





### CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

El (la) que suscribe **YELOTZIN CORTES MORALES** Autor del trabajo escrito de evaluación profesional en la opción de **TESIS** con el título **“RESPUESTA EMOCIONAL A LA MUSICA EXTREMA EN SITUACIONES CONTROLADAS: ESTUDIO CON ESCUCHAS Y NO ESCUCHAS DEL METAL”** por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en los artículos 5, 18, 24, 25, 27, 30, 32 y 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor, así como los artículos 35 y 36 fracción II de la Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México; manifiesto mi autoría y originalidad de la obra mencionada que se presentó en el Centro Universitario UAEM Ecatepec para ser evaluada con el fin de obtener el Título Profesional de **LICENCIATURA EN PSICOLOGIA**

Así mismo expreso mi conformidad de ceder los derechos de reproducción, difusión y circulación de esta obra, en forma NO EXCLUSIVA, a la Universidad Autónoma del Estado de México; se podrá realizar a nivel nacional e internacional, de manera parcial o total a través de cualquier medio de información que sea susceptible para ello, en una o varias ocasiones, así como en cualquier soporte documental, todo ello siempre y cuando sus fines sean académicos, humanísticos, tecnológicos, históricos, artísticos, sociales, científicos u otra manifestación de la cultura.

Entendiendo que dicha cesión no genera obligación alguna para la Universidad Autónoma del Estado de México y que podrá o no ejercer los derechos cedidos.

Por lo que el autor da su consentimiento para la publicación de su trabajo escrito de evaluación profesional.

a) Texto completo

b) Por capítulo

c) Solamente portada y tabla de contenido

Se firma presente en la ciudad de Ecatepec de Morelos, Estado de México, a los 29 días del mes de Noviembre de 2017.

YELOTZIN CORTES MORALES



Universidad Autónoma del Estado de México  
Centro Universitario UAEM Ecatepec

Ecatepec de Morelos, Estado de México a 23 de noviembre de 2017  
**ASUNTO: VOTO APROBATORIO DE ASESOR**

**L. EN I.A. ADRIANA MORALES LICONA**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACION DEL**  
**CENTRO UNIVERSITARIO U.A.E.M ECATEPEC**  
**P R E S E N T E**

Por éste conducto me permito informarle que la pasante **C. YELOTZIN CORTES MORALES** con el número de cuenta **0910987** de la **LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA**, ha concluido el desarrollo de su **TESIS**, con el título:

**“RESPUESTA EMOCIONAL A LA MÚSICA EXTREMA EN SITUACIONES CONTROLADAS: ESTUDIO ESCUCHAS Y NO ESCUCHAS DEL METAL”**

Manifiesto que el borrador del trabajo escrito reúne las características necesarias para ser revisado por la Comisión especial nombrada para tal efecto.

**ASESORA: DRA. GABRIELA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**  
**NO. DE CÉDULA PROFESIONAL: 3545117**

ATENTAMENTE

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

**“2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”**



Av. José Revueltas no. 17 Col. Tierra Blanca, Ecatepec, Estado de México  
C.P. 55020 Tels. 57.87.36.26 Fax: 57.87.35.10  
[www.uaemex.mx/CUEcatepec](http://www.uaemex.mx/CUEcatepec)

**CUE**



Universidad Autónoma del Estado de México  
Centro Universitario UAEM Ecatepec

Ecatepec de Morelos, Estado de México a 29 de Noviembre de 2017  
**ASUNTO: VOTO APROBATORIO DE REVISORES**

**LIA. ADRIANA MORALES LICONA**  
**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACION DEL**  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ECATEPEC**  
**P R E S E N T E**

Nos es grato comunicarle que el trabajo de **TESIS** titulado:

**“RESPUESTA EMOCIONAL A LA MUSICA EXTREMA EN SITUACIONES CONTROLADAS:  
ESTUDIO CON ESCUCHAS Y NO ESCUCHAS DEL METAL”**

Que para obtener el título de: **LICENCIATURA EN PSICOLOGIA**

Presenta la pasante: **YELOTZIN CORTES MORALES**

Con números de cuenta: **0910987**

Cumplen con los requisitos teóricos-metodológicos suficientes para ser aprobada, pudiendo continuar con los trámites correspondientes para su impresión.

**REVISORES**

**DR. CARLOS SAÚL JUÁREZ LUGO**  
**CÉDULA PROFESIONAL: 9146541**

**DRA. MA. ALEJANDRA FAVILA FIGUEROA**  
**CÉDULA PROFESIONAL: 6563360**



Por una Formación Integral  
2016 - 2020

ATENTAMENTE

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

**“2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”**



Av. José Revueltas no. 17 Col. Tierra Blanca, Ecatepec, Estado de México  
C.P. 55020 Tels. 57.87.36.26 Fax: 57.87.35.10  
[www.uaemex.mx/CUEcatepec](http://www.uaemex.mx/CUEcatepec)

**CUE**



Universidad Autónoma del Estado de México  
Centro Universitario UAEM Ecatepec

Ecatepec de Morelos, Estado de México a 29 de Noviembre de 2017

**ASUNTO: IMPRESIÓN DE TRABAJO ESCRITO**

**C. YELOTZIN CORTES MORALES  
PASANTE DE LA LICENCIATURA EN PSICOLOGIA  
DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ECATEPEC  
P R E S E N T E**

Por este medio le comunico a usted que al haber cubierto los trámites correspondientes al desarrollo del trabajo escrito bajo la modalidad **TESIS** con el fin de obtener el Título Profesional, se le aprueba la **IMPRESIÓN DE SU TRABAJO** con el título:

**"RESPUESTA EMOCIONAL A LA MUSICA EXTREMA EN SITUACIONES CONTROLADAS: ESTUDIO CON ESCUCHAS Y NO ESCUCHAS DEL METAL"**

Con el objetivo de establecer la fecha de Evaluación Profesional, le recuerdo que la presentación final del trabajo escrito es de su completa responsabilidad.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

**"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"**

**LIA. ADRIANA MORALES LICONAS**  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ECATEPEC



CENTRO UNIVERSITARIO U.A.E.M.  
ECATEPEC  
TITULACIÓN



## **Agradecimientos**

**“La felicidad sólo es real cuando es compartida.”** –Christopher McCandless

He concluido este proyecto y con él una de las etapas más importantes y fructíferas de mi vida hasta ahora que, sin lugar a dudas, no hubiera sido posible sin el apoyo de las personas que a continuación menciono.

En primer lugar, quiero agradecer a la Dra. Rodríguez por confiar en mí, mucho más de lo que yo lo hacía, por estar paciente e incondicionalmente, por las charlas y las risas compartidas. Estoy convencida de que, sin su invaluable guía, este proyecto no hubiera sido posible. Agradezco y admiro que compartiera su sabiduría conmigo, la cual no solo tiene influencia en mi formación académica, sino también en la personal.

A mis revisores, por acceder a ser parte de este proyecto y contribuir con su sapiencia, agradezco sus oportunas y valiosas aportaciones a esta investigación: a la Dra. Favila, por su tiempo, entrega, consejos y sinceridad, por explicarme pacientemente todas mis dudas las veces que fueron necesarias. Al Dr. Saúl, por su disposición, su calidad humana y su apoyo incondicional durante estos años.

Al Dr. Díaz, al Dr. Flores-Gutiérrez y la Dra. del Río-Portilla por su amabilidad, su tiempo, su interés y sabiduría aportada a esta investigación.

A mi madre quien, además de darme la vida, es el ejemplo más grande que tengo de amor, fortaleza, trabajo y generosidad, las palabras no alcanzan para expresar cuánto le amo y le agradezco todo lo que ha hecho por mí y por mi hermano. Todos mis logros son por y para ti.

A mi hermano Nathan, por estar presente en todo lo que hago, como impulso e inspiración. A quien llenó mi vida de alegría y color desde su nacimiento y a su corta edad, me ha enseñado más de lo que yo a él.

A Oscar, Renata, Matías, Arciren y demás familia, gracias por estar presentes, por ser mi familia, por cuidarme, impulsarme y sostenerme, por motivarme, apoyarme y orientarme siempre.

Agradezco a Omar por brindarme su amor incondicional, su apoyo y su comprensión en todo momento, por venir a mí a través de la música; también por ser mi compañero de vida y de conciertos, mi mejor amigo, mi inspiración y mi paz.

Gracias a mis compañeros de vida, mis mejores amigos, a los de la infancia, viejos y nuevos amigos, los que siempre están, los que ya no están, los que están lejos, los que me inspiran y los que me quieren. Enid, Marissa, Brenda, Joaquín, Andrea, Pamela, Abraham y los demás: gracias por las risas, las lágrimas, los desvelos, los momentos compartidos y nuestra inquebrantable amistad. A Delfina, Araceli, Thayná, Hélène, Martín, Gina, Marina y Danilo por los recuerdos de la inolvidable y extraordinaria vida en Argentina, por bancarme tantas veces y continuar haciendo aguante a pesar de la distancia.

Un especial agradecimiento a todos los que participaron en la creación de esta tesis.

Agradezco ampliamente a la Fundación UAEMéx, por el apoyo económico brindado para culminar mi proceso de Titulación, así mismo, reconozco el loable trabajo y esfuerzo de esta asociación civil no lucrativa y exhorto a la comunidad a cooperar con la procuración de fondos de la misma, para que más estudiantes puedan ser beneficiados.

## Índice

<b>Resumen</b>	8
<b>Introducción</b>	10
<b>Capítulo I: Aproximaciones explicativas de las emociones</b>	12
Introducción	12
1.1 Definición	12
1.2 Teorías de la emoción en el cerebro	13
1.2.1. Dominancia global del hemisferio derecho en la emoción	14
1.2.2. Hipótesis de la lateralización de valencia	14
1.2.3. Diferencias de género en la anatomía funcional de la emoción	15
1.2.4. Efectos del género en la lateralización de la emoción	15
1.3. Perspectivas psicosociales de la emoción	18
1.3.1. Teoría Activación-Cognición de Schanter y Singer	18
1.3.2. Teoría biológico-evolucionista de las emociones	19
1.3.3. Modelos de procesamiento de la información de las emociones	19
1.3.4. Teorías informacionales motoricas procesuales	19
1.4. Emociones positivas	20
1.4.1. Hipótesis que sustentan las emociones positivas	21
1.4.2. Modelo de ampliación y construcción de emociones positivas	22
1.4.3 Beneficios de las emociones positivas	26
<b>Capítulo II: Música y su relación cerebro-emoción</b>	28
Introducción	28

2.1. Música y cerebro	28
2.2. Respuesta emocional cerebral a la música	29
2.2.1. Uso del EEG cuantitativo para el estudio de las emociones	37
2.2.2. La música extrema	39
2.2.3. Respuesta emocional a la música extrema	40
<b>Capítulo III: Metodología</b>	46
3.1. Justificación	46
3.2 Planteamiento del problema	47
3.3 Pregunta de Investigación	48
3.4 Objetivo general	48
3.5 Objetivos particulares	48
3.6 Hipótesis	48
3.7 Tipo de investigación	49
3.8 Diseño de investigación	49
3.9 Variables	50
3.9.1 Definición de variable dependiente	50
3.9.2 Operacionalización de variable dependiente	50
3.9.3 Definición de variable independiente	51
3.9.4 Operacionalización de variable independiente	51
3.10 Muestra	52
3.11 Instrumentos/Técnicas	53
3.12 Procedimiento	54

3.13 Análisis de resultados	56
<b>Capítulo IV: Resultados</b>	<b>58</b>
4.1 Análisis descriptivos de la percepción subjetiva de la emoción en escuchas y no escuchas del metal	58
4.2 Resultados de actividad de EEG	60
4.3 Discusión	65
4.4 Limitaciones de la investigación	68
4.5 Sugerencias	69
4.6 Conclusiones	70
Referencias	72
Anexos	82

## Resumen

La música es un elemento no sólo de supervivencia, sino también del bienestar de la especie humana, es parte del lenguaje, favorece la interacción humana, establece y mantiene los vínculos, sobre todo, a través de la generación de emociones placenteras, lo cual repercute en una mayor cohesión social; sin embargo, existe un género musical que ha sido constantemente estigmatizado y declarado como violento, y a sus adeptos se les ha relacionado con aspectos negativos: el *metal*.

A pesar de la evidencia de estudios sobre los efectos positivos de la música extrema en sus adeptos, en México se cuenta con pocos antecedentes en este tema, por ello, en este estudio transdisciplinario, donde se conjuga la perspectiva psicosocial y la psicofisiológica, el propósito es conocer la influencia de la música clasificada como extrema en las respuestas emocionales musicales, así como en la experimentación de emociones en escuchas y no escuchas de éste género musical en situaciones controladas.

En este estudio de tipo cuasiexperimental explicativo en situaciones controladas, participaron 30 personas, 15 que se autodeclararon escuchas de la música extrema y 15 no-escuchas (ocho hombres y siete mujeres en cada grupo), de edades de 19 a 29 años con una edad promedio de 22 años. Se registró su actividad eléctrica cerebral con dos canciones del género metal como estímulos y posteriormente respondieron a la Escala de Emociones Positivas y Negativas de Fredrickson (2009), con la finalidad de comparar los resultados obtenidos en el EEG y el autorregistro.

Finalmente se comprobó la hipótesis de la investigación pues se presentó activación en zonas cerebrales relacionadas con la experimentación de emociones positivas en escuchas y no-escuchas del metal.

## **Introducción**

En el primer capítulo se abordan las aproximaciones explicativas de las emociones, rescatando la definición y las teorías de las emociones, donde destacan la dominancia global del hemisferio derecho de la emoción, la hipótesis de lateralización de valencia, las diferencias del género en la anatomía funcional de la emoción, y los efectos del género en la lateralización de la emoción. Por otra parte, en este capítulo también se desarrollan las perspectivas psicosociales de la emoción, las teorías de Activación-Cognición de Schanter y Singer, la biológico-evolucionista de las emociones, los modelos de procesamiento de la información de las emociones y las informacionales motoricas procesuales; para finalizar el capítulo con las emociones positivas que son las que abordaremos con mayor profundidad en esta investigación, al ser una teoría relativamente nueva, abordaremos las hipótesis que la sustentan y el modelo de ampliación y construcción de las mismas.

En el segundo capítulo se explica la relación de la música con el cerebro y la emoción, pues es importante conocer el procesamiento de la música a nivel cerebral, para posteriormente rescatar cómo se desarrolla la respuesta emocional cerebral a la música. Finalmente se explica las características de la música extrema y se mencionan las investigaciones actuales de la respuesta emocional a la misma.

En el tercer capítulo se presenta la metodología, donde se explica el planteamiento del problema, del cual se deriva la justificación del tema y la pregunta de investigación, seguidos de los objetivos generales y particulares, además se puntualizan las hipótesis y las variables. Se destaca la importancia del tipo y diseño de esta investigación y finalmente

se detalla el muestreo, las técnicas e instrumentos utilizados y posteriormente el procedimiento. El capítulo concluye con el análisis de resultados.

El último capítulo, expone los resultados obtenidos en esta investigación, los análisis descriptivos de la percepción subjetiva de la emoción y los resultados de la actividad eléctrica cerebral registrada con el EEG. Finalmente se expone la discusión y conclusiones, además de desarrollar las limitaciones y sugerencias para posteriores investigaciones.

Finalmente se anexan las referencias citadas en esta investigación y la Escala de Emociones Positivas y Negativas (Fredrickson, 2009), instrumento que se utilizó en esta investigación.

## Capítulo I

### Aproximaciones explicativas de las emociones

#### 1 Introducción

La emoción denota una secuencia de sucesos que se inicia con una valoración de la información relevante, capaz de desencadenar un proceso, mismo que prepara al organismo para responder apropiadamente al significado del estímulo. Se activan pautas específicas de conducta, como gestos faciales y pautas fisiológicas del sistema nervioso, y la atención del sujeto emocionado se orienta hacia las propiedades y consecuencias del estímulo para formular estrategias de confrontación. La emoción es entonces una experiencia híbrida que exige de un abordaje con diversos enfoques analíticos (Díaz, 1993).

