



**Trabajo final de grado**

**Monografía**

**Música, emociones y Neurociencias: influencia de la música en  
las emociones y sus efectos terapéuticos**

**Leticia Iribarne. CI: 3261317-2**

**Tutor: Asist. Dr. Lisandro Vales Motta**

**Revisor: : Prof. Adj. Dr. Hugo Selma Sánchez**

**Montevideo, Uruguay**

**Abril de 2021**

## **Índice**

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	4
MÚSICA Antecedentes antropológicos	5
La música en la Grecia antigua	5
Bases del Fenómeno Musical	6
EMOCIONES	7
La teoría de las emociones según Antonio Damasio	8
LAS EMOCIONES Y LA MÚSICA	11
Factores musicales de influencia emocional	14
Estructura musical y su influencia en el estado emocional	15
Los parámetros musicales y su influencia	17
MÚSICA Y NEUROCIENCIAS	20
Neuroanatomía de la música	22
Neuroquímica de la música	27
EFFECTOS TERAPÉUTICOS DE LA MÚSICA	30
Música y Psiconeuroinmunoendocrinología (PNIE)	32
Utilización de la música como recurso terapéutico	36
CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	37
Influencia de la música sobre las emociones	38
Mecanismos neurales de procesamiento musical	38
Incidencia de la música en el bienestar general del ser humano y sus efectos terapéuticos	40
Perspectivas	41
REFERENCIAS	43

## **Resumen**

Este trabajo se centra en la exploración de la música como fenómeno inductor y potenciador de experiencias emocionales en el ser humano. La música se aborda en este sentido como un fenómeno psicológico. Mediante una revisión bibliográfica se busca dilucidar desde la Neurobiología y otras disciplinas, el papel que tiene la música en las funciones psicológicas superiores y sus influencias en la calidad de vida de los individuos.

En primer lugar, se exponen algunos conceptos sobre la música, sus orígenes y su historia. En segundo lugar se abordan algunas teorías sobre las emociones, para luego plantear cómo éstas pueden ser modificadas por la música. En tercer lugar, se explora la literatura existente sobre los mecanismos neurobiológicos por los cuales la música es percibida e interpretada por el ser humano, sus bases neuroanatómicas, fisiológicas y neuroquímicas y cómo se relacionan con el procesamiento de las emociones. Finalmente se presentan evidencias de algunos efectos terapéuticos de la música. En particular, la influencia de la música en los sistemas biológicos y el control del estrés, lo que da como resultado beneficios en la salud. La música, al tratarse de un elemento presente en la vida cotidiana y al alcance de cualquiera, podría constituir una herramienta privilegiada de contribución en el bienestar del individuo.

Palabras clave: música, emoción(es), Neurociencias, Psiconeuroinmunoendocrinología, estrés.

## **Abstract**

This monograph focuses on the exploration of music as an inducing and enhancing phenomenon of emotional experiences in the human being. Music is approached in this sense as a psychological phenomenon. Through a bibliographic review, this monographic work seeks to elucidate from Neurobiology and other disciplines, the role that music has in higher psychological functions and its influences on the quality of life of individuals.

First, some concepts about music, its origins and its history are exposed. Secondly, some theories about emotions are approached, and then it is discussed how emotions can be modified by music. Third, it is explored the existing literature on the neurobiological mechanisms by which music is perceived and interpreted by the human being, its neuroanatomical, physiological and neurochemical bases and how they are related to the processing of emotions., resulting in health benefits. Finally, evidence of therapeutic effects of music is presented. In particular, the influence of music on biological systems and stress management which results in health benefits. Music, being an element present in daily life and within the reach of anyone, could constitute a privileged tool for contributing to the individual welfare.

Keywords: music. emotion (s), Neurosciences, Psychoneuroimmunoendocrinology, stress.

## **Introducción**

La temática desarrollada en estas páginas tiene como objetivo conocer el papel de la música en la regulación de las emociones y sus posibles repercusiones en la salud y el bienestar del ser humano. Para esto se tomará como marco teórico algunas teorías sobre las emociones, particularmente la teoría de Antonio Damasio. Se abordará también desde la neurociencias, ya que desde ella, se explicarán los mecanismos neurobiológicos implicados en el procesamiento musical. Desde el marco teórico se buscará responder las siguientes preguntas:

¿Cómo influye la música en las emociones?

¿Cuáles son los mecanismos mediante los cuales el Sistema Nervioso Central (SNC) procesa la música?

¿Cómo contribuye la escucha musical en el bienestar del ser humano?

Tanto la elección del tema como el proceso de problematización de este TFG, no fueron el resultado del recorrido por la Licenciatura, sino del interés personal sobre la temática y del intercambio con profesionales de otros ámbitos académicos y fuera de estos. La presencia en las curriculas de temas vinculados a la música son escasos. Es por esto que el objetivo de este trabajo es presentar un panorama general de la influencia que tiene la música en el ser humano a través del abordaje de los aspectos mencionados en el párrafo anterior.

Se realizará una integración de distintas disciplinas con el fin de ahondar en la relevancia que tiene la música en la regulación emocional. Se abordará el papel terapéutico que puede tener la música en el control de los procesos de estrés. Desde un enfoque principalmente biologicista, se tratarán temáticas relevantes a la Psicología.

La música observada desde la dimensión emocional se torna de interés para el campo de la Psicología. Las emociones han sido y continúan siendo ampliamente estudiadas, ya sea desde los inicios del Psicoanálisis, como posteriormente desde otras ramas de la Psicología.

Su relevancia alcanza un nivel social al tratarse de un fenómeno presente en todas las culturas y, posiblemente, desde la aparición del lenguaje. El ser humano es un ser musical, por lo que la música, en mayor o menor medida, está siempre presente. Mediante este TFG se pretende contribuir al conocimiento académico abordando la temática desde la articulación de diferentes disciplinas como son la Psicología, la Neurociencia, la Biología.

## **Metodología**

Se realizará una revisión no sistematizada de la literatura publicada sobre los diferentes aspectos de la temática elegida. La búsqueda bibliográfica se llevará a cabo en bases de datos como Research gate, Redalyc, Scielo, PubMed, PsychINFO, Science Direct y Google Scholar. La búsqueda se centrará en estudios sobre individuos sin formación musical.

## **Música: Antecedentes antropológicos**

“Somos criaturas musicales de forma innata desde lo más profundo de nuestra naturaleza” (Koelsch,2001).

El comienzo de la historia se suele ubicar hace aproximadamente 6000 años, coincidiendo con la aparición de la escritura, mientras que el período anterior es conocido como Prehistoria (Arias, 2014). Existen hallazgos paleontológicos y arqueológicos de instrumentos musicales que datan de ese período. Nicholas Conard, y sus colaboradores en 2009, encontraron una flauta fabricada de hueso de ave y marfil de mamut en cuevas del suroeste de Alemania y Francia hace más de 35.000 (Conrad *et al.*, 2009). Más tarde, en el año 2012, Thomas Highman y sus colaboradores volvieron a datar estos restos utilizando una nueva técnica y encontraron que los mismos tienen una antigüedad de 42.000 y 43.000 (Higham *et al.*, 2012). Este descubrimiento demuestra, ya en el Paleolítico, la presencia de una tradición musical. De todos modos, aunque la existencia de una actividad musical haya sido corroborada durante la Prehistoria, se desconoce el tipo de música que ese entonces se desarrollaba (Arias , 2014).

### **La música en la Grecia antigua.**

El límite entre la concepción primitiva de la música y su inclusión en el arte autóctono se da justamente en esta cultura. En la antigüedad la música era utilizada como auxiliar de las religiones y también como promotora de la danza. Con los griegos, la música se convirtió en un arte y fue cultivada y estudiada. Así, la música tuvo su inicio tanto científico como artístico con el surgimiento cultural de Grecia. Los griegos dieron a la música un rol fundamental dentro de la educación, como creadora de la belleza y también como formadora del carácter (López Rodríguez, 2011).

Pitágoras y Aristóteles fueron los iniciadores de la Acústica Musical griega y cumplieron un rol fundamental en el origen de la Teoría Musical. Pitágoras, al expresar aritméticamente los intervalos de la escala musical como las razones entre los números 1,2,3 y 4, descubre que existe un orden inherente y una organización numérica en la naturaleza del sonido. Los

pitagóricos pensaban que las propiedades de los números gobernaban la naturaleza y le otorgaban un orden y una proporción a todas las cosas del universo. Desde esta visión, el orden, la proporción y la medida son las partes fundamentales que componen la armonía del cosmos, siendo la música una expresión de ésta. En su teoría “La armonía de las esferas”, Pitágoras planteó que todos los cuerpos celestes se mueven siguiendo las proporciones musicales de sonidos consonantes. Platón adhirió luego a esta teoría afirmando que todo en el universo es música (García Martín, 2009).

La música ha sido desde entonces un tema de reflexión para la filosofía y se ha asociado estrechamente a las emociones y a la formación del carácter (García Peña, 2013). Más adelante, Descartes hablará de la cualidad intrínseca de la música de generar emociones como la alegría, la tristeza o el aburrimiento (Gabilondo, 1999).

De esta forma, vemos que la música encuentra desde la antigüedad, un gran protagonismo en la filosofía e incluso en la cosmología. Además, se relaciona estrechamente con otras expresiones artísticas, especialmente con la danza, pero también con la literatura, la pintura y la arquitectura (Arias, 2014).

### **Bases del Fenómeno Musical.**

La música, comúnmente, se define como el arte de combinar sonidos de una manera agradable (Rousseau, 2007). De la organización coherente de los sonidos y los silencios surgen los parámetros fundamentales de la música, que son la melodía, la armonía y el ritmo (Montalvo Herdoíza et al., 2016). La música comparte mucho con el sonido, pero no son lo mismo. Ambos presentan cualidades diferentes, pero relacionadas. El sonido es una onda producida por la vibración de un cuerpo que se propaga a través de un medio, pudiendo ser éste el aire u otro medio elástico. Entre los parámetros del sonido están: la altura, la intensidad, la duración y el timbre (Montalvo Herdoíza *et al.*, 2016). Con la música siempre se espera que haya un principio y un final. Sin embargo, esto no sucede con cualquier sonido, de hecho, muchos sonidos, en parte, resultan molestos porque su fin suele ser incierto. La mayoría de las piezas de música, por su parte, poseen una forma externa que da pautas del camino hacia su final, pero sin permitir que la forma del final sea completamente esperado (Gumbrecht, 2006).

Finalmente, podría decirse que la música no es más que la sensación agradable que somos capaces de percibir como resultado de la combinación de todas las cualidades descritas. En definitiva, una energía acústica que se propaga a través de un medio, formada por frecuencias originadas por las vibraciones de determinados cuerpos (Jauset Berrocal, 2008). Sin embargo, la música que, en principio es sustancia física, influye en diversos aspectos biológicos, emocionales y comportamentales del ser humano (Montalvo Herdoíza *et al.*, 2016).

## **Emociones**

“A menudo nosotros no vemos desapasionadamente, sino por y a través de las emociones.[...]. Ver desapasionadamente sin involucrar las emociones es a menudo estar a riesgo de olvidar lo que es relevante” (Sherman, 1989 p, 45, como se citó en Trueba Atienza, 2009).

Las emociones influyen en gran medida en el pensamiento, en las acciones y son una fuente del sentido de la vida de los seres humanos (Goldie 2000; Nussbaum 2001; Roberts 2003; Solomon 1993, como se citaron en Pereira Restrepo, 2019). Forman parte de la vida cotidiana y, sin embargo, durante mucho tiempo quedaron fuera del interés de la ciencia. Solomon atribuye esta visión al racionalismo preponderante que sostenía un antagonismo entre emoción y razón. (Moscoso, 1998). Las emociones eran vistas como un freno para la razón (Biess y Gross: 2014, como se citó en: Trueba Atienza, 2009) y eran consideradas, en palabras de Nussbaum (2001), como “movimientos no pensantes” que llevaban a actuar ciegamente, de manera intempestiva y con consecuencias indeseadas (Nussbaum 2001, p. 24).

Desde la filosofía contemporánea, se le adjudica a las emociones, intencionalidad, es decir, la capacidad de referirse a objetos, de portar un contenido objetivo y un significado existencial. Para esta disciplina, las emociones no son ciegas ni están desprovistas de conocimiento, sino que revelan aspectos centrales del mundo y del individuo. Asimismo, también le atribuyen la capacidad de motivar, pero no como fuerzas “ciegas”, sino como fenómeno con importancia en el bienestar del individuo y que se manifiesta en la experiencia emocional. Por lo tanto, al re-descubrir los aspectos “inteligentes” de las emociones se logra posicionar a las emociones como elementos orientadores del ser humano en el mundo (Nussbaum, 2001; Solomon, 1993).

Por otro lado, desde la Psicología, hasta la segunda mitad del siglo XX, las emociones fueron abordadas desde la corriente Psicoanalítica (García Andrade, 2019). Para Freud, la fuente de la emoción era el Ello, cuya materia esencial es la libido o pulsión instintiva más primitiva, del que parten las otras dos instancias psíquicas: el Yo y el Superyo, moldeadas por la experiencia (Pankseep, 2001). Luego, el estudio de las emociones comenzó a interesar a la psicología no psicoanalítica y a la neurociencia. Estos enfoques abordaron el campo de las emociones, más que nada, desde una visión biológica-evolucionista (García Andrade, 2019). Sin embargo, desde la neurociencias, Pankseep ha trabajado en la integración de esta disciplina y el Psicoanálisis. Este autor sostiene que la comprensión de la neuroanatomía y la neuroquímica de las energías del ello en el cerebro, es necesaria para conocer la naturaleza de las formas básicas de la experiencia emocional (Pankseep, 2001).

Para la Psicología moderna entonces, las emociones tienen un origen evolutivo. Charles Darwin (1872), consideró a las emociones como universales del ser humano y de los animales. Su postulado sostiene que las emociones son producto de la evolución mediante el proceso de selección natural. Las emociones habrían sido seleccionadas debido a que confieren a los organismos una ventaja adaptativa y por consiguiente una mayor supervivencia. Silvan Tomkins fue uno de los primeros psicólogos que contemplaron las diferencias entre las diversas emociones desde un enfoque Darwiniano. A través de estudios del rostro para el reconocimiento de la personalidad y la emociones expresadas, mostró que los observadores podían alcanzar un alto acuerdo al juzgar emociones en las expresiones faciales, las cuales él creía afectos faciales innatos (Tomkins *et al.*, 1964). Tomkins reconoció la sorpresa, la alegría, la angustia, la ira, el miedo y la vergüenza y las estudió desde sus sustratos genéticos y neurofisiológicos. Veía las emociones como amplificadores de la actividad cognitiva que ayudan a las personas y a ciertos animales a evaluar el ambiente de manera adaptativa y a sobrevivir. Según Le Doux (1996), las emociones evolucionaron como un factor fisiológico y conductual, por lo tanto, todas las respuestas corporales estarían controladas por el cerebro, lo cual le permitió a los organismos ancestrales, sobrevivir en ambientes hostiles. El conjunto de cambios fisiológicos, expresivos y comportamentales son provocados por ciertos patrones de activación neuronal correspondientes a las emociones (Damasio 1994; 2005; LeDoux 1996). Así, las emociones y sus componentes subjetivos, se forman a partir de circuitos neuronales y bioquímicos específicos, los cuales determinan la acción a tomar y de cuya interacción con los aspectos individuales, surgen todas las posibles experiencias subjetivas (Panksepp, 1998).

### **La teoría de las emociones según Antonio Damasio.**

Según Damasio (2000), el tipo de respuesta emocional está condicionada, en general, tanto por la manera en la que el individuo se desenvuelve, como por el medio ambiente. Aunque plantea que casi todas las respuestas emocionales están plasmadas en el genoma como resultado del proceso evolutivo.

Con respecto a esto, el autor describe que:

El propósito general de las emociones es la producción de un comportamiento específico que reacciona ante la situación estimulante y ante un cambio en el estado interno, preparando al organismo para una conducta particular. Para cierta clase de estímulos claramente peligrosos o claramente valiosos, la evolución ha preparado una respuesta automática en forma de emoción (Damasio, 2000, p. 17).

Damasio postuló su Teoría sobre las Emociones (2005) inspirándose en el filósofo holandés Baruch Spinoza. "El amor no es otra cosa que un estado placentero -alegría- acompañado por la



idea de una causa externa” (p.17). En esta frase, Spinoza señala que el estado emocional está separado de la idea del objeto causante de emoción; la alegría es una cosa y el objeto que la causó, es otra. Spinoza describe un proceso que la ciencia revela hoy como un hecho: ciertos organismos vivos tienen la capacidad de reaccionar emocionalmente ante diferentes objetos y eventos; esta reacción es seguida por un sentimiento, cuyo componente necesario es el placer o la pena en alguno de sus gradientes. Spinoza sostenía que “No se puede refrenar o neutralizar un afecto, excepto por un afecto contrario más fuerte que el afecto que se quiere refrenar” (p.18). Con esto, Spinoza recomendaba contrarrestar una emoción negativa con una emoción positiva más poderosa y generada por el razonamiento. Una de las cosas que más interesan a Damasio en el pensamiento de Spinoza es que reconoce las ventajas del placer y la alegría por sobre la aflicción y el miedo (Damasio (2005).

