



Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Ciencias Sociales
Escuela de Psicología
Programa de Doctorado en Psicología

**ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN DE ESTADOS EMOCIONALES,
CORPORALES Y LA FLEXIBILIDAD COGNITIVA:
APROXIMACIONES EN PRIMERA Y TERCERA PERSONA**

Tesis Doctoral

Por
ALEJANDRA VÁSQUEZ ROSATI

Director de Tesis: Diego Cosmelli

Comisión de Tesis: Vladimir López
Marcela Cornejo
Francisco Ceric

Enero 2018

© 2018, Alejandra Paulina Vásquez Rosati

Se autoriza la reproducción de esta tesis, solo con fines académicos,
por cualquier medio, siempre que la presente obra sea citada
en nota y bibliografía correspondiente.

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar agradeciendo a mi familia Diego y Manuel, sin sus sonrisas hubiese sido todo más difícil. Diego, estuviste desde el comienzo de este proceso, gracias por la constante motivación y el empoderamiento en todos esos momentos confusos. A Manuel, gracias por ser mi cable a tierra, a enseñarme a estar donde tengo que estar. Los tres juntos aprendimos las prioridades de la vida.

Agradecer a todos los mentores que enriquecieron mi aprendizaje, por las conversaciones de pasillo y por las discusiones de oficina, mostrando nuevas formas de pensar, de crear y de hacer. A mi guía de tesis Dr. Diego Cosmelli por su apertura a mi tema de investigación, por permitirme inventar y explorar, por entregarme confianza y autonomía en mi formación de investigadora. A la Dra. Camila Valenzuela, por su apertura a compartir su conocimiento, por empaparame con su pasión por la experiencia. Al Dr. Vladimir López, por las conversaciones que volvieron el entusiasmo a mi tema de investigación, gracias por la confianza que depositaste en mi. A mi maestra Carmen Cordero, por enseñarme y mostrarme lo poderoso de la Presencia, de lo maravilloso que es habitar el cuerpo y por ajustar mi brújula interior cuando fue necesario. No puedo dejar de agradecer al Dr. Francisco Varela por su legado, guía de inspiración en este trabajo.

A mis compañeras de Doctorado Andrea Rihm, Olga Cuadros, Vivian Singer y Maribel Calderón, que fueron un colchón de amor para sobrellevar este proceso.

A mis colegas Catherine Andreu, Mario Villena, Ismael Palacios, Gonzalo Boncompte, Rodrigo Vergara, Pablo Oyarzo, Marcelo Malbec y Joel Álvarez. En especial agradecer a Constanza Baquedano por ser mi compañera de ruta en la aventura de la Neurofenomenología, nuestra intuición nos llenó el corazón. También agradecer a Cristóbal Moenne por su constante apoyo en la programación.

Agradecer a las instituciones que hicieron posible llevar a cabo esta investigación, Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) y la Vicerrectoría de Investigación de la Pontificia Universidad Católica (VRI). Un agradecimiento especial a Bernardita Villarroel por su enorme labor administrativo mezclado con contención emocional.

A mis papás Alejandra y Fernando, mi hermano Felipe por alimentar el alma y la guatita, por estar siempre presentes apoyando indirectamente este proceso. A mis amigas queridas Andrea Díaz, Consuelo Alé, Macarena Medina y en especial a las que se han vuelto mi familia en Villarrica, Francisca Cheyre, Alicia Ugarte y Daniela Tironi gracias por su apoyo incondicional.

RESUMEN

Nuestra conducta está constantemente adaptándose al cambiante ambiente y necesitamos responder flexiblemente a sus demandas. Requerimos la habilidad de inhibir lo que estamos haciendo para responder a otras demandas, cambiar entre estímulos, operaciones y set mentales. Esta habilidad es conocida como flexibilidad cognitiva. Recientes hallazgos sugieren que estados emocionales modulan la flexibilidad cognitiva, sin embargo estos aun son controversiales. Mas aun, no existe evidencia sobre si esta modulación afecta la actividad cortical o si la utilización de una acción motora para responder a las demandas ambientales se relaciona con estos estados emocionales.

Nuestra hipótesis es que estados emocionales positivos que promueven una sensación general de apertura corporal facilitarán la flexibilidad cognitiva. De manera contraria, los estados emocionales negativos que promueven una sensación general de clausura corporal la dificultarán. Estos efectos se verán detectados en los costos de cambio al compara los ensayos de repetición versus los ensayos de cambio de regla. Y también se verá reflejado en los correlatos electrofisiológicos.

Para responder a estas preguntas se llevaron a cabo tres estudios. En primer lugar, se validó y caracterizó la respuesta emocional a los estímulos musicales diseñados para esta tesis (positivo/alta activación/apertura corporal y negativo/alta activación/cierre corporal). En segundo lugar, utilizamos estos dos estímulos emocionales para inducir un estado emocional en los participantes, para que luego realizaran una tarea de flexibilidad cognitiva. Y en tercer lugar, exploramos la integración de una acción motora para responder a la tarea (extensión y flexión del brazo) posterior a la inducción emocional. Todas las aproximaciones experimentales incluyeron la entrevista micro-fenomenológica para explorar la experiencia de los participantes.

Nuestro principal resultado fue que los estados emocionales negativos facilitan la flexibilidad cognitiva, reflejado en una disminución de los tiempos de respuesta en relación a las condiciones de silencio y positiva. Adicionalmente, el análisis de la entrevista micro-fenomenológica y la integración de los datos en primera- y tercera-persona mostraron que la disposición emocional generada por la música podía facilitar o dificultar la realización de la tarea independiente de la valencia emocional de ésta. Cuando la disposición emocional dificultaba la tarea, los tiempos de respuesta fueron mas lentos y el P300 presentó una menor amplitud al compararlos con la disposición emocional facilitadora.

Palabras claves: Flexibilidad Cognitiva, Emociones, Música, Entrevista Micro-fenomenológica, Acciones motoras del brazo, Tarea Acercamiento y Evitación, P300, Neurofenomenología.

ABSTRACT

Our behavior is continuously adapting to our changing environment, and we need to respond flexibly to its demands. We require the ability to stop what we are doing and respond to other demands, changing between stimulus, operations and mental sets. This ability is known as cognitive flexibility. Recent findings suggest that emotional states modulate cognitive flexibility, but these findings are still controversial. Moreover, there is no evidence how this modulation affects cortical activity or how a motor action (approach/avoidance) used to respond to environmental demands relates with emotional states.

We hypothesized that positive emotional states that promote a general feeling of openness (open stance) would facilitate cognitive flexibility. Conversely, negative emotional states that promote a general feeling of retreating inwardly (closed stance) would hinder it. Such effects should be detected as a change in switch cost as measured by reaction time (RT), when comparing repetition versus switch trials and also reflected in neurophysiological correlates.

In order to answer these questions, we carried out three studies. Firstly, we validate and characterized the emotional response to novel musical stimuli (positive/high arousal/open stance and negative/high arousal/closed stance). Secondly, we used these two emotional musical stimuli to induce emotional states in participants. Then they performed the Madrid Card Sorting Task (MCST) a methodology implemented for the study of event-related potentials (ERPs). Thirdly, we explore the integration of a motor action to respond to the task posterior an emotional induction stage with music. All experimental approaches included the micro-phenomenological interview to explore participants emotional and task experiences.