#### 1.1 Definición

Una definición clásica de las emociones las califica como un constructo subyacente a reacciones subjetivas (vivencia o sentimiento y verbalizaciones), conductuales (motorico-expresivas y de acción) y reacciones fisiológicas (Izard, Kagan & Zajonc, 1984), sin embargo, en este trabajo se amplía la definición con la propuesta de Scherer (1984) al incluir la evaluación cognitiva y la motivación para llevar a cabo o no la conducta.

Definición en la que se identifican cinco componentes de los estados emocionales:

- a) El componente de evaluación cognitiva
- b) El componente de expresión motórica
- c) El componente motivacional o de intención y realización de la conducta

d) El componente de sentimiento subjetivo

e) El componente fisiológico de activación

No obstante, al igual que todos los demás aspectos de la conducta humana, las emociones tienen su origen en el funcionamiento del Sistema Nervioso Central (SNC). Existen numerosas estructuras cerebrales que participan en el reconocimiento, experiencia, expresión y regulación de las emociones, las cuales forman redes especializadas o yuxtapuestas, entre los distintos elementos, los distintos tipos de emociones, los procesos cognitivos y los emocionales. El funcionamiento de dichas redes cerebrales es moldeado en gran medida, por la influencia del ambiente social en el que nos desenvolvemos (Ramos, 2012). Desde esta perspectiva, Damasio (2000) define la emoción como un conjunto complejo de respuestas fisiológicas y conductuales, de corta duración, ante ciertos eventos externos o internos que dependen de la activación de ciertos sistemas cerebrales.

## 1.2 Teorías de la emoción en el cerebro

El sistema emocional es un sistema genérico informativo, que tiene mayor rapidez, precisión y complejidad sobre otros sistemas del cerebro. A través del sistema emocional, el cerebro informa al sujeto qué debe hacer, cuándo, cómo, el grado de urgencia o emergencia de lo que debe realizar. También es un sistema objetivo, automático y matemáticamente preciso, con descargas emocionales (Jáuregui, 2001).

Existen diversas las propuestas teóricas que se han desarrollado para explicar la relación entre el cerebro y la emoción. A continuación, se presentan algunas:

*1.2.1 Dominancia global del hemisferio derecho en la emoción.* Una de las teorías más antiguas de la emoción en el cerebro es que el hemisferio izquierdo está especializado para una serie de procesos cognitivos, y el hemisferio derecho está involucrado predominantemente en el procesamiento de la emoción. Los estudios conductuales han demostrado que, en los seres humanos sanos, el lado izquierdo de la cara es emocionalmente más expresivo (Sackeim, Gur & Saucy, 1978). La entonación emocional (prosodía) es más fácilmente reconocible cuando se presenta a la oreja izquierda (Erhan, Borod, Tenke & Bruder, 1998) y los estímulos presentados en el campo visual izquierdo (es decir, primero en el hemisferio derecho) son juzgados como más emocionales (Levine & Levy, 1986) y provocan mayores respuestas autonómicas (Spence, Shapiro & Zaidel, 1996).

*1.2.2 Hipótesis de la lateralización de valencia.* Una conceptualización más reciente es que ambos hemisferios procesan la emoción, pero cada hemisferio está especializado para determinados tipos de emoción. La formulación es que, en personas diestras, el hemisferio izquierdo es dominante para las emociones positivas y el hemisferio derecho es dominante para las emociones negativas (Davidson, 1992; Gur, Skolnick & Gur, 1994; Robinson & Starkstein, 1989; Sackeim et al., 1982; Sackeim, Gur & Saucy, 1978). Por lo que las emociones pueden clasificarse en dos dimensiones, según su valencia (positiva o negativa) y su intensidad (alta o baja). Las emociones positivas inducen conductas de aproximación y las negativas conductas de retirada. Ambas respuestas están mediadas por el córtex prefrontal ventromedial (derecho para la aproximación e izquierdo para la retirada) (Davidson, 1999).

*1.2.3 Diferencias de género en la anatomía funcional de la emoción.* Varios estudios han demostrado que las mujeres y los hombres procesan las emociones de manera diferente. Las mujeres han demostrado ser más emocionalmente expresivas que los hombres (Kring & Gordon, 1998), posiblemente como resultado de diferencias en la socialización (Grossman & Wood, 1993) y muestran respuestas psicofisiológicas más fuertes a los estímulos emocionales (Kring & Gordon, 1998; Orozco & Ehlers, 1998). Anatómicamente, las mujeres exhiben más volumen de materia gris en la corteza cingulada, parte del sistema límbico (Good et al., 2001).

*1.2.4 Efectos del género en la lateralización de la emoción.* Una segunda hipótesis sobre los efectos de género en la emoción se refiere a la lateralización de la emoción en hombres y mujeres. Algunos estudios han informado que los sujetos masculinos muestran más lateralización de la función cerebral que las mujeres (Bowers & LaBarba, 1988; Crucian, 1996; Hines, Chiu, McAdams, Bentler & Lipcamon, 1992; Russo, Persegani, Papeschi, Nicolini & Trimarchi, 2000; Steele, 1998; Witelson & Kigar, 1988).

La asimetría cerebral es la diferencia de tipo anatómica, funcional o bioquímica entre los dos hemisferios cerebrales, dentro de estos elementos resaltan características como tamaño, longitud, funciones, etcétera (Ramírez & Alba, 1993). Anatómicamente, los hombres muestran mayor asimetría de la corteza temporal (Good et al., 2001). Los hombres y las mujeres también pueden mostrar diferentes patrones de lateralización en el procesamiento emocional.

Tomando como punto de partida las perspectivas teóricas anteriores, se han desarrollado un sinnúmero de estudios, por ello, Wager, Phan, Liberzon y Taylor (2003)

realizaron un meta-análisis cuantitativo de 65 estudios de neuroimagen de tareas emocionales publicados entre 1992 y febrero de 2002, con la intención de conocer los efectos de la valencia emocional (positivo vs negativo y el enfoque vs retirada) y el género en las activaciones regionales del cerebro, con especial énfasis en las hipótesis sobre la lateralización de la función cerebral en la emoción. Los estudios se identificaron mediante búsquedas en dos versiones de Medline (Medsearch y PubMed) y PsycInfo, con sujetos sanos y no medicados. Se incluyeron estudios que comprendían constructos típicamente pensados como emoción, incluyendo alegría, felicidad, tristeza, miedo, ansiedad, ira, culpa y deseo sexual, así como estudios que utilizaron imágenes u otros medios para obtener combinaciones de éstos. Con los resultados obtenidos no se sustentan los principios de las teorías dominantes sobre la emoción, es decir: 1) la dominancia global del hemisferio derecho en la emoción, 2) la hipótesis de la lateralización de valencia, 3) las diferencias de género en la anatomía funcional de la emoción, y 4) los efectos del género en la lateralización de la emoción, donde se propone que los sujetos masculinos muestran más lateralización de la función cerebral que las mujeres. En otras palabras, no se encontraron diferencias entre los hemisferios cerebrales, en su conjunto, en el procesamiento emocional, y no hubo interacciones entre el hemisferio como un todo y efectos de valencia o de género. Cuando se consideran las estructuras cerebrales gruesas dentro del hemisferio, los efectos de valencia, género y lateralización emergen en un patrón más complejo que las teorías anteriores han sugerido. Las regiones cerebrales que mostraron modulación significativa por valencia y género incluyen la corteza prefrontal medial, corteza temporal anterior e inferior, corteza occipital y grandes regiones del telencéfalo subcortical. Los resultados sugieren que la corteza y los núcleos del telencéfalo

basal que rodea la amígdala juegan un papel importante en las tareas de la emoción, y muchas de las diferencias entre las condiciones se localizaron en estas áreas y no en la amígdala propiamente dicha. Además, todas las subdivisiones principales de los ganglios basales mostraron efectos de valencia emocional y de género, lo que indica que este grupo de estructuras juega un papel importante en el procesamiento del material emocional.

Ramos (2012) precisa que, en los últimos años, ha crecido el estudio de los mecanismos neurobiológicos implicados en el procesamiento emocional que han permitido distinguir la participación de subsistemas neurales en partes dissociables relacionados con el reconocimiento de emociones particulares, además de algunas estructuras límbicas comunes a todas ellas. También señala que la amígdala y la corteza orbitofrontal son dos estructuras fundamentales para la asignación del significado emocional a un estímulo y el reconocimiento de las expresiones emocionales de una cara, además de otros circuitos más específicos asociados al reconocimiento de cada una de las emociones en particular, aun cuando señala que el miedo y el asco son las únicas emociones que presentan mayor especificidad:

- Miedo. Estructura más importante la amígdala, además se activan el giro frontal superior derecho y del cíngulo, el cerebelo, el núcleo pulvinar y la ínsula anterior.
- Alegría. Activación del giro temporal medial derecho y del estriado ventral, corteza frontal media, cíngulo anterior, giro supramarginal y amígdala ventral.
- Tristeza. Se relaciona con la inhibición de la agresión y la generación de reacciones empáticas y conducta prosocial, además de las situaciones de pérdida. En su reconocimiento se involucra la amígdala, giro temporal medial del cíngulo, así como

la corteza prefrontal dorsomedial. Sin embargo, no se considera que la amígdala y el giro temporal medial sean estructuras que estén relacionadas en específico con la percepción de tristeza, sino que pueden estar relacionadas con la activación simpática y la modulación del nivel de vigilancia en respuesta a un estímulo emocional.

- Enojo. Se presenta ante situaciones de amenaza o descontento hacia conductas sociales inapropiadas no esperadas. Su reconocimiento involucra la participación de la amígdala, el estriado ventral y la corteza orbitofrontal lateral.
- Asco. Proporciona información sobre la cualidad de la comida, la contaminación física y enfermedad e induce a una conducta para evitar todo lo anterior. Es un sistema de defensa interno. La ínsula, el putamen y el globo pálido están implicados en su identificación.

### 1.3 Perspectivas psicosociales de la emoción

#### *1.3.1 Teoría Activación-Cognición de Schanter y Singer*

La propuesta supone que para que se dé un fenómeno emocional deberán darse, por un lado, una activación fisiológica y por otro, una interpretación sobre la causa u origen de tal activación. La intensidad de la excitación fisiológica sería responsable de la intensidad emocional. Pero la excitación fisiológica sería inespecífica, siendo la explicación causal de tal activación, la que determinaría la cualidad de la emoción. Ni la activación fisiológica aislada, ni los procesos cognitivos, por sí solos, desencadenarían estados emocionales (Elices, 1989).

### *1.3.2 Teoría biológico-evolucionista de las emociones*

Esta teoría tiene como supuestos básicos los siguientes:

1. Las emociones sirven para la supervivencia y se han adquirido en la filogénesis mediante selección natural.
2. Hay un número básico (7-11) de emociones que se comparten con los animales.
3. Estas son hereditarias y van apareciendo en la ontogénesis siguiendo los procesos de maduración neurológica.
4. Existen patrones neuronales y de musculatura facial que sirven de base para el conocimiento universal de las emociones (Ekman, 1984; Plutchick, 1980).

### *1.3.3 Modelos de procesamiento de la información de las emociones*

Estos modelos consideran la afectividad en un marco esencialmente cognitivo, se centra en cómo la afectividad influye en los procesos cognitivos. Según esta concepción, la motivación y la afectividad pueden entenderse desde marcos cognitivos, sin reducir este último al pensamiento consciente. La afectividad sería el efecto fenomenológico de los procesos inconscientes y conscientes de análisis y circulación de la información (Bower, 1987).

### *1.3.4 Teorías informacionales motoricas procesuales*

Postulan que los esquemas afectivos-cognitivos tendrían no solo niveles de representación simbólico-conceptual o semántico, sino que también tendrían representaciones no simbólicas, analógicas, basadas en las reacciones neurofisiológicas (por ejemplo, tensar los puños, inconscientemente activaría el nodo del enojo/ira como estado emocional

específico). La tensión muscular no solo sería una expresión emocional, sino también una forma dura de representación no simbólica, de memoria o de codificación y recuerdo motorico (Lang, 1984; Leventhal, 1984; Zajonc & Markus, 1984).

Considerando las diferentes perspectivas teóricas, una respuesta emocional se puede considerar, a nivel intrapsíquico, como un esquema cargado de afectividad. A nivel interpersonal y social, una emoción es el efecto de las circunstancias sociales (posición social, sucesos estresantes, normas y reglas sociales asociadas a los anteriores), como un rol transitorio, un principio de conductas esperado y aprendido en circunstancias de rutinas interaccionales dadas; determinado por reglas de evaluación, explicación, conducta y pronóstico, determinadas por las representaciones sociales de cada cultura.

#### 1.4 Emociones positivas

Las definiciones y explicaciones sobre las emociones son diversas y varían de alguna manera entre los investigadores, no obstante, se ha llegado al consenso de que las emociones son un subgrupo de los fenómenos afectivos (Fredrickson, 2001; 2002) y, tanto las emociones positivas como las negativas, pueden conceptualizarse como tendencias de respuesta multicomponentes que se despliegan en un período de tiempo relativamente corto, y conllevan algún tipo de valoración o evaluación, resultando en cambios físicos, mentales y subjetivos (Fredrickson & Cohn, 2008).

Las emociones positivas son un tema que se ha venido investigando desde hace más de una década, las investigaciones de Fredrickson (2001; 2002) la convierten en su principal exponente. Esta autora propone un modelo teórico alternativo a fin de captar

mejor los efectos únicos de las emociones. La idea del modelo es que las emociones positivas (alegría, interés, satisfacción, orgullo y amor) si bien, son fenomenológicamente distintas, todas comparten la habilidad de ampliar los repertorios momentáneos de pensamiento-acción y de construir recursos personales duraderos tanto físicos, como intelectuales, sociales y psicológicos.

#### *1.4.1 Hipótesis que sustentan las emociones positivas*

Para Fredrickson (2002) y Fredrickson y Losada (2005), las emociones positivas tienen un efecto complementario respecto de situaciones que requieren reducir el repertorio pensamiento-acción, con la finalidad de promover una acción rápida y decisiva ante una situación amenazante. Las emociones positivas amplían los repertorios momentáneos de pensamiento-acción, al aumentar la diversidad de pensamientos y acciones que vienen a la mente. Por ejemplo, la alegría crea la necesidad de jugar y ser creativos; el interés crea la necesidad de explorar, tomar nueva información y experiencias, y expandir la misma en el proceso. En otras palabras, la persona alegre crea la necesidad de saborear las circunstancias actuales de la vida e integrarlas a nuevas visiones de sí mismo y del mundo. El amor es una amalgama de distintas emociones positivas, crea ciclos recurrentes de la necesidad de compartir con los seres queridos. Lo anterior sustenta la *Hipótesis de Ampliación* de las emociones positivas.

Una segunda Hipótesis de las emociones positivas es la de *Construcción* (Building Hypothesis). La mentalidad ampliada que propone la hipótesis de ampliación conlleva beneficios adaptativos indirectos de largo plazo, ya que los efectos de ampliación permiten construir recursos personales duraderos, tanto físicos y sociales como intelectuales y

psicológicos. Un ejemplo es el jugar, el cual genera recursos tanto físicos como sociales y creativos (Fredrickson, 2002; Fredrickson & Losada, 2005).

A través de experimentar emociones positivas, las personas se transforman, volviéndose más creativas, cultas, resilientes, socialmente integradas y saludables. Las experiencias iniciales de emociones positivas generan espirales ascendentes hacia futuras experiencias de emociones positivas. La propuesta tiene implicaciones en las estrategias que las personas utilizan para regular sus experiencias de emociones negativas, por lo que introduce a una tercer hipótesis, la *Hipótesis de Disolución* (Undoing Hypothesis) la cual establece que las emociones positivas funcionan como antídotos para los efectos prolongados de las emociones negativas, es decir, las emociones positivas deberían disolver o deshacer las consecuencias residuales de las emociones negativas (Fredrickson, 2002; Fredrickson & Losada, 2005).