Damasio (2005), hace una distinción entre emociones y sentimientos. Menciona que, estos dos fenómenos, están tan íntimamente relacionados que se suele pensar en ellos como si fueran la misma cosa: "Las emociones se representan en el teatro del cuerpo. Los sentimientos se representan en el teatro de la mente" (p.32). Así, entiende por emoción, los aspectos corporales, observables y medibles que corresponden a la dimensión "objetiva" del proceso emocional y que muchas veces son observables desde el exterior. Luego emplea el término sentimiento para designar al aspecto mental de este proceso; el cual es privado, no medible ni observable y corresponde a su dimensión "subjetiva". Las emociones serían entonces patrones específicos de activación fisiológica y comportamental generados por un objeto que incluirían un determinado tipo de pensamiento. Por ejemplo, en la tristeza, el pensamiento es lento, se piensa en hechos negativos y la tendencia es a estancarse en ellos, mientras que en la alegría ocurre lo contrario (Damasio, 2010). Emoción y sentimiento son, desde un punto de vista neurobiológico, procesos con mecanismos diferentes que se habrían desarrollado en diferentes etapas de la evolución. Los eventos fisiológicos y comportamentales que constituyen las emociones no son una consecuencia de los sentimientos, sino que son la causa de estos (Damasio, 2005). William James (1984), fue el primero en proponer que la experiencia subjetiva emocional, es decir, los sentimientos, surgen de la interpretación de los estados corporales generados por sucesos emocionales. Al igual que James, Damasio sostiene en su teoría, que el contenido esencial de los sentimientos es la percepción de que el cuerpo se encuentra de determinada manera. Este autor, aplica la misma valoración correspondiente a las sensaciones de hambre o fatiga que a los sentimientos emocionales de alegría, rabia o tristeza. Le atribuye a los sentimientos, al igual que a las emociones, el rol de la conservación de la homeostasis, refiriéndose a ésta como el “estado de bienestar del organismo y la vida regulada” (Como se citó en Pereira Restrepo, 2019 p. 25). El término homeostasis fue introducido por Cannon en 1926 para referirse a la capacidad del organismo de mantener una condición interna estable y a la estrategia mediante la cual reacciona a los cambios internos y

externos con respuestas equilibrantes (Cannon, 1926, 1932, como se citaron en West, 2010). Damasio plantea a su vez, que los sentimientos se plasman en el cerebro a través de "mapas" en los que está representado el cuerpo. Esto sucede a partir de la actividad conjunta de determinadas áreas del cerebro. Así, el cerebro representa constantemente al cuerpo en su interacción con el entorno. Esto lo logra a través de señales que el cerebro recibe desde los interorreceptores, las cuales son registradas en forma continua. De esta manera las emociones provocan cambios corporales que son registrados en el cerebro en forma de mapas y, algunos de esos mapas se experimentan como sentimientos. El cerebro al percibir un estímulo emocionalmente competente, lo transmite a las regiones cerebrales encargadas de activar y ejecutar las emociones y cuando la emoción se produce es cartografiada y experimentada como un sentimiento (Damasio, 2005).

Por otro lado, dentro de las emociones, Damasio distingue entre emociones primarias y secundarias. Las emociones primarias corresponden a las que hasta ahora se ha hecho referencia, es decir, las que surgen a partir de estímulos que el cerebro detecta de forma innata, sin aprendizaje previo o con una mínima exposición a ciertos estímulos. Estas emociones se "disparan" ante la presencia de estímulos como un movimiento o un sonido. Más adelante, con la proximidad a objetos y eventos aparecen las emociones secundarias. Este tipo de emociones se experimentan mayormente en la vida adulta y se generan a partir de sentimientos. Éstas forman conexiones sistemáticas entre categorías de objetos y situaciones. Con la existencia de los sentimientos, las emociones dejan de ser solamente un mecanismo preconfigurado, ya que permiten respuestas diversas dependiendo del estímulo específico que se presente (Damasio 1994; 2005). Por otra parte, existe un tercer tipo de emociones denominado emociones de fondo, las cuales pueden ser percibidas a través de la postura corporal, de la velocidad de los movimientos y de la contracción de los músculos faciales, entre otros comportamientos. Los inductores de estas emociones suelen ser internos. Un ejemplo de este tipo de emoción es el estado de dicha (Damasio, 2000).

Existe otra dimensión con respecto al fenómeno emocional en el ser humano. Esta dimensión es la de la conciencia. A nivel interno es posible observar un sentimiento propio al ser consciente de la percepción de los estados emocionales. Así, además de los procesos emocionales y de los sentimientos es necesario agregar el proceso de conciencia (Damasio, 2000). Si por el contrario, las emociones no aparecieran en la conciencia en forma de sentimientos, el ser humano no sería capaz de saber que existen ciertos tipos de eventos asociados a determinadas emociones primarias, ya que, si bien se producirían los cambios fisiológicos, no habría conciencia de los mismos y, al no poder experimentarlos, la relación causa-efecto se perdería. A diferencia de las emociones, los sentimientos suponen la conciencia de tener la emoción, esto permite atribuirle la causa de esa emoción a algo externo o interno. Por esto, asegura Damasio (2000), las emociones las presentan otras especies, pero los sentimientos son sólo humanos, puesto que estos poseen conciencia. Así,

las emociones secundarias, que son las que permiten la reacción frente a una gran variedad de objetos y situaciones, necesitan de la existencia de sentimientos. De esta manera, la mente y la conducta forman un bucle de emociones seguidas por sentimientos que llegan a la consciencia y generan nuevas emociones en forma de flujo, este flujo sustenta y sostiene los pensamientos en la mente y las acciones en la conducta (Damasio, 2000).

Los sentimientos, al ser manifestaciones mentales de emociones, pueden corresponderse con estados de equilibrio y armonía o de disonancia y discordancia. En los momentos en los que se experimenta una emoción o sentimiento negativo, el organismo se encuentra en un estado irregular de funcionamiento. Si la emoción es el miedo y éste es justificado, es ventajoso, ya que empuja a conductas de protección. La ira bien dirigida puede disuadir abusos e incitar a una conducta defensiva, así como la tristeza es útil en momentos en los que sea necesario apoyo o adaptarse a pérdidas personales. Sin embargo, a la larga, resultan perjudiciales si perduran en el tiempo. Si la ira no es bien dirigida, por ejemplo, o resulta muy habitual, es una emoción que altera la homeostasis (Damasio, 2003). Cuando las emociones que se experimentan están relacionadas con el placer y la alegría se produce bienestar. Las ventajas de estas emociones por sobre el miedo, la ira y la tristeza planteadas por Spinoza, tienen también un significado biológico. Los cambios somáticos que constituyen las emociones son experimentados dentro del espectro Placer - Dolor y ya que el organismo procura su bienestar, tiende a buscar los objetos que le dan placer y a evitar los que le causen dolor. Asimismo, los sentimientos placenteros suelen coincidir con estados biológicos de equilibrio y bienestar, mientras que los sentimientos dolorosos coinciden usualmente con estados de malestar. Además, al ser homeostáticamente relevantes, son fundamentales para conservar la salud del organismo (Damasio, 1994).

### **Las emociones y la música**

“... la música puede saltarse los filtros lógicos y analíticos de la mente, para establecer un contacto directo con sentimientos y pasiones escondidos en lo más profundo de la memoria y de la imaginación ...” (Dewhurst-Maddock, 1993, como se citó en Jauset Berrocal., 2008, p. 109).

Las emociones son susceptibles de ser afectadas de manera significativa por la música. A través de su influencia en las emociones, la música puede incidir tanto en el estado de ánimo como en el comportamiento. Según Zatorre *et al.* (2013), la música además de ser capaz de evocar emociones, funciona también como un amplificador de las mismas. Probablemente sea por esto que la música está tan presente en la vida de los seres humanos, ya que, según Fustinoni (2016), colma profundos anhelos de emoción. La asociación entre las emociones y la música ha sido tratada por diversos

filósofos. Algunos han expresado que las emociones constituyen el significado semántico de la música y han afirmado incluso, que la música encarna y es, el lenguaje de las emociones humanas (Bachelder, 1975).

La música puede crear una variedad de experiencias afectivas. No obstante, la forma en que logra despertar emociones y sentimientos que van desde la alegría y la pertenencia, hasta la tristeza o la desesperanza, no se conoce en su profundidad (Panksepp y Bernatzky, 2002).

Desde la infancia e incluso desde el embarazo, el ser humano percibe vibraciones y una amplia gama de sonidos. Los sonidos y la música a los que está expuesto durante los primeros años de vida constituyen una influencia significativa del bagaje sonoro personal. Algunos autores definen este fenómeno como la “identidad sonora”, refiriéndose a la totalidad de mensajes sonoros que un sujeto ha recibido durante toda su vida (Benenzon, 1988). Estos mensajes sonoros lo caracterizan y, a la vez, lo individualizan. En la vida intrauterina, el feto vive en un mundo sonoro. Es capaz de percibir sonidos generados en el interior como los latidos del corazón y los provenientes del exterior como voces o música. Este patrimonio personal sonoro se va modificando a lo largo de la vida de acuerdo a las diferentes experiencias vividas y está estrechamente relacionado a las emociones (Levitin, 2008). Según opina la doctora Melissa Mercadal:

Lo aprendido en la primera época de la vida es lo último que se olvida y eso incluye a la música. Las canciones y música que una persona tiene integrada, siempre evocan emociones que se guardan almacenadas en el cerebro. Recuperándolas, es posible desbloquear emociones que subyacen a ciertas enfermedades. (Jauset Berrocal, 2008, p. 110)

Así, se ha visto que la música tiene el potencial de traer a la consciencia emociones dolorosas que, en términos psicoanalíticos, fueron reprimidas en algún momento del pasado. De esta manera, al hacerse conscientes, se favorece el tratamiento a través de la expresión de las mismas (Meyer, 1956; Betes de Toro, 2000).

La música, al influir en las emociones, puede incidir también en el comportamiento. La predisposición natural que el ser humano tiene hacia la música, tanto a nivel biológico, como cultural, la convierten en una herramienta privilegiada para el conocimiento y la regulación emocional y por ende también en la regulación del comportamiento (Gruhn, 2005; Peretz, 2010; Perlovsky, 2010, como se citaron en: Campayo Muñoz. *et al.*, 2009). North y Hargreaves (2003) muestran que, cuando la música es seleccionada por el sujeto, ésta tiende a cubrir ciertas necesidades, en general, de índole emocional. De tal forma que, si un sujeto quiere potenciar una mejora en su estado anímico, seleccionará una música que le provoque serenidad, seguridad o alegría. Si lo que busca es, por ejemplo, potenciarse físicamente, elegirá aquella que motive y maximice la ejecución de los

movimientos. Por otro lado, de acuerdo a Sacks (2009), si la música seleccionada es una pieza melancólica, se estará buscando empatía, la cual es generada por la sensación de una experiencia compartida. Esta empatía provoca cierto consuelo ya que brinda el sentimiento de ser comprendido. También se da el caso de que la música sea administrada por un agente externo, con el objetivo de promover determinadas emociones. Tal es el caso de lo que ocurre, por ejemplo, con la banda sonora de las películas (North y Hargreaves, 2009), o de la música ambiente en centros comerciales. En este caso, la música se utiliza para moldear el comportamiento del individuo y sus elecciones (DeNora, 2000). Sin embargo, de acuerdo con North y Hargreaves (2009), a pesar de que existe una significativa relación entre el tipo de música y el estado al que ésta predispone, en ningún caso será la música la que provoque en un sujeto un sentimiento o comportamiento que no vaya en concordancia con la situación o con sus intenciones.

Desde un punto de vista social, la música tiene también un papel fundamental. Los efectos de ésta, sobre todo cuando es elegida, además de producir cambios en el estado anímico, también genera lazos sociales. Estos lazos tienen, muchas veces, una correspondencia neurobiológica común al amor y la fraternidad, sentimientos habituales entre los seres humanos (Panksepp y Bernatzky, 2002). Para Peretz (2002), el cerebro humano podría haber evolucionado para adquirir habilidades musicales por resultar eficaces en la cohesión grupal.

Según Boyce-Tillman (2003), en el libro "La música como medicina del alma": sostiene que: "...la música provoca respuestas físicas similares en diversas personas y al mismo tiempo. Ése es el motivo por el cual la música puede inducir a la reunión de un grupo y crear sensación de unidad" (Como se citó en: Jauset Berrocal, 2008. p. 27).

Por esta razón es que, cuando numerosas personas se encuentran en un mismo lugar escuchando la misma música, como en el caso de un concierto, todos los sujetos presentes tendrán una experiencia física con ciertos aspectos en común, al igual que evocarán sentimientos similares (Jauset Berrocal, 2008). De esta manera, la música tiene efectos, tanto a nivel individual, como a nivel grupal o colectivo.

### **Factores musicales de influencia emocional.**

¿Cuáles son los factores que promueven las respuestas emocionales provocadas o facilitadas por la música?

En respuesta a esta interrogante, se ha estudiado la asociación que existe entre la estructura musical y las emociones humanas. Lorenzo de Reizábal (2019) realizó un estudio en 69 estudiantes

a los que se les solicitó asociar una serie de audiciones con una emoción: alegría, tristeza, miedo, amor, calma, ira. Asimismo, se les pidió que indicaran el nivel de intensidad emocional que alcanzaban en cada caso. Las conclusiones fueron que, en general, la emoción con la que encontraron mayor unanimidad de asociaciones fue la alegría, seguida del miedo y del amor. Estas mismas emociones fueron los únicos perfiles musicales emocionales puros obtenidos. Con respecto a la intensidad percibida con cada emoción, la alegría fue la que reportó mayores niveles, seguida del miedo y de la tristeza. El estudio muestra también que las emociones de la misma polaridad presentan perfiles emocionales próximos. Esto podría explicar, al menos en parte, la dificultad que existe en la música, en distinguir el predominio de una emoción experimentada sobre otra.

Según Poch (1999), la música tiene la capacidad de provocar diversas emociones, pero en términos muy generales, se la puede clasificar en estimulante y sedante. La estimulante se caracteriza por presentar ritmos rápidos y marcados, aumenta la energía corporal y activa los músculos estriados, estimulando el área subcortical del cerebro. La música sedante, por otro lado, se compone de una melodía ligada, sin un ritmo percusivo marcado, lo que provoca sedación física e intelectual (Blood y Zatorre, 2001). Siguiendo esta línea, Díaz (2010), sostiene que los tiempos rápidos generan alegría y predisponen a un estado que favorece el optimismo. Los tiempos lentos y las claves menores provocan tristeza, mientras que, la disonancia tiende a producir miedo y ansiedad (Díaz, 2010; Tizón, 2017). Sin embargo, no se conoce con exactitud si los cambios emocionales son generados directamente por los atributos musicales como el ritmo y la melodía o si, por el contrario, se deben a recuerdos personales y a factores adquiridos culturalmente (Tizón, 2017). Hay evidencias que indican que los cambios emocionales ocurren debido a complejas interacciones que varían de persona a persona. Aunque, más allá de estas variaciones individuales, se puede afirmar que existe un orden emocional transcultural y, quizás, transespecie subyacente. El gusto por la música refleja la capacidad ancestral del cerebro de los mamíferos para comunicar sonidos de carácter emocional básicos capaces de despertar sentimientos, los cuales son, como se menciona anteriormente, indicadores de aptitud evolutiva. La música entonces, podría estar basada en los sonidos emocionales intrínsecos de la especie y en los movimientos rítmicos del aparato motor instintivo ligado a emociones. Estos elementos habrían evolucionado para diferenciar estados que promueven el bienestar o por el contrario, lo dificulten (Balkwill y Thompson, 1999, como se citaron en: Panksepp y Bernatzky, 2002).

Por otro lado, estudios acerca de las bases neurobiológicas del lenguaje, incluido el lenguaje musical, sugieren la presencia de invariantes universales comunes a todas las culturas. Así, todas las formas musicales conocidas a través de la historia poseen características universales en su melodía, en sus notas, su tempo y también en la utilización de la repetición y la variación (Zatorre y Peretz, 2001). Sin embargo, en lo que respecta al significado musical, este sigue siendo

dependiente, en gran medida, del contexto cultural en que se origina. Esta es una de las principales dificultades para el estudio de la respuesta emocional a la música, ya que el contenido emocional se vuelve subjetivo y una misma composición puede experimentarse de formas muy diferentes según la persona que la escuche. Además del factor cultural, influyen también memorias asociadas a la melodía, al estado de ánimo, al ambiente, a la personalidad y a otros factores difíciles de cuantificar. Por lo tanto, deducir cuáles son las cualidades intrínsecas de la música capaces de producir una respuesta emocional específica en un oyente, resulta complejo (Cabrelles Sagredo, 2007).