Our main result was that negative emotional states facilitated cognitive flexibility, reflected in reduced RTs compared with silent and positive conditions. Additionally, the analysis of the micro-phenomenological interview and the integration of first- and third-person data show that the emotional disposition generated by the music could facilitate or hinder task performance independent of its emotional valence. When the emotional disposition hindered task execution, RTs were slower and the P300 potential were attenuated in its amplitude compared with the facilitated condition.

Keywords: Cognitive Flexibility, Emotions, Music, Micro-phenomenological Interview, Arm Motor Actions, Approach Avoidance Task, P300, Neurophenomenology.

“Our own experience provides the basic material for our imagination, whose range is therefore limited. It will not help to try to imagine that one has webbing on one's arms, which enables one to fly around at dusk and dawn catching insects in one's mouth; that one has very poor vision, and perceives the surrounding world by a system of reflected high-frequency sound signals; and that one spends the day hanging upside down by one's feet in an attic. In so far as I can imagine this (which is not very far), it tells me only what it would be like for me to behave as a bat behaves. But that is not the question. I want to know what it is like for a bat to be a bat. Yet if I try to imagine this, I am restricted to the resources of my own mind, and those resources are inadequate to the task. I cannot perform it either by imagining additions to my present experience, or by imagining segments gradually subtracted from it, or by imagining some combination of additions, subtractions, and modifications.”

Thomas Nagel (1974)
What is it like to be a bat?

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INDICE	7
ÍNDICE DE FIGURAS	10
INTRODUCCIÓN	12
Cognitivismo versus Enacción	15
Emociones y Cognición	19
Flexibilidad Cognitiva	23
PARTE 1: MARCO TEÓRICO	27
1.1 Flexibilidad Cognitiva	28
1.1.1 <i>Task-Switching</i>	29
1.1.2 Potenciales Evocados a Eventos en <i>Task-Switching</i>	33
1.1.3 Flexibilidad Cognitiva y Emociones	36
1.2 Modelos para el Estudio de las Emociones	38
1.2.1 Modelo Motivacional	38
1.2.2 Tres Dimensiones de la Emoción	39
1.2.3 Modelo de Polos Opuestos	40
1.3 ¿Sentir o Percibir?	43
1.4 Correlatos Fisiológicos para la Detección de Emociones	47
1.4.1 Respuesta Autonómica de las Emociones	48
1.4.2 Dinámicas Cerebrales en la Generación de Emociones	50
1.5 Música y Emociones	53
1.5.1 Componentes de la música y su Participación en el Afecto	54
1.6 Música de Fondo	56
1.7 Reportes en Primera Persona	58
1.8 Hacia un Estudio más Ecológico de la Cognición	60
1.9 Epílogo	64
PARTE 2: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	66
2.1 Hipótesis	67
2.1.1 Hipótesis General	67
2.1.2 Hipótesis Específicas	67
2.1 Objetivos	68
2.2.1 Objetivo General	68
2.2.2 Objetivos Específicos	68

PARTE 3: METODOLOGÍA	69
3. Metodología	70
3.1 Instrumentos	70
Estímulos Emocionales	70
<i>Madrid Card Sorting Task</i> (MCST)	71
Electroencefalograma	73
Cuestionarios	73
3.2 Análisis de Datos en Tercera Persona	76
3.3 Entrevista Micro-fenomenológica	76
3.3.1 Conducción de la Entrevista Micro-fenomenológica	77
3.3.1.1 Evocación de una experiencia particular	77
3.3.1.2 Uso de las acciones como eje de cuestionamiento	78
3.3.1.3 Exploración de las acciones explicitadas	78
3.3.2 Análisis de la Entrevista Micro-fenomenológica	79
4.3.2.1 Transcripción de la entrevista y división del texto	79
4.3.2.2 Identificación y selección de las acciones	79
4.3.2.3 Identificación de la estructura individual de la experiencia	79
4.3.2.4 Identificación de la estructura genérica de la experiencia	81
PARTE 4: RESULTADOS	82
Capítulo 1: Validación de los Estímulos Musicales y Caracterización de la Experiencia Emocional	83
4.1 Metodología	84
Participantes	84
Procedimiento	84
4.2 Resultados Cuestionarios de Auto-reporte	86
4.3 Resultados del Análisis de la Entrevista Micro-fenomenológica	89
Estructura Genérica de la Experiencia Emocional: Música A	89
Estructura Genérica de la Experiencia Emocional: Música B	93
4.4 Discusión	96
4.5 Conclusiones	103
ARTÍCULO: BODY AWARENESS TO RECOGNIZE FEELINGS: The Exploration of a Musical Emotional Experience	105
Capítulo 2: Estudio en Primera- y Tercera-persona de la Interacción de Estados Emocionales y la Flexibilidad Cognitiva	107
5.1 Metodología	108
Participantes	108
Procedimiento	108
5.2 Resultados	110
Resultados Conductuales	110
Resultados Electrofisiológicos	113
Resultados de la Entrevista Micro-fenomenológica	117

Estructura Genérica de la Experiencia: Música A	117
Estructura Genérica de la Experiencia: Música B	118
5.3 Análisis de datos en tercera-persona revelados por los datos en primera-persona	121
5.4 Discusión	123
Capítulo 3: Estudio Exploratorio de la Interacción de Estados Emocionales, Flexibilidad Cognitiva y Gesto Corporal	131
6.1 Metodología	132
Participantes	132
Procedimiento	132
6.2 Resultados	134
Resultados Conductuales	134
Resultados en Primera- y Tercera-Persona	137
6.3 Resultados en Primera-Persona: Variaciones atencionales durante la tarea MCST	138
6.4 Discusión	142
6.5 Conclusiones	146
PARTE 5: SÍNTESIS Y CONCLUSIONES	147
7. Síntesis	149
8. Conclusiones	156
REFERENCIAS COMBINADAS	157
ANEXOS	173
9.1 Consentimiento Informado	174
9.2 Selección de Imágenes IAPS	175
9.3 Guiones de Entrevista	179
9.4 Descriptemas Validación Música A	181
9.5 Descriptemas Validación Música B	182
9.6 Descriptemas Estudio Exploratorio de la Interacción de Estados Emocionales, Flexibilidad Cognitiva y Gesto Corporal	183

ÍNDICE DE FIGURAS

PARTE 1: MARCO TEÓRICO

Figura 1: Paradigmas básicos en el cambio entre dos tareas	32
Figura 2: Modelos de Emociones	41
Figura 3: Esquema de las cuatro relaciones entre las emoción percibida y la emoción sentida	45

PARTE 3: METODOLOGÍA

Figura 4: Diseño de la tarea MCST.	72
Figura 5: Escala de auto-reporte SAM.	75

PARTE 4: RESULTADOS

Capítulo 1: Validación de los Estímulos Musicales y Caracterización de la Experiencia Emocional

Figura 6: Evaluación de los estímulos musicales con la escala SAM.	86
Figura 7: Evaluación de los estímulos musicales con la escala ASR.	88
Figura 8: Representación esquemática de la estructura genérica de la experiencia para la música A.	89
Figura 9: Representación esquemática de la estructura genérica de la experiencia para la música B.	93

Capítulo 2: Estudio en Primera- y Tercera-persona de la Interacción de Estados Emocionales y la Flexibilidad Cognitiva