#### *1.4.2 Modelo de ampliación y construcción de emociones positivas*

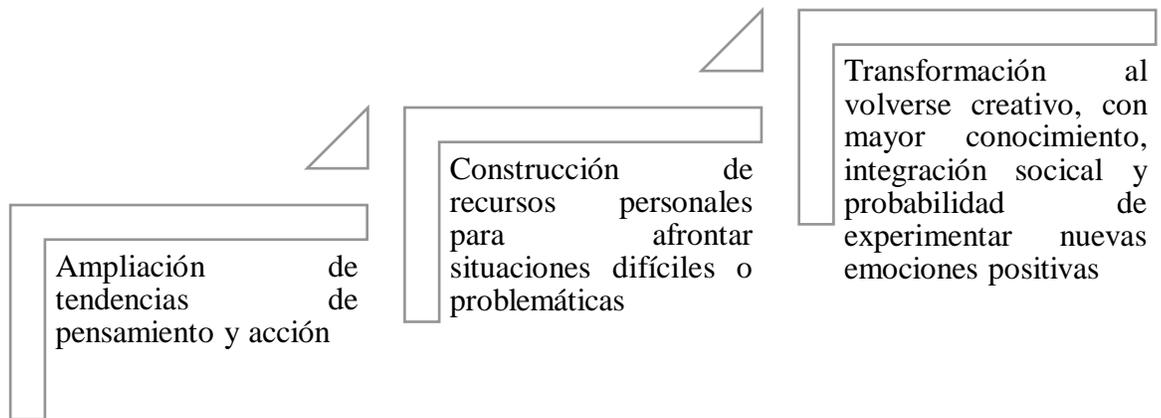
Fredrickson y Losada (2005) elaboraron un modelo para explicar la función que cumplen las emociones positivas, en contraposición con la función que se les atribuye a las negativas. Tradicionalmente, se partía de la visión que las emociones sólo se podían considerar como tales si cumplían dos requisitos: 1) toda emoción se asocia, necesariamente, a tendencias de acción específicas (como, por ejemplo, luchar o escapar), y 2) toda emoción tiene como resultado una tendencia de acción física (siguiendo el ejemplo anterior, atacar o huir de la situación o estímulo que ha provocado esa emoción). Ambos presupuestos se ponen en duda, y se argumenta que el hecho de que las emociones positivas no conduzcan a acciones tan urgentes como las negativas, no quiere decir que

no den lugar a ningún tipo de actuación. Asimismo, considera que las emociones positivas lo que provocan son cambios en la actividad cognitiva, los cuales, en un segundo momento, pueden producir cambios en la actividad física.

Las emociones negativas tienen una función de supervivencia y disminuyen la visión sobre las alternativas de acciones que puede llevar a cabo una persona en una situación concreta. Sin embargo, las emociones positivas lo aumentan, amplían el rango de pensamientos y acciones.

Según Fredrickson y Losada (2005), las emociones positivas y las negativas, tienen una función adaptativa y se ejercen en lapsos distintos. Las emociones negativas sirven para prepararse para llevar a cabo una conducta de supervivencia de manera inmediata, como el miedo, la ira y la ansiedad, ante peligro. Por otra parte, las emociones positivas brindan beneficios adaptativos a largo plazo, permiten construir un conjunto de recursos personales (físicos, intelectuales y sociales), mismas que a futuro, sirven para afrontar dificultades con alternativas más creativas. En la Figura 1 se desarrollan los tres efectos secuenciales según el modelo propuesto por Fredrickson y Losada (2005).

Figura 1. Efectos secuenciales de las emociones positivas.



Fredrickson y Losada (2005) describen 10 Emociones Positivas que han estudiado y recopilado a través de la observación, encuestas y mediciones fisiológicas, como la medición de la tensión arterial, ante ciertos estímulos en sujetos de control:

1. **Alegría:** Existen muchas fuentes que pueden hacer sentir alegría, la mayoría emerge de situaciones de contextos seguros y se experimenta como radiante y ligera, los colores parecen más vivos, el caminar se hace con fuerza, la cara se ilumina con una sonrisa y un brillo interior.
2. **Gratitud:** Al crear un vínculo y generar el impulso de corresponder; son actividades pro-sociales. La sensación de estar en deuda, no es agradecimiento, sino en deuda, y esto genera una sensación desagradable. La gratitud es una mezcla de alegría y agradecimiento; no sigue ninguna regla, es sincera e improvisada.

3. Serenidad: Es la sensación de estar en una situación agradable, familiar, segura, adecuada y estable. La serenidad es la emoción luminiscente y suele venir después de otras formas de positividad, como la alegría y el orgullo.
4. Interés: Cuando algo nuevo y distinto logra llamar atención, se experimenta una sensación de posibilidad o misterio. El interés requiere esfuerzo y atención, permite sentir un impulso de explorar y sumergirse en lo que se acabas de descubrir, detectar retos que permiten fortalecer habilidades.
5. Esperanza: Aparece cuando se experimenta en una situación desesperada, sentir que no está yendo bien o existe muy poca certeza acerca de cómo saldrán las cosas. La esperanza sostiene, impide rendirse a la desesperación, y motiva a aprovechar las propias capacidades e ingenio. Permite encontrar la energía necesaria para hacer todo lo posible por forjar una buena vida.
6. Orgullo: Es una de las llamadas emociones cohibidas, tiene dos sentimientos opuestos: la vergüenza y la culpa. El orgullo florece tras un logro en el que se ha invertido esfuerzos y capacidades, y se ha obtenido éxito, permite la sensación de responsabilidad y socialmente valorado. Despierta sueños de éxitos futuros, y de esta manera alimenta la motivación a seguir teniendo éxito.
7. Diversión: Implica el impulso de reírse y compartir la jovialidad con otros ante situaciones que resultan divertidas. Tiene la característica de ser inesperado dentro de un contexto social. La diversión es un hecho social.
8. Inspiración: Cautiva la atención, reconforta el corazón e involucra. Crea la posibilidad de mejorar en lo habitual; el impulso de dar lo mejor de uno mismo. Su antítesis es la envidia. Es una emoción de trascendencia del yo.

9. Asombro: Es una inspiración abrumadora, como observar un atardecer en el mar, oír las olas chocando contra el acantilado o una caída de agua. Se asocia con la trascendencia y expansión del yo, aumenta el sentido de pertenencia.
10. Amor: Es la integración de todas las emociones positivas anteriores. El contexto transforma todas las formas de positividad en amor, despierta una relación segura y abierta. La positividad, ya sea que se presente como cualquiera de las emociones positivas anteriormente descritas, amplía la mente y expande el campo de posibilidades.

#### 1.4.3 Beneficios de las emociones positivas:

Las emociones positivas brindan distintos beneficios, que a continuación se enlistan (Fredrickson, 2009):

- a) Amplían las posibilidades de pensamiento y acción en las personas.
- b) Favorecen un pensamiento más creativo, flexible y eficiente, así como aumentan la variedad de posibles comportamientos y recursos a la hora de solucionar problemas.
- c) Amortiguan las emociones negativas persistentes: las emociones positivas y negativas son incompatibles, de modo que la experimentación de emociones positivas reduce la intensidad de las negativas.
- d) Favorecen la resiliencia psicológica: el efecto amortiguador de las emociones positivas contribuye, asimismo, permite la recuperación de un modo más rápido y eficiente de las situaciones de estrés.

- e) Protegen la salud: las emociones positivas, nos protegen de los efectos del estrés (problemas cardiovasculares, digestivos, inmunológicos, etcétera), también contribuyen a preservar la salud física.
- f) Ayudan a establecer vínculos sociales: compartir con otras personas experiencias positivas no sólo genera bienestar en el momento, sino que también favorece el establecimiento de vínculos duraderos. La sonrisa tiene un papel importante en ello, pues constituye uno de los facilitadores sociales más sencillos de utilizar en nuestras relaciones con los demás, incluso con desconocidos. Cuando una persona siente alto afecto positivo es más proclive a ayudar a los demás y a implicarse en tareas cooperativas.

En este primer capítulo se buscó abordar los desarrollos teóricos de la emoción y su procesamiento, desde la perspectiva neurológica hasta la psicosocial, las cuales se conjuntan y dan como resultado la explicación de la experimentación de las emociones. La respuesta emocional requiere de la intervención de una amplia red de estructuras cerebrales específicamente ubicadas, integradas y con diversas utilidades. Por otra parte, en este capítulo se explicó la importancia de las emociones dentro del aspecto psicosocial, pues son necesarios para la expresión y comunicación entre los seres humanos, dentro de sus relaciones y contexto social. Finalmente, se realizó un detenido análisis de las emociones positivas, las hipótesis que las sustentan, sus beneficios y el modelo de ampliación y construcción.

## Capítulo II

### Música y su relación cerebro-emoción

#### Introducción

En este apartado se busca responder por qué y de qué manera la música tiene la propiedad de inducir emociones, para lo cual se parte de algunos principios generales de la asociación entre la estructura musical y las emociones humanas. Como se ha estipulado, la emoción no es una función simple y específica, sino una función producto de la interacción de distintos elementos, entre los que se encuentran: la capacidad para reconocer la emoción expresada por otras personas, la expresión de las emociones a través del lenguaje dentro de un marco social, la regulación de la experiencia y, por último, la experiencia emocional; es decir, qué sentimos y qué pensamos en relación a la emoción que vivimos; aunado a esto, la respuesta emocional, específicamente a la música, es considerada universal y un componente de suma importancia para las interacciones sociales, que converge distintos procesos psicológicos y conlleva una amplia red de estructuras neuronales. Es por ello que resulta importante conocer qué ocurre con la música extrema, misma que ha sido estigmatizada y estereotipada.

#### 2.1 Música y cerebro

La música expresa, formula y representa sentimientos, estados de ánimo, tensiones y resoluciones mentales, acordes al medio, circunstancia y espacio en donde se escucha, y cuyo significado es acorde al contexto y simbología. La música responde a las vivencias y emociones del sujeto, y por tanto involucra muchos aspectos de la vida de las personas (Mosquera, 2013; Zapata, 2014).

La música constituye un tipo de lenguaje acústico evolutivo y culturalmente seleccionado para la comunicación de estados emocionales (Flores-Gutiérrez & Díaz, 2009), por tanto, su importancia para los seres humanos depende de su capacidad para expresar, transmitir y evocar diversas emociones y afectos (Díaz & Flores-Gutiérrez, 2001). La música tiene la capacidad de provocar respuestas emocionales, no obstante, la música no supone conductas de aproximación o retirada, ya que no induce emociones, sino que comunica información emocional (Soria-Urios, Duque & García-Moreno, 2011). Por esto, la música constituye un lenguaje, pues tiene un sentido comunicativo en la palabra, aun cuando las emociones que produce no se definan por sus contenidos, sino, por sus sensaciones cualitativas o connotaciones. Para lo anterior, se necesita la coordinación de diferentes áreas cerebrales con diversas capacidades cognitivas para recuperar los significados de mensajes no verbales que hacen a la música (Díaz, 2010).

## 2.2 Respuesta emocional cerebral a la música

Soria-Urios, Duque y García-Moreno (2011), señalan que el procesamiento neurocognitivo de la música supone una interacción de múltiples funciones neuropsicológicas y emocionales. Dependiendo el aspecto, cualidad o componente de la música que se desee analizar (tono, organización temporal, secuencia motora, canto, etcétera), intervienen distintas áreas cerebrales, no solo corticales, sino también de los ganglios basales o el cerebelo. Puntúan que la música como estímulo emocional en sí mismo, puede activar zonas diferentes del cerebro según se trate de una música agradable (núcleo accumbens, ‘el núcleo del placer’) o desagradable (amígdala, ‘el núcleo del displacer’).

Sel y Calvo Merino (2013) analizaron una serie de trabajos significativos para identificar los correlatos neuronales de la emoción musical, con la intención de comprender cómo estos correlatos interactúan en el cerebro para contribuir al procesamiento de la emoción musical. La mayoría de los estudios analizados se basaron en el registro de la actividad cerebral con técnicas de neuroimagen, como la resonancia magnética funcional, la electroencefalografía o la magnetoencefalografía. Los estudios correspondían a pacientes o individuos con formación musical previa (expertos) con control de los parámetros asociados a la emoción musical. Los resultados a los que llegan son: 1) la emoción musical es una respuesta que comienza de forma casi inmediata a la presentación del sonido y se asocia con la activación de áreas del sistema autónomo, como el tálamo, y se observan cambios en la conductancia de la piel y la frecuencia cardíaca; 2) algunos datos indican que la música está asociada con cambios hormonales, lo que demuestra que la música consonante reduce los niveles de estrés y aminora los efectos depresivos y ansiolíticos; 3) la presentación de música también se asocia con patrones de respuesta electrofisiológica y de activación en corteza auditiva, y la manipulación de parámetros relevantes (tempo y modo) o de la estructura (consonante frente a disonante) están vinculados con cambios en los patrones de respuesta; 4) no queda claro si la familiaridad aumenta la respuesta emocional ante la música, por lo que se hace necesario seguir investigando en este sentido, 5) el sistema límbico tiene un papel de especial relevancia en la respuesta emocional ante la música, siendo el centro principal de las emociones, sin embargo, debido a la heterogeneidad de resultados, no se puede establecer un patrón de activación consistente para la emoción positiva frente a la negativa en esta área; 6) el procesamiento semántico y sintáctico musical también contribuye

significativamente a la respuesta emocional. La música tiene un significado que va asociado a una respuesta emocional, que, además, parece interaccionar con el nivel de experiencia musical previo; 7) la presentación de música también se asocia con la activación de áreas somatosensoriales y motoras que contribuyen a la emoción musical. Estas respuestas parecen ser más intensas en expertos que en personas sin formación musical previa, aunque, hasta la fecha, no se conoce con precisión si este aumento de activación en áreas sensoriomotoras va asociado a un aumento en la respuesta emocional.

El estudio empírico del cerebro humano en funciones, es decir, cuando el sujeto está procesando estímulos musicales y experimentando estados emocionales conscientes, ofrece algunos resultados sobre las respuestas cerebrales a rasgos musicales muy diversos, tales como la melodía, la información tonal, el timbre musical, o la estructura temporal y rítmica, sin embargo, se conoce menos sobre la experiencia afectiva de escuchar música (Díaz, 2010). Al respecto, Schmidt y Trainor (2001) midieron la actividad cerebral durante diferentes estados afectivos producidos por diferentes extractos musicales, y examinaron la valencia e intensidad de dichas emociones; grabaron la actividad cerebral en curso con un electroencefalograma (EEG) en un grupo de estudiantes de pregrado mientras se les presentaba extractos musicales orquestales diseñados para inducir alegría, felicidad, miedo y tristeza. Los cuatro extractos orquestales fueron seleccionados después de haber sido pre-calificados por un grupo de estudiantes en las dimensiones de valencia e intensidad emocional. Participaron 59 estudiantes (29 varones, 30 mujeres) con entre 18 y 34 años. Los EEGs fueron grabados continuamente durante cada uno de los fragmentos musicales de 60 segundos. Los resultados muestran que el patrón de actividad cerebral en el EEG medido en la porción anterior del cuero cabelludo distingue la valencia de las

emociones musicales. Los sujetos mostraron una mayor actividad relativa del EEG frontal izquierdo durante la presentación de fragmentos musicales de valencia positiva (es decir, alegría y felicidad) y una mayor actividad relativa del EEG frontal derecho durante la presentación de fragmentos musicales negativamente validados (es decir, miedo y tristeza), por tanto, la experiencia de las emociones positivas es lateralizada a la región anterior izquierda del cerebro, mientras que la experiencia de las emociones negativas se lateraliza en la región anterior derecha del cerebro. Estos resultados muestran que las emociones inducidas musicalmente activan las mismas regiones del cerebro frontal que las emociones inducidas a través de otras modalidades. La activación frontal global distingue la intensidad de las emociones musicales. También identificaron una relación entre la activación frontal global y la intensidad de las emociones musicales. Los sujetos mostraron una actividad global significativamente mayor en la región frontal del cerebro a medida que los estímulos musicales afectivos se volvieron más intensos.

