance as revealed by congenital amusia*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* (109: 19858–19863).

Curtis, M. E. y Bharucha, J. J. (2009). *Memory and musical expectation for tones in cultural context*. *Music Perception* (26: 365–375).

Damasio, A. (1989). *Time-locked multiregional retroactivation: A systems-level proposal for the neural substrates of recall and recognition*. *Cognition* (33: 25-62).

De Lauretis, T. (2004). *Statement Due*. *Critical Inquiry* (30, 2: 365-368).

Dussel, E. (2004). *Transmodernidad e interculturalidad. Interpretaciones desde la Filosofía de la Liberación*. México: UAM.

Fichsler, I. (1990). *Event-related brain potentials*. Oxford University Press.

Figliolia, T. (2013). *Auditory modulation of visual proto-object formation in a hierarchical auditory-visual saliency map*. *Information Sciences and Systems*.

Foxton, J. M., Dean, J. L., Gee, R., Peretz, I. y Griffiths, T. D. (2004). *Characterization of deficits in pitch perception underlying 'tone deafness'*. *Brain* (127: 801–810).

Fritz, T. (2009). *Universal recognition of three basic emotions in music*. *Current Biology* (19: 573–576).

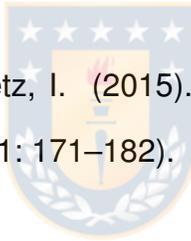
- Gallese, V. (2007). *Before and below theory of mind: Embodied simulation and the neural correlates of social cognition*. Philosophical Transactions of the Royal Society of Biological Sciences (362, 1480: 659–669).
- Gallese, V. y Lakoff, G. (2005). *The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge*. Cognitive Neuropsychology (22: 455–479).
- Gallese, V. y Sinigaglia, C. (2011). *What is so special about embodied simulation?* Trends in Cognitive Sciences (15, 11: 512–518).
- Garnsey, S. M. (1993). *Event-related brain potentials in the study of language: an introduction*. Lang Cogn Process (8: 337-56).
- Ghio, M., Vaghi, M. M. S., y Tettamanti, M. (2013). *Fine-Grained Semantic Categorization across the Abstract and Concrete Domains*. PLoS ONE (8: 6).
- Glenberg, A. M. y Gallese, V. (2012). *Action-based language: A theory of language acquisition, comprehension, and production*. Cortex (48: 905–922).
- Glenberg, A. M. y Kaschak, M. P. (2002). *Grounding language in action*. Psychonomic Bulletin Review (9, 3: 558–565).

Glenberg, A. M. y Kaschak, M. P. (2003). *The Body's Contribution to Language*. En: Ross (Ed.): *The Psychology of Learning and Motivation*. New York, Academic Press (4).

Glenberg, A. y Robertson, D. (2000). *Symbol Grounding and Meaning: A Comparison of High-Dimensional and Embodied Theories of Meaning*. *Journal of Memory and Language* (43, 3).

Glenberg, A. M., Sato, M., Cattaneo, L., Riggio, L., Palumbo, D. y Buccino, G. (2008). *Processing abstract language modulates motor system activity*. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* (61: 905-919).

Gosselin, N., Paquette, S. y Peretz, I. (2015). *Sensitivity to musical emotions in congenital amusia*. *Cortex* (71: 171-182).



Griffiths, T. D. y Warren, J. D. (2002). *The planum temporale as a computational hub*. *Trends Neurosci* (25: 348- 53).

Guthrie, E. R. (1952). *The psychology of learning*. Harpers.

Hailstone, J. C. (2009). *It's not what you play, it's how you play it: Timbre affects perception of emotion in music*. *The quarterly Journal of Experimental psychology* (62: 2141-2155).

Hausen, M., Torppa, R., Salmela, V. R., Vainio, M. y Sarkamo, T. (2013). *Music and speech prosody: a common rhythm*. *Frontiers in psychology* (4).

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw – Hill.

Holcomb, P. (1991). *Semantic priming and stimulus degradation: implication for the role of the N400 in language processing*. *Psychophysiology* (30: 47-61).

Holcomb, P. y Neville, H. (1991). *Natural speech processing: An analysis using event-related brain potentials*. *Psychobiology* (19: 286-300).

Holcomb, P., Kounios, J., Anderson, J. y West, W. (1999). *Dual coding, context availability and concreteness effects in sentence comprehension: An electrophysiological investigation*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* (25: 721-742).

Huron, D. (2006). *Sweet anticipation: Music and the psychology of expectation*. MIT Press.

Hyde, K. L. y Peretz, I. (2004). *Brains that are out of tune but in time*. *Psychological Science* (15: 356–360).

- Ilie, G. y Thompson, W. F. (2006). *A comparison of acoustic cues in music and speech for three dimensions of affect*. *Music Perception* (23: 319–329).
- Jiang, C., Hamm, J. P., Lim, V. K., Kirk, I. J. y Yang, Y. (2010). *Processing melodic contour and speech intonation in congenital amusics with Mandarin Chinese*. *Neuropsychologia* (48: 2630–2639).
- Jiang, C., Hamm, J. P., Lim, V. K., Kirk, I. J. y Yang, Y. (2001). *Fine-grained pitch discrimination in congenital amusics with Mandarin Chinese*. *Music Perception* (28: 519–526).
- Jiang, C., Liu, F. y Thompson, W. F. (2016). *Impaired Explicit Processing of Musical Syntax and Tonality in a Group of Mandarin-Speaking Congenital Amusics*. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal* (33: 401–413).
- Johnson-Laird, P. (1983). *Mental Models. Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. (1989). *Mental Models*. En: Posner, M. (Ed.): *Foundations of Cognitive Science*. MIT Press.
- Karow, C. M., Marquardt, T. P., y Marshall, R. C. (2001). *Affective processing in left and right hemisphere brain-damaged subjects with and without subcortical involvement*. *Aphasiology* (15: 715–729).