Figura 10: Esquema del diseño experimental.	109
Figura 11: Tiempos de reacción de los ensayos de cambio de regla.	110
Figura 12: Tiempos de reacción para los ensayos de cambio de regla de los bloques emocionales precedidos por condición de silencio o por condición emocional.	111
Figura 13: Evaluación subjetiva de la experiencia emocional a través de la escala SAM.	112
Figura 14: Actividad cerebral evocada asociada a los eventos de cambio y repetición de regla.	115
Figura 15: Actividad cerebral evocada de los eventos <i>card-matching</i> .	116
Figura 16: Esquema representativo de la estructura genérica de la experiencia de realizar la tarea con música de fondo	120
Figura 17: Tiempos de reacción en función de la experiencia subjetiva.	121
Figura 18: Actividad cerebral evocada y experiencia subjetiva.	122

Capítulo 3: Estudio Exploratorio de la Interacción de Estados Emocionales, Flexibilidad Cognitiva y Gesto Corporal

Figura 19: Esquema del diseño experimental	133
Figura 20: Tiempos de reacción de los bloques sin música.	134

Figura 21: Evaluación subjetiva de la experiencia emocional a través de la escala de auto-reporte SAM	135
Figura 22: Tiempos de reacción condiciones emocionales y tipos de movimiento de respuesta:	136
Figura 23: Tiempos de reacción para la tarea según experiencia subjetiva	138
Figura 24: Dinámica de las variaciones atencionales.	139
PARTE 5: SINTESIS Y CONCLUSIONES	
Figura 25: Modelo	155

INTRODUCCIÓN

El simple ejercicio de poner atención en como hacemos lo que hacemos, da cuenta de la relación entre la sensación, la percepción y nuestra relación con el mundo. Por ejemplo, cuando tenemos un buen día los colores parecen brillar y nos sentimos con energía para cumplir con las tareas del día, a diferencia de si nos sentimos decaídos, donde todos nuestros movimientos parecen lentos y poco precisos. Basta con sentirnos bajo una amenaza para que de un momento a otro nuestra atención se desplace hacia el exterior intentando controlar a través de la mirada o del oído lo que ocurre allá afuera. Estos cambios, seamos conscientes o no de ellos, están modulando la forma en que percibimos, como actuamos y nos relacionamos con el ambiente, lo que muestra que existe una estrecha asociación entre ellos.

Esta descripción fenoménica abre las preguntas de esta tesis, ¿cómo estados emocionales transitorios afectan la flexibilidad de nuestras conductas?, ¿hay estados emocionales que nos permiten ser mas eficientes al momento de realizar un cambio de perspectiva?. Un pregunta central de esta investigación es asimismo si las metodologías que se han utilizado para el estudio de la relación entre los procesos cognitivos y los estados emocionales son las adecuadas para comprender esta interacción. La corriente más conocida, y que ha gobernado el campo de la investigación neurobiológica, es el cognitivismo, postura que entiende la cognición como un sistema de representaciones mentales y donde el mundo está previamente dado. Los estímulos que el individuo recibe se procesan en el cerebro y se genera una respuesta; es un sistema de entrada/salida. Sin embargo, nuestra experiencia emocional, así como la experiencia descrita anteriormente pareciera decirnos que la relación emoción-cognición es mas compleja que una simple acción y reacción comandada por el cerebro.

Por esto, en esta tesis comprenderemos la conducta entendiendo al organismo como una red de relaciones entre lo biológico, psíquico y corporal. Nos situaremos desde la corriente teórica enactiva, la que entiende la cognición como corporizada y en constante co-construcción de significado con el medio ambiente (Di Paolo & Thompson, 2012; Rowlands, 2010; Stewart, Gapenne, & Di Paolo, 2014; F. Varela, Thompson, & Rosch, 1997). La enacción comprende al individuo como corporizado, permitiéndole relacionarse y actuar en el mundo, y entiende los cambios fisiológicos y conductuales no como una consecuencia de los procesos cognitivos, sino como parte constitutiva de éstos. Además esta corriente teórica incluye la experiencia subjetiva del individuo, dándole una mirada más holística al estudio de la cognición. Por lo demás, la experiencia subjetiva es posible estudiarla de manera disciplinada con el objetivo de complementar la mirada neurobiológica, validándose así mutuamente.

Con el objetivo de mostrar más antecedentes que fundamenten la elección del marco conceptual de esta tesis, primero se contrastará la corriente teórica enactiva con la corriente teórica que ha gobernado el campo de la investigación neurobiológica: el cognitivismo. Además como un elemento central de esta tesis son los estados emocionales, se describirá como se ha abordado esta temática en ambas corrientes teóricas. Luego se introducirá el concepto de flexibilidad cognitiva, función cognitiva que será estudiada en esta tesis.

Cognitivism versus Enacción

El cognitivismo postula que la cognición consiste en estados mentales discretos (representaciones) que pueden ser descritos en términos de algoritmos. Por tanto, los individuos se desenvuelven en un ambiente dado y su actuar es a partir de las representaciones que se realizan físicamente en forma de un código simbólico dentro del cerebro. En palabras de Varela y colaboradores:

“El argumento cognitivista es que la conducta inteligente presupone la aptitud para representar el mundo como si fuera de ciertas maneras. Por lo tanto no podemos explicar la conducta cognitiva a menos que demos por sentado que un agente actúa representando rasgos relevantes de la situación en que se halla. En la medida en que esta representación de una situación sea precisa, la conducta del agente tendrá éxito (siempre que todo lo demás permanezca igual).” (Varela, Thompson, & Rosch, 1997; Pág. 64)

Metodológicamente, el cognitivismo adopta una postura positivista, donde la conducta puede ser explicada solo con la información obtenida de mediciones experimentales y a través del método científico. Por tanto, la información en tercera persona es suficiente para identificar y comprender cada uno de los componentes mentales.

Durante las últimas décadas, la conceptualización de la cognición como un sistema de representaciones abstractas se ha cuestionado, surgiendo entre otras, la propuesta enactiva. Desde el enfoque enactivo, la cognición consiste en la “enactuación de un mundo —en hacer emerger un mundo— mediante una historia viable de acoplamiento estructural” (Varela et al., 1997; Pág. 238). Desde esta perspectiva, el mundo no está dado, sino que el individuo construye el mundo en el que habita en relación a su acoplamiento estructural con el entorno (la interacción recurrente entre individuo y medio que gatilla cambios estructurales en ambos sin desintegrar su relación) y a su ontogenia. Varela y colaboradores lo describen de la siguiente manera:

“Proponemos la designación enactivo para enfatizar la creciente convicción de que la cognición no es la representación de un mundo pre-dado por una mente pre-dada sino más bien la puesta en obra de un mundo y una mente a partir de una historia de la variedad de acciones que un ser realiza en el mundo. El enfoque enactivo toma seriamente, pues, la crítica filosófica de la idea de que la mente es un espejo de la naturaleza, e incluso aborda este problema desde el corazón de la ciencia.” (Varela et al., 1997; Pág. 33)

Dicho de otra forma, nuestro conocer en el mundo se realiza a través de la interacción directa con el medio ambiente y a través de las acciones que ejecutamos en él. En esta relación individuo-ambiente, se co-constituye el significado del ambiente donde el individuo actúa. Las acciones corporizadas, que requieren la existencia de un ambiente, juegan un rol esencial en la constitución del mundo: “el conocimiento depende de estar en un mundo, inseparable de nuestro cuerpo, nuestro lenguaje y nuestra historia social, en síntesis, de nuestra corporización.” (F. Varela et al., 1997).