Con respecto a esto, Meyer (1956), planteó que existen dos tendencias principales referentes al estudio del significado de la música. Por un lado está la tendencia absolutista, la cual propone que el significado musical se encuentra en la obra en sí misma y es un hecho intrínseco a los sonidos. Por otro, están los referencialistas, que sostienen que se desprende de la asociación entre la música y el contexto, es decir, entre los sonidos y las experiencias anteriores respecto de los mismos. Meyer hace una síntesis entre estas dos tendencias, y propone que el significado corresponde al conjunto de relaciones internas de la estructura de la obra en combinación con la respuesta del oyente. Según este autor, las asociaciones que realiza cada oyente con la música son el elemento más importante que determina la respuesta emocional.

Más adelante, Radford (1991) por su parte, plantea un enfoque al cual denomina "moodist". En él establece que el tipo de experiencia emocional musical depende en parte del estado de ánimo, del ambiente y de posibles memorias asociadas con la música específica, pero que, sin embargo, la música tiene cualidades propias que inducen a las personas a experimentar una emoción en consonancia con diversos parámetros de su estructura.

### ***Estructura musical y su influencia en el estado emocional.***

Según Hargreaves (2002), la respuesta emocional generada por un estímulo musical está estrechamente relacionada al significado que cada individuo le otorga. Fubini (1973) da una explicación del término significado diciendo:

El significado de la música es el producto de una espera y su resolución nunca será una sorpresa total, ya que existe el conocimiento de que la situación es inestable y cuya solución entra dentro de un campo de posibilidades que se encuadran en un determinado estilo musical. Así, durante la espera se genera un placer emotivo o intelectual y la solución, así como la tensión que la antecede, debe contener cierta novedad, una desviación de la normalidad. Pero esta novedad en el desenlace no puede carecer totalmente de convenciones ni del lenguaje en uso, sino no podrá satisfacer la espera y el discurso musical queda desprovisto de significado. (p.7)

De esta forma, según este autor, el significado de la música está íntimamente vinculado a la emotividad de la naturaleza humana (Hargreaves, 2002).

Según la explicación que da Fubini (1973), las emociones musicales nacen a partir de una expectativa durante los momentos de tensión y de relajación que se suceden en las piezas de música occidental. Esta tensión y relajación son producto de los efectos que ciertos parámetros musicales tienen sobre el cerebro. La Psicología Cognitiva ha estudiado los elementos estructurales de la música que determinan el surgimiento de las emociones (Cabrelles Sagredo, 2007).

Las primeras aproximaciones, realizadas por Hevner (1936, como se citó en Cabrelles Sagredo, 2007), mostraron que las relaciones de altura tonal de las notas y el tempo, son características esenciales que determinan si un fragmento musical es de carácter triste o alegre. Luego, Peretz y Zatorre (2005), realizaron estudios sobre las aportaciones de estos parámetros en la emoción y observaron que los participantes del estudio agruparon los fragmentos en cuatro categorías:

- 1– Tono menor y tempo lento confieren a la melodía una emotividad negativa y una dinámica débil que es percibida como triste.
- 2– Tono menor y tempo rápido generan ira o temor.
- 3– Tono mayor y tempo rápido inducen a la alegría.
- 4– Tono mayor y tempo lento provocan relajación.

Estos aportes han sido apoyados también por estudios de neuroimagen (Khalifa *et al.*, 2005).

Otros investigadores como Tizón (2017) y Juslin (2005, como se citó en Campayo Muñoz, E.S., Cabedo Mas, A., 2009), van a proponer que la respuesta emocional es producida también por otros elementos constantes dentro de una obra musical, tales como la dinámica, la melodía, el ritmo y la armonía, entre otros.

### **Los parámetros musicales y su influencia.**

Dentro de una pieza musical se pueden diferenciar dos tipos de parámetros. Por un lado, los parámetros de la música propiamente dichos: ritmo, melodía y armonía y por otro los del sonido: altura, duración, intensidad y timbre. Gómez-Ariza y Bajo (2008) aseguran que las variaciones en estos parámetros son también determinantes de las respuestas emocionales. Aunque por sí mismo el silencio no constituye un parámetro, es crucial dentro de la estructura musical. El silencio también puede ser provocador, más que ausencia de sonido, es un recurso expresivo fundamental. Cada uno de estos parámetros y sus combinaciones tienen la potencialidad de inducir respuestas emocionales en el ser humano (Sloboda, 1991; Tizón Díaz *et al.*, 2020; Panda, R. *et al.*, 2020). La música es una entidad compleja y esta complejidad aumenta a medida que los parámetros



contenidos en ella se hacen más variables. Por ejemplo, parámetros como la armonía o el tempo cuentan con numerosas investigaciones; por el contrario, el estilo (que contiene todos los parámetros) ha sido objeto de menor investigación, posiblemente por su complejidad. Esta complejidad dificulta el aislamiento de los parámetros y a su vez presenta menor consenso en las emociones que provoca, ya que comienzan a influir, en mayor medida, las características de cada individuo (Tizón, 2017). Con respecto a esto, Kwong (2016), analizó las emociones inducidas por la música Rap en relación con la música de meditación. Encontró que la música más “agresiva” (el Rap fue considerada dentro de esta tipología) provocaba sentimientos de agresividad. Por otro lado, Tizón y Gómez (2015), vieron que el Clasicismo, independientemente de su modalidad (mayor o menor) siempre despierta emociones placenteras, nunca emociones como el nerviosismo o tristeza, aunque ésta esté en modo menor o en tempo lento. Sin embargo, otros estilos musicales dependen mucho más de sus parámetros específicos, según los cuales pueden inducir diversas emociones.

### *Parámetros de la música.*

#### *Ritmo.*

El ritmo corresponde a la fuerza dinámica de la música organizada en movimiento, orden y periodicidad (Grabner, 2001). Es la distribución de los sonidos en el tiempo por lo cual se define como la capacidad de generar contraste en la música, provocado por las diferentes dinámicas, timbres y sonidos (Montalvo Herdoíza, 2016).

Afecta directamente el nivel corporal, es capaz de modificar el ritmo cardíaco y el respiratorio. Así, los ritmos lentos provocan la disminución del ritmo cardíaco y de la frecuencia respiratoria, induciendo a la quietud, mientras los rápidos tienden a acelerar estas dinámicas fisiológicas, incitando al movimiento.

Numerosos estudios muestran que el ritmo además de influir en la frecuencia cardíaca y respiratoria, también lo hace en la presión sanguínea, en el sistema nervioso, en las respuestas musculares motrices y en las funciones endocrinas y metabólicas. Los ritmos rápidos reducen la fatiga, por esto es que el deporte se suele acompañar con este tipo de música. También se ha visto que disminuye el posible impacto de otros estímulos sensoriales (Jauset Berrocal, 2008).

Con respecto a los sonidos rítmicos con tambores y con instrumentos de percusión, éstos, en general, activan la liberación de ciertos neurotransmisores (dopamina, acetilcolina y oxitocina), que provocan estados de placer y euforia. En líneas generales, la música alegre suele tener un ritmo rápido y la música triste uno lento. Mientras que, un ritmo irregular sugiere alegría y resulta estimulante, un ritmo regular y monótono puede llegar a producir sensaciones de tristeza. En

términos de procesamiento neural, el ritmo se procesa predominantemente en la zona bulbar donde se encuentra el centro de las reacciones físicas (Jauset Berrocal, 2008).

### *Melodía.*

Las melodías están formadas por varios motivos musicales que se repiten a lo largo de la pieza (Grabner, 2001). Corresponde a un conjunto de sonidos y silencios, que suenan sucesivamente uno después de otro y que se perciben con identidad y sentido propio. Es comparable en el lenguaje hablado con una frase bien construida semántica y gramaticalmente (Montalvo Herdoíza *et al.*, 2016).

La melodía constituye el componente emocional de la música. Es, en general, el parámetro musical que más fácilmente evoca recuerdos, ya que afecta directamente a los centros emocionales. Una melodía puede percibirse, al igual que el ritmo, como alegre o triste y facilita la expresión de sentimientos. Una variación marcada de la misma provoca alegría, mientras que, si la variación melódica es pobre, tiende a provocar una sensación de tristeza (Jauset Berrocal, 2008).

### *Armonía.*

Finalmente, la armonía se refiere a la manera en que se combinan simultáneamente las notas musicales en acordes, aunque también puede hacer referencia a la estructura general de acordes en una pieza musical. Si la armonía se construye de manera consonante tiende a producir relajación, mientras que si está formada por acordes disonantes se promueven estados de tensión o irritabilidad que pueden llevar a la ansiedad (Grabner, 2001). Tiene una influencia directa sobre la dimensión cognitiva del cerebro. La música que provoca bienestar, por ejemplo, contiene numerosos sonidos armónicos consonantes, en contraste con la música triste que presenta menor cantidad de ellos. Sin embargo, algunas veces una armonía puede resultar consonante o disonante dependiendo de la cultura (Jauset Berrocal, 2008).

### *Parámetros del sonido.*

#### *Altura tonal.*

Se refiere al tono de las notas musicales. Éstas pueden tener un tono grave, medio o agudo. Las notas musicales graves pueden tener un efecto calmante, pero también se asocian a sentimientos de tristeza. Tienen un efecto más bien mecánico, de resonancia física y resuenan mayormente en las zonas corporales huecas, como los pulmones, el corazón y el abdomen. Los sonidos agudos, por otro lado, son estimulantes y actúan mayormente en el sistema nervioso y el sistema muscular (Jauset Berrocal., 2008).

### *Duración.*

La duración, por su parte, corresponde al tiempo en segundos que dura la vibración sonora, asociándose musicalmente al ritmo. Es la duración de un sonido, aunque en la música puede referirse también a la distancia que hay entre un sonido y otro (Jauset Berrocal, 2008).

### *Intensidad.*

Tiene que ver con la amplitud de la vibración sonora, su unidad de medida es el Decibelio (dB). (Montalvo Herdoíza et al., 2016). De todas las variables de la música, la intensidad del sonido es la que más afecta. La intensidad puede referirse al volumen en el cual se escucha la música. Dependiendo de si el volumen es alto o bajo, puede eliminar, disminuir e incluso invertir los efectos generados por los demás parámetros. De manera general, un volumen elevado, sin sobrepasar ciertos límites, incita a la extraversión y un volumen bajo tiende a generar espacios de intimidad y serenidad. Sin embargo, una música agradable para un sujeto, puede convertirse en irritante si es escuchada a un volumen excesivamente elevado (Jauset Berrocal, 2008).

### *Timbre.*

Se refiere al sonido de los instrumentos musicales. Según las características del sonido que emiten, algunos instrumentos poseen, ya intrínsecamente, cualidades relajantes y/o estimulantes. Entre los relajantes se encuentran: el arpa, la flauta, el oboe y el piano, entre otros. Mientras que, los sonidos que emiten la pandereta, la trompeta y los tambores son, en general, estimulantes. Sin embargo, parámetros como el ritmo y el volumen pueden modificar incluso estas características. Así, un sonido de tambor fuerte y a un ritmo acelerado, provoca estimulación, mientras que a un ritmo bajo y suave puede promover la relajación (Jauset Berrocal, 2008).

A pesar de que se conocen estas correspondencias entre las diferentes variables musicales y su incidencia en las emociones, la respuesta emocional depende también, como ya se mencionó, de otros factores culturales e individuales (Gustems y Calderón, 2004; Zatorre, 2003; Gabrilesson, 2002; Sloboda y Juslin, 2010; Julin y Timmers, 2010, como se citaron en Campayo Muñoz *et al.*, 2016).

Actualmente las investigaciones sobre las emociones inducidas o amplificadas por la música son numerosas y se realizan desde distintas perspectivas. Los elementos musicales, culturales, psicológicos, sociales y biológicos que se consideran en el estudio de las relaciones entre música y emoción son muy variados. La música tiene un significado que se logra comunicar de algún modo a aquellos que la escuchan. Desde el punto de vista biológico se ha mencionado que el cerebro parece estar especialmente diseñado para percibir e interpretar estímulos musicales. A este

respecto existen numerosos estudios que muestran la forma en que el cerebro humano responde a la música (Campayo Muñoz *et al.*, 2016).

### **Música emociones y Neurociencias**

... Cuando cantamos o interpretamos alguna obra musical, tocamos o improvisamos en un instrumento, componemos, escuchamos [...] en definitiva, cuando pensamos y actuamos sobre sonidos, nuestra red de neuronas se amplía con una serie de conexiones únicas, distintas a todas las demás, que podrían definirse como los “engramas” o huellas dactilares a las que ha dado lugar nuestra actividad musical. (Lacárcel, 2003 p. 221)

Fuera del cerebro, la música como tal, no existe (Montalvo Herdoíza *et al.*, 2016) ¿Qué tiene entonces el cerebro humano que lo hace tan receptivo a la música y que le otorga a ésta el poder de generar emociones?

Gracias a las técnicas de estudio de imagen es posible describir las redes neuronales específicas que se activan en el cerebro durante la escucha musical (Montalvo Herdoíza *et al.*, 2016). La disponibilidad de estas técnicas ha permitido analizar diversos estados cognitivos sutiles y los sustratos neurológicos que los sustentan. Con el uso de estas herramientas y de otros recursos se han comenzado a abordar los fundamentos cerebrales de la emoción musical (Buentello-García *et al.*, 2010). Se denomina emoción musical a la respuesta emocional que tiene lugar frente a estímulos musicales. Se trata de una respuesta universal que depende de diversos procesos psicológicos e involucra una extensa red de estructuras neuronales (Sel *et al.*, 2013).

Las investigaciones en neurociencias muestran que no existe un área cerebral dedicada únicamente a la apreciación musical que integre el reconocimiento de melodías con las emociones que produce (Blood y Zatorre, 2001). El acto de escuchar música desencadena una cascada de activaciones en numerosas regiones del cerebro (Levitin, 2008).

En los años 40, el psiquiatra Maximilian Altschuler postuló una teoría acerca de la ocurrencia de respuestas talámicas frente a estímulos musicales en ausencia de cambios a nivel de la conciencia. Más adelante, con las técnicas de imagen se comprobó que, tal como sostenía Altschuler, las estructuras cerebrales encargadas del procesamiento de las emociones (entre ellas el tálamo), están también involucradas en el procesamiento musical, lo cual explica la relación que existe entre ambos fenómenos (Jauset Berrocal, 2008).

El procesamiento de las emociones y finalmente la emoción como experiencia, es el resultado de una cadena de acontecimientos que comienza con la presencia de un estímulo emocionalmente

competente. Las características de este estímulo son representados en los sistemas de procesamiento sensorial del sistema nervioso central (regiones visual, auditiva, etc). Las señales asociadas al objeto se dirigen a las áreas que desencadenan emociones. Algunas de estas áreas son: la amígdala, cuya principal función es integrar emociones y patrones de respuesta, generando una respuesta fisiológica y la preparación de una respuesta conductual; la corteza prefrontal ventromedial (Damasio, 2005), conectada con la amígdala, con un papel de regulación en el control del comportamiento (Catena *et al.*, 2008): el tallo encefálico (efector de conductas emocionales a través de los nervios craneales); el área motora suplementaria frontal (respuestas motoras emocionales) y la corteza cingulada (conectada al sistema límbico (Damasio, 2005), involucrada en la evaluación y regulación de las respuestas emocionales (Guzmán-Ramírez *et al.*, 2018). Estas regiones activan las áreas en donde se ejecutan las emociones que son las causantes del estado emocional: el hipotálamo, el cerebro anterior (corteza prefrontal, núcleo accumbens -NAcc- entre otros) y algunos núcleos del tegmento del tronco encefálico (Damasio, 2005).

Por otro lado, los sustratos neurales asociados a los sentimientos, surgen de los cambios biológicos asociados al estado corporal y a los asociados al estado cognoscitivo. Los correspondientes al estado cognoscitivo ocurren con la liberación de neurotransmisores y hormonas desde las áreas ejecutoras de las emociones hacia la corteza cerebral, el tálamo y los ganglios basales, generando alteraciones en la función cerebral y cambios en el pensamiento. La estructura que da origen a los sentimientos de conciencia sería según Damasio (2005), la corteza insular que se encuentra en relación con el sistema límbico. A ésta llegan las rutas neurales desde la corteza somatosensorial primaria con información sensorial, nucleando estados viscerales emocionales asociados con la experiencia emocional (Damasio, 2005).