- Katz, J. J. y Fodor, J. A. (1963). *The structure of semantic theory*. *Language* (39: 170-210).
- Kawakami, A., Furukawa, K., Katahira, K. y Okanoya, K. (2013). *Sad music induces pleasant emotion*. *Frontiers in Psychology* (4: 311-37).
- Kiefer, M. y Pulvermüller, F. (2011). *Conceptual representations in mind and brain: Theoretical developments, current evidence and future directions*. *Cortex* (48: 805–825).
- Kiefer, M., Sim, E. J., Herrnberger, B. y Hoenig, K. (2008). *The sound of concepts: Four markers for a link between auditory and conceptual brain systems*. *Journal of Neuroscience* (28: 12224–12230).
- Kieras, D. (1978). *Beyond pictures and words: alternative information processing models for imagery effects in verbal memory*. *Psychol Bull* (85: 532-54).
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension. A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kivy, P. (1959). *Charles Darwin on Music*. *Journal of the American Musicological Society* (12: 42-48).

Koelsch, S., Kasper, E., Sammler, D., Schulze, K., Gunter, T., y Friederici, A. D. (2004). *Music, language and meaning: brain signatures of semantic processing*. *Natural Neuroscience* (7: 302– 307).

Koelsch, S. y Siebel, W. (2005). *Towards a neural basis of music perception*. *Trends Cogn Sci* (9: 578–584).

Koelsch, S. (2013). *Brain and music*. John Wiley.

Kosslyn, S. M. y Schwartz, S. P. (1977). *A simulation of visual imagery*. *Cognitive Science* (1: 265-295).

Kounios, J. y Holcomb, P. (1994). *Concreteness effects in semantic processing: ERP evidence supporting dual-coding theory*. *J Exp Psychol* (20: 804-23).

Kousta, S.-T., Vinson, D. y Vigliocco, G. (2009). *Emotion words, regardless of polarity, have a processing advantage over neutral words*. *Cognition* (112, 3: 473-481).

Kousta, S.-T., Vigliocco, G., Vinson, D., Andrews, M. y Del Campo, E. (2011). *The representation of abstract words: Why emotion matters*. *Journal of Experimental Psychology* (140, 1: 14-34).

Kroeber, A. L. (1923). *Anthropology: Culture Patterns & Processes*. New York: Hartcourt.

Krumhansl, C. L. y Keil, F. C. (1982). *Acquisition of the hierarchy of tonal functions in music*. *Memory & Cognition* (10: 243–251).

Krumhansl, C. L. (1990). *Cognitive foundations of musical pitch*. Oxford University Press.

Krumhansl, C. L. (1996). *A perceptual analysis of Mozart's Piano Sonata K. 282: Segmentation, tension, and musical ideas*. *Music Perception* (13: 401–432).

Krumhansl, C. L. (2002). *Music: A link between cognition and emotion*. *Current directions in psychological science* (11: 45–50).

Kutas, M., Van Petten, C. y Besson, M. (1988). *Event-related potential asymmetries during the reading of sentences*. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* (69): 218-33.

Kutas, M. y Hillyard, S. A. (1980). *Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity*. *Science* (207: 203-5).

Lakoff, G., Dean, H. y Hazen, D. (2004). *Don't Think of an Elephant! Know Your Values and Frame the Debate. The Essential Guide for Progressives*. Chelsea Green Publishing.

Lakoff, G. y Johnson, M. (1986). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.

Lehne, M., Rohrmeier, M., Gollmann, D. y Koelsch, S. (2013). *The influence of different structural features on felt musical tension in two piano pieces by Mozart and Mendelssohn*. *Music Perception* (31: 171–185).

Lehne, M. (2014). *Emotional Experiences of Tension and Suspense: Psychological mechanisms and neural correlates*. Freie Universität Berlin.

Lerdahl, F. y Krumhansl, C. L. (2007). *Modeling tonal tension*. *Music Perception* (24: 329–366).

Levitin, D. J. y Menon, V. (2003). *Musical structure is processed in 'language' areas of the brain: a possible role for Brodmann area 47 in temporal coherence*. *Neuroimage* (20: 2142– 52).

Liu, F., Patel, A. D., Fourcin, A. y Stewart, L. (2010). *Intonation processing in congenital amusia: Discrimination, identification and imitation*. *Brain* (133: 1682–1693).

Livingstone, F. B. (1973). *Did The Australopithecines Sing?* *Current Anthropology* (14: 25-29).

Ma, W. y Thompson, W. F. (2015). *Human emotions track changes in the acoustic environment*. Proceedings of the National Academy of Sciences (112: 14563–14568).

Mahon, B. Z. y Caramazza, A. (2008). *A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content*. *J Physiol Paris* (102, 1-3: 59-70).

Mander, J. (2004). *Críticas a la Globalización Empresarial y Principios para Sociedades Sustentables*. En: Larraín, S., Aedo, M. y Sepúlveda, L. (Eds.). *Alternativas Vivientes: Experiencias y Propuestas Ciudadanas Frente a la Globalización* (11-18). Santiago: Chile Sustentable.

Marin, O. S. M. y Perry, D. W. (1999). *Neurological aspects of music perception and performance*. En: Deutsch, D. (Ed.) *The Psychology of Music*. Academic Press (653– 724).

Marin, M. M., Gingras, B. y Stewart, L. (2012). *Perception of musical timbre in congenital amusia: Categorization, discrimination and short-term memory*. *Neuropsychologia* (50: 367–378).

Marin, M. M., Thompson, W. F., Gingras, B. y Stewart, L. (2015). *Affective evaluation of simultaneous tone combinations in congenital amusia*. *Neuropsychologia* (78: 207–220).