Hou, et al. (2017) realizaron una revisión de distintos estudios que informan sobre los efectos de las emociones evocados por la música. Los hallazgos evidencian efectos claros y medibles de la música sobre la experiencia emocional, la cual es casi universal, así como que la música afecta las funciones implicadas en el procesamiento emocional, es decir, en la amígdala, el hipocampo, la corteza del cíngulo anterior, el núcleo Accumbens y la corteza orbitofrontal. También identifican que en algunos estudios se afirma que la música puede mejorar la capacidad de la regulación emocional, especialmente sentimientos agradables, y evidencian que la música evoca la respuesta neural en las mismas regiones implicadas en la respuesta emocional, las cuales no son equivalentes. La evocación emocional es pasiva, mientras que la respuesta emocional

incluye procesos a través de los cuales una persona mantiene comportamientos moduladores de uno o más aspectos de la emoción. También identifican que la desregulación emocional caracteriza la mayoría de los trastornos psiquiátricos, incluyendo el trastorno de internalización, trastornos de externalización, el autismo, el tratamiento postraumático, trastorno por estrés, trastorno obsesivo-compulsivo, y trastorno de personalidad límite, entre otros. Los estudios de neuroimagen muestran que escuchar música puede inducir sentimientos positivos y cambios funcionales en el subcortical, las estructuras límbicas, así como las regiones corticales frontales que están implicados en la depresión y la desregulación emocional.

En México, Flores-Gutiérrez y Díaz (2009) realizaron un estudio para conocer la respuesta emocional a la música, así como la atribución de términos de la emoción a piezas musicales seleccionadas en referencia a los estados de ánimo que su audición provoca. Participaron 108 estudiantes con una edad promedio de 22 años, de ambos sexos, de cuatro escuelas de nivel superior mexicanas. En las sesiones de audición y atribución se tocaron 10 obras musicales: cinco del repertorio clásico, cuatro del inventario popular propio y ajeno, así como la sonorización del espectro magnético de una aurora boreal, un fenómeno natural. Como parte del procedimiento, se les proporcionó a los sujetos un esquema circular de términos de la emoción. Con los datos obtenidos, se construyó un perfil emocional específico de cada fragmento de música para la población analizada. Los resultados muestran que en todos los segmentos musicales hay predominio significativo de una o más categorías de la emoción y que éstos son diferentes para la mayoría de los segmentos. También, se identificó que los segmentos musicales elegidos como estímulos parecen generar una respuesta emocional semejante y relativamente específica entre los

escuchas, en función de las características de su composición. Los autores señalan que la técnica utilizada en el estudio puede ser útil para generar y analizar estados emocionales específicos en situaciones experimentales y controladas de audición musical, un obstáculo metodológico que se ha identificado en estudios para registrar y analizar los procesos emocionales generados por segmentos musicales.

En otro estudio para conocer los patrones hemisféricos de coherencia alfa en hombres y mujeres durante emociones musicales agradables y desagradables, Flores-Gutiérrez, et al., (2009), seleccionaron 10 segmentos musicales para producir felicidad, energía y drama, inquietud, susto y miedo. Los sentimientos elicitados fueron evaluados inmediatamente después de la audición de la selección musical mediante una escala de 19 adjetivos que correspondían a las diferentes emociones previamente validada con tres grupos diferentes de sujetos. Participaron 14 estudiantes, entre 22 y 32 años, sin formación musical previa, sin restricciones en la preferencia musical, entre otras condiciones de salud. Se grabó la actividad electroencefalográfica durante los periodos de música y ruido seleccionados. Los resultados revelaron diferencias de género en los patrones de acoplamiento funcional entre las regiones del cerebro asociadas a emociones subjetivas de la música agradable y desagradable. Las emociones agradables correspondieron a oscilaciones en el hemisferio izquierdo en ambos sexos, mientras las emociones desagradables incrementaron la actividad en la región media y posterior del hemisferio derecho en hombres, y se identificó una red bilateral en la región anterior en mujeres. Estos resultados aportan información sobre la organización funcional de la región cortical involucrada en las emociones estudiadas y en el procesamiento perceptivo de la música.

Corsi-Cabrera y Díaz (2010), analizaron las redes cerebrales de actividad coherente, relacionadas con la emoción subjetiva al escuchar música en un grupo de hombres y otro de mujeres mediante una técnica especial de correlación entre electrodos. Para esto se registró la actividad eléctrica cortical mientras los voluntarios escuchaban en diferente orden tres obras maestras de la música, seleccionadas por su capacidad para inducir emociones agradables o desagradables. Los datos obtenidos muestran que los cerebros masculino y femenino difieren en su experiencia musical estética: en las mujeres participa una red más amplia en las emociones musicales. La emoción agradable enlaza todo el hemisferio izquierdo y la desagradable los dos lóbulos frontales. En los hombres, en cambio, participan solamente las regiones anteriores y posteriores para la emoción agradable, y el lóbulo frontal derecho en la desagradable. Los autores, postulan que los resultados obtenidos pueden estar relacionados con la tendencia femenina a unificar la lógica y la emoción en una misma experiencia

Tomando como base el estudio anterior, Díaz (2010) reporta conclusiones sobre la emoción musical, a partir de una serie de experimentos realizados con el cerebro humano cuando el sujeto está procesando estímulos musicales y experimentando estados emocionales conscientes. Con los datos obtenidos afirma que el sustrato nervioso de la emoción musical no solamente depende de los efectos directos o indirectos (es decir mediados cognitivamente) de circuitos subcorticales y límbicos del cerebro humano que sin duda son esenciales para generar procesos afectivos, sino que dependen de la activación de redes extensas tanto de estructuras subcorticales como de la corteza cerebral. En esta investigación se sugiere que el significado emocional de la música debe contemplarse en los estratos neocorticales que se entrelazan con los sistemas cerebrales

del lenguaje. En este sentido, distingue a las emociones básicas que dependen fuertemente de las estructuras límbicas subcorticales de las emociones superiores que participan intrínsecamente de la cognición y la semántica.

Ramos (2012), a partir de una revisión de estudios sobre el procesamiento emocional de la música, encuentra que los cambios en la actividad cerebral varían en función de la cualidad emocional de la música y el nivel de alerta que genera. Precisa que algunas piezas musicales son estimulantes y generan un incremento en el nivel de alerta, mientras que otras son tranquilizantes y producen un decremento de este nivel. Estas características de la música interactúan con las propias del escucha como la motivación, la preferencia musical y el estado emocional, etcétera. Además, señala que el procesamiento musical requiere de la participación de una amplia red de estructuras cerebrales, las más relevantes son a nivel de corteza cerebral, las áreas temporales, parietales y frontales, a la cual se unen otras estructuras relacionadas con procesos de atención y memoria. Ramos (2012) identifica la capacidad de la música para generar tanto emociones placenteras como displacenteras, en lo que colaboran otra serie de estructuras del sistema límbico como la amígdala, el cíngulo, el núcleo accumbens y la corteza orbitofrontal. Con lo anterior, es posible observar cómo por medio de la actividad organizada de una red distribuida de estructuras cerebrales, asociadas con cada uno de los niveles del procesamiento musical es posible lograr la percepción, la comprensión y la expresión de una melodía; sin embargo, falta mayor información sobre la forma en la que el cerebro logra integrar los procesos psicofisiológicos involucrados en el acto de escuchar una pieza musical en una experiencia única que le confiere sentido.

### *2.2.1 Uso del EEG cuantitativo para el estudio de las emociones*

La electroencefalografía es una técnica que consiste en la exploración funcional del sistema nervioso central con la que es posible obtener el registro de la actividad eléctrica cerebral en tiempo real (Ramos-Argüelles, Morales, Egozcue, Pabón & Alonso, 2009). Con el análisis cuantitativo del EEG (EEG-Q, por sus siglas en inglés) se han realizado importantes contribuciones a la investigación, específicamente a las medidas de derivadas del análisis de frecuencias del EEG (Ricardo & Rueda, 2009). El análisis cuantitativo del EEG extrae diferencias en el funcionamiento cerebral a través de métodos matemáticos y proporciona información en grandes cantidades sobre el estado funcional del cerebro y el procesamiento cognoscitivo de la información; además de que a través del EEG es posible identificar y diferenciar los estímulos desencadenantes y las respuestas emocionales; es por ello que el EEG-Q es considerado un método objetivo para evaluar la respuesta emocional a nivel cerebral. Dentro de las ventajas del análisis de frecuencias, se encuentra la estimación precisa, cuantitativa y reproducible de la desviación de las medidas espectrales relacionando al individuo con un grupo normal de referencia (Corsi-Cabrera, 2003).

Para llevar a cabo este análisis, es necesario seleccionar un grupo de segmentos de EEG libres de artefactos y se calcula la transformación de Fourier (ver Figura 2), para posteriormente agruparlos por bandas: delta = 1.5-3.5 Hz; theta = 3.5-7.5 Hz; alpha = 7.5-12.5 Hz y beta = 12.5-25 Hz (Corsi-Cabrera, 2003). En cada registro electroencefalográfico se pueden calcular los siguientes datos para cada una de las bandas y para el espectro total, excepto en el caso de la PR (ver Figura 3). A todas ellas se les

conoce también como MEBAs: medidas espectrales de banda ancha (Brust-Carmona, et al., 2015):

- Potencia absoluta (PA): área representada bajo la curva del espectro.
- Potencia relativa (PR): área representa el porcentaje de actividad en una banda y se calcula como el valor de la PA en esa banda entre la suma de los valores de PA de todas las bandas.
- Frecuencia media (FM): valor de frecuencia que divide en dos mitades el área bajo la curva de todo el espectro o de una banda.
- Relación de potencias (RP): cociente de las PAs entre dos derivaciones cualesquiera y es una medida de la simetría entre los valores de potencia de dichas derivaciones.

Figura 2. A) Esquema que representa el EEG en el dominio del tiempo en 19 derivaciones del Sistema Internacional 10-20. B) Esquema con espectros que se obtienen en cada derivación después de aplicar el análisis de Fourier. C) Esquema con espectro de potencia de banda estrecha. D) Esquema con espectro de potencia de banda ancha.

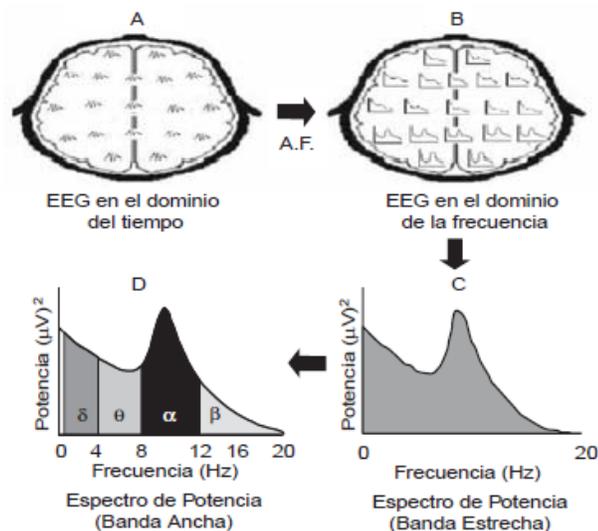
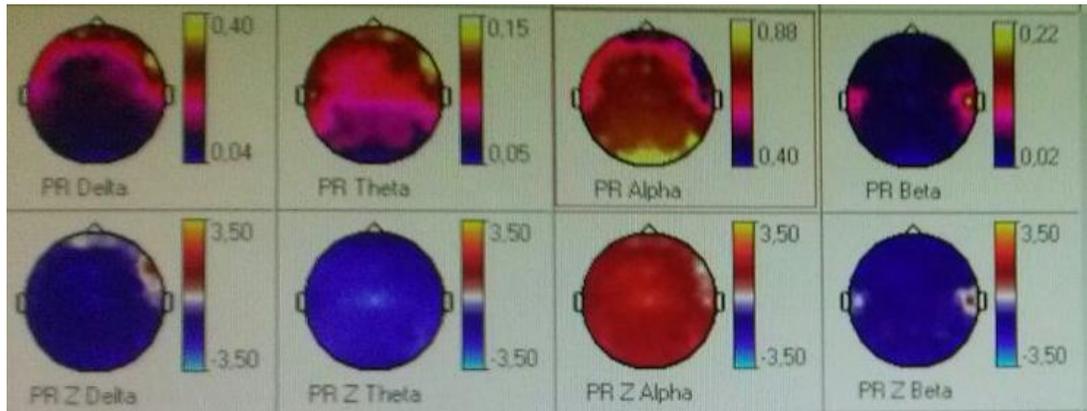


Figura 3. Mapa-Z de potencia relativa de todas las bandas



### 2.2.2 La música extrema

El metal es resultado de la evolución cultural, musical y tecnológica, es uno de los géneros musicales más preponderantes de las culturas juveniles actuales, al ser un medio para expresar inconformidades y contradicciones sociales (Castañeda, 2005; Maldonado, Burgos & Almonacid, 2009).

Culturalmente, el metal se puede identificar como una tribu urbana, o grupo social cuasi-homogéneo (Sánchez, 2007), con un sistema de vestimenta que les permite establecer su estilo de vida y su emblema de identidad. En su vestimenta predomina la ultramasculinidad y la ausencia del color, denotando preferencia por el color negro, el uso de jeans desgastados, cosas de cuero y playeras de bandas del género (Muñoz, 2010), elementos estéticos con los cuales expresan su desacuerdo y rechazo social (Castañeda, 2005). La contracultura metalera, se asocia con el virtuosismo musical, la expresión dura y conflictiva, su posición ante la muerte, la búsqueda de trascendencia mediante ideologías y hábitos específicos, con espacios de ubicación, resistencia y de confrontación a los

procesos masificadores (Castañeda, 2005; Maldonado, Burgos & Almonacid, 2009). Sus conciertos son rituales que representan reglas no-escritas de comportamiento e interacción y las practicas llevadas a cabo en este espacio, fungen con un rol terapéutico para sus participantes (Muñoz, 2010; Rivera-Segarra, Mendoza & Varas-Díaz, 2015), las cuales, generalmente se relacionan con violencia, delincuencia y satanismo (Gallegos, 2004), estereotipos que hacen ver a los metaleros como sujetos violentos, al relacionarse con la fuerza de las letras, sus bailes, entre otras cosas (Muñoz, 2010).

El metal como género musical, tiene una composición musical compleja y específica, que se distingue sobre otros, por el uso de la guitarra eléctrica distorsionada, los tonos fuertes y graves del bajo y la batería, matiz forte en los instrumentos e incluso en la voz, la tonalidad en modos menores, su velocidad es superior a los 100 bpm, lo que le otorga la calidad de pesado y agresivo (Dunn, 2005). Sus letras, abordan temáticas tabúes para la sociedad, como la crítica hacia el sistema y la autoridad, la muerte, la injusticia, entre otros (Muñoz, 2010; Sánchez, 2007). Existen distintos sub-géneros del metal, mismos que surgieron gracias a las necesidades de los escuchas, el momento histórico y contextual, siendo los más representativos: Thrash Metal, Death Metal, Speed Metal, Black Metal, Grind Core, Power Metal, entre otros, que se distinguen tanto musical como estilísticamente (Gallegos, 2004; Maldonado, Burgos & Almonacid, 2009; Sánchez, 2007).

### *2.2.3 Respuesta emocional a la música extrema*

Se han realizados numerosos estudios sobre la relación entre la preferencia de la música extrema y algunas variables psicológicas, como los rasgos de personalidad y algunos

síntomas como la depresión, la ansiedad y la ira. Ejemplos de lo anterior, son los trabajos de Swani, et al. (2013) y Shafron y Karmo (2013).