### **Neuroanatomía de la música.**

Cuando el estímulo competente es una pieza musical, el sonido llega a la cóclea (oído medio) donde se producen vibraciones en la membrana basilar, convirtiéndose en actividad eléctrica. Esta actividad eléctrica viaja hacia regiones del tallo encefálico como la formación reticular (ciclos circadianos), el complejo olivar superior (parte inferior del tallo encefálico- función auditiva) y hacia los colículos inferiores en el mesencéfalo (vía auditiva). Aquí ocurre el primer procesamiento de la señal acústica, donde se analizan el tono, el timbre y la intensidad que permitirá la identificación de la melodía. Luego, la señal llega al Tálamo (núcleo geniculado medial) y, desde éste se transmite hacia la corteza sensorial auditiva primaria y secundaria (lóbulo temporal) donde continúa el procesamiento de los componentes del sonido (Montalvo Herdoíza *et al.*, 2016). Desde allí, la información musical se proyecta al hipocampo en el sistema límbico, lo que genera la evocación de recuerdos asociados a emociones pasadas almacenadas, tales asociaciones pueden facilitar que se experimenten las mismas emociones. Si bien la evocación de una melodía depende del

hipocampo (Levitin, 2008), la capacidad de reconocer una melodía o detectar notas, depende también de la región del córtex prefrontal encargada del aprendizaje y el control de las emociones. Esta área del cerebro participa en el control ejecutivo que integra conocimientos y emociones (Blood y Zatorre, 2001). Desde el hipocampo, la información es proyectada hacia la amígdala y los ganglios basales en donde se producen y procesan las emociones (Rodríguez, 2019). La amígdala se encuentra en el lóbulo temporal y está funcionalmente dividida en cuanto a la escucha musical se refiere. Mientras se escucha una melodía que genera placer se produce la activación de la amígdala izquierda, mientras que la derecha se desactiva. Lo contrario ocurre cuando la música que se escucha es disonante, lo cual induce una sensación de displacer (Fustinoni, 2016). De esta manera, el sistema límbico cumple un rol esencial, no solamente en el procesamiento de las emociones en general, sino que también es el encargado del procesamiento de la emoción musical (Montalvo Herdoíza *et al.*, 2016). Por otro lado, la señal musical llega también al cerebelo. Además de su papel en el procesamiento de la música y la coordinación motora de la danza, el cerebelo cumple también una función en el control emocional y cognitivo a través de conexiones con el lóbulo frontal y el sistema límbico (D'Angelo, 2019). El cerebelo y los ganglios basales se activan a lo largo del proceso y se cree que su función es ser parte del procesamiento del ritmo y la métrica (Levitin, 2008). Le siguen las regiones frontales relacionadas con el lenguaje como la BA 44 y BA 47, involucradas en la sintaxis del lenguaje y de la música.

Estas áreas frontales están también vinculadas a la emoción relacionada a la expectativa. Es en estas regiones, en donde las propiedades musicales analizadas en el tálamo se vuelven perceptibles, es decir, donde tiene lugar la interpretación (Montalvo Herdoíza *et al.*, 2016). Así, la música agradable activa los lóbulos frontal y parietal. En este punto, la información se divide para su interpretación. Por un lado hacia el giro del cíngulo y hacia la ínsula, donde se integran las sensaciones corporales con las experiencias emocionales (Damasio, 2005). La activación del giro del cíngulo y la ínsula en respuesta a una música placentera, es un hallazgo significativo y es importante para explicar lo que sucede en el caso de las personas con Demencia tipo Alzheimer (DTA). Estos sujetos tienen afectadas diversas áreas corticales como: lóbulo temporal medial (Russo, 2015), cortezas de asociación multimodal temporal, parietal y frontal (Robles *et al.*, 2002; Bartoloni *et al.*, 2015, como se citaron en Moltrasio, J., *et al.*, 2018). Esto no les permite procesar la música de manera completa. Sin embargo, el reconocimiento emocional de la música conocida parece preservarse. Además, parece ser que la música permite el retorno de la autopercepción y de la conciencia del yo en estos sujetos durante su escucha (Jacobsen, 2015). Esto es posible gracias a que las últimas estructuras en deteriorarse son precisamente las involucradas en este proceso, como es el caso de la ínsula (Blood y Zattore, 2001; Koelsch *et al.*, 2006) y el cíngulo anterior. Estas regiones están conectadas al sistema límbico que también permanece bastante indemne en la DTA (Hsieh *et al.*, 2012; Leggieri *et al.*, 2018; Jacobsen *et al.*, 2015, como se citaron

en Moltrasio, J., *et al*, 2018). La ínsula a su vez, conecta con al NAcc, en el cual se confirmó activación durante la escucha y la liberación de dopamina y opioides (Koelsch *et al.*, 2006; Menon y Levitin, 2005; Janata, 2009, citados en: Chanda y Levitin, 2013). El NAcc, forma parte del circuito de recompensa y cumple un rol clave en los comportamientos adictivos (Naqvi y Bechara, 2009, como se citaron Chanda y Levitin, 2013). En la Figura 1 se muestran las áreas cerebrales que se activan durante la escucha musical.

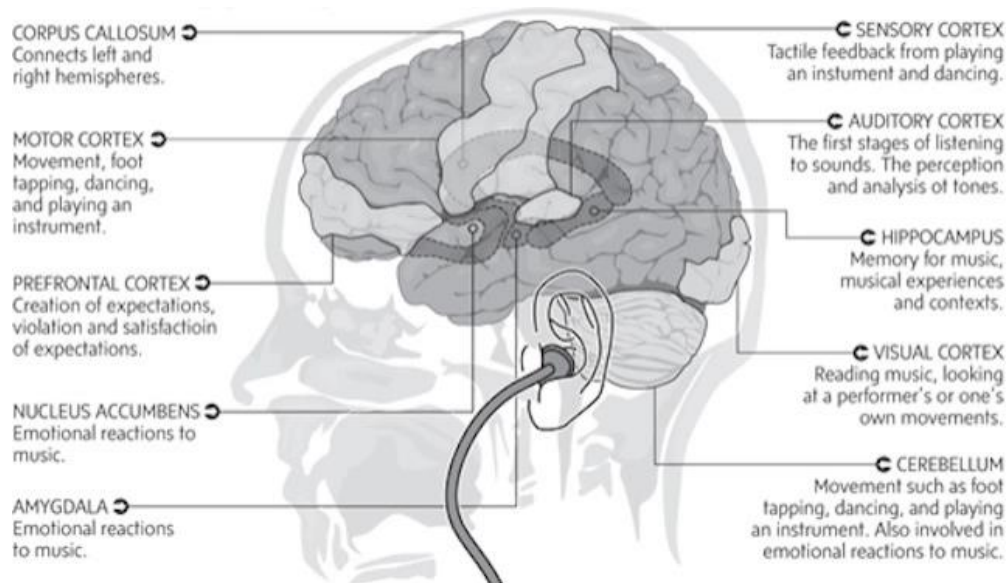


Figura 1. Áreas cerebrales involucradas en el procesamiento de la música (Levitin, 2006).

A nivel del telencéfalo, ambos hemisferios están involucrados en el procesamiento musical. Existen numerosos estudios que muestran que la corteza temporal derecha está implicada en el procesamiento, reconocimiento y discriminación del timbre, el tono emocional del lenguaje y el ritmo melódico (Tramo, 2001; Evers *et al.*, 1999). Asimismo, se le atribuyen funciones como la entonación, la memoria musical, tonal y del contorno melódico (Liégeois-Chauvel *et al.*, 1998), Aunque la memoria musical estaría alojada, también, en otras regiones corticales (Sánchez *et al.*, 2004). El hemisferio izquierdo, por otra parte, está involucrado en el reconocimiento de estructuras rítmicas, temporales y secuenciales, y se le relaciona con las representaciones semánticas del estímulo musical (reconocimiento e identificación de melodías), así como también del significado de la letra (Andrade *et al.*, 2003). Se ha observado en diferentes investigaciones, la activación parietal y frontal izquierda en relación a los ritmos métricos (Tramo, 2001). Las señales musicales se transmiten además, hacia zonas de la corteza cerebral relacionadas con funciones cognitivas. (Buentello-García *et al.*, 2010). Así, si por ejemplo, las piezas musicales contienen letra, ya sea si son escuchadas o evocadas, involucran para su procesamiento regiones superiores ubicadas en los

centros del lenguaje en las áreas de Broca y Wernicke y en los lóbulos temporales y frontales. Al escuchar música y prestar atención a sus características sintácticas y su estructura, se activa una región en la corteza frontal izquierda llamada pars orbitalis en el área de Broca (Levitin, 2003). Así, es en el hemisferio izquierdo en donde se realiza la interpretación de la sintaxis musical (Levitin, 2008).

Además de estas discriminaciones, a pesar de que algunos estudios no lo afirman (Kovacs *et al.*, 2008), existe bastante consenso en que existe cierta disociación entre los hemisferios dependiendo si las melodías resultan agradables o desagradables. Se ha documentado la activación de regiones izquierdas fronto-temporales durante el estímulo emocional musical placentero y del hemisferio derecho en su porción anterior durante la exposición a música disonante, causante de emociones displacenteras. Las emociones placenteras asociadas a armonías consonantes activarían mayormente al hemisferio izquierdo, mientras que las emociones aversivas, asociadas a armonías disonantes, involucrarían al hemisferio derecho (Díaz, 2010; Arjmand *et al.*, 2017).

El sustrato biológico neuronal de la emoción musical incluye entonces circuitos subcorticales y límbicos (mediados cognitivamente), esenciales para provocar procesos afectivos, así como también la activación de redes extensas de estructuras corticales (Panksepp y Bernatzky, 2002; Brown, *et al.*, 2004).

El significado emocional de la música se integra en los estratos neo corticales relacionados con los sistemas asociados al lenguaje. La activación de amplias zonas del hemisferio izquierdo durante la experiencia musical placentera, estaría mostrando que parte de los efectos emocionales tienen que ver con las propiedades gramaticales y simbólicas de la música, las cuales, tendrían un procesamiento similar a las del lenguaje proposicional. De esta manera, las emociones provocadas por la música, van a depender de la sintaxis melódica para integrar representaciones que son propiamente musicales (Díaz, 2010).

De esto se desprende que las regiones del procesamiento de la música que implica al hemisferio izquierdo y las que se utilizan en el procesamiento del lenguaje, serían, en cierta medida, las mismas. La estructura narrativa sería usada, entonces, tanto en el lenguaje como en la música para generar emociones musicales y utilizarían el mismo sustrato para dos tipos de estímulos fenomenológicamente distintos. A pesar de que la música no tiene las mismas características que el lenguaje verbal, es posible que tanto uno como otro sigan ciertas reglas sintácticas fundamentales. Esto parece ser clave para que se generen emociones agradables. Si, por el contrario, estas reglas no se siguen, se generarían emociones desagradables, como irritación y miedo (Díaz, 2010).



Sin embargo, a pesar de que las estructuras parecen ser las mismas, Levitin (2008), encontró en sujetos con lesiones cerebrales, que el sistema con el cual el cerebro procesa la música parece ser funcionalmente independiente del sistema de lenguaje. Llegaron a esa conclusión dado que los sujetos estudiados perdían una de las facultades pero no ambas. En el mismo estudio encontraron también que existe una activación adicional del hemisferio derecho en áreas análogas al hemisferio izquierdo. Es decir que, para la interpretación musical se requeriría de los dos hemisferios, mientras que para la interpretación del lenguaje se activaría mayoritariamente el hemisferio izquierdo

Lo que muestran estas investigaciones es que la emoción musical (al igual que otros procesos cognitivos superiores), es integrada progresivamente a lo largo de los relevos de la vía auditiva. Sin embargo, no termina en las áreas somatosensoriales primarias, ni en la activación de las estructuras subcorticales del sistema límbico, sino que para su completo procesamiento, es necesaria la participación de los niveles superiores relacionados con la cognición para el desarrollo de este tipo de emoción. El estímulo es procesado siguiendo una activación integral intermodular en grandes áreas del cerebro con el fin de integrar la experiencia musical afectiva y consciente (Díaz, 2010).

Peretz *et al.*, (2003) propuso una teoría en la cual la emoción provocada por la música es el resultado de una activación modular cerebral. Esta autora sostiene que debe existir una arquitectura funcional cerebral especial relacionada con la interpretación emocional musical. Los autores proponen que esta arquitectura tendría las propiedades típicas de la organización modular, igual al concepto de modularidad de la mente y de las funciones cognitivas propuesto por Fodor (1983). Según este autor, los módulos mentales tienen las siguientes propiedades: operan con rapidez, son automáticos, poseen dominios específicos, conservan información, poseen especificidad neuronal y son innatos. Plantea que el daño en cualquiera de las vías de información puede desembocar en una anomalía del procesamiento musical. La idea de la existencia de un módulo de procesamiento musical es afirmar que existe, a nivel cerebral, un sistema que opera específicamente para el procesamiento de la música.

Por otro lado, Levitin (2008), siguiendo el concepto de significado musical que propone Fubini (1973), sugiere que, para que la experiencia musical tenga lugar, son indispensables las pautas musicales de movimiento y reposo, tensión y liberación, de acuerdo y desacuerdo. Al parecer las pautas sonoras provocan patrones de coherencia entre módulos cerebrales y es el nivel de coherencia el que es interpretado como valencia emocional, es decir que las pautas coherentes son interpretadas como agradables, mientras que las incoherentes como desagradables.

La música que despierta más interés juega con las expectativas y predicciones del cerebro, así como también con la forma en que estas expectativas son creadas y sentidas. La expectativa es generada gracias a la identificación de los patrones regulares de la estructura musical. Estos

patrones son identificados por circuitos corticales entre las cortezas frontal y auditiva, los cuales son importantes también ya que mantienen la información musical en la memoria de trabajo (Zatorre y Salimpoor, 2013).

Los compositores utilizan efectos como la cadencia rota (acordes inconclusos o inesperados) y otros recursos con la intención de trincar las expectativas de los oyentes, lo cual activa los circuitos cerebrales de placer y recompensa mucho más que la música predecible. Levitin sostiene que, de todas maneras, es necesario un equilibrio entre la satisfacción y el quiebre de las expectativas, ya que esto es crucial para que una obra musical produzca bienestar. Una composición que se aparta demasiado de los esquemas cognitivos, hasta el punto de tornarse incomprensible, se vuelve desagradable al oído (Levitin, 2008).

El sistema dopaminérgico es el que media el placer asociado con la música. Específicamente, el nivel de recompensa que posee determinada música para un sujeto, se puede codificar de acuerdo al grado de actividad en el Nacc. Su conexión funcional con las áreas auditivas y frontales aumenta en función del aumento de nivel de recompensa musical. Zatorre y Salimpoor (2013), proponen que la experiencia placentera al escuchar música surge de las interacciones entre los bucles corticales que permiten las predicciones y expectativas que emergen de los patrones de las secuencias de sonidos y de los sistemas subcorticales responsables de la recompensa y el placer.

Gumbrecht (2006), hace una descripción fenomenológica del juego entre la música, las expectativas y la recompensa:

Este doble deseo –el deseo de que regresen los tonos que tocan mi piel y que tocan mi cuerpo desde adentro– y el deseo de que regresen los ritmos en los cuales mi cuerpo se dejará caer pronto comienza a empujarme como un vórtice hacia el final de una pieza musical. [...] Ya que saber que me estoy dirigiendo hacia el final implica la promesa de que volverán pronto mis momentos favoritos de tono y ritmo [...] Sin embargo, al mismo tiempo, odio este final porque traerá consigo la certeza de que la presencia corta y estructurada, compleja y apremiante del mundo músico-material que me rodea disminuirá. (p191)

### **Neuroquímica de la música.**

Blood y Zatorre (2001), utilizando tomografía por emisión de positrones (PET), estudiaron los mecanismos neuronales subyacentes a las respuestas emocionales agradables e intensas provocadas por la música. Los participantes del estudio escucharon, en primera instancia música seleccionada por ellos mismos y luego, melodías sin carga emotiva, seleccionada por los investigadores. Como medida se utilizaron los cambios en el flujo sanguíneo cerebral en respuesta a la música seleccionada por cada sujeto. Se vio que a medida que aumentaba la intensidad de la

respuesta emocional, el flujo sanguíneo cerebral variaba significativamente en varias subdivisiones del sistema límbico. Observaron que este flujo aumentaba en el cuerpo estriado ventral, el mesencéfalo, la corteza orbitofrontal y el núcleo accumbens (vías dopaminérgicas, involucradas en la recompensa/motivación, la emoción y la excitación, mostradas en la Fig. 2). El cambio en el flujo sanguíneo fue acompañado de cambios en la frecuencia cardíaca, la respiración y en el electromiograma. Las estructuras cerebrales involucradas en este proceso corresponden al circuito de recompensa (Fig. 2). Este circuito se activa en respuesta a otros estímulos que inducen euforia y bienestar, como la comida, el sexo, las drogas de abuso (Blood y Zatorre, 2001) e incluso las respuestas emocionales asociadas al vínculo madre-hijo (Strathearn *et al.*, 2008). Se ha visto que la música incrementa los niveles de factores de crecimiento neuronal (NGF) y de óxido nítrico, lo cual provoca el aumento de la irrigación sanguínea al cerebro (Florez Acevedo, *et al.*, 2016). Simultáneamente al aumento del flujo sanguíneo en estas áreas, se observó también una disminución del mismo en la amígdala, en la corteza ventromedial prefrontal (VMPF) y en regiones neocorticales posteriores. Se sabe que la amígdala está relacionada, entre otras cosas, con el miedo y otras emociones aversivas, mientras que el núcleo caudado media los procesos evaluativos asociados con la recompensa y la motivación y el comportamiento de aproximación. De esta manera la música puede maximizar el placer no solo por la activación del sistema de recompensa, sino también debido a que simultáneamente provoca una disminución en la actividad de estructuras cerebrales asociadas con las emociones aversivas como la amígdala. Este hallazgo muestra que la música estimula las mismas regiones cerebrales, involucradas en el placer y la recompensa. Estas regiones son activadas normalmente por estímulos biológicamente relevantes relacionados con la supervivencia (Blood y Zatorre, 2001).