- Marinescu, I., Lawlor, P., y Kording, K. (2018). *Quasi-experimental causality in neuroscience and behavioural research*. Nature Human Behaviour.
- Marr, D. (1982). *Vision: A Computational Investigation in the Human Representation of Visual Information*. Freeman.
- Martín-Loeches, M. (2001). *¿Qué es la actividad cerebral? Técnicas para su estudio*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Martín-Loeches, M., Hinojosa, J. A., Fernández-Frías, C. y Rubia, F. J. (2001). *Functional differences in the semantic processing of concrete and abstract words*. *Neuropsychologia* (39: 1086-96).
- McDonald, C. y Stewart, L. (2008). *Uses and functions of music in congenital amusia*. *Music Perception* (25: 345–355).
- Meteyard, L., Cuadrado, S. R., Bahrami, B. y Vigliocco, G. (2012). *Coming of age: A review of embodiment and the neuroscience of semantics*. *Cortex* (48: 788–804).
- Meyer, L. B. (1956). *Emotion and meaning in music*. University of Chicago Press.

Moreau, P., Jolicoeur, P. y Peretz, I. (2013). *Pitch discrimination without awareness in congenital amusia: Evidence from event-related potentials*. *Brain and Cognition* (81: 337–344).

Oldfield, R. C. (1971). *The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory*. *Neuropsychologia* (9: 97-113).

Omigie, D., Pearce, M. T. y Stewart, L. (2012). *Tracking of pitch probabilities in congenital amusia*. *Neuropsychologia* (50: 1483–1493).

Paivio, A. (1986). *Mental representations: a dual coding approach*. Oxford University Press.

Patel, A. D. y Balaban, E. (2000). *Temporal patterns of human cortical activity reflect tone sequence structure*. *Nature* (404: 80– 84).

Patel, A. D. (2003a). *Rhythm in language and music: Parallels and differences*. *Annals of the New York Academy of Sciences* (999: 140-143).

Patel, A. D. (2003b). *Language, music, syntax, and the brain*. *Nature Neuroscience* (6: 674-681).

Patel, A. D., Foxton, J.M. y Griffiths, T.D. (2005). *Musically tone-deaf individuals have difficulty discriminating intonation contours extracted from speech*. *Brain Cognition* (59: 310–3).

Patel, A. D., y Peretz, I. (1997). *Is music autonomous from language? A neuropsychological appraisal*. En: Deliege, J. y Sloboda, J. A. (Eds.): *Perception and cognition of music*. Erlbaum (191-215).

Patel, A. D., Peretz, I., Tramo, M. y Labreque, R. (1998). *Processing prosodic and 38 musical patterns: a neuropsychological investigation*. *Brain Lang* (61: 123–44).

Patel, A. D. (2008). *Music, Language, and the Brain*. Oxford University Press.

Patel, A. D. (2011). *Why would musical training benefit the neural encoding of speech? The OPERA hypothesis*. *Frontiers in psychology* (2: 1-14).

Pearce, J. M. S. (2005). *Selected Observations on Amusia*. *Eur. Neurol.* (54: 145–148).

Pearce, M. y Rohrmeier, M. (2012). *Music Cognition and the Cognitive Sciences*. *Topics in Cognitive Science* (4: 468–484).

Pereira, C. S. (2011). *Music and emotions in the brain: familiarity matters*. PloS ONE (6: 272-41).

Peretz, I., Gagnon, L. y Bouchard, B. (1998). *Music and emotion: Perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage*. Cognition (68: 111-141).

Peretz, I. (2002). *Congenital amusia: A disorder of fine-grained pitch discrimination*. Neuron (33: 185–191).

Peretz, I., Champod, A. S. y Hyde, K. (2003). *Varieties of musical disorders*. Annals of the New York Academy of Sciences (999: 58–75).

Peretz, I., Brattico, E., Järvenpää, M. y Tervaniemi, M. (2009). *The amusic brain: In tune, out of key, and unaware*. Brain (132: 1277–1286).

Pfeifer, R. y Bongard, J. (2007). *How the Body Shaped the Way We Think*. The MIT Press.

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

Pulvermüller, F. (2013). *Semantic embodiment, disembodiment or misembodiment? In search of meaning in modules and neuron circuits*. Brain and Language (127: 86–103).

Pylyshyn, Z. W. (1984). *Computation and Cognition: Toward a Foundation for Cognitive Science*. The MIT Press.

Quinto, L., Thompson, W. F. y Keating, F. L. (2013). *Emotional communication in speech and music: the role of melodic and rhythmic contrasts*. *Frontiers in Psychology* (4: 184).

Quiróz, Y. (2003). *N400: una medida electrofisiológica del procesamiento semántico*. *Revista de Neurología* (36: 1176-1180).

Redondo, I. y Herrero-Fernández, D. (2018). *Adaptación del Empathy Quotient (EQ) en una muestra Española*. *Terapia Psicológica* (36, 2: 81-89).

Rugg, M. D. (1990). *Event related potentials dissociate repetition effects of high and low frequency words*. *Mem Cognit* (18: 367-79).

Sacks, O. (2008). *Musicophilia: Tales of Music and the Brain*. New York: Vintage Books.

Saussure, F. (1983). *Course in General Linguistics*. En Bally, C. y Sechehaye, A. (Eds.). Illinois: La Salle.

Scherer, K. R. (1991) *Emotion expression in speech and music*. En Sundberg, J., Nord, L. y Carlson, R. (Eds.): *Music, Language, Speech and Brain*. Basingstoke: MacMillan Press (146-154).

Sherzer, J. (1992). *Formas del habla kuna. Una perspectiva etnográfica*. Quito: Ediciones Abya-Yala / MLAL Movimientos Laicos para América Latina.

Sherzer, J. (2000). *Una aproximación a la lengua y a la cultura centrada en el discurso*. Forma y Función (13: 31-54).

Schön, D., Magne, C. y Besson, M. (2004). *The music of speech: Music training facilitates pitch processing in both music and language*. Psychophysiology (41: 341-349).

Schön, D., Leigh Gordon, R. y Besson, M. (2005). *Musical and Linguistic Processing in Song Perception*. Ann. N. Y. Acad. Sci. (1060: 71–81).

Schwanenflugel, P. (1991). *Why are abstract concept harder to understand?* En Schwanenflugel, P. (Ed.): *The psychology of word meanings*. Erlbaum (223-50).

Searle, J. (1980). *Minds, Brains and Programs*. Behavioral and Brain Sciences (3, 3: 417-457).