Swani, et al. (2013) examinaron las asociaciones entre algunos rasgos de personalidad y las preferencias por el metal pesado contemporáneo. Participaron 414 individuos de Gran Bretaña a quienes se les presentó un clip de 10 temas de heavy metal contemporáneo y se les pidió que calificaran a cada uno por gusto. Los participantes completaron las medidas de 5 rasgos de personalidad (extraversión, Ideas/Apertura a la experiencia, Agradecimiento, Conciencia y Neuroticismo) a través de una forma breve del Mini International Personality Item Pool (Mini-IPIP). También incluyeron medidas de necesidad de singularidad, autoestima, actitudes hacia la autoridad y religiosidad, las cuales se han asociado a la subcultura del Metal. Los resultados muestran que la mayor preferencia al Heavy Metal se asocia con mayor apertura a la experiencia, más actitudes negativas hacia la autoridad, menor autoestima, mayor necesidad de singularidad y menor religiosidad. En términos de los rasgos de personalidad, los resultados confirman que la apertura se relaciona con la preferencia por la intensidad, la variedad, la complejidad y la no convencionalidad del metal pesado. Los individuos de mente abierta que buscan experiencias novedosas pueden desinteresarse en las formas musicales tradicionales o convencionales a medida que envejecen, esto, puede llevarlos a buscar géneros musicales no convencionales.

Por su parte, Shafron y Karmo (2013) realizaron un estudio con el objetivo examinar los estados emocionales de adolescentes y adultos emergentes contemporáneos de la música de metal pesado en comparación con los no-escuchas. Se evaluó una muestra de 551 estudiantes universitarios sobre la preferencia por la música y sobre los síntomas

de depresión, ansiedad y rasgo de ira. Desarrollaron una encuesta de preferencias musicales (SMPS) de 43 ítems, la cual incluye datos sobre demografía, la frecuencia de escuchar los géneros musicales en general, las preferencias por diferentes subgéneros dentro de la música de heavy metal y, finalmente, los estados emocionales en relación con la escucha de música de heavy metal. También se utilizó el Inventario de Depresión de Beck II (BDI II), así como el Inventario de Ansiedad de Beck. Los resultados indican que el 57% de la muestra tiene preferencia por el heavy metal. La alta tasa de preferencia puede ser debida a la ubicación geográfica del sitio de recolección de datos, donde los subgéneros modernos de metales pesados son populares. Los análisis de varianza indicaron niveles significativamente más altos de ansiedad y depresión entre los oyentes de heavy metal en comparación con los no-escuchas. Los grupos diferían más en el nivel de ansiedad. Los grupos no difirieron significativamente en el rasgo de ira. Los análisis de subgéneros específicos de metales pesados indicaron diferencias significativas en las medidas de estado disfórico entre los no-oyentes y los oyentes de varios, pero no de todos los subgéneros.

Sin embargo, son pocos los estudios empíricos donde se analiza el funcionamiento del cerebro humano cuando el sujeto está procesando estímulos musicales de música extrema y experimentando estados emocionales conscientes. Algunos ejemplos se observan en los estudios de Sharman y Dingle (2015) quienes llevaron a cabo un experimento controlado para explorar los efectos de la escucha de música extrema en el procesamiento de la ira. Participaron 39 oyentes de música extrema de 18 a 34 años los cuales fueron sometidos a inducción de ira, seguido de una asignación aleatoria de 10 minutos de escuchar música extrema de su propia lista de reproducción, seguido de

algunos segundos de silencio (control). Las medidas de la emoción incluyeron la frecuencia cardíaca y las valoraciones subjetivas en la Escala de Afecto Positivo y Negativo (PANAS). Los resultados mostraron que las calificaciones de hostilidad, irritabilidad y estrés de PANAS aumentaron durante la inducción del enojo, y disminuyeron después de la intensidad de la música. La frecuencia cardíaca aumentó durante la inducción y se mantuvo (no aumentó) en la condición de silencio. Los índices activos e inspirados de PANAS aumentaron durante la escucha musical, un efecto que no se vio en los controles. Los hallazgos indican que la música extrema no enfureció a los participantes enojados; más bien, parecía coincidir con su excitación fisiológica y resultar en un aumento de las emociones positivas. Escuchar música extrema puede representar una forma saludable de procesar la ira de estos oyentes.

La música del heavy metal se asocia a menudo con la muerte, principalmente por aquellos que no gustan del género musical, pues para fanáticos la música del metal es su escape de la depresión e incluso útil contra pensamientos relacionados con la muerte. En un estudio realizado por Kneer y Rieger (2015) se reportaron dos experimentos en los que investigaron si la música extrema puede servir como una cosmovisión cultural amortiguadora, es decir que compense o disminuya los efectos de la angustia existencial mediante el uso de medidas implícitas. En el primer estudio, participaron 30 personas que manifestaron explícitamente considerarse fans de la música extrema, el grupo control estuvo conformado por 12 hombres y 3 mujeres; mientras el grupo experimental fue constituido por 11 hombres y 4 mujeres. Para este experimento utilizaron un instrumento para la activación de la visión cultural mundial, donde los participantes tenían que juzgar objetos relacionados y no relacionados con el metal con una escala de tipo Likert (1= muy

negativo y 9 = muy positivo); y un test de identificación musical, también de tipo Likert (1 = nada a 7 = completamente) donde respondían a la pregunta ¿Qué tanto te identificas con la música? Inmediatamente después, se les dio la instrucción de escribir un ensayo de los sentimientos con respecto a su propia muerte. Al finalizar el ensayo, los participantes del grupo control escucharon 3 minutos de un audiolibro y los del grupo experimental, la pieza musical Angel of Death de la banda Slayer; para posteriormente responder nuevamente la lista de objetos relacionados y no relacionados con la misma escala Likert que la primera, pero con diferentes elementos. Los resultados indican que, por parte del grupo experimental hubo mayor identificación con la música después de oír la canción; además de que este grupo respondió con mayor rapidez a los productos de la cultura del metal que el grupo que escuchó un audiolibro; no aumentó la saliencia de la mortalidad, la cual es entendida como la capacidad para relacionar funciones cerebrales de integración, misma que permite hacer una selección entre distintos estímulos recibidos para centrar la atención en la información más importante y con mayor interés (Campos & Espinosa, 2016). La pieza musical sirvió para disminuir la angustia existencial de la inevitabilidad de la muerte; y finalmente, la música extrema puede fungir como un mecanismo de defensa contra la saliencia de la mortalidad en los fans del género. En el segundo estudio se realizó con 40 participantes, 20 pertenecientes al grupo control (no fans [14 hombres y 6 mujeres]) y 20 del grupo experimental (fans [12 hombres y 8 mujeres]) y el procedimiento fue muy similar al del primer experimento, con la diferencia de que en éste no utilizaron la lista de objetos relacionados y no relacionados con el metal, en su lugar, aplicaron dos listas autoevaluativas de adjetivos personales positivos y negativos para medir su autoestima, con una escala de tipo Likert (1 = muy negativo, 7 =

muy positivo), una se aplicó antes y la otra después de que escucharan el estímulo auditivo, que consistía nuevamente en el audiolibro o la canción. Los hallazgos que reportaron indican que los fans que escucharon metal, no necesitaron aumentar la activación de su autoestima, pues el escuchar metal sirve de forma inmediata para contrarrestar los efectos de la saliencia de la mortalidad. Cabe mencionar que para elegir las canciones que utilizarían, realizaron una encuesta online, donde 104 fans de 110 manifestaron conocer la canción de Slayer, además de que se eligió porque sus letras hablan de la muerte y el Holocausto.

En ambos estudios se destaca que la cosmovisión de la subcultura del metal sirve como un sistema de símbolos que amortigua el miedo y el manejo del terror a la muerte, la ansiedad y la angustia existencial, además de ser un apoyo adicional a la autoestima de los adeptos y aumenta la visión mundial cultural (Kneer & Rieger, 2015).

Este capítulo busca resaltar la importancia de la música tanto en la evolución humana, como en la vida diaria; además de definirla como parte de nuestro lenguaje cognitivo y emocional que conlleva diversos procesos como la audición, el procesamiento musical y el sensoriomotor, la memoria y la atención; y por parte del aspecto social, la pertenencia, el goce y la identificación. La capacidad de la experimentación musical para generar emociones tanto positivas y negativas y crear una experiencia única, con la participación de distintos procesos involucrados, nos remite al género del metal, el cual ha sido estereotipado y estigmatizado desde hace años, motivo por el cual ha sido objeto de estudio de investigaciones de hace décadas y actuales.

## Capítulo III

### Metodología

#### 3.1 Justificación

El reconocimiento, la expresión y la regulación de las emociones como vínculos sociales fundamentales que permiten al ser humano alcanzar el bienestar físico y mental, se reposicionó a comienzos del siglo XXI, lo que coincidió con el desarrollo de nuevas técnicas como la tomografía por positrones (PET), la resonancia magnética funcional (RMNf), la magnetoencefalografía (MEG) y la electroencefalografía (EEG).

Por su parte, la música es un elemento de valor para la supervivencia y bienestar de la especie humana, forma parte del lenguaje (Soria-Urios, Duque, & García-Moreno, 2011) que favorece la interacción humana, establece y mantiene los vínculos, sobre todo, a través de la generación de emociones placenteras, lo cual repercute en una mayor cohesión social (Ramos, 2012), principal razón por la que las personas escuchan música.

Entonces, si la música puede conectar a las personas a nivel emocional, al comunicar información emocional que genera primordialmente emociones placenteras, cómo entender el gozo por la música extrema (*metal*), la cual ha sido estigmatizada desde todos los ángulos, incluso con las emociones que provoca. Por ello, la importancia de indagar la capacidad de la música extrema (*metal*) de provocar respuestas emocionales tanto en escuchas como en no escuchas, así como de constatar la correlación con las áreas cerebrales que se activan con su escucha.

### 3.2 Planteamiento del problema

La música como una construcción humana hecha de lenguaje, por su implicación de instrumentos vocales, auditivos y cognitivos, forma parte de múltiples procesos, desde los físicos, los biológicos, los sociales hasta los neurológicos y emocionales. Numerosos estudios han demostrado los beneficios de la música en el ser humano; por ejemplo, su eficiencia en el tratamiento de algunos desórdenes neurológicos, así como en el aprendizaje de idiomas, en el desarrollo de la creatividad, en la psicoterapia, incluso en su influencia en el bienestar de las personas. No obstante, existe un género musical que se distingue por su sonido fuerte y rápido, el cual ha sido objeto de estereotipos y estigmatizaciones vinculados al vandalismo, la violencia y el uso de drogas: *el metal*; mientras a sus seguidores se les atribuyen cualidades negativas como hostilidad, depresión, ansiedad, agresividad, satanismo, entre otras. Sin embargo, en los últimos años, ha aumentado el número de estudios que muestran que el *metal* puede llegar a generar bienestar y mejorar las formas de afrontamiento a emociones negativas. De igual manera, se ha identificado que quienes escuchan este tipo de música, mantienen una vida socialmente aceptable y encuentran en este género musical un rol terapéutico.

A pesar de la evidencia de estudios sobre los efectos positivos de la música extrema en sus adeptos, en México se cuenta con pocos antecedentes en este tema, por ello, en este estudio transdisciplinario, donde se conjuga la perspectiva psicosocial y la psicofisiológica, el propósito es conocer la influencia de la música clasificada como extrema en las respuestas emocionales musicales así como en la experimentación de emociones en escuchas y no escuchas de éste género musical en situaciones controladas.

### 3.3 Pregunta de investigación

¿La escucha de música extrema se relaciona con la respuesta emocional a nivel cerebral y las emociones que reportan los escuchas y no-escuchas de este género musical?

### 3.4 Objetivo general

Analizar la relación entre la escucha de música extrema, las respuestas emocionales que se activan a nivel cerebral y las emociones que reportan los escuchas y no-escuchas de este género musical en situaciones controladas.

### 3.5 Objetivos particulares

- Identificar las emociones que predominan a nivel cerebral en el EEG en el G<sub>1</sub>
- Identificar las emociones que predominan a nivel cerebral en el EEG en el G<sub>2</sub>
- Conocer el tipo de emociones que se autorreportan en el G<sub>1</sub>.
- Conocer el tipo de emociones que se autorreportan en el G<sub>2</sub>.
- Correlacionar las mediciones del EEG con los autorreportes de emociones en los G<sub>1</sub> y G<sub>2</sub>.

### 3.6 Hipótesis

H<sub>1</sub> En escuchas de música extrema se activarán las zonas cerebrales relacionadas con la experimentación de emociones positivas, las cuales correlacionarán de forma positiva con los autorreportes de experimentación de emociones.

H<sub>2</sub> En no-escuchas de música extrema se activarán las zonas cerebrales relacionadas con la experimentación de emociones, las cuales correlacionarán de forma positiva con los autorreportes de experimentación de emociones.

### 3.7 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo explicativa, pues se pretende responder sobre el tipo de emociones que prevalecen y se activan a nivel cerebral en oyentes y no-oyentes del metal en situaciones controladas.

### 3.8 Diseño de investigación

El diseño del estudio es de tipo cuasiexperimental de dos grupos, sin control.

G <sub>1</sub> escuchas	X	Y <sub>1</sub>
G <sub>2</sub> no-escuchas	X	Y <sub>2</sub>

G<sub>1</sub>= Grupo experimental (escuchas) con medición EEG y administración de escala de emociones.

G<sub>2</sub>= Grupo experimental (no-escuchas) con medición EEG y administración de escala de emociones.

X = Estímulo Musical: Dos piezas musicales del género metal: “Through the Never” de Metallica (1991) y “Paranoid” de Black Sabbath (1970), segmentadas respetando las frases y los temas musicales, grabadas con intervalos de 10 segundos de ruido y en

desorden; con una duración total de 5:50 minutos la de Metallica y 4:26 minutos la de Black Sabbath.

Y = Escala de Emociones Positivas y Negativas (Fredrickson, 2009).

### 3.9 Variables

#### 3.9.1 *Definición de variable dependiente*

Emociones. Tendencias de respuesta multicomponentes que se despliegan en un período de tiempo relativamente corto, y conllevan algún tipo de valoración o evaluación, resultando en cambios físicos, mentales y subjetivos (Fredrickson & Cohn, 2008).

Respuesta emocional. Es la respuesta de un conjunto de estructuras y mecanismos neurales a ciertos estímulos ambientales, depende e involucra diferentes procesos psicológicos, cerebrales y fisiológicos; tienen dos características: 1) respuesta motora visceral y 2) respuesta motora estereotipada somática (Sel & Calvo-Merino, 2013; Soria-Urios, Dulque & García Moreno, 2011; López, Valdovinos, Méndez-Díaz & Mendoza-Fernández, 2009). La emoción musical surge de la activación cerebral, específicamente de regiones involucradas en la percepción y extracción de significado musical (Díaz, 2010).

#### 3.9.2 *Operacionalización de variable dependiente*

Emociones. Fueron medidas a través de la Escala de Emociones Positivas y Negativas (Fredrickson, 2009).

Respuesta emocional. Se realizó la interpretación de la técnica de exploración funcional del SNC mediante la cual se obtiene registro de la actividad eléctrica cerebral: el Electroencefalograma, además de rescatar de los datos arrojados de la transformación rápida de Fourier (Ramos-Argüelles, Morales, Egozcue, Pabón & Alonso, 2009).

### 3.9.3 Definición de variable independiente

Música Extrema. Específicamente el *metal*, es un estilo musical que tiene sus raíces musicales en el rock and roll y el blues, su sonido se caracteriza por ser extremo, fuerte, caótico, poderoso, además de su ritmo rápido, la distorsión en la amplificación de la guitarra y el bajo eléctrico (Shafron & Karno, 2013).

### 3.9.4 Operacionalización de variable independiente

Música Extrema. Dos piezas musicales exclusivamente del género metal:

Pieza musical #1: “Through the Never” (©® 1991 Elektra Records), de *Metallica*, del álbum *Metallica* o mejor conocido como *Black Album*, de 1991, la cual tiene ritmo con acentos en el segundo y cuarto tiempo (Flores-Gutiérrez & Díaz, 2009), con una duración original de 4:04 minutos.