El circuito de recompensa funciona como un reforzamiento al incrementar los niveles de dopamina liberados en el núcleo accumbens. La dopamina, además de estar involucrada en la recompensa, interviene en la coordinación del movimiento y en la regulación de los estados de ánimo ya que está relacionada con estados de ánimo placenteros (Blood y Zatorre, 2001).

En algunos casos, la liberación de dopamina puede ser tan grande que reduce la actividad de la corteza prefrontal disminuyendo los mecanismos inhibitorios y por ende la atención al entorno (Florez Acevedo *et al.*, 2016). Esta desinhibición conductual que genera la música, muchas veces, resulta mayor que la provocada por otros estímulos emocionales. Contribuye a una mayor comunicación interpersonal, mayor estimulación afectiva, mayor contacto emotivo y mayor activación física (Fustinoni, 2016).

Mediante técnicas por imágenes (PET y resonancia magnética), Zatorre y Salimpoor (2013), midieron la liberación de dopamina y la actividad cerebral de un grupo de voluntarios al escuchar música instrumental. Los resultados mostraron que el cerebro libera más dopamina en el NAcc.

cuando escuchaban su música favorita. Así mismo, el estudio mostró que la dopamina es liberada en el momento “culmen” de la melodía. Además de la liberación de dopamina en esta región, se produce una descarga de dopamina en el área vinculada a la anticipación y las predicciones en la corteza prefrontal.

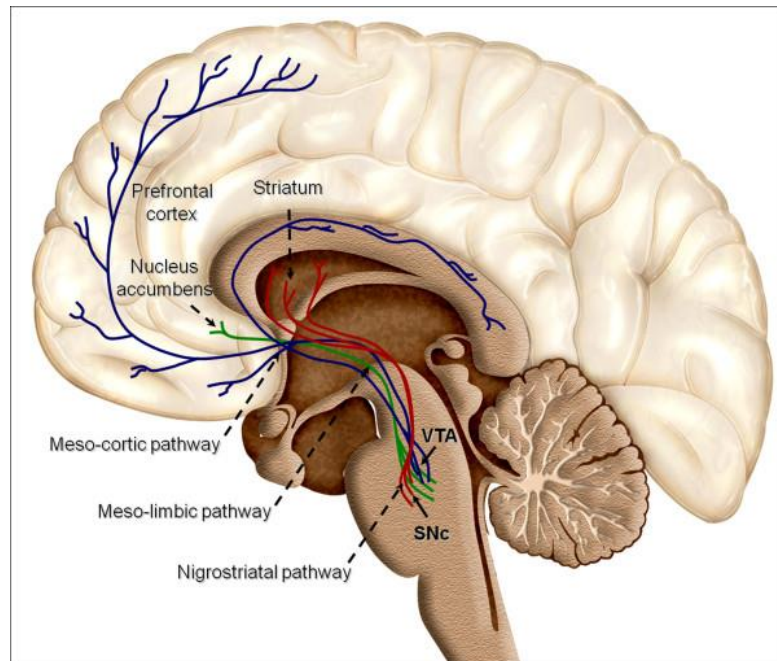


Figura 2. Descripción general de las estructuras del circuito de recompensa en el cerebro humano. Las neuronas dopaminérgicas se encuentran en las estructuras del mesencéfalo, sustancia negra (SNc) y el área tegmental ventral (VTA). Los axones se proyectan al cuerpo estriado (núcleo caudado, putamen y estriado ventral, incluido el núcleo accumbens, el dorso y corteza prefrontal ventral). El circuito de recompensa corresponde a la vía mesolímbica (Arias-Carrión et al., 2010).

La anticipación del momento sublime de una melodía puede producir un escalofrío como respuesta fisiológica que, a su vez, es un indicador de una mayor conectividad cortical (Thibault Chabin *et al.*, 2020). Zatorre y Salimpoor (2013), sostienen que la anticipación de la parte de una pieza musical que produce descarga emocional, está ligada a una función ancestral. Durante la anticipación, el cerebro está intentando predecir el futuro y, a su vez, liberando dopamina. La capacidad de predecir el futuro se cree que fue crucial en la evolución del ser humano por su contribución en el incremento de la supervivencia. Se cree que la aparición de escalofríos está causada por una disponibilidad inmediata de opioides endógenos en las regiones cerebrales modificadas por los sentimientos inducidos por la música (Goldstein, 1980). Esta liberación concomitante de opioides (endorfinas) provoca, aunque no existan escalofríos, sensación de bienestar y, si existe dolor, se produce una disminución del mismo. Estos neurotransmisores también contribuyen a aumentar la cohesión social (Jauset, 2008).

Mallik y Levitin (2017) realizaron un estudio con 21 estudiantes universitarios, a los que se les solicitó elegir dos piezas musicales de su agrado. A la mitad se les administró naltrexona, una droga utilizada para el tratamiento de adicciones. La acción de esta droga es bloquear los receptores opioides, lo que provoca una disminución de la experiencia emocional. A la otra mitad de los estudiantes se le administró un placebo. Los participantes escucharon las piezas elegidas por ellos, así como otras dos emocionalmente neutras, seleccionadas por los investigadores. El estudio mostró que en los participantes a los cuales se les había administrado la droga, el disfrute durante la escucha musical, se vio reducido considerablemente, así como también la ocurrencia de “escalofríos”. Esto se observó tanto con la música escogida por ellos, como con la escogida por los investigadores. Sin embargo, se constató una mayor reducción del disfrute durante las piezas seleccionadas por los participantes. Estos resultados ponen en evidencia que la liberación de opioides endógenos impulsa el placer y la recompensa de la escucha musical.

Otra sustancia asociada a la escucha musical es la neurohormona oxitocina. Esta hormona es liberada en la neurohipófisis, por activación de proyecciones del hipotálamo (Bethlehem *et al.*, 2013) para actuar en el sistema nervioso periférico (SNP) y central (SNC). La oxitocina incrementa el apego, lo cual promueve la empatía. Esto apoya las teorías que postulan que la música evolucionó como factor predisponente de la cohesión social. Así mismo, existen estudios que han mostrado que la oxitocina es un potencial ansiolítico cuando un individuo ha sido sometido a estrés social (Jauset Berrocal, 2008).

Según Jauset Berrocal (2008), la estimulación de la producción de neurotransmisores como la dopamina, los opioides y la oxitocina, predisponen a un estado que favorece la alegría y el optimismo en general. De acuerdo a Levitin (2009), también se han observado incrementos en los niveles de melatonina (involucrada en la regulación del ciclo sueño-vigilia) y de serotonina. La serotonina interviene en la regulación del estado de ánimo, siendo el neurotransmisor en los que se hace mayor hincapié en el tratamiento farmacológico de las depresiones

Zatorre y Salimpoor (2013), afirman que, los estudios de los efectos de la música en el cerebro, contribuyen a entender por qué estímulos abstractos como el arte activan los mismos circuitos cerebrales que funciones de supervivencia, a pesar de que no son necesarios para ésta.

### **Efectos terapéuticos de la música**

“... la música, desde luego, es sonido organizado y tiene potentes efectos emocionales que estimulan recuerdos, asociaciones y estados psicológicos altamente desarrollados con un claro

impacto en nuestros sistemas de curación...” (Gaynor, 2000, como se citó en Jauset Berrocal, 2008, p.94).

En la actualidad se reconoce la importancia del papel de las emociones para el bienestar psicológico y físico, así como también en el funcionamiento social. (Lazarus, 2000). Influyen directamente tanto en la mente, el sistema nervioso central y vegetativo, como en el sistema hormonal e inmunológico (Soria-Urios *et al.*, 2011). Como se ha mostrado en apartados anteriores, hoy en día existen numerosos estudios que demuestran que la música induce emociones en el ser humano (Blood y Zatorre, 2001; Gabrielsson, 2002; Koelsch, 2010, 2015; Sloboda y Justin, 2010; Storr, 2002). Esta influencia depende, en general, del factor individual, ya que la música es abordada de manera diferente por cada individuo. Depende también de si el tipo de música es de su agrado o no, si el sujeto está familiarizado con el estilo, género u obra y de si existe una conexión emocional particular con ella (Juslin *et al.*, 2001). Panksepp y Bernatzky (2002), han revisado cómo la música puede promover cambios tanto emocionales como conductuales. Observaron también que tiene efectos en la memoria, el estado de ánimo, la actividad cerebral e incluso sobre las respuestas autonómicas. La música además de influir en todos estos aspectos, tiene incidencia a nivel social, como se mencionó anteriormente. Muchas actividades musicales pueden traer consigo beneficios psicosociales, como el aumento de la confianza, de la participación social y de la autoestima que, a la vez, tienen un efecto positivo en el bienestar del sujeto (Fancourt *et al.*, 2014).

A partir de 1990 comienzan a realizarse investigaciones de manera sistemática abordando esta temática (Juslin, 2003). Dependiendo de sus características, se ha visto que la música favorece estados emocionales positivos (Justin, 2005; Sloboda y Juslin, 2010; Koelsch, 2015).

La liberación que se produce de diversos neurotransmisores en el SNC, como dopamina, opioides, oxitocina, serotonina, etc., durante la escucha musical, además de provocar estados de alegría, optimismo, también pueden tener otros efectos (Jauset, 2008).

Así, según Betes de Toro (2000), citado en Mosquera Cabrera (2013), la música ayuda a la movilización de información inconsciente, lo cual, a su vez, genera cambios en la actividad neuronal. Estos cambios, facilitarían la expresión de emociones y sentimientos, así como también la descarga de impulsos reprimidos o incluso emociones estancadas de conflictos o situaciones traumáticas. Según Panksepp (2001), la experiencia consciente de los afectos (emociones) podría ser inhibida desde la corteza cerebral, dando lugar a la internalización de las energías emocionales. Por su parte, Campayo y Cabedo (2016) sostienen que la música favorece la expresión emocional mucho mejor que la palabra hablada, ya que es capaz de llegar a lugares de la psiquis que las palabras no alcanzan. Así, la activación simultánea de diversos circuitos cerebrales producida por la música, facilita un diálogo semántico, como lo hace el lenguaje, pero además podría propiciar un diálogo

emocional. En línea con esto, Lorenzo de Reizábal (2019), afirma que la escucha musical activa aumenta la capacidad de identificar emociones a través de las emociones que ésta produce. Y agrega que, ser consciente de las propias emociones es fundamental para un óptimo desarrollo de las competencias emocionales.

La música también favorece el aspecto cognitivo, ya que en su procesamiento se utilizan funciones cognitivas que favorecen el desarrollo de la memoria (Soria-Urios *et al.*, 2011; Vuilleumier y Trost, 2015).

Con respecto a la duración de los efectos de la música, Glenn Schellenberg (2003) distinguió entre los efectos a corto plazo de los que son a largo plazo. En el caso del denominado “efecto Mozart”, por ejemplo, conocido por mejorar las funciones cognitivas, solamente se han evidenciado efectos a corto plazo. Sin embargo, otros estudios muestran efectos también en el largo plazo sobre ciertos circuitos neuronales. Es el caso de la corteza primaria auditiva, donde se observó que se produce un aumento en la densidad de las conexiones dendríticas (Schlaug, 1995). Por otro lado, Sarkam *et al.*, (2008), estudiaron varios pacientes que, luego de haber sufrido un ACV, fueron expuestos a música durante dos meses. Al final del estudio observaron que los pacientes mostraron mejorías cognitivas y funcionales incluso 6 meses después del término del tratamiento.

Con respecto a la influencia de la escucha musical en la vida cotidiana, Batt-Rawden (2010), realizó un estudio entre adultos con enfermedades crónicas que utilizaban la música en su día a día para obtener beneficios en su salud y mayor bienestar. Observaron que siempre y cuando la música fuera seleccionada por los sujetos, ésta brindaba mejoras en la salud y en el estado de ánimo. Para los autores del estudio, la música en todos sus formatos y géneros, es un medio para mantener la salud y plantean que correspondería a un medicamento auto prescrito con buenos resultados. La escucha consciente de música con fines específicos es una práctica activa con intenciones de auto sanación y soporte vital que ilustra cómo la música tiene valor de supervivencia (DeNora, 2000).

El hecho de que la música pueda tener efectos sólidos en el estado de salud no sorprende, ya que, como se mencionó anteriormente, la música despierta emociones y éstas, se caracterizan por provocar múltiples cambios somáticos (Soria-Urios, 2011; Nesic *et al.* 2012 como se citaron en Márquez Romero, 2013). Según North y Hargreaves (2008) es la emoción provocada por la música, y no la música en sí, la que favorece los efectos.

### **Música y Psiconeuroinmunoendocrinología (PNIE).**

Una de las disciplinas que ha estudiado los efectos de la música sobre la salud es la Psiconeuroinmunoendocrinología (PNIE). El psiquiatra George Solomon, al cual se le considera el

padre de la PNIE, la define como un campo científico interdisciplinario que se dedica al estudio de los mecanismos de comunicación entre el cerebro (mente/conducta) y los sistemas responsables de mantener la homeostasis en el organismo. Estos sistemas son: el sistema nervioso (central y autónomo), sistema inmunológico y endocrino. Esta disciplina también estudia las implicaciones clínicas de esta interacción (Rivero-Burón et al. (2008) y cómo el estado emocional del individuo influye en los tres sistemas y, por ende, en el estado de salud (González, 2000). La PNIE plantea tratar a la mente y al cuerpo como una unidad, ya que postula que el desequilibrio entre estos afecta el funcionamiento del organismo como un todo. Así, la mente influye en el cuerpo, tanto como el cuerpo influye en la mente (Chrousos y Elenkov, 2001).

Desde esta disciplina, Fancourt (2013), realizó una revisión bibliográfica de los efectos psiconeuroinmunológicos de la música donde encontró que cincuenta y seis de los sesenta y tres estudios incluidos, relacionaron estos efectos con la respuesta al estrés. El estrés es un área central de investigación en PNIE y puede definirse como una respuesta neuroquímica a la pérdida del equilibrio homeostático, que motiva al organismo a realizar actividades que lo restablezcan.

El estrés y el campo de las emociones son interdependientes. Si existe estrés, también hay emociones presentes y, algunas veces, cuando están presentes las emociones también se produce estrés. Para Lazarus (2000), el estrés es sólo un aspecto de una serie de factores que incluyen las emociones. A este respecto existen evidencias de que la experiencia de cólera y la enfermedad coronaria tienen una fuerte correlación. Se ha observado también una correlación entre la supresión o contención de la cólera y valores de presión sanguínea elevada (Moscoso, 1998). La ansiedad, la cólera y la hostilidad son emociones propias del estrés. Éstas, se reducen considerablemente al escuchar música instrumental o música relajante que resulte agradable al oído de quien la escucha. Así lo muestra un estudio realizado con 20 participantes sin formación específica en música. Estos sujetos utilizaban la música de forma funcional con el fin de modular las emociones de forma consciente. Los resultados indican que escuchar música reduce la ansiedad, generando estados de ánimo más positivos cuando la música es del agrado del escucha, mientras que, si ésta resulta desagradable, produce los efectos contrarios (González Corona *et al.*, 2020). Por otro lado, el tempo de una melodía puede provocar una sincronización entre éste y el funcionamiento neuronal (Griffiths *et al.*, 2001, como se citó en Chanda y Levitin, 2013). Las neuronas noradrenérgicas del tronco encefálico y del mesencéfalo, junto con las neuronas colinérgicas y dopaminérgicas (Hurley *et al.*, 2010, como se citó en Chanda y Levitin, 2013), regulan las respuestas del sistema nervioso autónomo con respecto a la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la respiración. El tronco encefálico también media la función sensorial y motora a través de la adrenalina, la noradrenalina y la serotonina. Se observa entonces que, propiedades musicales como el tempo, pueden afectar la



neurotransmisión central subyacente al control cardiovascular y respiratorio y la función motora (Chanda y Levitin, 2013).