Sel, A. (2012). *Efecto de la emoción inducida por la música sobre la comprensión de oraciones*. Universidad Complutense de Madrid.

Sennett, R. (2009). *The Craftsman*. Penguin Books.

Shapiro, L. (2011). *Embodied Cognition*. Routledge.

Shepard, R. y Metzler, J. (1971). *Mental Rotation of Three-Dimensional Objects*. *Science* (19: 701-703).

Sloboda, J. A. y Juslin, P. N. (2001). *Psychological perspectives on music and emotion*. En Juslin, P. N, y Sloboda, A. (Eds.). *Series in affective science. Music and emotion: Theory and research* (71-104).

Snow, D. (2000). *The emotional basis of linguistic and nonlinguistic intonation: implications for hemispheric specialization*. *Developmental Neuropsychology* (17: 1–28).

Steinbeis, N. y Koelsch, S. (2011). *Affective priming effects of musical sounds on the processing of word meaning*. *Journal of Cognitive Neuroscience* (23: 604–621).

- Stewart, L., Von Kriegstein, K., Warren, J. y Griffiths, T. (2006). *Music and the brain: disorders of musical listening*. *Brain* (129: 2533–2553).
- Swaab, T. Y., Baynes, K. y Knight, R.T. (2002). *Separable effects of priming and imageability on word processing: and ERP study*. *Brain Res Cogn* (15: 99-103).
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G. y Husain, G. (2004). *Decoding speech prosody: do music lessons help?*. *Emotion* (4, 1: 46).
- Thompson, W. F. y Balkwill, L.-L. (2010). *Handbook of music and emotion: Theory, research, applications*. Oxford University Press (755–788 ).
- Thompson, W. F., Marin, M. y Stewart, L. (2012). *Reduced sensitivity to emotional prosody in congenital amusia rekindles the musical protolanguage hypothesis*. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* (109, 46: 19027–19032).
- Tillmann, B., Gosselin, N., Bigand, E. y Peretz, I. (2012). *Priming paradigm reveals harmonic structure processing in congenital amusia*. *Cortex* (48: 1073–1078).
- Tillmann, B., Lalitte, P., Albouy, P., Caclin, A. y Bigand, E. (2016). *Discrimination of tonal and atonal music in congenital amusia: The advantage of implicit tasks*. *Neuropsychologia* (85: 10–18).

- Tolman, E. C. (1955). *Principles of performance*. Psychological Review (62, 5: 315-326).
- Urrutia, M. y de Vega, M. (2012). *Lenguaje y acción: Una revisión actual a las teorías corpóreas*. RLA. Revista de lingüística teórica y aplicada (50: 39–67).
- Valle, F. (1998). *Normas de imaginabilidad*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Van Den Bosch, I., Salimpoor, V. y Zatorre, R. J. (2013). *Familiarity mediates the relationship between emotional arousal and pleasure during music listening*. Frontiers in human neuroscience (7: 534).
- Vanechoutte, M. y Skoyles, J. R. (1998). *The memetic origin of language: modern humans as musical primates*. Journal of Memetics - Evolutionary Models of Information Transmission (2).
- Varela, F., Thompson, E. y Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.
- Vigliocco, G., Kousta, S.-T., Della Rosa, P. A., Vinson, D., Tettamanti, M., Devlin, J. y Cappa, S. (2013). *The Neural Representation of Abstract Words: The Role of Emotion*. Cerebral Cortex (7: 1767-1777).

- West, W. C. y Holcomb, P. J. (2000). *Imaginal, semantic and surface-level processing of concrete and abstract words: an electrophysiological investigation. J Cogn Neurosci* (12: 1024-37).
- Whatmough, C., Verret, L., Fung, D. y Chertkow, H. (2004). *Common and contrasting areas of activation for abstract and concrete concepts: an H15 2O PET study. Journal of Cognitive Neuroscience* (16: 1211-1226).
- Wiemer-Hastings, K., Krug, J. y Xu, X. (2001). *Imagery, context availability, contextual constraints and abstractness. Erlbaum* (1106-1111).
- Willems, R., Van der Haegen, L., Fisher, S. y Francks, C. (2014). *On the other hand: including left-handers in cognitive neuroscience and neurogenetics. Nature Reviews Neuroscience*.
- Wilson, M. (2002). *Six views of embodied cognition. Psychonomic Bulletin & Review* (9, 4): 625-636.
- Winkler, I. y Schröger, E. (2015). *Auditory perceptual objects as generative models: Setting the stage for communication by sound. Brain and Language* (148).
- Wong, P. C. M., Roy, A. K. y Margulis, E. H. (2009). *Bimusicalism: The implicit dual enculturation of cognitive and affective systems. Music Perception* (27: 81–88).

Yeung, H. H., Chen, K. H. y Werker, J. F. (2013). *When does native language input affect phonetic perception? The precocious case of lexical tone*. Journal of memory and language (68, 2: 123-139).

Zendel, B. R., Lagrois, M.-É., Robitaille, N. y Peretz, I. (2015). *Attending to pitch information inhibits processing of pitch information: The curious case of amusia*. The Journal of Neuroscience (35: 3815–3824).

Zwaan, R. (2004). *The Immersed Experiencer: Toward an Embodied Theory of Language Comprehension*. En: Ross (Ed.): *The Psychology of Learning and Motivation*. New York: Academic Press (44).

Zwaan, R. (2014). *Embodiment and language comprehension: Reframing the discussion*. Trends in Cognitive Sciences (18): 229–234.

## 12.1 Consentimiento informado

A través de la presente declaro conocer los propósitos del estudio denominado “ASPECTOS CORPÓREOS DE LA IMAGINABILIDAD DURANTE EL PROCESAMIENTO AFECTIVO DE PALABRAS” –cuyo objetivo general es dar cuenta de la manera fundamentalmente emocional en que el procesamiento lingüístico y musical hacen uso compartido de recursos cognitivos–, que se encuentra coordinando el tesista del programa de Doctorado en Lingüística de la Universidad de Concepción, Nicolás Araneda Hinrichs, bajo la supervisión de los profesores de la misma institución, Dr. Bernardo Riffo y Dra. Mabel Urrutia.