Pieza musical #2: “Paranoid” (©® 1970 Vertigo Records), de *Black Sabbath*, del álbum *Paranoid* de 1970, la cual en el año 2006 obtuvo el primer lugar en el ranking de “Las 40 mejores canciones del metal” del canal de música VH1, con una duración original de 2:53 minutos.

Las dos piezas musicales se segmentaron respetando las frases y los temas musicales, se grabaron en desorden y con intervalos de 10 segundos de ruido entre los segmentos. Se grabaron tres pistas diferentes de cada canción para contrabalancearlas.

### 3.10 Muestra

La muestra del estudio estuvo constituida por 30 personas (16 hombres y 14 mujeres) de 19 a 29 años, la edad promedio fue de 22.7 años y la desviación estándar fue de 2.43. La mayoría de los participantes son estudiantes universitarios y más de la mitad son solteros.

El tipo de muestreo fue no probabilístico. Cada grupo fue conformado por 15 personas (8 hombres y 7 mujeres).

Los criterios de inclusión fueron:

- Ser adulto joven de 19 a 30 años de edad.
- Aceptar participar voluntariamente en la investigación.
- Ser diestro.
- Estar en buen estado de salud general.
- No tener síntomas ni haber sido diagnosticado de padecimientos neurológicos.
- No encontrarse bajo el efecto de ningún fármaco, estupefaciente, droga o bebida alcohólica.
- En el caso de las mujeres, deberán encontrarse dentro de los primeros 5 días de su ciclo menstrual, esto con la finalidad de evitar los efectos de las variaciones hormonales (Solís-Ortíz, et. al., 1994).

- Para el G<sub>1</sub>: Escuchar y gustar de la música extrema (metal) desde hace 5 años mínimo.
- Para el G<sub>2</sub>: No escuchar ni gustar del metal.

### 3.11 Instrumentos/técnicas:

Para medir las emociones, se utilizaron los siguientes instrumentos y una técnica:

1. Escala de Emociones Positivas y Negativas de Bárbara Lee Fredickson (2009), la cual mide la frecuencia e intensidad de las emociones positivas y negativas durante un lapso, o cierta actividad. Cuenta con 20 ítems con Escala tipo Likert de 5 opciones (0 = nada, 1 = un poco, 2 = moderadamente, 3 = bastante y 4 = mucho). Donde puntuaciones altas indican mayor cantidad e intensidad de emociones positivas.
2. EEG. Se utilizó el equipo de electroencefalografía sistema Medicid 5 (Neuronic), 19 electrodos (Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, F7, F8, T3, T4, T5, T6, Fz, Cz, Pz y Pg1). Se registraron de acuerdo al Sistema Internacional 10-20, referenciados en las orejas, con impedancia menor a 5 k $\Omega$ . El ancho de la banda fue entre 0.5 y 30 Hz y la tasa de adquisición fue de 200 Hz. El muestreo fue de 512 segmentos, en estado de reposo con los ojos cerrados, con Montajes Implícitos (Montaje de Recogida y Sistema 10-20). La PA de cada una de las bandas fue la siguiente: Delta = 1.56 a 3.52 Hz; Theta = 3.91 a 7.42 Hz; Alpha = 7.81 a 12.50 Hz; Beta = 12.89 a 19.14 Hz y Total = 1.56 a 19.14.

3. Las piezas musicales se escucharon con unos cascos auriculares estéreo marca Panasonic, con 30mm unidades de excitación,  $32\Omega$  de impedancia, 98 Db/mW de sensibilidad, 100mW (IEC) de capacidad de manipulación de potencia y 10Hz – 27 kHz de respuesta de frecuencia. El volumen con el que se presentaron las canciones fue a una intensidad de entre 40 y 80 dB SPL.

### 3.12 Procedimiento

#### *Fase 1. Reclutamiento de participantes*

Se convocó a participar en el estudio a 15 jóvenes que se autorreportaran como escuchas del metal y 15 no-escuchas, que cumplieran con los criterios de inclusión y se realizó la calendarización.

#### *Fase 2. Consentimiento Informado*

Con el fin de salvaguardar la integridad de los participantes, se contó con su consentimiento informado, además de explicarles en qué consiste la investigación.

#### *Fase 3. Calibración*

Se llevó a cabo la calibración de las piezas musicales a utilizar con el fin de contar con un antecedente de las emociones que producen. Participaron 25 personas ajenas al estudio, de 21 años en promedio, la calibración se realizó en un salón de clases, con una bocina que fue colocada aproximadamente a 3 metros de distancia de los sujetos, cuestionándoles si la audición era buena, se les dio la instrucción de escuchar atentamente la música y responder el mismo instrumento que posteriormente se usó para esta investigación, la Escala de Emociones Positivas y Negativas (Fredrickson, 2009).

Los resultados que se obtuvieron permiten identificar que los participantes de la calibración autorreportaron en mayor medida las siguientes emociones positivas mostradas en la Tabla 1:

Tabla 1 Calibración de las piezas musicales

		<b>Canciones</b>	
		Through the never – Metallica	Paranoid - Black Sabbath
<b>Emociones Positivas</b>			Diversión
			Esperanza
		Inspiración	Inspiración
		Interés	Interés
		Alegría	Alegría
		Confianza	Amor
			Serenidad

Por lo que en la canción 1 se identifican menor cantidad de emociones positivas autorreportadas, a comparación con la canción 2.

#### *Fase 4. Aplicación*

Se realizó el registro del EEG, donde los participantes estaban cómodamente sentados, permaneciendo en vigilia, estado de reposo y con los ojos cerrados, alejados del ruido y con la luz del laboratorio apagada. El registro duró aproximadamente 30 minutos por participante; primeramente, se registraron 5 minutos en estado de reposo, posteriormente

los sujetos se colocaron los audífonos para escuchar las piezas musicales, las cuales fueron presentadas calibradas y segmentadas, alternando con 10 segundos de ruido, con un intervalo de aproximadamente 5 minutos entre cada pieza musical; inmediatamente que terminaba la canción se les pidió que respondieran la Escala de Emociones Positivas y Negativas (Fredrickson, 2009) se continuaba el mismo procedimiento con la canción 2 y finalmente se registraron 3 minutos más de EEG en reposo.

#### *Fase 5. Procesamiento de información*

Se calificó la prueba y los resultados se capturaron en una base de datos para su respectivo análisis. Respecto al EEG, el muestreo fue de 512 Hz y en cada registro se calcularon las Medidas espectrales de banda ancha (MEBAs), las cuales calculan la Potencia Absoluta, Potencia Relativa, Frecuencia Media para las cuatro bandas y espectro total, excepto PR (Brust-Carmona, et al., 2015).

#### 3.13 Análisis de datos

Para el análisis estadístico de los resultados, se utilizó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS versión 21). Se utilizaron estadísticas inferenciales paramétricas como t de Student y Análisis factoriales de Componentes Principales (AFCP).

Para el análisis del EEG cuantitativo se seleccionaron visualmente 24 segmentos libres de artefactos de 2.56 segundos de duración sin paroxismos. Además, se realizó un análisis fuera de línea mediante la transformación rápida de Fourier y se calcularon las matrices espectrales para obtener la potencia absoluta y la potencia relativa de las cuatro bandas de frecuencias: delta (0.5-3.5 Hz), theta (3.6-7.5 Hz), alfa (7.6-12.5 Hz) y beta (12.6-19 Hz).

Los resultados obtenidos se compararon con los de una base de datos normativos (Szava et al., 1994).

## Capítulo IV

### Resultados

#### 4.1 Percepción subjetiva de la emoción en escuchas y no escuchas del metal.

Tabla 2 Medidas de tendencia central de la percepción subjetiva de la emoción en escuchas y no escuchas del metal

Emoción	Escuchas del metal		No escuchas del metal	
	<i>M</i>	( <i>DE</i> )	<i>M</i>	( <i>DE</i> )
Diversión, chistoso	3,73	0,96	3,93	0,96
Molestia, Enfado	1,67	1,17	1,87	1,18
Vergüenza	1,67	1,11	1,53	0,99
Asombro	2,73	1,58	2,93	0,96
Desprecio, Desdén	1,47	0,74	1,53	0,83
Asco, Repugnancia	1,00	0,00	1,13	0,51
Timidez	1,47	0,74	1,67	0,90
Agradecimiento	2,73	1,16	2,13	0,91
Culpa, Arrepentimiento	1,27	0,79	1,13	0,51
Odio, desconfianza	1,27	0,59	1,40	0,82
Esperanza, optimismo	3,60	0,98	3,13	1,06
Inspiración, entusiasmo	4,00	1,13	3,20	1,14
Curiosidad, Interés	3,87	0,91	3,93	1,03
Alegría, felicidad	3,73	1,03	3,60	1,12
Amor, cercanía	3,13	1,30	2,33	1,39
Confianza, seguridad	3,67	1,44	3,00	1,30
Tristeza	1,33	0,81	1,53	0,83
Miedo, Temor	1,40	0,82	1,47	0,91
Serenidad, calma	3,40	1,12	2,67	0,97
Estrés, Nerviosismo	1,80	1,32	2,07	1,03

Nota: *M*= media, *DE*= desviación estándar, \**p*= .05.

En el análisis descriptivo de la percepción subjetiva de la emoción, se halló que, en el grupo de *Escuchas del Metal*, las emociones que reportaron experimentar fueron: Inspiración, curiosidad, alegría, diversión, confianza y optimismo, mientras que para el grupo de No-Escuchas, fueron: diversión, curiosidad y alegría (ver tabla 2).

Tabla 3 Comparación de medias de las emociones subjetivas reportadas

Emoción	Escuchas del metal	No escuchas del metal	<i>T</i>
	<i>M</i> ( <i>DE</i> )	<i>M</i> ( <i>DE</i> )	
Diversión, Chistoso	3,73 (0,96)	3,93 (0,96)	-0.57
Molestia, Enfado	1,67 (1,17)	1,87 (1,18)	-0.46
Vergüenza	1,67 (1,11)	1,53 (0,99)	0.34
Asombro	2,73 (1,58)	2,93 (0,96)	-0.41*
Desprecio, Desdén	1,47 (0,74)	1,53 (0,83)	-0.23
Asco, Repugnancia	1,00 (0,00)	1,13 (0,51)	-1.00*
Timidez	1,47 (0,74)	1,67 (0,90)	-0.66
Agradecimiento	2,73 (1,16)	2,13 (0,91)	1.57
Culpa, Arrepentimiento	1,27 (0,79)	1,13 (0,51)	0.54
Odio, Desconfianza	1,27 (0,59)	1,40 (0,82)	-0.50
Esperanza, Optimismo	3,60 (0,98)	3,13 (1,06)	1.24
Inspiración, Entusiasmo	4,00 (1,13)	4,00 (1,13)	1.92
Curiosidad, Interés	3,87 (0,91)	3,93 (1,03)	-0.18
Alegría, Felicidad	3,73 (1,03)	3,60 (1,12)	0.33
Amor, Cercanía	3,13 (1,30)	2,33 (1,39)	1.62
Confianza, Seguridad	3,67 (1,44)	3,00 (1,30)	1.32
Tristeza	1,33 (0,81)	1,53 (0,83)	-0.66
Miedo, Temor	1,40 (0,82)	1,47 (0,91)	-0.20
Serenidad, Calma	3,40 (1,12)	2,67 (0,97)	1.91
Estrés, Nerviosismo	1,80 (1,32)	2,07 (1,03)	-0.61

Nota: *M*= media, *DE*= desviación estándar, \**p*= .05.

Se realizaron pruebas t de Students para conocer diferencias en las emociones subjetivas por grupo (Escuchas y No- Escuchas del Metal). Se aprecia que solo en la emoción asombro ( $t = 0.41$ ,  $p = .05$ ) y asco ( $t = 1.00$ ,  $p = .05$ ) se aprecia diferencias significativas, mismas que se ubican en el grupo de los no escuchas (ver tabla 3).

#### 4.2 Resultados de actividad de EEG

El análisis se centró en frecuencias alfa porque tal rango de actividad cerebral se ha relacionado al procesamiento de información auditiva sobre la corteza temporal (Lehtelä et al., 1997), y es un indicador general tanto del rendimiento cognitivo (Klimesch, 1999) como del tono emocional (Davidson & Irwin, 1999; Kemp et al., 2004).

Primeramente, se realizaron Análisis factoriales de Componentes Principales (AFCP) para reducir el número de variables y obtener bandas independientes basadas en la actividad del EEG correspondiente a las condiciones experimentales del estudio. El poder absoluto de cada banda de frecuencia, derivación y condición fue sometido al AFPC con rotación varimax. El procedimiento ha sido utilizado con éxito (Corsi-Cabrera & Díaz, 2010; Flores-Gutiérrez, et al., 2007; Flores-Gutiérrez, et al., 2009). En el caso de los Escuchas del Metal, se extrajeron tres factores que explican el 60.21%, 15.50% y 4.55% de la varianza respectivamente. Por otra parte, el grupo de los No escuchas, se obtuvo un solo factor que explica el 70.15% de la varianza. Posteriormente, se realizó una exploración completa de todas las combinaciones ipsilaterales intrahemisféricas y combinación de electrodos interhemiféricos. Las diferencias entre ambos grupos, fueron analizadas en términos de comparación estadística.

Tabla 4. Actividad por respuesta a la música en banda alfa en ambos grupos

Pieza musical	Electrodos		
	Lado izquierdo	Lado derecho	Línea media
Escuchas del Metal			
Ambas piezas	T5	FP2	PZ
	FP1		
	P3		
No Escuchas			
Pieza 1	F3	F4	FZ
	T3	T6	
	P3		
	T5		
	O1		
	FP1	FP2	PZ
		O2	
	F8		
	C4		
Pieza 2	F7		

En la Tabla 4 se puede observar activación predominante y coherente en el hemisferio izquierdo, dominante para las emociones positivas. Se identificaron puntos de activación nodales, donde convergen los electrodos T5, FP1 y P3, esto está representado gráficamente en la Figura 4. También se identificó actividad en el lado derecho, donde confluye el electrodo FP2, así como en PZ (ver Figura 5).

En la Tabla 5 se refieren algunas de las funciones generales respecto al procesamiento musical de los electrodos con mayor frecuencia de activación y algunas observaciones.

Tabla 5. Funciones generales de los electrodos con mayor activación

	Lado Izquierdo	Lado derecho	Observaciones
	<b>Escuchas del metal</b>		
Ambas Canciones	<p><b>Fp1:</b> La zona frontopolar, se vincula con las emociones de los estímulos auditivos.</p> <p><b>T5:</b> Procesa información lingüística de forma lógica, analítica, secuencial, detallada pero parcial.</p> <p><b>P3:</b> Con T5 y O1 se lleva a cabo la Percepción: integración, interpretación y almacenamiento de la canción.</p>	<p><b>Fp2:</b> Procesos de discriminación de la intención, actitud y contexto de sonidos no verbales: melodía, tono, ritmo, acordes, tiempo.</p>	<p>En ambos sexos se modula la valencia positiva de la música sobre el hemisferio izquierdo y derecho, solo que en el caso de las mujeres la red es más extensa (frontales, temporales y parietales). La valencia emocional negativa o displacentera se manifiesta solamente sobre el hemisferio derecho en los hombres, mientras que en las mujeres se activan ambos hemisferios y línea media.</p> <p>Observaciones: Realizan un procesamiento musical analítico. El procesamiento emocional de la música en la mujeres es más global.</p>
	<b>No escuchas del metal</b>		
Ambas Canciones	<p><b>F3:</b> Las zonas frontales se vincula con el procesamiento perceptual de los estímulos auditivos.</p> <p><b>T5:</b> Procesa información lingüística de forma lógica, analítica, secuencial, detallada pero parcial.</p> <p><b>T3:</b> Procesamiento de diferenciación de grupos de sonidos por tono, frecuencia e intensidad.</p> <p><b>P3:</b> Con T5 y O1 se lleva a cabo la Percepción: integración, interpretación y almacenamiento de la canción.</p>	<p><b>F4:</b> Procesos de discriminación de la intención, actitud y contexto de sonidos no verbales melodía, tono, ritmo, acordes, tiempo.</p> <p><b>T6:</b> Procesamiento de información emocional y espacial del sonido; se llevan a cabo estrategias de tipo gestáltico global y sintético del sonido: se produce la experiencia emocional y comprensión del estímulo emocional.</p>	<p>En ambos sexos se modula la valencia positiva de la música sobre el hemisferio izquierdo y derecho, solo que en el caso de las mujeres la red es más extensa (frontales, temporales y parietales). La valencia emocional negativa o displacentera se manifiesta solamente sobre el hemisferio derecho en los hombres, mientras que en las mujeres se activan ambos hemisferios y línea media.</p> <p>Observaciones: Realizan procesamiento musical global y más emocional, es probable que por eso se activan más electrodos. El procesamiento emocional de la música en las mujeres es más global.</p>

Figura 4. Regiones de activación predominante en escuchas del metal durante ambas canciones de lado izquierdo.