Con respecto a la relación entre estrés y sistema inmune, un importante estudio meta analítico de Segerstrom y Miller (2004) reunió más de 30 años de investigación y ayudó a consolidar hallazgos clave, modelando vías entre el estrés y el sistema inmunológico y catalogando los efectos de diferentes tipos de estrés en biomarcadores inmunes. Al considerar la importancia del estrés en la salud, Cohen *et al.* (2007) lo ha relacionado desde entonces con la aparición y progresión de enfermedades crónicas como el cáncer.

Los hallazgos de diversos estudios revelaron la existencia de biomarcadores que muestran alguno de los efectos que tiene la música sobre el sistema inmune y el estrés. Un ejemplo de estos marcadores es la inmunoglobulina A (IgA), la cual aumenta sus niveles después de la exposición a una variedad de estilos musicales, tanto relajantes, como estimulantes. De manera similar, se pueden observar patrones robustos con respecto al cortisol, el cual disminuye repetidamente en respuesta a melodías que resultan relajantes. Algo similar ocurre con la respuesta de la hormona adrenocorticotropa (ACTH) (Fancourt *et al.*, 2013). Koelsch *et al.*, 2006), asocian la modulación del cortisol con la desactivación de la amígdala y su consecuente efecto inhibitorio sobre las emociones que involucran esta estructura (ira y miedo).

También parece haber patrones de disminución de los niveles en la respuesta de la adrenalina y la noradrenalina similares a los del cortisol durante la escucha del mismo tipo de música. Otros estudios reportan que la música electrónica sin embargo, aumenta el cortisol plasmático, la ACTH, la prolactina, factor de crecimiento neuronal (NGF) y la noradrenalina, aunque estos resultados no son aún concluyentes. Estas respuestas son dependientes de la personalidad y de las características cognitivas individuales (Fancourt *et al.*, 2013).

En lo que respecta al sistema inmune, se han documentado aumentos no sólo en los niveles de IgA, sino también cambios en otros biomarcadores como en leucocitos, citoquinas, hormonas y neurotransmisores asociados con la respuesta inmune. Relacionado a esto, se estudió la influencia diferencial entre la música seleccionada por los participantes y la seleccionada por el experimentador. Estos estudios muestran que los efectos se encuentran en ambos escenarios, lo que sugiere que la respuesta inmune no depende completamente de la elección personal. Sin embargo, otras investigaciones han demostrado una mayor respuesta en los casos en que los participantes seleccionaron su propia música (Yamamoto *et al.*, 2007; Hirokawa y Ohira, 2003, como se citaron en Fancourt *et al.*, 2013).

Según Koelsch *et al.* (2006), escuchar música placentera provoca la desactivación de la amígdala, del hipocampo, de la circunvolución parahipocampal y de los polos temporales. Estos autores plantean que esto sucede dado que el hipocampo participa en la respuesta al estrés, facilitando e inhibiendo los comportamientos defensivos. Su falta de actividad puede vincularse con la modulación del cortisol en respuesta a estímulos musicales agradables, mientras que frente a música disonante habría una activación de estas estructuras.

Por su parte, Han *et al.* (2010) y Koelsch *et al.* (2011), como se citaron en Fancourt *et al.*, 2013), han mostrado diferentes vías por las cuales la música resulta beneficiosa en la regulación de la respuesta al estrés. Han y col. (2010), afirman que la música reduce el estrés al afectar la respiración y el flujo sanguíneo. Esto, a su vez conduce a una cadena de reacciones físicas que provocan una disminución de la actividad de la rama simpática del sistema nervioso autónomo (SNA), con activación durante procesos de estrés. Por su parte, Koelsch *et al.* (2011) sostienen que los efectos de la música se canalizan a través de diversas vías neurológicas como el sistema dopaminérgico mesolímbico y la disminución de la actividad del núcleo central de la amígdala antes de que ejerzan influencia sobre hormonas, células y factores fisiológicas como la presión arterial. Según Miranda *et al.* (2017), el input dopaminérgico provocado por la música produce un alivio de la ansiedad, ayudando a sobrellevar el estrés emocional y disminuyendo la atención de estímulos dolorosos. Este efecto se suma a otro aspecto a destacar sobre los efectos de la música como son sus propiedades analgésicas. Esta analgesia se produce gracias al incremento en la liberación de la neurohormona beta-endorfina, y otros neurotransmisores opiáceos como las encefalinas, ambos con efectos analgésicos sobre el cuerpo vía sistema nervioso periférico (Márquez Romero, 2013). La liberación de opioides endógenos en el cerebro al escuchar música reduce la necesidad de la administración de fármacos opioides en el dolor posoperatorio (Cepeda *et al.*, 2006).

Por otro lado, Campbell (1997) planteó otra vía mediante la cual la música tiene efectos sobre el organismo. Propuso una vía a través de las conexiones que presenta el oído interno con el nervio vago. Este nervio cumple un rol fundamental en el sistema nervioso parasimpático que está relacionado, entre otras cosas, con los procesos de curación. El nervio vago interactúa con el sistema inmune y el sistema nervioso central. Éste a su vez conecta a lo largo de su trayecto con la laringe, faringe, tráquea, esófago, bronquios, páncreas, corazón, pulmones, estómago, hígado, vejiga e intestinos delgado y grueso. Los efectos de la función del oído vestibular en el cuerpo sugieren que las vibraciones auditivas desde el tímpano, a través del nervio vago, interactúan con el sistema parasimpático para controlar y regular los órganos del cuerpo,

Las investigaciones llevadas a cabo en torno a los efectos de la música sobre la salud, muestran entonces su eficacia alterando positivamente parámetros del estrés como la frecuencia del pulso,

presión sanguínea y respiración. También se han observado cambios en electroencefalogramas, electromiogramas y en la resistencia galvánica de la piel, la cual se considera una medida de las respuestas de la rama simpática del SNA, relacionado con la regulación del comportamiento emocional. Se muestran además influencias positivas en el estado de ánimo, la ansiedad y sus beneficios en la función cardíaca, entre otras (Salimpoor *et al.*, 2011; Nestic *et al.*, 2012). Es a partir de estas premisas que se sustenta la Musicoterapia.

### **Utilización de la música como recurso terapéutico.**

La música y la medicina se unieron a mediados del siglo XX para originar una disciplina profesional denominada Musicoterapia (Miranda *et al.*, 2017). Esta disciplina utiliza la música con fines terapéuticos y de mantenimiento de la salud, tanto física como psíquica, se utiliza tanto en la clínica médica, como en la psicológica. Su aplicación sigue criterios científicos y está dirigida por un terapeuta dentro de un contexto terapéutico (Benenzon, 1992). En las últimas décadas, la música ha comenzado a cobrar relevancia en algunos entornos sanitarios. Esto ha sucedido debido a que los resultados de las investigaciones han vinculado los efectos beneficiosos de la música a cuadros de estrés, lo cual conlleva una mejora más amplia en la salud (Haake, 2011).

Aunque no es la finalidad de este trabajo poner foco en el fenómeno de Musicoterapia, es importante resaltar algunos aportes que ésta ha realizado tanto al campo de la medicina como al de la psicología, buscando la prevención y rehabilitación de alteraciones físicas y psíquicas en diversos contextos.

El empleo terapéutico de la música está recomendado como coadyuvante en los siguientes casos: 1) Medicina paliativa para analgesia, reducción de la ansiedad y cuidados terminales; 2) Pediatría para neonatología. Se han realizado estudios en bebés prematuros en incubadoras, que han mostrado que los niños expuestos a determinadas melodías, poseen más resistencia y menos complicaciones de salud (Gustems, 2001, como se citó en Campayo Muñoz *et al.*, 2009; North *et al.*, 2004; North y Hargreaves, 2009); 3) Psiquiatría y Psicología: esquizofrenia, depresión y ansiedad; 4) Geriatría: demencia, Alzheimer (reducción de la agitación, ánimo, ansiedad y función cognitiva global (Kim *et al.*, 2011; Nestic *et al.*, 2012); 5) Neurología: algunos tipos de epilepsia (en especial con la música de Mozart, pero también está descrito con obras de Bach, Beethoven y Haydn (Lin *et al.*, 2010). Parkinson y ACV, donde existe una mejora en la memoria, en la acción motora fina y en la función motora fina del lenguaje. En los casos de ACV se ha visto que hay una disminución del volumen del tejido dañado, mayor arborización dendrítica, mayor producción de factor neurotrófico (BDNF), mayor neurogénesis y aumento de la circulación cerebral (Johansson, 2004; Nithianantharajah *et al.*, 2006). La exposición a la música aumenta la plasticidad cerebral y potencia la neurogénesis en el hipocampo (Kim *et al.*, 2006). También se han observado cambios

en las sinapsis glutamatérgicas y, cuando esto ocurre en el área periférica al infarto, junto con el aumento de BDNF (Sarkamo *et al.*, 2008), contribuyen a la recuperación.

Desde la clínica psicológica, la psicoterapia musical como una rama de la Musicoterapia, facilita la transformación del sujeto aunque se continúe con la comunicación verbal (Albornoz, 2002). Una de las ventajas de trabajar con música es que se logra una comunicación que no depende de respuestas racionales o intelectuales. Esto puede ayudar a aliviar la tensión que puede generar a la persona la comunicación verbal con el terapeuta, ya que la música gracias a su relación con las emociones, puede evocar respuestas emocionales y expresar material afectivo. La música, como se mencionó anteriormente, facilita la movilización de bloqueos emocionales, defensas o distorsiones que afectan la cotidianidad. De esta forma, es de gran ayuda para el descubrimiento de la propia realidad y para clarificar situaciones que se están experimentando. Dentro de esta área los métodos más usados tienen sus fundamentos teóricos en la orientación psicoanalítica (Albornoz, 2002).

En sujetos que sufren procesos de desorganización, ansiedad o apatía, se han visto buenos resultados a través de la experiencia musical clínica. Los efectos observados son: placidez, cambio de ánimo y conexión con la realidad, lo que conduce a un cambio en los sentimientos y pensamientos que cambian la percepción de las vivencias (Albornoz, 2002).

Por otro lado, el hecho de que la escucha musical afecte estructuras límbicas y paralímbicas es, según Koelsch (2009), un factor importante que justifica la escucha musical como un tratamiento indicado en disfunciones amigdalinas como la depresión y la ansiedad. Además este autor sostiene que es posible que la musicoterapia prevenga la muerte neuronal y promueva la neurogénesis en el Hipocampo, ayudando en cuadros de depresión y de estrés postraumático (TEPT). Con respecto a este último, según Porges (2010), el trauma psíquico altera la capacidad para regular las emociones, el comportamiento social y afecta el funcionamiento de los sistemas nervioso, endócrino e inmune. El tratamiento de este trastorno, a menudo, parte de técnicas verbales. Mediante estas técnicas se ha visto que, aproximadamente, sólo un 50% muestran una mejoría significativa. Los resultados de intervenciones a través de la música (Guétin *et al.*, 2009; Erkkilä, *et al.*, 2011; Van Westrhenen y Fritz, 2014) sugieren que puede tener potencial para mejorar la sintomatología en sujetos con TEPT. Éste es un campo poco explorado, pues no se conocen bien los mecanismos y procesos que hacen que funcione, ni existen prácticamente estudios sobre su efectividad (Landis-Shack *et al.*, 2017).

## **Conclusiones y perspectivas**

El desarrollo del presente trabajo tuvo como objetivo aportar una aproximación a la repercusión que puede tener la música en el ser humano. Esta aproximación se realizó en torno a la influencia de la música sobre las emociones y en cómo esta influencia puede repercutir en la salud y en el bienestar. Existen múltiples líneas de investigación, así como también posibilidades de estudios más específicos. A continuación se exponen los puntos más relevantes del desarrollo y algunas consideraciones que se desprenden de los mismos.

### **Influencia de la música sobre las emociones.**

Según Damasio (2005); Ekman (1999); Panksepp (1998) y otros autores presentados en este trabajo, las emociones propiamente dichas, tienen como objetivos evitar los peligros, regular las funciones vitales y movilizar a un organismo a realizar las actividades fundamentales para la sobrevivencia. Se postula entonces que las emociones son producto de las demandas del organismo, provocadas tanto por estados internos, como por acontecimientos externos (Castaño, 2017). De esta manera, por medio de las emociones se generan ajustes adaptativos en el cuerpo para recuperar la homeostasis.

La música es capaz de provocar emociones básicas como alegría, tristeza, miedo e ira, las cuales tienen sus manifestaciones a nivel psíquico en forma de pensamientos, físico y conductual. Relacionando la teoría de las emociones de Damasio con la música, ésta sería capaz de generar no solo emociones básicas, sino también sentimientos ya que en su procesamiento participan los centros cerebrales que permiten que una emoción surja en la conciencia. De esta manera, la música puede provocar un amplio rango de sentimientos, ya sean estos de serenidad, felicidad y apego, como también de impaciencia, angustia e inquietud. Asimismo es posible que surjan emociones secundarias como el entusiasmo al escuchar piezas musicales con determinadas características.

Por medio de la capacidad de provocar o evocar emociones y sentimientos, la música tiene efectos en la mente y en el organismo. Los diferentes parámetros de la música como el tempo, la melodía y la armonía, entre otras características, pueden afectar los ritmos corporales, los centros emocionales y los cognitivos. Además de los efectos directos que tienen los parámetros musicales y del sonido, la valencia emocional guarda una estrecha relación con los patrones culturales e individuales.

## **Mecanismos neurales de procesamiento musical.**

La música requiere para su procesamiento, la activación de numerosas regiones cerebrales y procesos neuroquímicos particulares. Gracias a esto es posible la ocurrencia de fenómenos que, a través de otras actividades, no suelen producirse.

A modo de síntesis se destacan las siguientes regiones cerebrales activadas durante la escucha musical: a) Tronco encefálico; b) Corteza sensorial primaria y secundaria (Lóbulo temporal; c) Hipotálamo y amígdala (sistema límbico); d) Córtex Prefrontal; e) Giro del cíngulo e ínsula; Lóbulo Temporal frontal Derecho; d) Lóbulo temporal y frontal izquierdo (áreas del lenguaje) y f) Cerebelo.

En forma general, las estructuras cerebrales del procesamiento emocional también están involucradas en el procesamiento musical. Sin embargo, la emoción musical no es igual a las emociones básicas evocadas por estímulos ambientales o sociales. Su procesamiento requiere, mecanismos cognitivos y simbólicos de alta jerarquía, como regiones frontales relacionadas con el lenguaje que también procesan la sintaxis musical. La complejidad del procesamiento cerebral de la música llevó a postular que podría tener una base modular. Esta teoría postula que el ser humano habría desarrollado un sistema exclusivo para esta función. Lo que llevaría a pensar que la música tiene gran importancia para el ser humano, apoyando la teoría del valor evolutivo de la misma.

Continuando con esta teoría, se ha demostrado que la música que más interesa es la que involucra las funciones relacionadas con las expectativas y las predicciones. La expectativa cautiva la atención y carga al momento de una tensión en espera de un desenlace. Es durante el desenlace que se provoca la descarga de esa tensión. La función de expectativa está asociada a la anticipación y la predicción de futuro, las cuales se ha planteado que tienen también una función en la supervivencia. Asimismo, al verse involucrado el sistema de recompensa, se inducen sensaciones de placer y conductas que promueven la motivación y la búsqueda. Según Damasio (2000), la búsqueda del placer, asociada a la recompensa, hace a los organismos más abiertos para explorar el entorno. Pankseep (2010), también hace referencia a este sistema al cual denomina sistema de búsqueda (Seeking System). Así, estos factores muestran una asociación entre la música y las funciones evolutivas de supervivencia, tanto a nivel individual como de la especie.

Durante la recompensa se produce la liberación de dopamina en el Nacc, la cual promueve estados de ánimo placenteros y sirve como regulador del ánimo. Desde el punto de vista neuroquímico entonces se activa la liberación de dopamina y, junto con esta, se liberan opioides, beta-endorfinas, oxitocina, serotonina, entre otros neuromoduladores. Estas sustancias promueven sensaciones de bienestar, alegría y serenidad. Poseen además, efectos analgésicos y ansiolíticos a la vez que promueven el apego y facilitan la cohesión social.