El enfoque enactivo no solo tematiza la cognición en tanto proceso de co-construcción organismo/mundo, sino que propone que para una explicación completa de este proceso se requiere una mirada desde la experiencia misma. En efecto, el cognitivismo ha relegado dicha perspectiva en pos de una mirada basada puramente en la información obtenida de las mediciones fisiológicas y conductuales. El enfoque enactivo, en cambio, propone que para comprender los fenómenos cognitivos es necesario ensanchar los horizontes de las ciencias cognitivas incluyendo el estudio de la experiencia humana en tanto experiencia vivida, de manera disciplinada. En las ciencias cognitivas se encuentran las ciencias naturales y las ciencias humanas: *“Las ciencias cognitivas son pues bifrontes como Jano, pues miran hacia ambos caminos al mismo tiempo. Una de sus caras mira la naturaleza y ve los procesos cognitivos como conducta. La otra mira el mundo humano (o lo que los fenomenólogos denominan lebenswelt, "mundo-vida" o "mundo de la vida") y ve la cognición como experiencia.”* (F. Varela et al., 1997; Pág. 37).

Edmund Husserl fue uno de los principales actores en hacer del estudio de la experiencia una disciplina. Husserl sostuvo que para comprender la cognición no podemos tomar el mundo ingenuamente, sino que debemos ver que el mundo lleva la marca de nuestra propia estructura. Para esto propuso la reducción fenomenológica como método de estudio de la experiencia. En ésta, el gesto *epoché* busca suspender el “estado natural” llevando la atención, no al objeto de la experiencia, sino a los procesos involucrados en la emergencia de la experiencia y la descripción de la misma (Husserl, 1928). Esta metodología si bien logró su desarrollo teórico, no logró ser desarrollada a cabalidad, ni por Husserl ni sus sucesores (ej. Merleau-Ponty, Fink y Heidegger), puesto que carecía de su dimensión pragmática.

Posteriormente, diferentes metodologías fenomenológicas han sido desarrolladas y utilizadas para explorar la experiencia. En particular, aquellas que se han usado para la exploración de la experiencia musical, emocional y/o corporal son la entrevista semi-estructurada (Holmes & Holmes, 2013; Ravn & Hansen, 2013), la entrevista fenomenológica (Høffding & Martiny, 2015; Schiavio & Høffding, 2015) y la entrevista micro-fenomenológica (Petitmengin, 2014). En esta tesis se utilizará esta última aproximación, ya que su metodología se alinea con la propuesta de Husserl y con la propuesta enactiva, en cuanto se interesa por las acciones y el estudio de los procesos que permiten la emergencia de la experiencia más que en los objetos o en el contenido de la experiencia misma. En este sentido, el entrevistador ayuda al entrevistado a redirigir su atención desde el contenido de la experiencia hacia los procesos, con técnicas que evitan la inducción de respuestas y acercan la descripción de la experiencia a la experiencia vivida (ver sección metodología para más detalles).

Francisco Varela en su programa de investigación Neurofenomenológica (F. J. Varela, 1996), propuso que las ciencias cognitivas y la experiencia toman el mismo status y en el que las aproximaciones en primera-persona realizadas de manera disciplinada deben ser un elemento integral en la validación de la propuesta neurobiológica y no solo información contextual. Esta es la principal diferencia metodológica entre el cognitivismo y la enacción. Otras diferencias también se encuentran en la comprensión de la relación entre estados emocionales y procesos cognitivos.

Emociones y Cognición

Algunas aproximaciones de inspiración cognitivista al estudio de las emociones proponen que existen factores cognitivos determinantes en la emocionalidad, separando ambos dominios de la conducta como entes independientes. Por ejemplo, la propuesta de Parkinson (1994), señala que la experiencia emocional depende de cuatro factores: evaluación del estímulo, reacción corporal, expresión facial y tendencias a la acción. Dichos factores son unidireccionales, lo que lleva a interpretar la experiencia emocional como “dada por” y no en “relación con” el contexto. Aunque se ha abierto un gran debate en relación a la independencia e interdependencia de las emociones y la cognición, existen autores que sostienen esta separación (LeDoux 1996; Zajonc 2000).

Para caracterizar las emociones, se han utilizado diferentes modelos teóricos que desintegran las diferentes dimensiones de la respuesta emocional. El modelo más utilizado es el de dos dimensiones, en el que las emociones se localizan en un plano cartesiano de valencia y activación. Una de las críticas que ha recibido el sistema de dos dimensiones, es que no es adecuado para diferenciar algunas emociones, como es el caso de la rabia y el miedo, las que ocupan una posición similar en este “sistema afectivo”. Para responder a este problema, algunos autores han propuesto integrar una tercera dimensión de disposición corporal o dominancia (Kim & Andre, 2008). Aun así, las desventajas de este modelo por un lado apuntan a cómo evaluar la experiencia emocional, puesto que es difícil encontrar instrumentos de medición que integren la experiencia emocional en estos tres dominios; y por otro lado, no se distingue la diferencia entre percibir y sentir una emoción, donde el percibir una emoción alude al componente expresivo y el sentir al componente experiencial.

Además, esta corriente teórica conceptualiza las emociones sin un cuerpo, es decir, los eventos corporales que ocurren (cambios fisiológicos y conductuales) son un producto de los procesos cognitivos (Colombetti & Thompson, 2008). Las emociones y la experiencia emocional entonces, no tienen nada que ver con el cuerpo, mas bien, son procesos intelectuales, abstractos que no están influenciados por el estado del cuerpo, sino caracterizados por los estados cognitivos.

Por el contrario, desde el punto de vista enactivo, donde se entiende la cognición conceptualizada como corporizada y actuada en un mundo, las emociones son corporal y cognitivamente evaluativas de manera simultánea; ellas entregan sentido y significancia personal como sentido corporal y significancia:

*“From the enactive standpoint just sketched, emotions are simultaneously bodily and cognitive-evaluative, not in the familiar sense of being made up of separate-but-coexisting bodily and cognitive-evaluative constituents, but rather in the sense that they convey meaning and personal significance as **bodily meaning and significance**. To borrow Prinz’s (2004) terminology, emotions are **embodied appraisals**”.* (Colombetti & Thompson, 2008; pág. 59).

En esta misma línea, Ward & Stapleton (2012) proponen que la evaluación de las acciones y de las decisiones, son realizadas por el individuo en función su entorno y de sus intereses, esto quiere decir que las conductas están afectivamente motivadas. Nuestro estado afectivo estructura y limita la apariencia y las posibilidades que surgen en el mundo que habitamos. Constantemente las emociones permean nuestra apertura perceptual al mundo, actuando como un filtro transparente que contiene e informa las características del ambiente que aparecen para un individuo (Matthew Ratcliffe, 2011 en Ward & Stapleton, 2012).

Las investigaciones que integran este componente evaluativo en relación a la toma de decisiones efectuada con movimiento del cuerpo, han mostrado este vínculo claramente. Movimientos tan simples como lo son la extensión y la flexión del brazo han comenzado a relacionarse con procesos cognitivos. Según Cacioppo y sus colaboradores (Cacioppo, Priester, & Berntson, 1993), la contracción del musculo flexor del brazo (doblar el brazo hacia el cuerpo) es habitualmente asociado con adquirir o consumir objetos deseados, mientras que la contracción del extensor del brazo (empujar el brazo lejos del cuerpo) es frecuentemente asociado con los intentos de rechazar o restringir objetos nocivos. (Chen & Bargh (1999) observaron que los participantes eran más rápidos al momento de responder ante un estímulo positivo atrayendo una palanca hacia ellos (flexión del brazo) que empujándola (extensión del brazo), a diferencia cuando responden ante estímulos negativos, las respuestas son más rápidas cuando empujaban la palanca. En esta misma línea, Foster (2004) encontró que los participantes evalúan comidas apetitosas como más agradables cuando ellos flexionan sus brazos mientras hacen la evaluación y evalúan como comidas menos agradables al momento de extender sus brazos durante la evaluación.