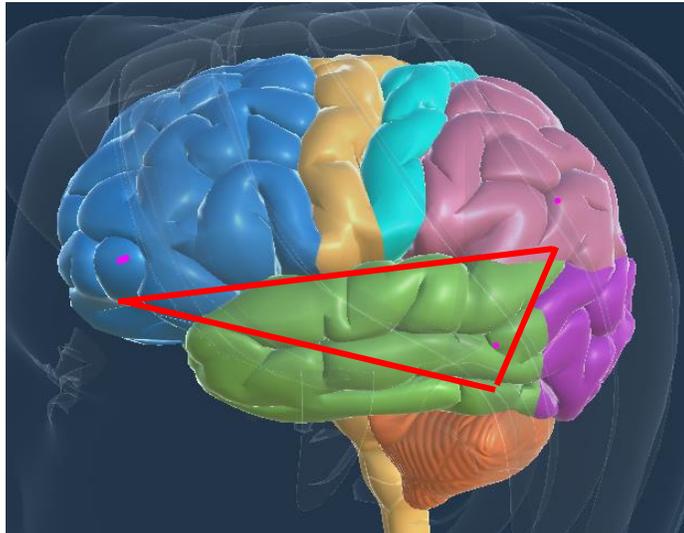
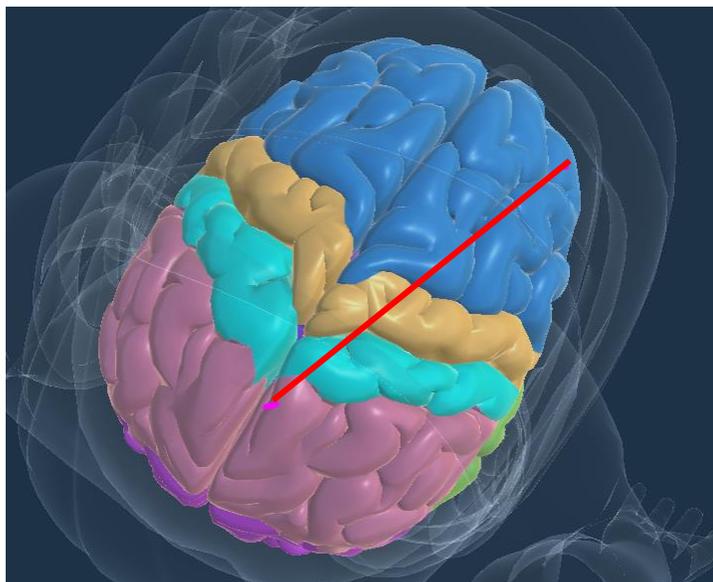


Figura 5. Regiones de activación predominante en escuchas del metal durante ambas canciones de lado derecho.



En el grupo de No-Escuchas, se identificó activación en el hemisferio izquierdo, en ambas canciones, donde convergen los electrodos F3, T3, P3, T5, O1 y FP1 (ver Figura

6), aun cuando también se identificó activación en el lado derecho, donde confluyen los electrodos FP2, O2, F8 y C4, así como en FZ para la canción 1 y F7 para la canción 2 (ver Figuras 7).

Figura 6. Regiones de activación predominante en No- escuchas del metal durante ambas canciones de lado izquierdo.

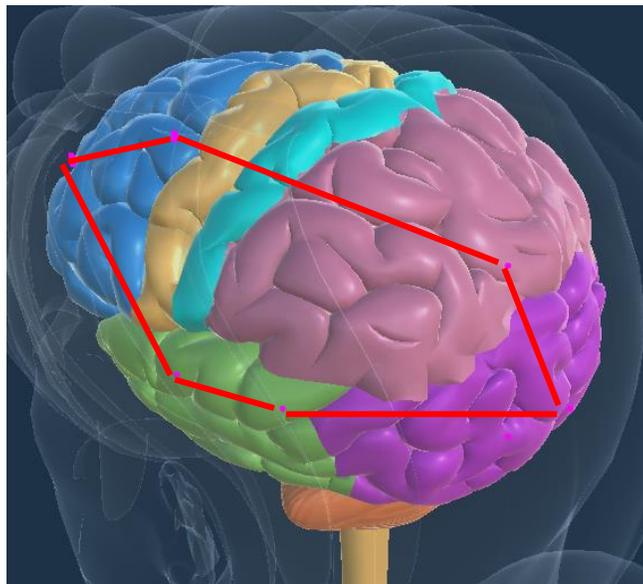
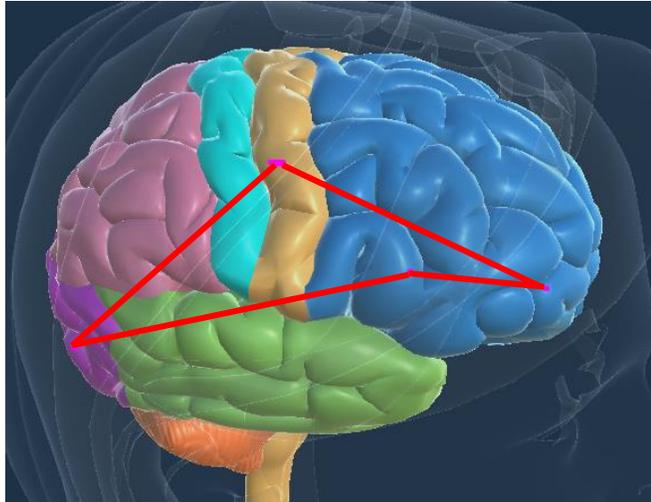


Figura 7. Regiones de activación predominante en No-escuchas del metal durante ambas canciones de lado derecho.



#### 4.3 Discusión

*La Hipótesis de la lateralización de la emoción*, parece propicia para explicar los resultados obtenidos, pues propone que cada hemisferio está especializado para determinados tipos de emoción, particularmente en la parte frontal lateral, donde el hemisferio izquierdo es dominante para las emociones positivas y el hemisferio derecho es dominante para las emociones negativas (Davidson, 1992; Gur, Skolnick & Gur, 1994; Robinson & Starkstein, 1989; Sackeim et al., 1982; Sackeim, Gur & Saucy, 1978). En el grupo de los Escuchas del metal, se activó el área temporal (T5), frontopolar (Fp1) y línea media (PZ), ubicadas en el lado izquierdo, lo que indica además un procesamiento analítico de las piezas musicales, aspecto que puede ser explicado por la familiaridad con

las piezas musicales, pues al identificarlas y tener conocimientos de formación musical, es posible que hayan experimentado mayor análisis que emotividad.

En el grupo de No-Escuchas, la actividad cerebral fue bilateral, y diferente con cada una de las piezas musicales, lo cual responde a varios aspectos:

1) La familiaridad de las piezas musicales, es decir, el léxico musical con el que contaban los participantes, aspecto que les permitió recordar las piezas musicales, aunque no con detalle, pero sí lo esencial. La familiaridad con las piezas musicales llevó a que se activaran puntos nodales en ambos hemisferios, principalmente con la primera pieza musical (*Through the never* de *Metallica*), la cual fue menos familiar para los participantes que la segunda (*Paranoid* de *Black Sabbath*). Durante la escucha de *Through the never* de *Metallica*, se observó la implicación del surco temporal superior derecho e izquierdo, el plano temporal, el área motora suplementaria y el giro inferofrontal izquierdo, áreas implicadas en el reconocimiento de melodías familiares (Soria-Urios, et al, 2011). Al desconocer las piezas musicales y no tener conocimientos ni formación musical, se mantuvieron con predominancia emocional a lo que las piezas musicales les evocaba.

2) El procesamiento musical para los No-escuchas del metal fue más global con discriminación de la intención, la actitud y el contexto de los sonidos no verbales, así como de la melodía, el tono, el ritmo, los acordes y el tiempo, con estrategias de tipo gestáltico global y sintético del sonido.

En ambos casos (Escuchas y No-escuchas), además de los sistemas subcorticales, se identifican la implicación de diversas estructuras corticales, tales como el córtex orbitofrontal, el córtex temporal superior y el congúlago anterior. El córtex orbitofrontal cuenta con conexiones recíprocas con la amígdala y con representaciones corticales de

todas las modalidades sensoriales, por lo que se evidencian efectos claros y medibles de la música sobre la experiencia emocional (Hou, et al., 2017; Ramos, 2012).

Los resultados muestran una relación coherente entre las respuestas emocionales que se activan a nivel cerebral y las emociones que reportan los escuchas y no-escuchas del metal. En los escuchas del metal se identificó activación predominante y coherente en el hemisferio izquierdo, dominante para las emociones positivas, mismas que prevalecen en la percepción subjetiva de la emoción poco después de escuchar la música, entre las emociones que destacaron fueron la inspiración, la curiosidad, la alegría y la diversión (ver tabla 1). Podría decirse que, para los escuchas del metal, esta música cautiva su atención y reconforta, les da la sensación de posibilidad, misma que se experimenta radiante y ligera y los impulsa a reír y compartir con otros (Fredrickson, 2005). En este punto, es cuando entendemos al Metal como una contracultura, como un hecho social, la cual se ha asociado con el virtuosismo musical, con la expresión dura y conflictiva; sin embargo, también se ha encontrado que, para fanáticos de la música del metal, ésta resulta en un aumento de las emociones positivas y representa una forma saludable de procesar la ira como un escape de la depresión (Kneer & Rieger, 2015; Sharman & Dingle, 2015).

Para el grupo de los No-escuchas, los datos también resultan coherentes, aun cuando la familiaridad o léxico musical de los participantes jugó su papel, pues predominaron las emociones positivas en la evaluación subjetiva (ver tabla 1); sin embargo, en comparación con los escuchas, marcaron diferencias significativas en dos emociones: asco y sorpresa. El asco, una emoción negativa que funciona como un sistema de defensa interno, así como la sorpresa, emoción positiva, que resulta ser una inspiración abrumadora (Fredrickson, 2005).

Finalmente, se identificó que las características de la música interactúan con las propias del escucha como la motivación, la preferencia musical y el estado emocional, etcétera, además de que, el procesamiento musical requiere de la participación de una amplia red de estructuras cerebrales, las más relevantes son a nivel de corteza cerebral, las áreas temporales, parietales y frontales, a la cual se unen otras estructuras relacionadas con procesos de atención y memoria.

#### 4.4 Limitaciones de la investigación

En tanto a las limitaciones de la presente investigación, en primer lugar, cabe destacar que ésta se llevó a cabo con 30 participantes, 15 escuchas y 15 no-escuchas, sin embargo, se presentó dificultad para encontrar participantes que no tuvieran formación ni experiencia musical de manera formal o informal, pues la literatura indica que el procesamiento musical se ve modificado si existe cultura musical.

Asimismo, no se encontraron instrumentos validados para saber cómo identificar a un fanático de un no fanático de un género musical, por lo que se optó por convocar a personas que se autodenominaran escuchas y no-escuchas del metal.

A la fecha, son escasas las investigaciones de respuesta emocional al metal, por lo que las piezas musicales que se han utilizado con los mismos objetivos, no son numerosas, razón por la que no existen muchas alternativas para elegir el estímulo musical.

Un aspecto a considerar son los programas para análisis del electroencefalograma, pues actualmente existen diversos softwares que brindan distintos beneficios y funciones y por tanto difieren los aspectos técnicos de su uso.

Por otra parte, sólo se colocaron 19 electrodos siguiendo el Sistema de Colocación Internacional 10-20, pues al igual que el programa para el análisis, fueron las herramientas con las que se contaron.

#### 4.5 Sugerencias

Como se ha explicado, la respuesta emocional es un tema que se ha venido retomando en las últimas décadas; el estudio científico del metal, en México, recientemente está generando interés por parte de científicos, académicos y adeptos del propio género, por lo que se hacen las siguientes sugerencias para futuras investigaciones:

Se recomienda evaluar con un número mayor de participantes, aspecto que podría solucionarse al mejorar y ampliar los medios para convocar y seleccionar a los participantes.

Se sugiere diseñar instrumentos relacionados con la música que, por una parte, permitan evaluar e identificar el gusto musical y el fanatismo, y otro para valorar y calcular el conocimiento y experiencia musical formal e informal.

Se exhorta a continuar investigando de éste tema para identificar un mayor número de posibles estímulos musicales de metal, asimismo, considerar la existencia de los distintos subgéneros de la música extrema.

En cuanto a los programas para análisis de electroencefalograma, se sugiere que se obtenga el programa POTENCOR, mismo que fue desarrollado por investigadores mexicanos y dentro de sus muchos beneficios, resalta el cálculo de la correlación espectral inter e intrahemisférica, además de que la utilidad y flexibilidad de este programa ha sido confirmada por numerosas investigaciones clínicas y experimentales.

Asimismo, se recomienda colocar una mayor cantidad de electrodos para el registro de la actividad eléctrica cerebral, para poder identificar puntos de activación más específicos.

Finalmente, se recomienda que se analicen las diferencias entre participantes por género tomando en cuenta las teorías que así lo indican. Además de investigar respecto al consumo de sustancias adictivas y su influencia en el registro del EEG, comparando personas con consumo y personas sin consumo. Se sugiere ampliar las investigaciones para conocer si existe relación entre las emociones positivas y el grado de satisfacción con la vida comparado desde las diferencias de gustos musicales e inclusive por género o bien, con los registros de los electroencefalogramas.

#### 4.6 Conclusiones

Con los hallazgos de esta investigación fue posible observar cómo por medio de la actividad organizada de una red distribuida de estructuras cerebrales, asociadas con cada uno de los niveles del procesamiento musical es posible lograr la percepción, la comprensión y la expresión de la música, mismas que a su vez, interactúan con las propias del escucha, tales como la motivación, la preferencia musical y el estado emocional, etcétera.

También se identificó la relación de la respuesta emocional a la música con la percepción subjetiva de emociones positivas, las cuales ayudan a construir un conjunto de recursos personales (físicos, intelectuales y sociales), con posibles efectos secuenciales como la *ampliación de pensamiento y acción*.

Lo anterior permite la construcción de recursos personales para afrontar situaciones difíciles o problemáticas, y la transformación de la persona, la cual se muestra más creativa, con conocimiento más profundo de las situaciones, más resistente a las dificultades y socialmente mejor integrado (Fredrickson, 2005).

En conclusión, la respuesta emocional a la música demanda la participación de distintas estructuras a nivel cerebral, involucran procesos psicológicos como la atención y memoria, e interactúan con los procesamientos emocionales; en tanto al género del metal, que durante varios años ha sido considerado un género musical violento y asociado con aspectos negativos, al igual que a sus adeptos, los resultados de esta investigación y en concordancia con algunas otras, es posible argumentar que para los escuchas y los no-escuchas del género, produce un aumento en las emociones positivas al captar su atención, reconfortarlos y brindarles la sensación de posibilidad.

En la actualidad, los estudios del metal han experimentado un importante aumento, con el objetivo de brindar nuevas perspectivas del género, que en su mayoría buscan rescatar los aspectos positivos de la misma. Es por ello que es necesario llevar a cabo más investigaciones que estudien con mayor profundidad los elementos y características positivas que brinda el metal a sus escuchas y no-escuchas, con el fin de erradicar los estereotipos sociales con los que generalmente se les vincula.