En cuanto a las estructuras anatómicas involucradas en la escucha musical parece haber cierto consenso. Sin embargo, desde el punto de vista funcional no se conoce aún lo suficiente como para explicar con claridad cómo es el procesamiento cerebral de la música. Si bien se reconoce un gran número de regiones corticales co-responsables de la respuesta emocional a la música, también existen circuitos que no involucran a todas las regiones corticales mencionadas. Se trata de circuitos subcorticales capaces de responder emocionalmente a la música. Es por esto que incluso en una enfermedad cortical difusa como el DTA, la música aún es percibida y es capaz de provocar efectos que no se logran a través de otros medios. Incluso sujetos con DTA avanzada, al escuchar música conocida y asociada a recuerdos antiguos, son capaces de evocar los recuerdos y las emociones asociadas a estos.

### **Efectos de la música en el bienestar del ser humano.**

Emociones como el miedo activan mecanismos bioquímicos a nivel del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal que tienden a suprimir o deprimir la respuesta inmune. Si esto se sostiene en el tiempo, se produce un debilitamiento del sistema inmune, lo cual posibilita el desarrollo de todo tipo de patologías. A este respecto, la música ha mostrado efectos sobre el sistema inmune y diversas investigaciones apuntan a que emociones de polaridad positiva, ayudan a prevenir la aparición de determinadas enfermedades. Se cree que las opciones de estilos de vida que reducen el estrés, tienen un efecto protector de la salud y un estilo de vida que incluya la música, puede contribuir con ese fin. La PNIE ha mostrado el impacto de la música sobre la respuesta de estrés, principalmente debido a que provoca una reducción de los niveles de cortisol, de ACTH, epinefrina y norepinefrina durante y luego de la exposición a música placentera y/o relajante. Aunque existe alguna evidencia de que algunos estilos musicales, como la música electrónica, podrían provocar el efecto contrario. Este es un punto de debate ya que los resultados no son aún concluyentes. De todos modos la evidencia en cuanto a la reducción de estos parámetros durante la escucha de música relajante es bastante robusta. Además de esto, la música que promueve emociones de polaridad positiva, tiene la potencialidad de modular la actividad del sistema autónomo, favoreciendo procesos de curación. De esta forma, experimentar emociones y sentimientos de alegría y placer pueden conducir a una vida más llena de dicha, pero también, según Spinoza, a una mayor “perfección de función”, gracias a su efecto protector de la salud (Damasio, 2005, p. 18).

Por otro lado, la enfermedad suele ser fuente de dolor ya que genera emociones como desasosiego, ira o miedo, agudizando diferentes cuadros clínicos, tanto de índole físico como psíquico. Pero muchas veces el malestar o la enfermedad se originan a partir de emociones que fueron reprimidas en algún momento. La música, según varios autores, tiene la potencialidad de liberar de una manera particular esas emociones. Hace posible la evocación de acontecimientos y de emociones asociadas, gracias a que se trata de un lenguaje que facilita la expresión emocional.

Así, el simple hecho de escuchar música podría colaborar con otras terapias en el tratamiento de diferentes condiciones de origen emocional. Mediante piezas musicales con una “textura sentimental” (Bartra, 1998), no solo se hace posible la descarga de emociones reprimidas, sino que también se facilita la reflexión y la generación de nuevos pensamientos. De esta manera, la música resulta un recurso terapéutico importante, sea que esté presente en el marco de una terapia, en el ámbito personal en forma de auto-prescripción o simplemente formando parte de la vida cotidiana. En el marco de la psicoterapia, constituye una gran ayuda, en especial en casos en que la expresión de emociones y vivencias se encuentre inhibida. Son estos efectos sumados a los relajantes antes mencionados los que hacen que la música sea de interés en el campo de la psicología.

Existe cierto disenso en cuanto a si la música que promueve los beneficios descritos debe ser elegida o, por el contrario, cualquier pieza musical que resulte agradable basta para que los beneficios estén presentes. Los estudios consultados y presentados en este trabajo aportan algunas evidencias de que en las dos situaciones, se fortalece el sistema inmune, disminuye el estrés, al mismo tiempo que favorece la expresión emocional. Sin embargo, sería importante realizar más investigaciones sobre este punto.

A manera de conclusión se puede afirmar que la música tiene la capacidad de ayudar a regular las emociones y que, a través de su influencia sobre estas, puede provocar cambios a nivel psíquico y a nivel físico que promuevan el bienestar. Representa un recurso terapéutico privilegiado al encontrarse al alcance de todos y en cualquier momento, además de constituir una interesante y útil herramienta para el tratamiento de numerosas patologías.

La música puede, entonces, reservarse solamente para fines estéticos, pero considerando lo aquí expuesto, la investigación psicobiológica muestra un potencial mucho mayor al explicar su complejidad. Su escucha diaria, posiblemente, comprenda la mayor parte de su potencial. A través de la escucha individual, formando parte de algo colectivo, o dentro de una terapia, la música ayuda a evocar, estabilizar y cambiar sentimientos, percepciones, cogniciones, conductas y, finalmente, la conciencia.

### **Perspectivas**

Por el carácter transversal de la música y la amplitud de sus efectos, existen numerosas líneas de investigación que involucran variadas disciplinas. A continuación, se presentan algunas de estas líneas cuya profundización puede ser objeto de interés:

- En relación a la asimetría de los hemisferios cerebrales con respecto a la valencia emocional. Resultado del procesamiento musical. Si bien existen estudios que muestran que las emociones de valencia positiva, provocadas por la música, son mayormente procesadas en el córtex prefrontal



izquierdo y, las de valencia negativa en el derecho; existen otras investigaciones que no arrojan los mismos resultados.

- Con respecto a la recuperación de la conciencia del yo en el Alzheimer mediante el uso de la música. Se ha observado en personas con DTA, una recuperación de la autopercepción durante la escucha de música familiar, incluso en estadios avanzados. El estudio de los mecanismos por los cuales la música tiene este efecto en personas con DTA, resulta de gran interés científico y clínico, tanto en lo referente a esta enfermedad, como en la utilidad que estos resultados puedan tener en otras patologías.

- Finalmente resulta especialmente interesante el estudio de posibles tratamientos a través del uso de la música en casos de Estrés post- traumático. En este trastorno, precisamente, se alteran áreas que, de acuerdo a lo expuesto en este TFG, se ven afectadas de manera beneficiosa por la música. Estas áreas son la regulación de las emociones, el funcionamiento de los sistemas biológicos y el comportamiento social. Hay evidencias que indican que la música ayuda en la sintomatología del TEPT, sin embargo no existen muchos estudios al respecto, por lo cual se trataría de una línea poco abordada y de gran potencial terapéutico.

## **Referencias**

- Albornoz, Y. (2002). *La práctica de la musicoterapia en 7 historias de vida*. Universidad de los Andes. Consejo de publicaciones. Mérida, Venezuela.
- Andrade P.E.; Bhattacharya J.; (2003). *Brain tuned to music*. J R Soc Med 96: 284-7.
- Arias, M. (2014). *Música y cerebro: neuromusicología*. Neurosciences and History 2014; 2(4):149-155..
- Arias-Carrión, O.; Stamelou, M.; Murillo-Rodríguez, E.; Menéndez-González, M.; Pöppel, E. (2010). *Dopaminergic reward system: a short integrative review*. International Archives of Medicine. DOI: 10.1186/1755-7682-3-24. 3(1), 24–0.
- Bachelder L. (1975). *The gift music*. Mount Vernon, New York: The Peter Pauper Press.
- Bartra, R. (1998). *El siglo de oro de la melancolía*. Textos españoles y novohispanos sobre las enfermedades del alma. México, DF : Universidad Iberoamericana, Departamento de Historia.
- Benenzon, R. O. (1988). *Teoria da Musicoterapia: Contribuição ao conhecimento do contexto não-verbal*. São Paulo: Summus.
- Benenzon, R. (1992). *Teoría de la Musicoterapia*. Madrid: Mandala Ediciones.
- Batt-Rawden, K. B. (2010). *The benefits of self-selected music on health and well-being*. The Arts in Psychotherapy 37(4):301-310. Elsevier Inc. doi:10.1016/j.aip.2010.05.005).
- Betes de Toro, E. (2000). *Fundamentos de Musicoterapia*. Madrid: Ediciones Morata.
- Bethlehem, R. A., van Honk, J., Auyeung, B., & Baron-Cohen, S. (2013). *Oxytocin, brain physiology, and functional connectivity: a review of intranasal oxytocin fMRI studies*. Psychoneuroendocrinology, 38(7), 962–974. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2012.10.011>.
- Blanchard, C., Blanchard, R., Fellous, J., Guimarães, F., Irwin, W., LeDoux, J., McGaugh, J., Rosen, J., Schenberg, I., Volchan, E., Da Cunha, C. (2001). *The brain decade in debate: III. Neurobiology of emotion*. Brazilian Journal of medical and Biological Research, 34, 283-293.
- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). *Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 98(20), 11818–11823. <https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>.
- Brown S, Martínez MJ, Parsons LM. (2004). *Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems*. NeuroReport 15:2033-2037.

- Buentello-García RM, Martínez-Rosas AR, Alonso-Vanegas MA.(2010). *Música y neurociencias*. Arch Neurocién 15(3): 160-167.
- Cabrelles Sagredo, M. S. (2007). *Las emociones y la música*. Rev. de Folklore. Tomo 27b. Núm. 324, p.183-192. <http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmccc2s>.
- Campayo Muñoz, E.S., Cabedo Mas, A. (2016). *Música y competencias emocionales: posibles implicaciones para la mejora de la educación musical*. Rev. Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical, Vol. 13. <http://dx.doi.org/10.5209/RECIEM.51864>.
- Campbell, D. (1997). *The Mozart Effect: tapping the power of music to heal the body, strengthen the mind, and unlock the creative spirit*. New York. Avon Books.
- Canal Proyectotherapy. (8 de Junio de 2011). *Música, emociones y neurociencia*. [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=SFIE6pJJri8>
- Cannon, W. B. (1926). *Physiological regulation of normal states: some tentative postulates concerning biological homeostatics*. En: A. Pettit (ed.). A Charles Richet: ses amis, ses collègues, ses élèves. París: Éditions Médicales. p. 91.
- Castaño, S. (2017). *Emociones In-corporadas*. Revista Psicoespacios, Vol. 11, N. 19, pp. Disponible en <https://doi.org/10.25057/issn.2145-2776>.
- Catena, A. & Cándido, A. & López, A. & Contreras, D. & Perales, J. (2008). *Funciones de la corteza prefrontal ventromedial en la toma de decisiones emocionales*. International Journal of Clinical and Health Psychology.
- Cepeda M.S.; Carr D.B.; Lau J.; Alvarez H. (2006). *Music for pain relief*. Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 2. Art. No.: CD004843. DOI: 10.1002/14651858.CD004843.pub2.
- Cohen, S., Janicki-Deverts, D., Miller, G.E., 2007. *Psychological stress and disease*. JAMA 298, 1685–1687.
- Conard, N. J., Malina, M., & Münzel, S. C. (2009). *New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany*. Nature, 460(7256), 737–740. <https://doi.org/10.1038/nature08169>.
- Chabin, T.; Gabriel, D.; Chansophonkul, T.; Michelant, L.; Joucla, C.; Haffen, E.; Moulin, T. Comte, A.; Pazart, L. (2020). *Cortical Patterns of Pleasurable Musical Chills Revealed by High-Density EEG*. Frontiers in Neuroscience (2020).DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.565815>.
- Chanda, M.L. and Levitin, D.J. (2013). *The neurochemistry of music*. Trends in Cognitive Sciences. Vol. 17, No. 4.
- Chrousos G.P. & Elenkov I. J. (2001). *Interactions of the endocrine and immune systems*. En L.J. De Groot, J.L. Jameson, Endocrinology (571-586). Philadelphia: WB Saunder.

- Damasio, A. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and human Brain*. Nueva York: Avon press
- Damasio, A. R., (2000). *Sentir lo que sucede. Cuerpo y emoción en la fábrica de la consciencia*. 1era Ed. Santiago: Andrés Bello.
- Damasio, A. (2000). *A second Chance for Emotion*. En N. L. Lane RD. *Cognitive Neuroscience of Emotion*. (págs. 12-23). New York: Oxford University Press
- Damasio, A. (2005). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Barcelona: Crítica.
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Barcelona: Destino.
- D'Angelo, E. (2019). *The cerebellum gets social*. *Science* 2019: Vol. 363, Issue 6424, pp. 229. DOI: 10.1126/science.aaw2571.
- Darwin, C. (1872/1965). *The Expression of emotions in man and animals*. Chicago: University of Chicago Press. (Original work published in 1872).
- Díaz, J.L. (2010). *Música, lenguaje y emoción: una aproximación cerebral*. *Salud Mental* 2010;33:543-551 , Vol. 33, No. 6.
- Erkkilä, J., Gold, C., Fachner, J., Ala-Rouna, E., Punkanen, M. & Vanhala, M. (2011). *Individual music therapy for depression: randomised controlled trial*. *The British journal of psychiatry*, 199, 132-139
- Evers S, Dannert J.; Rödding D.; Rötter G.; Ringelstein EB. (1999). *The cerebral haemodynamics of music perception: a transcranial Doppler sonography study*. *Brain*; 122: 75-85.
- Fancourt, D.; Ockelford, A.; Belai, A. (2014). *The psychoneuroimmunological effects of music: A systematic review and a new model*. *Brain, Behavior, and Immunity*, Volume 36, 2014, Pages 15-26, ISSN 0889-1591, <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2013.10.014>.
- Florez Acevedo, S.; Cardenas Parra, L.F. (2016). *Oxytocin's Modulator Role in Social Interaction and Social Stress*. *Universitas Psychologica*, 15 (5). <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-5.rmoi>
- Fodor, J. A. (1983). *La modularidad de la mente. Un ensayo sobre la psicología de las facultades*. Cambridge, Mass.: MIT Press. ISBN 0262560259.
- Fubini, E. (1973). *Musica e linguaggio nell'estetica contemporanea*. Einaudi. Turin.
- Fustinoni, O. (2016). *La música: química, emoción y cerebro*. *Química Viva*, 15 (1), pp 4-6.
- Gabilondo, A. (1999). *El ritmo de las pasiones: del Compendium musicae a Les passions de l'âme*. *Enrahonar* An international journal of theoretical and practical reason 1. DOI: 10.5565/rev/enrahonar.1106.

- Gabrielsson, A. (2002). *Emotion perceived and emotion felt: Same and different*. *Musicae Scientiae*, 6(1), 123–148. <http://doi.org/10.1177/102986490601000203>.
- García Andrade, A. (2019). *The Neuroscience of Emotions: Society Seen from the Point of View of the Individual. An Approximation to the Link between Sociology and Neuroscience*. *Sociológica*, año 34, número 96, pp. 39-71.
- García Martín, R. (2009). *La teoría de la armonía de las esferas en el libro quinto de Harmonices Mundi de Johannes Kepler*. Tesis de maestría. Universidad de Salamanca. [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/74580/TFM\\_MusicaHispana\\_%20Rub%C3%A9n%20Garc%C3%ADa%20Mart%C3%ADn.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/74580/TFM_MusicaHispana_%20Rub%C3%A9n%20Garc%C3%ADa%20Mart%C3%ADn.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García Peña, I. (2013). *Four music senses in the Greek Philosophy*. *Azafea: Revista De Filosofía*, 15, 21-37. <https://doi.org/10.14201/12250>.
- Goldstein, A. (1980). *Thrills in response to music and other stimuli*. *Physiological Psychology*, 3, pp. 126-169).
- Gómez-Ariza, C. J., & Bajo, M. T. (2008). *Cognición musical*. En D. Alonso, A. Estévez & F. Sánchez-Santed (Eds.). *El cerebro musical* (pp. 97-119).
- González, M. (2000). *Psiconeuroinmunología y cáncer. La unidad entre el sistema nervioso, endocrino e inmunitario*. *Revista Natural Medicatrix*, 56.
- González Corona, F., Estaún Ferrer, S., Cladellas Pros, R. (2020). *Música como reductor de ansiedad: Un estudio piloto*. *Ansiedad y Estrés*. Vol. 26. Núm. 1. pp 46-51. DOI: 10.1016/j.anyes.2020.02.001.
- Grabner, H. (2001). *Teoría general de la música*. Akal. Pp.147-151.
- Guétin, S., Portet, F., Picot, M., Pommié, C., Messaoudi, M., Djabelkir, L., Olsen, A., Cano, M., Lecourt, E. & Touchon, J. (2009). *Effect of music therapy on anxiety and depression in patients with Alzheimer's type dementia: Tandomised controlled study*. *Dementia geriatric cognitive disorders*, 28(1), 36-46
- Gumbrecht, H.U. (2006). *Presencias de Mozart ¿Podemos describir los placeres que nos produce escuchar música?*. *Historia y Grafía [en línea]*. 2006, (27), 173-195. ISSN: 1405-0927. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58922905007>.
- Guzmán-Ramírez, W.G; Ríos-Muñoz, L; Abundis-Gutierrez, A.; Vázquez-Moreno, A.; Villaseñor-Cabrera, T.J. (2018). *Corteza del cíngulo anterior: Un área imprescindible para el control cognitivo y emocional*. *Archivos de CIENCIA*, Vol. 10, No. 2
- Haake, A. B. (2011). *Individual music listening in workplace settings: An exploratory survey of offices in the UK*. *Musicae Scientiae*, 15(1), 107–129. <https://doi.org/10.1177/1029864911398065>.
- Hargreaves, D. J. (2002). *Música y desarrollo psicológico*. Editorial Graó. ISBN: 978-84-7827-185