Dicho estudio contempla entrevistas personales y un experimento privado no-invasivo. Conociendo dichos propósitos, **DOY MI CONSENTIMIENTO** para participar como voluntario en el estudio.

La entrevista y el experimento serán registrados a través de medios electrónicos y mecánicos, que consisten en una computadora y un bloc de notas. Se estima un tiempo de duración máximo de 90 minutos para la totalidad de la intervención. Ella será de carácter voluntario, confidencial, anónimo y sólo conocida y analizada por el equipo de investigadores que realiza el estudio.

Para garantizar la privacidad de las muestras generadas por los individuos, y de la información que suministren al registro, se utilizará un mecanismo de etiquetas consignadas en las fichas personales, que resguardan la identidad personal de cada uno de los individuos, actuando el investigador responsable, Nicolás Araneda Hinrichs, como custodio de los datos.

De la misma forma, los resultados del estudio se utilizarán sólo en el marco de esta investigación, y estarán circunscritos exclusivamente al ámbito académico y universitario en el cual ella se inscribe, resguardados por el Comité de Ética de la

Universidad de Concepción y no tendrán una difusión en los medios de prensa escrita y audiovisual. Es posible dar fin a la entrevista y el experimento en cualquier momento sin mediar explicación de causa.

La participación en este proyecto de investigación no reviste ningún riesgo (ni físico, ni psicológico) que derive directamente de su implementación; por el contrario, podrá contribuir a la consolidación de un marco teórico útil para cualquier método de enseñanza.

NOMBRE:

FIRMA:

FECHA:



Este documento se firmará en dos ejemplares (quedará una copia para el voluntario y otra para el investigador). Toda pregunta durante cualquier etapa del estudio, puede consultarse con Nicolás Araneda al fono (09) 76670950, o bien, al correo electrónico [naranedah@udec.cl](mailto:naranedah@udec.cl)

## 12.2 Listado de palabras

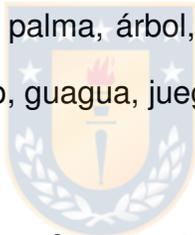
### 12.2.1 Categoría concreta – positiva

Frecuencia léxica: 55, 01

Valencia emocional: 1,93

Imaginabilidad: 6,285

Fiesta, casco, roble, peces, cielo, oro, fogón, cuna, niño, luna, playa, seda, brote, manta, pasto, agua, nieve, pastel, libro, brisa, lago, copa, beso, avión, actor, botín, lecho, danza, timbre, cima, cofre, palma, árbol, sueldo, mapa, traje, casa, virgen, hielo, motor, mozo, cena, bebé, río, guagua, juego, joya y plata.



### 12.2.2 Categoría concreta – negativa

Frecuencia léxica: 52, 84

Valencia emocional: -2,84

Imaginabilidad: 5,451

Arma, fiebre, cárcel, ruido, humo, esmog, misil, cáncer, ladrón, bicho, horca, roncha, grasa, rata, bomba, tumba, tumor, muerto, prisión, cañón, ciclón, celda, fiebre, corte,

pena, rival, viudo, lesión, taco, robo, trampa, bache, jaula, acné, zanja, deuda, vago, crimen, presa, gasto, tajo, plaga, asco, peste, turba, duelo, horda y tufo.

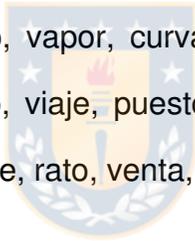
### 12.2.3 Categoría concreta – neutra

Frecuencia léxica: 49,22

Valencia emocional: 0,509

Imaginabilidad: 5,83

Costa, arco, silla, brocha, plato, mano, mesa, calle, rueda, ropa, reloj, olla, vidrio, nudo, granja, cerca, ancla, surco, vapor, curva, ala, cuenco, base, sector, eco, cauce, cubo, caja, compra, clavo, viaje, puesto, taxi, tela, mentón, torre, hierro, carta, tacto, muestra, sombra, nave, rato, venta, turno, paño, letra y vaso.



### 12.2.4 Categoría abstracta – positiva

Frecuencia léxica: 54, 103

Valencia emocional: 3,1259

Imaginabilidad: 3,2035

Calma, alba, unión, lindo, bello, limpio, sano, amor, humor, hábil, lealtad, rima, sabio, afín, furor, apto, arte, goce, virtud, logro, legal, alma, honor, valor, verdad, útil,

vigor, afán, fervor, bondad, gloria, dicha, audaz, idea, pasión, suerte, gusto, placer, triunfo, sagaz, dote, quietud, gracia, justo, claro, vital, grato y capaz.

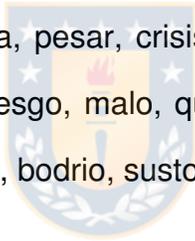
### **12.2.5 Categoría abstracta – negativa**

Frecuencia léxica: 50, 343

Valencia emocional: -2,859

Imaginabilidad: 3,3196

Hambre, culpa, pavor, pleito, farsa, miedo, caos, dolor, falso, lento, raro, feo, sucio, débil, rabia, temor, rencor, trauma, pesar, crisis, cruel, furia, feroz, horror, celos, fatal, miedo, falta, hostil, raptó, sesgo, malo, queja, ansia, pena, terror, ira, odio, atroz, grave, traba, lío, gula, maña, bodrio, susto, fobia y hedor.