En relación al componente expresivo de las emociones, diversas investigaciones han mostrado la asociación entre la disposición corporal y el estado emocional (ej. de Gelder et al., 2010; Dittrich & Atkinson, 2008; Schneider et al., 2014). Las emociones que típicamente se han evaluado en estos experimentos son: rabia, alegría, miedo y tristeza, tanto en personas estáticas como en personas en movimiento. En estos se muestra que la emoción de alegría está caracterizada por movimientos de apertura corporal, y brazos abiertos, mientras que las de miedo, rabia y tristeza por movimientos de clausura corporal y brazos cerrados o cercanos al cuerpo (de Gelder & Van den Stock, 2011; Gunes, Shan, Chen, & Tian, 2015).

Al ser individuos corporizados, el cuerpo está integrado a lo que ocurre en el cerebro y viceversa. A través del flujo sanguíneo las hormonas y otros péptidos proveen el feedback cerebro-cuerpo que sostienen los estados de ánimo y los cambios emocionales (Colombetti & Thompson, 2008). La mirada enactiva propone una comprensión integral de los procesos cognitivos donde las emociones son un elemento central. Nuestro estado emocional está continuamente dándonos significado y significancia y a su vez seleccionando las posibilidades de acción que el entorno nos presenta.

Flexibilidad Cognitiva

Una función cognitiva de gran importancia en nuestro comportamiento, que es necesaria para tener conductas que se adaptan dinámicamente a nuestro entorno es la Flexibilidad Cognitiva (Lin, Tsai, Lin, & Chen, 2013). Esta función del control cognitivo nos permite cambiar entre nuestras prioridades y puntos de vista, tomar las oportunidades que se presentan en nuestro entorno y ser capaces de evaluar bajo otro punto de vista nuestras acciones. Además, al ser seres sociables que nos relacionamos continuamente con otros individuos, también necesitamos de esta función cognitiva para cambiar nuestras perspectivas de manera interpersonal, como es observar desde el punto de vista de otra persona (Diamond, 2013). Para hacer esto, la flexibilidad cognitiva nos permite inhibir la actual perspectiva (o desactivarla) y cambiar (activar) a una nueva perspectiva (Lin et al., 2013).

Uno de los aspectos paradigmáticos de la flexibilidad cognitiva es la capacidad de reorientar la atención de manera eficiente desde un set de reglas, o set mental hacia otro. Las tareas de *task-switching* son paradigmas de tareas duales, donde aparecen eventos que no son el objetivo pero que dan una señal para realizar un cambio atencional hacia un nuevo conjunto de tareas (desde “ordena por color” a “ordena por forma”). La manera de cuantificar la flexibilidad cognitiva es a través de los costos del cambio (*switch cost*), específicamente a través de los tiempos de reacción y de las tasas de errores. En general, lo que se observa es que al cambiar de una tarea a otra, se produce una caída del rendimiento, es decir, los tiempos de reacción son más largos y las tasas de error más grandes, en relación a la repetición de la misma tarea (I. Koch, Gade, Schuch, & Philipp, 2010). Estudios sobre la dinámica cerebral en este tipo de tareas, han mostrado que cuando aparece una señal que indica el cambio de set mental (cambio de regla), se genera un pico alrededor de los 300 ms. Este potencial evocado se ha denominado P300 y se ha propuesto como un indicador de cambio involuntario de la atención ante estímulos novedosos o inesperados (Courchesne, Hillyard, & Galambos, 1975).

Como se mencionó anteriormente, desde la mirada enactiva, tanto las funciones cognitivas como los estados afectivos están corporizados, es decir, están enraizados en estados corporales y sensorio-motrices (Brouillet, Heurley, Martin, & Brouillet, 2010). Más aun, los estados emocionales son inseparables a nuestra relación con el mundo y se ha observado que son defintorios en procesos atencionales perceptuales y conceptuales (Förster & Friedman, 2011; Pessoa, 2010, 2014; Todd & Anderson, 2011). Sin embargo, no se conoce si los estados emocionales son determinantes en procesos tan importantes como la flexibilidad cognitiva. Hasta ahora, la relación de esta función cognitiva con estados emocionales solo han sido estudiada en población clínica (depresión, obesidad) pero ¿qué ocurre con la población normal? ¿Cómo estados emocionales transitorios facilitan/dificultan los cambios de perspectiva?

Además, naturalmente nuestros cambios de perspectiva ocurren en acompañamiento del movimiento del cuerpo, ya sea con nuestros brazos, o el simple movimiento de rotación de la cabeza. Sin embargo, los paradigmas experimentales con los que se estudian los procesos asociados a la flexibilidad cognitiva, utilizan botoneras para responder a los estímulos que aparecen frente a una pantalla. Si los procesos cognitivos son en efecto dependientes de la corporalidad y existe una relación entre el movimiento del cuerpo y las emocionalidad, al cambiar la forma en que las personas deben desplegar sus decisiones en términos de su ejecución física, debería reflejarse en el rendimiento de la tarea de flexibilidad cognitiva.

Sin embargo, la evidencia que muestra la interacción entre los estados emocionales y la flexibilidad cognitiva es escasa y contradictoria (Demant, Liefoghe, & Verbruggen, 2011; Lin et al., 2013). Lo que lleva al objetivo central de esta investigación que es comprender el efecto de dos estados emocionales en la flexibilidad cognitiva a través de evaluaciones conductuales, electrofisiológicas y de la experiencia, y así esclarecer y comprender esta relación.

Para esto, primero es importante contrastar la forma en que se ha estudiado la experiencia emocional: a través de cuestionarios con ítems predefinidos con aquella basada en la descripción de experiencia explorada a través de la entrevista micro-fenomenológica. Por tanto, el primer aporte de esta investigación es dar cuenta de ésta diferencia, la que será incluida en la discusión teórica sobre cómo se ha abarcado la experiencia subjetiva el estudio de las emociones y cual ha sido su aporte en la comprensión de éstas.

Además, en esta tesis se profundizará en la relación de los estados emocionales y la flexibilidad cognitiva incorporando: la dimensión corporal relevante tanto para la comprensión de la emocionalidad y de las acciones que desplegamos al responder a una tarea; y la experiencia subjetiva, en cuanto permitirá explorar los elementos relacionales de los estados emocionales y los procesos cognitivos. Un aspecto central es que podremos conocer qué hacen los participantes al responder a una tarea y qué les ocurre cuando están ejecutándola. Con esta información, un aporte empírico particular a esta investigación es la observación y la explicación de los resultados en tercera-persona; y un aporte empírico global, en cuanto será un aporte al programa de investigación neurofenomenológico, para que esta disciplina tome mayor relevancia en Chile.

Finalmente, esta tesis releva el cuerpo como eje fundamental de nuestro comportamiento. Aprender a sentir y reconocer las emociones, y sensaciones a través del cuerpo es una herramienta de crecimiento personal y auto-cuidado; un hábito que debería ser cultivado por todas las personas para su bienestar.

En lo que sigue, esta tesis se organizará de la siguiente manera. Primero se encuentra una revisión de la literatura para profundizar y consensuar los tópicos centrales de esta investigación: Flexibilidad cognitiva, modelo de estudio de las emociones, música y emociones, metodologías en primera persona y cognición encarnada, para luego dar paso a la presentación de las hipótesis, objetivos y metodología de esta tesis.