- Higham, T., Basell, L., Jacobi, R., Wood, R., Ramsey, C. B., & Conard, N. J. (2012). *Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music: the radiocarbon chronology of Geißenklösterle*. *Journal of human evolution*, 62(6), 664–676. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2012.03.003>.
- Arjmand, H-A.; Hohagen, J.; Paton, B.; Rickard, N.S. (2017). *Emotional Responses to Music: Shifts in Frontal Brain Asymmetry Mark Periods of Musical Change*. *Front. Psychol.* 8:2044. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02044
- James, W. "(1984). *What is an Emotion?* *Mind* 9.34. 188-205.
- Jauset Berrocal, J.A. (2008). *Musica y neurociencia: La Musicoterapia. Sus fundamentos, efectos y aplicaciones terapéuticas*. 1º edición, Ed. UOC.
- Johansson B.B. (2004). *Functional and cellular effects of environmental enrichment after experimental brain infarcts*. *Restor Neurol Neurosci* 22: 163-74.
- Juslin, P.N.; Liljestrom, S.; Västfjäll, D., Lundqvist, L. (2001). *How does music evoke emotions? Exploring the underlying mechanisms*. En: Juslin, P.N.;Sloboda, J.A. (Eds.), *Music and Emotion: Theory and Research*. Oxford University Press,Oxford, New York, pp. 605–644
- Juslin, P. N. (2003). *Five Facets of Musical Expression: A Psychologist's Perspective on Music Performance*. *Psychology of Music*, 31(3), 273–302. <https://doi.org/10.1177/0305735603031300>.
- Juslin, P. N. (2005). *From mimesis to catharsis: expression perception, and induction of emotion*. En *Musical Communication* (pp. 85–115). New York: Oxford University Press.
- Khalfa, S., Schon, D., Anton, J., & Liegeois-Chauvel, C. (2005). *Brain regions involved in the recognition of happiness and sadness in music*. *Neuroreport*, 18.
- Kim, D.S.; Park, Y.G.; Choi, J.H.; Im, S.H.; Jung, K.J.; Cha, Y.A.; Jung, C.O.; Yoon, Y.H. (2011). *Effects of music therapy on mood in stroke patients*. *Yonsei medical journal*, 52(6), 977–981. <https://doi.org/10.3349/ymj.2011.52.6.977>.
- Kim, H., Lee, M. H., Chang, H. K., Lee, T. H., Lee, H. H., Shin, M. C., Shin, M. S., Won, R., Shin, H. S., & Kim, C. J. (2006). *Influence of prenatal noise and music on the spatial memory and neurogenesis in the hippocampus of developing rats*. *Brain & development*, 28(2), 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2005.05.008>
- Koelsch, S. et al. (2006). *Investigating emotion with music: an fMRI study*. *Hum. Brain Mapp.* 27, 239–250.
- Koelsch S. (2009). *A neuroscientific perspective on music therapy*. *Ann N Y Acad Sci*; 1169: 374-84.

- Koelsch, S. (2010). *Towards a neural basis of music-evoked emotions*. Trends in Cognitive Sciences, 14(3), 131–137. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2010.01.002>
- Koelsch, S. (2011, octubre 11) [Entrevista]. *Música, emociones y neurociencia*. Proyectotherapi. [dehttps://www.youtube.com/watch?v=SFIE6pJJri8](https://www.youtube.com/watch?v=SFIE6pJJri8)
- Koelsch, S. (2015). *Music-evoked emotions: principles , brain correlates , and implications for therapy*. Annals of the New York Academy of Sciences 1337 (1), 193–201. doi: 10.1111/nyas.12684 Ann.
- Kovacs, Z., Morin, C., Tondowski, M. y Turnbull, O. (2008). *La asimetría hemisférica y la diversidad de la experiencia emocional en la anosognosia*. Subjetividad y procesos cognitivos, 11, 169-192.
- Kwong, M. (2016). *The Impact of Music on Emotion: Comparing Rap and Meditative Yoga Music*. Inquiries Journal/Student Pulse, 8(05).
- Lacarcel Moreno, J. (2003). *Psicología de la música y emoción musical*. Educatio, n.º 20-21.
- Landis-Shack, N., Heinz, A. y Bonn-Miller, M. (2017). *Music therapy for posttraumatic stress in adults: A theoretical review*. Psychomusicology, 27(4), 334-342.
- Lazarus, R. S. (2000). *Estrés y emoción manejo e implicaciones en nuestra salud*. Ed. Desclée de Brouwer, S.A., Bilbao ISBN: 84-330-1523-0).
- LeDoux, J. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. New York: Touchstone.
- Levitin, D.; 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. (4):21422152.
- Levitin, D.G. (2006). *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*. Penguin Books. Ltd. England.
- Levitin, D.G. (2008). *Tu cerebro y la música. El estudio científico de una obsesión humana*. Ed. Titivillus ePub base r1.2.
- Levitin D. (2009): *The World in Six Songs*, Nueva York: Plume.
- Levitin, D. (2009). *El cerebro musical*. Neurocase.
- Liégeois-Chauvel C, Peretz I, Babaï M, Laguitton V, Chauvel P. (1998). *Contribution of different areas in the temporal lobes to music processing*. Brain 121: 1853-67.
- Lin LC, Lee WT, Wu HC, Tsai CL, Wei RC, Jong YJ. (2010). *Mozart K. 448 and epileptiform discharges: Effect of ratio of lower to higher harmonics*. Epilepsy Res.
- López Rodríguez. J. M. (2011). *Breve historia de la musica*. Nowtilus saber. 2011.

- Lorenzo de Reizábal, A. (2019). *Música para el desarrollo de la conciencia emocional*. Publicaciones, 49(2), 191-213. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i2.8384>.
- Mallik, A.; Chanda, M. & Levitin, D. (2017). *Anhedonia to music and mu-opioids: Evidence from the administration of naltrexone*. Sci Rep 7, 41952 (2017). <https://doi.org/10.1038/srep41952>.
- Márquez Romero, U. (2013). *Reacción emocional ante estímulos musicales*. Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina. Región Veracruz. (tesis).
- Meyer, L. B. (1956). *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Miranda, M. C.; Hazard, S. O.; & Miranda, P. V. (2017). *La música como una herramienta terapéutica en medicina*. Revista chilena de neuro-psiquiatría, 55(4), 266-277. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-92272017000400266>.
- Montalvo Herdoiza, J.P. (2016). *El Cerebro y la Música*. Rev. Ecuat. Neurol. Vol. 25, No 1-3.
- Moltrasio, J., Detlefsen, M. V., Mora, M. J., & Rubinstein, W. Y. (2018). Juicio emocional y procesamiento musical en pacientes con Demencia Tipo Alzheimer. *Epistemus. Revista De Estudios En Música, Cognición Y Cultura*, 6(2). <https://doi.org/10.21932/epistemus.6.6169.2>
- Montánchez, M & Peirats, J (2012). *El musicoterapeuta y sus prácticas metodológicas en la reeducación de la esquizofrenia*. Universidad de Valencia. España. Educatio siglo XXI, Vol. 30 (2), 313-332
- Moscoso, M., S. (1998). *Estrés, Salud y Emociones: Estudio de la ansiedad, cólera y hostilidad*. Revista de Psicología - Vol. III N° 3 Julio.
- Mosquera Cabrera, I. (2013). *Influencia de la música en las emociones: una breve revisión*. Revista de Ciencias Sociales, Humanas y Artes, ISSN-e 2346-0504, ISSN 2346-0504, Vol. 1, N°. 2, 2013, págs. 34-38).
- Nesic, M.; Cicevic, S.; Antovic, M.; Nesic, V.; Brankovic, S.; Manic, G. (2012). *Neuroscience of music and musicotherapy*. HealthMED – Vol. 6, Num 5. 1786-1796.ref 52.
- Nithianantharajah J, Hannan A.J. (2006). *Enriched environments, experience dependent plasticity and disorders of the nervous system*. Nat Rev Neurosci 7: 697-709.
- North, A.C. & Hargreaves, D.J. (2003). *Is music important?* Psychologist, 16(8), 406–410.
- North, A. & Hargreaves, D. (2008). *The Social and Applied Psychology of Music*. New York: Oxford University Press.
- North, A. C. & Hargreaves, D. J. (2009). *The power of music*. The Psychologist, 22(12), 1012.
- Nussbaum, M. (2001). *Upheavals of Thought*. Cambridge: Cambridge University Press.



- Ortega Navas, M.(2011). *La psiconeuroinmunología y la promoción de la salud*. En : Mateos Blanco, M.T. (Coordinador). XII Congreso Internacional de Teoría de la Educación. Barcelona, España.
- Panda, R.; Malheiro, R.; Paiva, R. (2020). *Audio Features for Music Emotion Recognition: a Survey*. En: *IEEE Transactions on Affective Computing*, vol. , no. 01, pp. 1-1, 5555. doi: 10.1109/TAFFC.2020.3032373
- Panksepp, J. (1998). *Affective neuroscience*. Nueva York: Oxford University Press.
- Panksepp, J. (2001). *Las emociones vistas por el psicoanálisis y la neurociencia: un ejercicio de conciliación*. Revista Internacional de Psicoanálisis Aperturas. ISSN-e 1699-4825, Nº. 7.
- Panksepp, J., & Bernatzky, G. (2002). *Emotional sounds and the brain: the neuro-affective foundations of musical appreciation*. *Behavioural processes*, 60(2), 133–155. [https://doi.org/10.1016/s0376-6357\(02\)00080-3](https://doi.org/10.1016/s0376-6357(02)00080-3).
- Panksepp J. (2010). *Affective neuroscience of the emotional BrainMind: evolutionary perspectives and implications for understanding depression*. *Dialogues in clinical neuroscience*, 12(4), 533–545. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2010.12.4/jpanksepp>
- Pena, K. y Damasio, A. (2014). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. *Episteme*,34(1),97-100.[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-43242014000100006&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-43242014000100006&lng=es&tlng=es)).
- Pereira Restrepo, S. (2019). *Emociones, intencionalidad y racionalidad práctica. William James y Antonio Damasio*. *Ideas y Valores*, 68 (170), 13-36.). <https://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v68n170.77686>
- Peretz, I. (2002). *Brain specialization for music*. *The Neuroscientist*, 8(4), 372–380. <http://doi.org/10.1177/107385840200800412-6>
- Peretz, I., & Coltheart, M. (2003). *Modularity of music processing*. *Nature neuroscience*, 6(7), 688–691. <https://doi.org/10.1038/nn1083>.
- Peretz, I., & Zatorre, R. J. (2005). *Brain organization for music processing*. *Annual review of psychology*, 56, 89–114. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.56.091103.070225>.
- Poch, S. (1999). *Compendio de Musicoterapia*. Herder. Barcelona. Vol. 1, 89.
- Porges, S. (2010). *Music therapy and trauma: Insights form the Polyvagal theory*. En K. Stewart (Presidencia). *Symposium music therapy and trauma: Bringing theory and clinical practice*. Congreso Satchnote Press, New York.
- Radford, C. (1991). *Muddy Waters*. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 49(3), 247-252. doi:10.2307/431480.

- Rivero-Burón R.; Piqueras-Rodríguez J.A.; García-López L.J.; Oblitas-Guadalupe L.A. *Psiconeuroinmunología: conexiones entre sistema nervioso y sistema inmune*. Suma psicológica [revista en Internet]. 2008; 15 (1) <http://www.redalyc.org/html/1342/134212604005/> ).
- Rodriguez, C. N., (2019). *Efecto de la música en la codificación de recuerdos. Modulación de la memoria emocional visual*. Universidad Abierta Interamericana.
- Rousseau. J.J. (2007). *Diccionario de Música*. Akal. Madrid. ISBN: 978-84-460-2172-8
- Russo, P.; Kisialiou, A.; Lamonaca, P.; Moroni, R.; Prinzi, G.; Fini, M.. (2016). *New Drugs from Marine Organisms in Alzheimer's Disease*. Mar. Drugs 14(1) <https://doi.org/10.3390/md14010005>
- Sacks, O. (2009). *Musicofilia Relatos de la música y el cerebro*. Barcelona: Anagrama..
- Salimpoor, V.N.; Benovoy, M.; Larcher, K.; Dagher, A.; Zatorre, R.J. (2011). *Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music*. Nature neuroscience, 14(2), 257–262. <https://doi.org/10.1038/nn.2726>
- Sánchez V.; Serrano C.; Feldman M.; Tufro G.; Rugilo C.; Allegri R.F (2004). *Preservación de la memoria musical en un síndrome amnésico*. Rev Neurol 39: 41-7).
- Sarkamo T, Tervaniemi M. Latinen S. (2008). *Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke*. Brain 131: 866-76.
- Schlaug, G., Jäncke, L., Huang, Y., Staiger, J. F., & Steinmetz, H. (1995). *Increased corpus callosum size in musicians*. Neuropsychologia, 33(8), 1047–1055. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00045-5](https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00045-5).
- Seegerstrom, S.C., Miller, G.E. (2004). *Psychological stress and the human immune system: a meta-analytic study of 30 years of inquiry*. Psychol. Bull. 130, 601–630.
- Sel A., Calvo Merino B.(2013). *Neuroarquitectura de la emoción musical*. Rev Neurol 56: 289-97
- Sherman, Nancy (1989), *The Fabric of Character. Aristotle's Theory of Virtue*, Oxford, Reino Unido, Clarendon Press.
- Sloboda, J. A. (1991). *Music structure and emotional response: some empirical findings*. Psychology of Music, 19, 110-120.
- Sloboda, J. A. & Juslin, P. N. (2010). *At the interface between the inner and outer world: Psychological perspectives*. En Oxford University Press (Ed.), Handbook of Music and Emotion (pp. 73–97). Oxford University Press.
- Soria-Urios, G.; Duque, P.; García--Moreno, J.M. (2011). *Música y cerebro (II): Evidencias cerebrales del entrenamiento musical*. Revista de Neurología, 53(12), 739–746.

- Storr, A. (2002). *La música y la mente*. El fenómeno auditivo y el porqué de las pasiones. Barcelona: Paidós.
- Strathearn, L.; Li, J.; Fonagy P.; Montague, P.R. (2008). *What's in a smile? Maternal brain responses to infant facial cues*. *Pediatrics*.122:40–51.
- Solomon, R. (1993). *The Passions: Emotions and The Meaning of Life*. Indianapolis: Hackett.
- Tizón, M. y Gómez, F. (2015). *La influencia del estilo musical en la emoción percibida*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos
- Tizón, Manuel. (2017). *Música y emociones: parámetros que modulan la emoción percibida*. *Musicaenclave*. 11.
- Tizón Díaz, M., & Gómez Martín, F. (2020). *La influencia del estilo musical en la emoción percibida*. *Revista Electrónica Complutense De Investigación En Educación Musical - RECIEM*, 17, 85-131. <https://doi.org/10.5209/reciem.65311>
- Tomkins, S.S. McCarter, R. (1964). *What and where are the primary affects? Some evidence for a theory*. *Percept. Mot. Skills*, 18, 119-58, 1964.
- Tramo MJ. (2001). *Music of the hemispheres*. *Science* 291: 54-6
- Trueba Atienza, C. (2009). *La teoría aristotélica de las emociones*. *Signos filosóficos*, 11(22), 147-170. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-13242009000200007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-13242009000200007&lng=es&tlng=es).
- Vuilleumier, P. & Trost, W. (2015). *Music and emotions: from enchantment to entrainment*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337(1), 212–222. <http://doi.org/10.1111/nyas.12676>
- Van Westrhenen, N. y Fritz, E. (2014). *Creative arts therapy as treatment for child trauma: An overview*. *The arts of psychotherapy*, 41(5), 527-534.
- West, B. (2010). *The Wisdom of the Body; A Contemporary View*. *Frontiers in physiology*. 1. 1. 10.3389/fphys.2010.00001.
- Zatorre, R. y Peretz, I. (2001). *The Biological Foundations of Music*, *Annals of the New York Academy of Sciences*.
- Zatorre, R. J., & Salimpoor, V. N. (2013). *From perception to pleasure: music and its neural substrates*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110 Suppl 2 (Suppl 2), 10430–10437. <https://doi.org/10.1073/pnas.1301228110>.