### **12.2.6 Categoría abstracta – neutra**

Frecuencia léxica: 52, 41

Valencia emocional: 0,6630

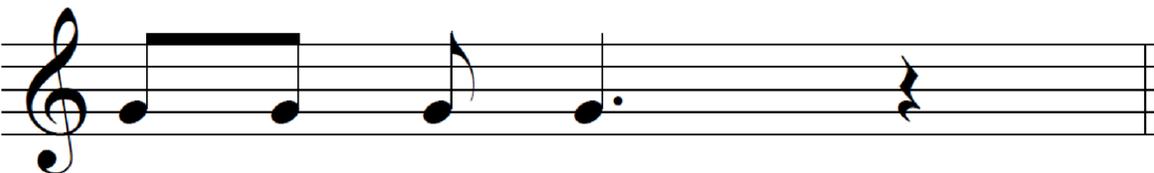
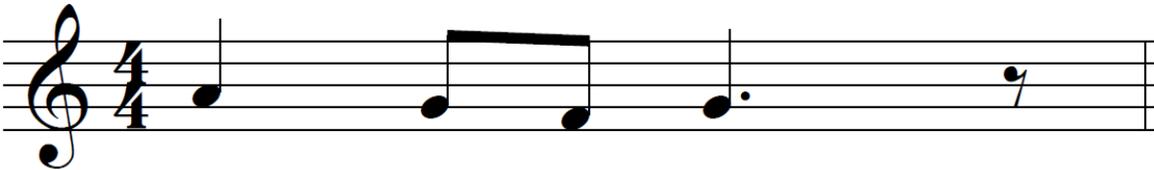
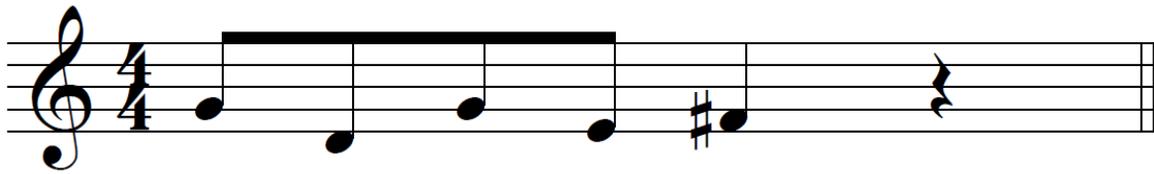
Imaginabilidad: 3,766

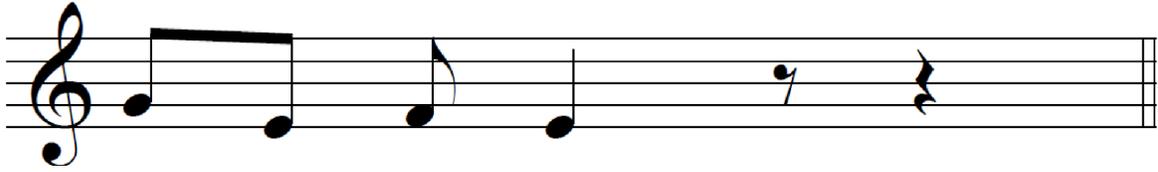
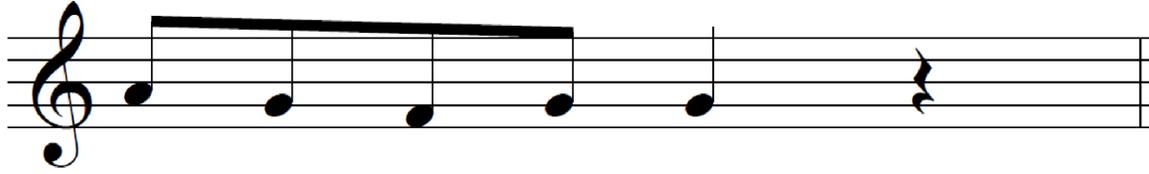
Cambio, tiempo, ciclo, tenor, porte, fase, opción, fama, pista, raro, modo, fondo, margen, moral, borde, ritmo, álbum, tracto, pausa, versión, causa, trazo, gestión,

rastro, nombre, tono, frase, pacto, real, grado, fallo, lista, rasgo, quieto, porción, mito, curso, serio, fecha, cifra, signo, nivel, noción, trama, lapso, turno, matiz y gama.





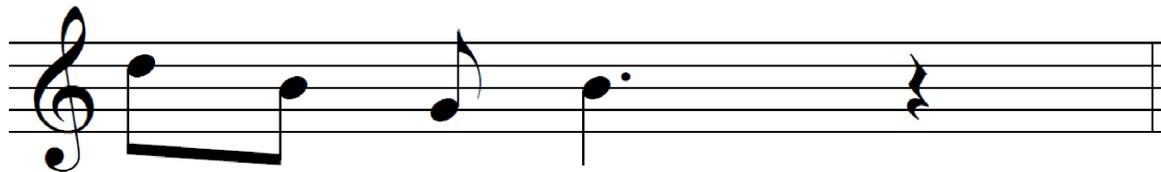
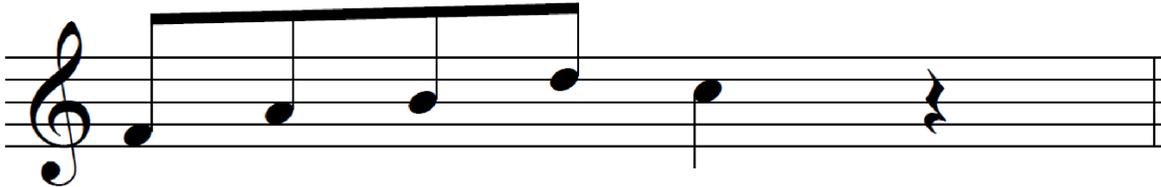
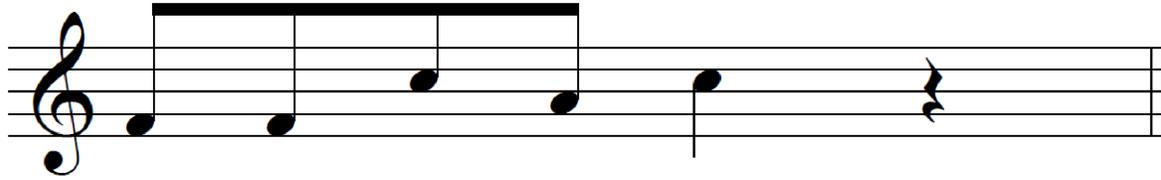