En la sección resultados, se encontraran las tres aproximaciones experimentales que responden a las preguntas de esta investigación. La primera aproximación tuvo el

objetivo de validar los estímulos musicales que posteriormente se utilizaron en los otros estudios de esta tesis (Capítulo 1). Los estímulos musicales, fueron diseñados para inducir dos estados emocionales opuestos y que tuvieran una duración que permitieran ser escuchados durante una tarea de *task-switching*. La validación de los estímulos musicales se realizó a través de una escala de auto-reporte, la que se utiliza comúnmente en la evaluación de estímulos emocionales (M. Bradley & Lang, 1994). Además esta validación se respaldó con información en primera-persona, la que permitió la caracterización de la experiencia emocional de los participantes. La segunda aproximación (Capítulo 2) basada en una tarea tradicional de *task-switching*, se realizó con el objetivo de indagar sobre el efecto de las emociones en la flexibilidad cognitiva, no solo estudiando los efectos conductuales, si no también, sus efectos en la actividad cerebral medida mediante el Electroencefalograma (EEG). La tercera aproximación (Capítulo 3), de carácter exploratorio, buscó comprender la relación entre las emociones, la corporalidad y los procesos de cambio asociados a la flexibilidad cognitiva, incorporando una dimensión gestual a la misma tarea anterior. En cada uno de los experimentos se incluyó como metodología en primera-persona la entrevista micro-fenomenológica, permitiendo explorar y estudiar la experiencia subjetiva de los participantes. Como muestran los resultados, la información de la experiencia tomó un rol central en la caracterización, comprensión y explicación los resultados en tercera persona.

PARTE 1

MARCO TEÓRICO

1.1. Flexibilidad Cognitiva

La flexibilidad cognitiva, es una conducta adaptativa que nos permite responder a las demandas ambientales de forma exitosa. Esta requiere de procesos de control cognitivo los que los involucran al menos tres funciones: inhibición, cambio y actualización. La principal función del control cognitivo que participa activamente en estas situaciones, es la inhibición. Particularmente se ha argumentado que el mecanismo de inhibición produce la reducción de la activación de la representación de la actual tarea para habilitar al sistema cognitivo a cambiar a una tarea diferente.

La forma más utilizada para estudiar las dinámicas y el control flexible relacionado a más de un set de tareas son los paradigmas de *task-switching*. En una tarea típica de *task-switching*, los participantes deben alternar entre dos tareas. Cada set de una tarea se compone típicamente de: una representación del objetivo de la tarea (ej. atender al color del estímulo), un conjunto de estímulos relevantes a la tarea (ej. rojo y azul), un conjunto de respuestas posibles (ej. presionar la tecla derecha o izquierda) y un mapeo de las respuestas asociadas a cada categoría de los estímulos (Koch et al., 2010).

La manera de cuantificar la flexibilidad cognitiva es a través de los costos del cambio (*switch cost*), específicamente a través de los tiempos de reacción y de las tasas de errores. En general, lo que se observa es que al cambiar de una tarea a otra, se produce una caída del rendimiento en los ensayos de cambio, es decir, los tiempos de reacción son más largos y las tasas de error más grandes, en relación a los ensayos de repetición de la misma tarea (Koch et al., 2010).

Otro fenómeno que ha sido reportado en relación al cambio de una tarea a otra es la interferencia. Esta se explica como una influencia de los ensayos anteriores al cambio de tarea, la que persiste en los ensayos posteriores. O también esta puede afectar la recuperación del nuevo conjunto de tareas, interfiriendo con el desempeño de la nueva tarea. Esta mirada asume que no existe una inhibición completa de la tarea anterior, sino

una inhibición parcial, ya que los recursos de la primera tarea están en cierto sentido latentes (Costa & Friedrich, 2012). Sin embargo, la evidencia existente apunta a que la inhibición de la tarea es completa, no parcial. De esta conclusión se desprende que se requiere más tiempo para cambiar hacia una tarea realizada anterior y recientemente (ejemplo: de la tarea A → tarea B → tarea A), que a una nueva tarea que no ha sido realizada previamente (ejemplo de la tarea A → tarea B → tarea C) (Kiesel et al., 2010; Koch, Gade, Schuch, & Philipp, 2010).

1.1.1 Paradigmas en *Task-Switching*

Como se mencionó anteriormente las tareas de *task-switching* se utilizan para estudiar la flexibilidad cognitiva. Estas tareas consisten en que los participantes deben cambiar entre diferentes tareas en un mismo bloque. Las tareas consisten en realizar alguna operación mental o realizar una acción en respuesta a un estímulo. La persona al realizar una tarea, adopta un correspondiente set mental, esto es, una organización particular de los procesos cognitivos y representaciones mentales que permiten a la persona actuar de acuerdo a los requerimientos de la tarea (Kiesel et al., 2010). El cambiar de una tarea a otra implica al menos dos etapas que se distinguen funcionalmente en el control ejecutivo: cambio de objetivo y activación de la regla. Estas etapas son separables de los procesos percepto-motores básicos y cognitivos utilizados en la realización de tareas individuales (Rubinstein, Meyer, & Evans, 2001).

Los paradigmas que se han utilizado en el estudio de la flexibilidad cognitiva varían según sus características, el que se resume en la **Figura 1**. A pesar de que todos los paradigmas muestran los efectos generales del costo del cambio, cada uno revela resultados específicos y mecanismos funcionales (Kiesel et al., 2010):

- 1) Bloques de tareas mixtos vs bloques de tareas simples: A lo largo de una variedad de diferentes combinaciones de tareas, se ha encontrado que los participantes demoran más en completar los bloques de tareas mixtos (secuencias AABBA) que los bloques de tarea simples (AAA o BBB) indicando la presencia de costos de alternancia o costos mixtos. Los costos mixtos reflejan el costo global asociado a la

condición de cambio de tarea, comparado con el rendimiento en la condición de tarea simple. Independiente del procedimiento experimental, este paradigma fue desarrollado para permitir a los investigadores examinar el costo del cambio de forma local dentro de tareas mixtas.

- 2) Predictibilidad: Rogers & Monsell (1995) introdujeron el uso de secuencias de tareas predecibles. En este tipo de tareas, el cambio ocurre de manera regular después de un número constante de ensayos. Los costos del cambio se reflejan en un mal rendimiento (aumento de los tiempos de reacción y tasas de error) en los ensayos de cambio comparado con los ensayos de repetición. Este paradigma permite medir los costos de cambio locales.
- 3) Paradigmas de tareas con claves: En este paradigma el orden de las tareas, el orden del cambio de tarea y la repetición de una tarea es aleatorio. Para especificar cual tarea se debe realizar, una pista antecede o acompaña el estímulo. El rendimiento de los ensayos de cambio de tarea se comparan con el de los ensayos de repetición. En este tipo de paradigma también se ha encontrado una disminución del rendimiento en los ensayos que se realiza el cambio, revelando un elevado costo del cambio. Además es importante considerar que este tipo de tareas permite manipular el intervalo entre la clave y el estímulo, conocido como *cue-stimulus interval* (CSI).
- 4) Instrucciones intermitentes: este paradigma requiere que los participantes realicen una secuencia de ensayos con la misma tarea. Esta secuencia es interrumpida ocasionalmente por una clave que informa al participante que debe cambiar de tarea y mantenerla en los siguientes ensayos hasta que aparezca la siguiente clave. El orden de la clave que interrumpe la tarea es aleatoria de manera que la tarea se repite o cambia a través de las prácticas consecutivas. Las comparaciones se realizan entre los ensayos con clave de cambio versus los ensayos con clave de repetición. En este tipo de tareas, además de observar los costos de cambio, se pueden observar los costos de “reinicio”, esto es, una desaceleración en las

respuestas en los ensayos con claves de repetición relativos a los ensayos de repetición que no fueron inmediatamente precedidos por una clave.