## Referencias

- Black Sabbath. (1970). *Paranoid*. Inglaterra: Vertigo Records
- Bower, G. (1987). Commentary on mood and memory. *Behavior Research and Therapy*, 25, 443-435.
- Bowers, C. & LaBarba, R. (1988). Sex differences in the lateralization of spatial abilities: a spatila component analysis of extreme group scores. *Brain and cognition*, 8, 165-177.
- Brust-Carmona, H., Galicia-Alvarado, M., Alfaro, J., Sánchez, A., Cantillo- J. & Yáñez, O. (2015). Evolución de la potencia absoluta, relativa e índices de ritmos en electroencefalográficos en estudiantes de primaria, licenciatura y maestría. *Salud Mental*, 39(1), 25-35.
- Campos, S. & Espinosa, A. (2016). Saliencia de la mortalidad y su influencia en motivos identitarios individuales y colectivos: Un estudio experimental. *Liberabit, Revista de Psicología*, 22(1), 67-76.
- Castañeda, M. (2005). Bajo el resplandor del Metal: Un intento por explicar la historia del Heavy Metal. En A. Ochoa. (edit.), *Culturas juveniles. Teoría, historia y casosndencias actuales de las neurociencias cognitivas* (pp. 21-39). Costa Rica: Cuaderno de Ciencias Sociales 136. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
- Corsi-Cabrera, M. (2003). El electroencefalograma y la ansiedad: diferencias sexuales. *Ciencia*, 40-51.

- Corsi-Cabrera, M. & Díaz, J. (2010). La emoción musical difiere en hombres y mujeres: Un estudio de coherencia eléctrica entre zonas del cerebro. *Ciencia Cognitiva*, 4(1), 17-19.
- Crucian, G.P. (1996). A posible neural basis for sex differences in spatial ability and emotional perception, *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences & Engineering*, 56(11-B). 6384.
- Damasio, A.R. (2000). A second chance for emotion. En R.D. Lane y L. Nadel (eds.): *Cognitive Neuroscience of Emotion* (pp. 12-23). Nueva York: Oxford University Press.
- Davidson, R. J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and Cognition*, 20(1), 125-151.
- Davidson, R. J. (1999). The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(1), 11-21.
- Díaz, J. (1993). La nueva faz de la emoción; aspectos y niveles de la investigación sentimental. En R. Arzápalo Marín y Y. Lastra (comp.). *Vitalidad e influencia de las lenguas indígenas de Latinoamérica*, (pp. 226-248). México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
- Díaz, J. & Flores-Gutiérrez, E. (2001). La estructura de la emoción humana: Un modelo cromático del sistema afectivo. *Salud Mental*, 24, 4.
- Díaz, L. (2010). Música, lenguaje y emoción: una aproximación cerebral. *Salud Mental*, 33, 543-551.

- Dunn, S. (Productor) & McFadyen, S. (Guionista/Director). (2005). *Metal: A Headbanger's Journey*. [Documental]. Inglaterra: Seville Pictures.
- Ekman, P. (1984). Expression and the nature of emotion. En Scherer & Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 319-343). Hillsdale, NJ.:Lawrence Erlbaum.
- Elices, M. (1989). Emoción y Cognición. En A. Vásquez (edit.). *Manual de introducción a la psicología cognitiva*, (pp. 223-248). Uruguay: Comisión Sectorial de Enseñanza. Universidad de la República.
- Erhan, H., Borod, J. C., Tenke, C. E. & Bruder, G. E. (1998). Identification of emotions in a dichotic listening task: Eventrelated brain potential and behavioural findings. *Brain and cognition*, 37, 286-307.
- Flores-Gutiérrez, E., Díaz, J., Barrios, F., Favila-Humara, R., Guevara, M., del Río-Portilla, Y. & Corsi-Cabrera, M. (2007). Metabolic and electric brain patterns during pleasant and unpleasant emotions induced by music masterpieces. *International Journal of Psychophysiology*, 65, 69-84.
- Flores-Gutiérrez, E., & Díaz, J. (2009). La respuesta emocional a la música: atribución de términos de la emoción a segmentos musicales. *Salud Mental*, 31, 21-34.
- Flores-Gutiérrez, E., Díaz, J., Barrios, F., Favila-Humara, R., Guevara, M., Río-Portilla, Y. & Corsi-Cabrera, M. (2009). Metabolic and electric brain patterns during pleasant and unpleasant emotions induced by music masterpieces. *International Journal of Psychophysiology*, 65, 69-84.

- Fredrickson, B. (2001). The Role of Positive Emotions in Positive Psychology. The Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions. *American Psychologist*, 56(3), 218-226.
- Fredrickson, B.L. (2002). Positive emotions. En C. R. Snyder & S. J. Lopez (Eds.): *Handbook of positive psychology*. New York: Oxford University Press.
- Fredrickson, B. L. (2009). *Positivity*. New York: Crown Publishers.
- Fredrickson, B. L. & Cohn, M. A. (2008). Positive emotions. En: M. Lewis, J. Haviland-Jones & L. F. Barrett (Ed.). *Handbook of Emotions*.
- Fredrickson, B. L. & Losada, M. (2005). Positive affect and the complex dynamics of human flourishing. *American Psychologist*, 60(7), 678-686.
- Gallegos, K. (2004). Al estilo de vida metalero: Resistencia cultural urbana en Quito. *ICONOS*, 18, Flacso-Ecuador, Quito, 24-32.
- Good, C., Johnsrude, I., Ashburner, J., Henson, R., Friston, K. & Frackowiak, R. (2001). Cerebral asymmetry and the effects of sex and handedness on brain structure: a voxel-based morphometric analysis of 465 normal adult human brains. *NeuroImage*, 14(3). 685-700.
- Grossman, M. & Wood, W. (1993). Sex Differences in Intensity of Emotional Experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(5), 1010-1022.
- Gur, R., Skolnick, B. & Gur, R. (1994). Effects of emotional discrimination tasks on cerebral blood flow: regional activation and its relation to performance. *Brain Cogn.*, 25(2), 271-286.

- Hines, M., Chiu, L., McAdams, L.A., Bentler, P.M. & Lipcamon, J. (1992). Cognition and the corpus callosum: verbal fluency, visuospatial ability and language lateralization related to midsagittal Surface áreas of callosal subregions. *Behavior Neuroscience*, 106(1), 3-14.
- Hou, J., Song, B., Chen, A., Sun, C., Zhou, J., Zhu, H. & Beauchaine, T. (2017). Review on Neural Corralates of Emotion Regulation and Music: Implications for Emotion Dysregulation. *Frontiers in Psychology*, 8(501).
- Izard, C. E., Kagan, J. & Zajonc, R. (1984). *Emotions, Cognition and Behavior* (1°er. Ed.). Estados Unidos: Cambridge University Press.
- Jáuregui, J. (2001). *Cerebro y emociones* (1era. Ed.). México: Océano.
- Kneer, J., & Rieger, D. (2015). The Memory Remains: How Heavy Metal Fans Buffer Against the Fear of Death. *Psychology of Popular Media Culture*.
- Kring, A. & Gordon, A. (1998). Sex differences in emotion: expression, experience, and physiology. *J. Personal. Soc. Psychol.*, 74(3), 686-703.
- Lang, P. (1984). Cognition in emotion: Concept and action. En: C. E. Izard, J. Kaga, & R. B. Zanjoc (Eds.). *Emotions, cognitions and behavior*. New York: Cambridge, pp. 192-228.
- Levine, S. & Levy, J. (1986). Perceptual asymmetry for chimeric faces across the life span. *Brain Cognition*, 5(3), 291-306.

- Leventhal, H. (1984). A perceptual motor theory of emotion. En: K. Scherer & P. Ekman (Eds.). *Approaches to emotion*. Hillsdale, N. J.: L.E.A.
- López, D., Valdovinos, A., Méndez-Díaz, M., & Mendoza-Fernández, V. (2009). El Sistema Límbico y las Emociones Empatía en Humanos y Primates. *Psicología Iberoamericana*, 17(2), 60-69.
- Maldonado, L., Burgos, L., & Almonacid, C. (2009). Representaciones sociales hacia la cultura del metal de un grupo de metaleros de Bogotá. *Revistas Diversitas – Perspectivas en Psicología*, 5(1), 111-124.
- Metallica. (1991). *Through the Never*. Estados Unidos: Elektra Records.
- Mosquera. (2013). Influencia de la música en las emociones: una breve revisión. *Realitas. Revista de Ciencias Sociales, Humanas y Artes*, 2(1), 34-38.
- Muñoz, R. (2010). En el más allá: un estudio de la música y cultura metalera en Tijuana. (Tesis de Maestría). El Colegio de la Frontera del Norte, México.
- Orozco, S. & Ehlers, C. (1998). Gender differences in electrophysiological responses to facial stimuli. *Biol. Psychiatr.*, 44(4), 281-289.
- Plutchik, R. (1980). *Emotions: A Psychoevolutionary Synthesis*. New York: Harper & Row.
- Ramirez, M. & Alba, F. (1993). Bases biológicas de la asimetría cerebral. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 46(1)., 33-43.

- Ramos-Argüelles, F., Morales, G., Egozcue, S., Pabón, R. M. & Alonso, M. T. (2009). Técnicas básicas de electroencefalografía: principios y aplicaciones clínicas. *An. Sist. Sanit. Navar.*, 32(3), 69-82.
- Ramos, J. (2012). Bases neurales del procesamiento musical. En E. Matute. (coord.), *Tendencias actuales de las neurociencias cognitivas* (pp. 11-32) (2a Ed.). México: Manual Moderno.
- Ricardo, J. & Rueda, W. (2009). Electroencefalograma y potenciales relacionados con eventos en el trastorno obsesivo compulsivo. *Revista de Salud Mental*, 32(2), 173-181.
- Rivera-Segarra, E., Mendoza, S. & Varas-Díaz, N. (2015). Entre el orden y el caos: El papel del mosh en la comunidad metalera de Puerto Rico. *Revista de Ciencias Sociales*, 28.
- Robinson, R. & Starkstein, S. (1989). Mood disorders following stroke: new findings and future directions. *J. Geriatr. Psychiatr.*, 22(1), 1-15.
- Russo, P., Persegani, C., Papeschi, L., Nicolini, M. & Trimarchi, M. (2000). Sex differences in hemisphere preference as assessed by a paper-and-pencil test. *Int. J. Neurosci.*, 100(1-4), 29-37.
- Sackeim, H. A., Greenberg, M.S., Weiman, A.L., Gur, R. C., Hungerbuhler, J.P., & Geschwind, N. (1982) Hemispheric asymmetry in the expression of positive and negative emotions. *Neurologic evidence. Arch. Neurol.*, 39(4), 210-218.

- Sackeim, H. A., Gur, R. C. & Saucy, M. C. (1978). Emotions are expressed more intensely on the left side of the face. *Science*, 202(4366), 434-436.
- Sanchez, M. (2007). *Thrash Metal: Del sonido al contenido*. (Tesis de Licenciatura) Universidad de Chile, Chile.
- Scherer, K. R. (1984). On the Nature and Function of Emotion: A Component Process Approach. En K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.). *Approaches to Emotion*, pp. 293–317. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schmidt, L. & Trainor, L. (2001). Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions. *Cognition and emotion*, 15(4), 487-500.
- Sel, A. & Calvo-Merino, B. (2013). Neuroarquitectura de la emoción musical. *Revista de Neurología*, 56(5), pp. 289-297.
- Shafron, G & Karno, M. (2013). Heavy Metal Music and Emotional Dysphoria Among Listeners. *Psychology of Popular Media Culture*, 2(2), 74-85.
- Sharman, L. & Dingle, G. (2015). Extreme metal music and anger processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9(272).
- Solís-Ortíz, S., Ramos, J., Arce, C., Guevara, M. A., & Corsi-Cabrera, M. (1994). EEG oscillations during menstrual cycle. *International Journal Neuroscience*, 76, 279-292.
- Soria-Urios, G., Duque, P., & García-Moreno, M. (2011). Música y cerebro: fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. *Rev Neurol*, 52(1). 45-55.

- Spence, S., Shapiro, D. & Zaidel, E. (1996). The role of the right hemisphere in the physiological and cognitive components of emotional processing. *Psychophysiology*, 33(2), 112-122.
- Steele, J. (1998). Cerebral asymmetry, cognitive laterality and human evolution. *Cahiers Psychol. Cogn. Curr. Psychol. Cogn.*, 17(6), 1202-1214.
- Svaza, S., Valdes, P., Biscay, R., Galan, L., Bosch, J., Clark, I. & Jimenez, J. (1994). High resolution quantitative EEG analysis. *Brain Topography*, 6, 211-219.
- Swami, V., Malpass, F., Havard, D., Benford, K., Costescu, A., Sofitiki, A., & Taylor, D. (2013). Metalheads: The Influence of Personality and Individual Differences on Preference for Heavy Metal. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(4), 377-383.
- Wager, D., Phan, K., Liberzon, I. & Taylor, S. (2003). Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: a meta-analysis of findings from neuroimaging. *NeuroImage*, 19, 513-531.
- Witelson, S. & Kigar, D.L. (1988). Anatomical development of the corpus callosum in humans: a review with reference to sex and cognition. En: Molfese, D. (Ed.). *Brain Lateralization in Children: Developmental Implications*, Nueva York: The Guilford Press, pp. 612.
- Zajonc, R. & Markus, H. (1984). Affect and cognition: the hard interface. En C. Izard, J. Kagan & R. Zajonc (Eds.). *Emotions, cognition and Behavior*. Cambridge: University Press.

Zapata, W. & Maya, S. (2014). *Música y emoción*. (Tesis de Licenciatura) Universidad de Antioquia, Colombia.

## ANEXOS

### ESCALA DE EMOCIONES POSITIVAS Y NEGATIVAS BARBARA FREDRICKSON

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** F M

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Carrera y semestre:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** ¿Cómo te sentiste mientras escuchabas las canciones? Piensa en ese episodio y, usando la escala de 0 a 4, indica cuánto has experimentado los siguientes sentimientos:

Nada	Un poco	Moderadamente	Bastante	Mucho
0	1	2	3	4

1. ¿Cuán divertido, entretenido o chistoso te has sentido?	0	1	2	3	4
2. ¿Cuán enfadado, irritado o molesto te has sentido?	0	1	2	3	4
3. ¿Cuán avergonzado o sobrecogido te has sentido?	0	1	2	3	4
4. ¿Cuán maravillado o asombrado te has sentido?	0	1	2	3	4
5. ¿Cuán despectivo, despreciativo o desdenoso te has sentido?	0	1	2	3	4
6. ¿Cuánto asco, repugnancia o repulsión has sentido?	0	1	2	3	4
7. ¿Cuán cohibido, tímido, avergonzado o ruborizado te has sentido?	0	1	2	3	4
8. ¿Cuán agradecido te has sentido?	0	1	2	3	4
9. ¿Cuán culpable o arrepentido te has sentido?	0	1	2	3	4
10. ¿Cuánto odio, desconfianza o sospecha has sentido?	0	1	2	3	4
11. ¿Cuán esperanzado, optimista o alentado te has sentido?	0	1	2	3	4
12. ¿Cuán inspirado, iluminado o entusiasmado te has sentido?	0	1	2	3	4
13. ¿Cuán interesado, alerta o curioso te has sentido?	0	1	2	3	4
14. ¿Cuán alegre, contento o feliz te has sentido?	0	1	2	3	4
15. ¿Cuánto amor, cercanía o confianza has sentido?	0	1	2	3	4
16. ¿Cuán confiado, seguro de ti mismo y orgulloso te has sentido?	0	1	2	3	4
17. ¿Cuán triste, desanimado o infeliz te has sentido?	0	1	2	3	4
18. ¿Cuán asustado, temeroso o miedoso te has sentido?	0	1	2	3	4
19. ¿Cuán sereno, calmo o apacible te has sentido?	0	1	2	3	4
20. ¿Cuán estresado, nervioso o abrumado te has sentido?	0	1	2	3	4