12.3.2 Categoría positiva

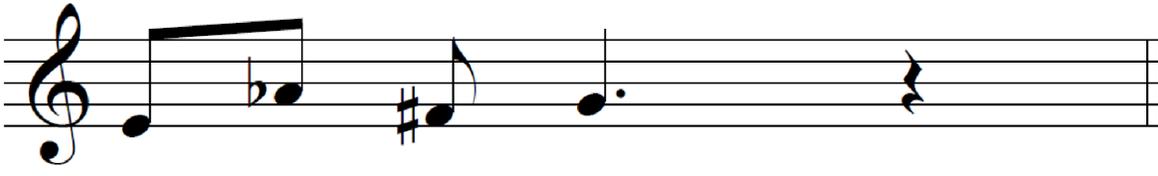
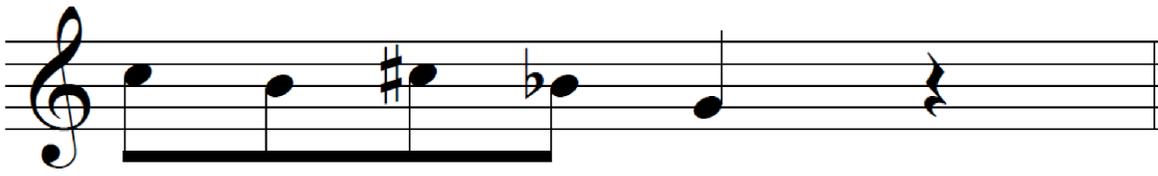
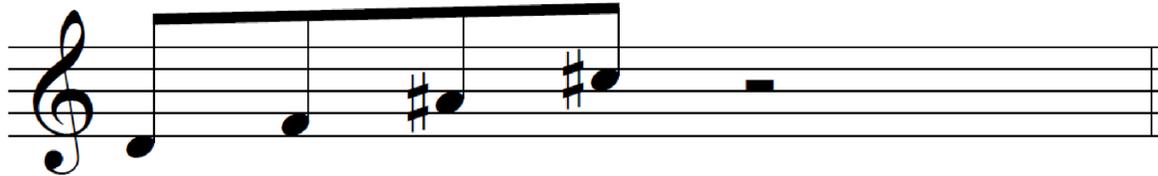
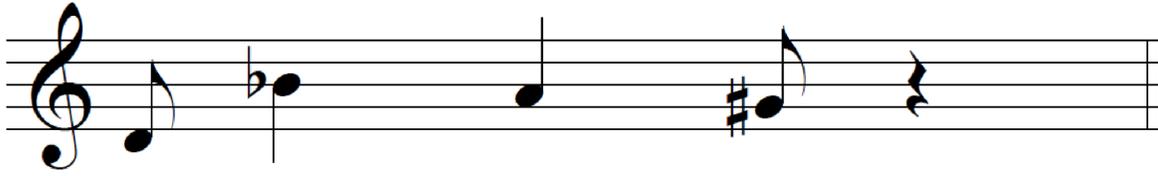


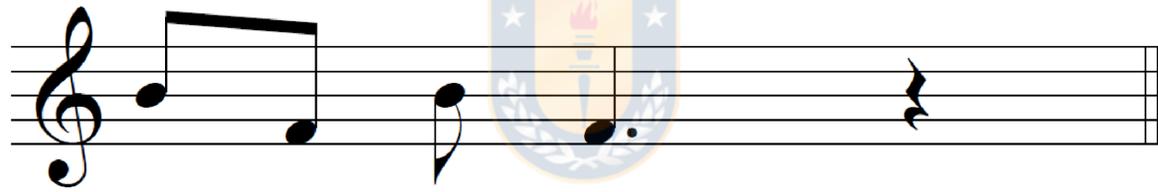
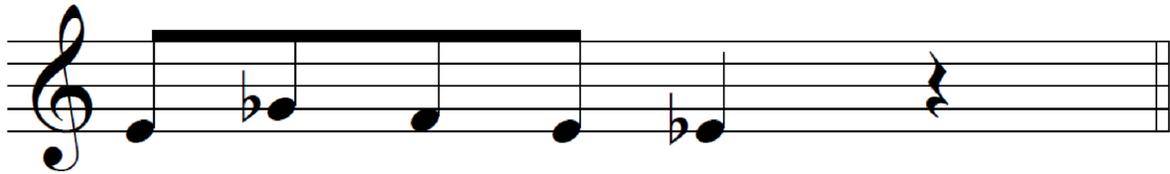
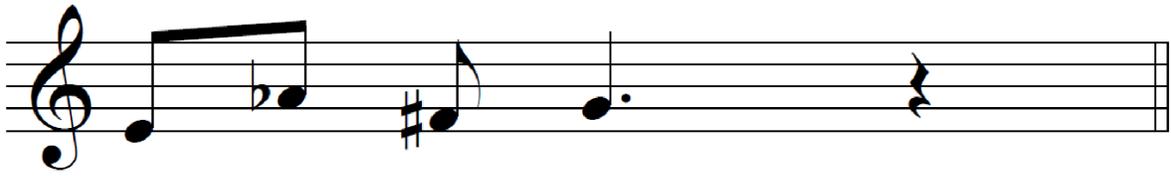




12.3.3 Categoría negativa







## 12.4 Cuestionario Simon Baron-Cohen de Cociente de Empatía

A continuación hay una lista de afirmaciones. Por favor, lea cada frase con mucho cuidado y escoja su respuesta. No hay respuestas correctas o incorrectas, ni preguntas capciosas.

El cuestionario tiene 60 preguntas. Por favor, contéstelas todas.