- 5) Selección voluntaria de la tarea: En las tareas de selección voluntaria, los participantes deciden en cada ensayo que tarea realizar. Para hacer posible esta libre elección, los estímulos son bivalentes. En contraste a la mayoría de los procedimientos, las respuestas para las dos tareas son dadas en un set de botones que no se superponen, de manera que el experimentador puede inferir sobre la tarea que ha sido escogida. Se ha observado que aunque los participantes decidan voluntariamente sobre el cambio de tarea, igual se encuentran robustos costos de cambio.

En esta tesis se utilizó la tarea *Madrid Card Sorting Task* (MCST) desarrollada por Barceló (2003), quien se inspiró en la prueba de *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST). El WCST fue ideado en 1948 por Grant y Berg para evaluar la capacidad de abstracción, la formación de conceptos y el cambio de estrategias cognitivas en respuesta a cambios en las contingencias ambientales y así también para evaluar las alteraciones en el control ejecutivo de la atención resultantes de lesiones en el lóbulo frontal (Barceló & Santomé-Calleja, 2000). Esta tarea se corresponde con el paradigma de instrucciones intermitentes presentado anteriormente. Esta tarea se seleccionó en torno a uno de los objetivos de esta tesis que es estudiar los potenciales evocados relacionados al cambio y a la mantención de una tarea, y el diseño de Barceló (2003) cumple con este requisito. En concreto, el MCST consiste en un set de 24 cartas que deben ser ordenadas según el color, la forma o el número. Diferentes pistas auditivas indican si se debe mantener la misma regla y que sí debe realizar un cambio de regla, la que debe ser encontrada a través del ensayo y el error, puesto que la regla a seleccionar es desconocida para los participantes.

Paradigmas básicos en *task-switching*

Ejemplo: Tarea A Tarea B
 Categorizar un dígito como </> 5 par / impar

1) Bloques de tareas mixtas vs bloques de tareas simples



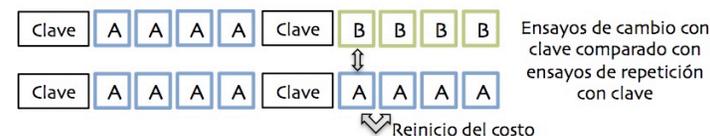
2) Predictivo



3) Paradigmas de tareas con clave



4) Instrucciones Intermitentes



5) Selección voluntaria de la tarea

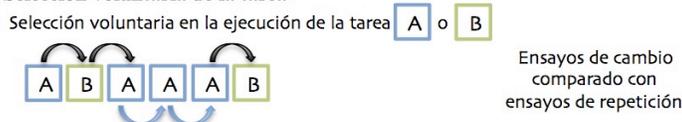


Figura 1: Paradigmas básicos en el cambio entre dos tareas. (1) Comparación del rendimiento entre bloques de tareas mixtas ABABAB y bloques de tareas simples AAAA y BBBB. (2) En el paradigma predictivo, las tareas se alternan después de un número predecible de ensayos. (3) En el paradigma de tareas con claves, la clave es presentada en cada ensayo para indicar la tarea requerida. El rendimiento se calcula comparando los ensayos de cambios versus los ensayos de repetición. (4) En el paradigma de instrucciones intermitentes, se realiza la misma tarea hasta que una clave indica el cambio. Se compara el rendimiento entre los ensayos de repetición con los ensayos de cambio. Además en los ensayos de repetición, la presentación de una clave induce el reinicio de los costos. (5) En el procedimiento de selección voluntaria, los participantes voluntariamente deciden que tarea realizarán A o B una vez presentado el estímulo (Kiesel et al., 2010).

1.1.2 Potenciales Relacionados a Eventos en *Task-Switching*

Los potenciales evocados relacionados a eventos (*Event Related Potentials* – ERP) se utilizan como un método de exploración de las dinámicas cerebrales que ocurren en los procesos atencionales y de memoria de trabajo (Herrmann & Knight, 2001). Las ventajas de la técnica de ERP para estudiar la cognición humana son (a) su habilidad para proveer una medida continua del procesamiento de la información cerebral incluso en la ausencia de respuestas motoras, (b) su privilegiada resolución temporal la que puede ser menor a milisegundos lo que permite separar las sucesivas etapas del procesamiento cognitivo, (c) su eficiencia para explorar los sustratos neuronales de los diferentes mecanismos de atención a lo largo de las diferentes condiciones de una tarea y (d) su reducido costo que hace una técnica popular en contextos de investigación y clínica (Barceló, 2003; Picton et al., 2000).

El estudio de los ERP en tareas de *task-switching* es relativamente nuevo. La mayoría de los estudios en ERP se han realizado en protocolos de tareas fijas, donde el participante debe presionar un botón en respuesta a un estímulo. La tarea más utilizada es la tarea de *oddball* de novedad, donde se presenta un estímulo frecuente que los sujetos deben ignorar y uno infrecuente al que deben responder y un tercer estímulo novedoso que aparece de forma inesperada. La actividad cerebral producida por la detección de estímulos *oddball* genera un gran pico positivo denominado P300, mientras que la detección del estímulo novedoso genera un pico similar al anterior, pero entre 60 a 80 milisegundos antes del P300. A este potencial se le ha denominado P3a. Este potencial evocado se ha propuesto como un indicador de cambio involuntario de la atención ante estímulos novedosos o inesperados (Courchesne et al., 1975). Junto al P3a aparece otro potencial denominado P3b que suele asociarse a eventos infrecuentes pero relevantes a la tarea o en el proceso de toma de decisiones. Ambas ondas pueden aparecer a la vez ante dichos estímulos, y se denominan en estos casos el aspecto anterior y posterior del componente P3 a la novedad. La onda P3a tiende a aparecer de forma más temprana que la P3b. Esta última se presenta con una latencia entre 450-600 ms. Además, la distribución espacial del pico de la onda P3a tiende a ser frontocentral, mientras que el de la P3b se muestra más hacia regiones posteriores (Barceló & Santomé-Calleja, 2000).

Uno de los aspectos paradigmáticos de la flexibilidad cognitiva es la capacidad de reorientar la atención de manera eficiente desde un set de reglas, o set mental hacia otro. Las tareas de *task-switching* son paradigmas de tareas duales, donde aparecen eventos que no son el objetivo pero que dan una señal para realizar un cambio atencional hacia un nuevo conjunto de tareas (desde “ordena por color” a “ordena por forma”). Como se mencionó anteriormente, uno de los test más utilizados para el estudio de los cambios de set mentales asociados a demandas novedosas de la tarea es el WCST. Esta herramienta ha permitido demostrar la relación entre el proceso de cambio del set atencional y los componentes P3a y P3b generados por la aparición de la señal de cambio. En este sentido, la P3a anterior parece especialmente relacionarse con el proceso ejecutivo de cambio de set mental propiamente dicho, lo que en términos neurales podría representar la señal de activación de otras áreas cerebrales, para que todas las dimensiones relevantes estén disponibles durante el siguiente emparejamiento de cartas. El componente P3b, también aumenta en su amplitud durante la señal de cambio de regla en las regiones posteriores. Pero también, tras la primera señal de mantener la regla, P3b disminuye en su amplitud hasta alcanzar valores cercanos a la línea base. Esto sugiere un rol diferenciado de las cortezas de asociación responsables de la generación de P3b durante la actualización (señal de cambio de regla) y el emparejamiento de las cartas en la memoria de trabajo (Barceló, 2003; Barceló & Santomé-Calleja, 2000).