		Acuerdo Total	Acuerdo Parcial	Desacuerdo Parcial	Desacuerdo Total
1	Puedo captar con facilidad si otra persona quiere tomar parte en una conversación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Prefiero la compañía de los animales a la de las personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3	Intento seguir las tendencias y las modas actuales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4	Encuentro difícil explicar a otras personas las cosas que yo entiendo con facilidad, cuando ellas no las entienden a la primera.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
5	Sueño la mayoría de las noches.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6	Me gusta verdaderamente cuidar de otras personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
7	Intento resolver mis problemas yo solo antes que discutirlos con los demás.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
8	Encuentro difícil saber qué es lo que hay que hacer en una situación social.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
9	A primera hora de la mañana es cuando estoy en mi mejor momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
10	A menudo, al verme envuelto en una discusión, la gente me dice que voy demasiado lejos defendiendo mi punto de vista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		Acuerdo Total	Acuerdo Parcial	Desacuerdo Parcial	Desacuerdo Total
11	No me preocupa mucho llegar tarde a una cita con un amigo o amiga.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
12	Las amistades y las relaciones son demasiado difíciles de mantener, así que procuro no pensar en ello.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
13	Nunca quebrantaría una ley, por irrelevante que fuera.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

14	Generalmente me cuesta juzgar si alguien ha sido amable o descortés.	0	0	0	
15	En una conversación intento concentrarme en mis propios pensamientos antes que en lo que mi interlocutor pueda estar pensando.	0	0	0	
16	Prefiero gastar bromas a contar chistes.	0	0	0	
17	Prefiero vivir al día a pensar en el futuro.	0	0	0	
18	De pequeño me gustaba cortar gusanos en pedazos para ver que pasaba.	0	0	0	
19	Puedo captar fácilmente si una persona dice una cosa pero en realidad quiere decir otra.	0	0	0	
20	Tiendo a tener fuertes convicciones morales.	0	0	0	
		<b>Acuerdo Total</b>	<b>Acuerdo Parcial</b>	<b>Desacuerdo Parcial</b>	<b>Des...</b>
21	Me resulta difícil ver porqué algunas cosas molestan tanto a las otras personas.	0	0	0	
22	Me resulta fácil ponerme en el lugar de otra persona.	0	0	0	
23	Pienso que la buena educación es lo más importante que los padres pueden enseñar sus hijos.	0	0	0	
24	Me gusta hacer las cosas sin reflexionar demasiado.	0	0	0	
25	Tengo facilidad para predecir cómo se sentirá otra persona.	0	0	0	
26	Enseguida me doy cuenta de si alguien se siente molesto en un grupo.	0	0	0	
27	Si cuando yo hablo alguien se siente ofendido pienso que el problema es suyo, no mío.	0	0	0	
28	Si alguien me pregunta si me gusta su corte de pelo le respondo la verdad, incluso en el caso de que no me guste.	0	0	0	
29	A veces no entiendo porqué alguien se ha sentido ofendido por una determinada observación mía.	0	0	0	
30	A menudo la gente me dice que soy totalmente imprevisible.	0	0	0	
		<b>Acuerdo Total</b>	<b>Acuerdo Parcial</b>	<b>Desacuerdo Parcial</b>	<b>Des...</b>
31	Me gusta ser el centro de atención en cualquier tipo de reunión social.	0	0	0	
32	Ver llorar a la gente no me pone especialmente triste.	0	0	0	

33	Me gusta discutir de política.	0	0	0	
34	Soy muy sincero, lo que hace que algunos me consideren maleducado aunque esa no sea mi intención.	0	0	0	
35	No suelo encontrar confusas las situaciones sociales.	0	0	0	
36	Las otras personas me dicen que tengo facilidad para entender cómo se sienten y que es lo que están pensando.	0	0	0	
37	Cuando hablo con otras personas tiendo más a hablar de sus experiencias que de las mías.	0	0	0	
38	Me da pena ver sufrir a un animal.	0	0	0	
39	Soy capaz de tomar decisiones sin que me influencien los sentimientos de los demás.	0	0	0	
40	No me puedo relajar hasta que no he hecho todo lo que había planeado hacer durante el día.	0	0	0	
		<b>Acuerdo Total</b>	<b>Acuerdo Parcial</b>	<b>Desacuerdo Parcial</b>	<b>Des...</b>
41	Puedo captar fácilmente si a alguien le aburre o le interesa lo que estoy diciendo.	0	0	0	
42	Me afecta ver a personas sufriendo en los programas informativos.	0	0	0	
43	Mis amistades suelen hablarme de sus problemas porque dicen que realmente les comprendo.	0	0	0	
44	Me doy cuenta de que molesto incluso si la otra persona no me lo dice.	0	0	0	
45	Con frecuencia empiezo a interesarme por nuevas aficiones, pero en seguida me canso de ellas y busco otras aficiones.	0	0	0	
46	A veces la gente me dice que he ido demasiado lejos con mis bromas.	0	0	0	
47	Subirme a atracciones como las "montañas rusas" me pondría demasiado nervioso.	0	0	0	
48	A menudo la gente dice que soy insensible, aunque yo no veo por qué.	0	0	0	
49	Si hay alguien nuevo en un grupo pienso que es cosa suya hacer el esfuerzo para integrarse en el mismo.	0	0	0	
50	Por lo general me mantengo emocionalmente indiferente cuando veo una película.	0	0	0	

		Acuerdo Total	Acuerdo Parcial	Desacuerdo Parcial	Desa
51	Me gusta tener muy organizadas las actividades de la vida cotidiana y a menudo hago listas de las tareas que tengo que hacer.	0	0	0	
52	Puedo conectar y saber como se siente alguien de forma rápida e intuitiva.	0	0	0	
53	No me gusta correr riesgos.	0	0	0	
54	Me doy cuenta fácilmente de lo que otra persona puede estar deseando hablar.	0	0	0	
55	Puedo darme cuenta de si otra persona está ocultando sus verdaderas emociones.	0	0	0	
56	Antes de tomar una decisión siempre considero los pros y los contras.	0	0	0	
57	No elaboro conscientemente las reglas de una situación social.	0	0	0	
58	Tengo facilidad para predecir lo que otra persona hará.	0	0	0	
59	Tengo tendencia a implicarme en los problemas de mis amigos o amigas.	0	0	0	
60	Suelo apreciar el punto de vista de otras personas, incluso si no estoy de acuerdo con ellas.	0	0	0	