Más tarde Barceló modificó el test de Wisconsin para observar simultáneamente los potenciales P3a y P3b. Los resultados mostraron una interacción significativa entre estos componentes y el tipo de ensayo: repetir la misma regla, primer intento de cambio de regla y segundo intento de cambio de regla, sugiriendo que cada componente tiene un rol diferente. P3a participaría en el proceso de cambio, mecanismo responsable del procesamiento del estímulo y de la novedad, mientras que P3b en la actualización del set de tareas en la memoria de trabajo (Barceló, 2003). Por otro lado, el estudio de Cunillera y colaboradores (2012), que también utilizaron un paradigma modificado de la tarea de Wisconsin, encontraron solamente un potencial ante la señal de cambio de regla, es decir,

no lograron distinguir entre P3a y P3b. Al igual que en estudio de Barceló, este potencial P300 estaría indicando la necesidad de actualizar la regla actual.

Otro elemento de los procesos de control cognitivo, que se ha observado en la flexibilidad cognitiva es el monitoreo de errores, el que también puede ser abordado desde el estudio de potenciales evocados. Este potencial se conoce como Negatividad Relacionada al Error (*Error Related Negativity* – ERN). El ERN aparece con máxima amplitud en localizaciones fronto (Fz) y centro-mediales (Cz) alrededor de los 80-100 ms después de la comisión de errores (Barceló & Santomé-Calleja, 2000; Hobson, Saunders, & Inzlicht, 2014).

El control ejecutivo en el sistema de procesamiento de la información humano deriva en parte del hecho de que la conducta del sistema pueda monitorizarse. La monitorización se ha definido como la observación de la actividad en curso para la evaluación de una situación y la detección de errores que permita continuar ejecutando una acción de forma adecuada. Uno de los modelos propuestos para dar cuenta de la generación de este componente de los potenciales evocados, indica que la ERN ejercería funciones de señal de alarma del sistema cognitivo, que detectaría la realización de los errores gracias a un proceso de comparación entre la representación de la respuesta correcta y la de la respuesta ejecutada (Barceló & Santomé-Calleja, 2000). Este potencial evocado no ha sido estudiado en el test adaptado por Barceló, y ha sido poco estudiado en paradigmas de *task switching*. Sin embargo, como esta tarea incluye señales de feedback, podría ser un buen candidato a ser explorado.

La evidencia expuesta demuestra que el estudio de los potenciales evocados relacionados a la flexibilidad cognitiva es un campo de estudio relativamente nuevo. Por lo mismo, sería interesante evaluar en diferentes estados emocionales del organismo, (a) cómo se modifican las conductas asociadas a la flexibilidad cognitiva y (b) cómo estas se correlacionan con variaciones de los ERPs que se han visto involucrados en estos procesos. En particular, el efecto de las emociones en la flexibilidad cognitiva ha comenzado a generar interés en la investigación. Esto se debe a que existen estados emocionales que

facilitan los procesos de cambio y otros que lo dificultan. Sin embargo, bajo que circunstancias esta interacción se ve facilitada o entorpecida aún se desconoce.

1.1.3 Flexibilidad Cognitiva y Emociones

Las investigaciones no solo han mostrado que el control cognitivo modula las emociones, sino también que las emociones modulan el control cognitivo (Pessoa, 2009). Esto se explica, en parte, porque la activación de la corteza dorso lateral prefrontal (*dorso lateral prefrontal cortex* – DLPFC), que forma parte del sistema de control cognitivo, también se ve influenciada por la información emocional que esta corteza recibe (Gray, Braver, & Raichle, 2002).

En general las investigaciones se han centrado en entender cómo los estímulos emocionales son priorizados, en términos de procesos atencionales. No así el caso en relación al entendimiento de la integración de la información emocional y el control ejecutivo, de cómo las emociones o los estados motivaciones interactúan directamente con el control cognitivo.

En relación a esto último, encontramos dos tipos de estudios: los primeros hacen referencia a la interacción entre un estímulo emocional y los segundos a la interacción de un estado emocional propio de la persona con la flexibilidad cognitiva. Demanet, Liefoghe & Verbruggen (2011), evaluaron por separado las dimensiones de valencia y de activación de la emoción. Para esto utilizaron imágenes con valencia positiva de alta activación, valencia negativa de alta activación e imágenes neutras de baja activación. Los resultados mostraron que la dimensión de activación del estímulo afectivo presentado previamente a la tarea de *task-switching*, es el principal responsable en generar un efecto en el aumento del costo del cambio, mientras que la valencia del estímulo afectivo estaría participando en el desempeño global de la tarea. En un estudio similar, Lin, Tsai, Lin, & Chen (2013) indujeron estados afectivos positivos, negativos o neutros a través de trozos de película y posteriormente los participantes realizaron una tarea de *task-switching*. Los resultados mostraron que el costo del cambio de tarea disminuye en la condición positiva al

compararla con la negativa y la neutra, poniendo en manifiesto que los afectos positivos promueven la flexibilidad cognitiva.

Desde la segunda perspectiva, también se ha estudiado el efecto de un estado emocional más permanente en el tiempo, como lo es la ansiedad, en la flexibilidad cognitiva. Derakshan, Smyth, & Eysenck (2009) les pidieron a dos grupos de participantes clasificados según su índice ansioso que completaran un problema de *task-switching* matemático de baja y alta complejidad. Los autores concluyeron que el estado ansioso cuando es elevado, perjudica las dos principales funciones ejecutivas centrales: control atencional negativo, necesario para la función de inhibición y control atencional positivo necesario para la función de cambio. Siguiendo esta misma línea de investigación, el grupo de Ansari, Derakshan, & Richards, (2008) observó el costo del cambio en un paradigma de movimientos oculares (proscada y antisacada), comparando dos grupos: participantes con altos y bajos niveles de ansiedad. Los resultados mostraron que los estados ansiosos de bajo nivel, promueve la flexibilidad cognitiva en la condición antisacada, en comparación a los estados ansiosos de alto nivel.

En resumen, existen diferentes paradigmas que permiten estudiar el control cognitivo y sus implicancias en la flexibilidad cognitiva. Metodológicamente se ha desarrollado una tarea adaptada del Wisconsin para el estudio simultáneo de los procesos de cambio y mantención de un set mental, que permite a su vez explorar los potenciales evocados relacionados a esta función cognitiva (P300, P3a y P3b), el MCST. Esto ha permitido relacionar el rendimiento en una tarea que exige hacer un cambio de un set mental a otro, con las dinámicas cerebrales.

Por otro lado, recientemente se ha comenzado a estudiar el efecto de las emociones en la flexibilidad cognitiva. Esto es de gran relevancia ya que las emociones pueden promover y/o dificultar el rendimiento de las conductas que requieren de funciones de control cognitivo. Los estados emocionales que se estudiarán en esta investigación apuntan precisamente a observar las diferencias en cuanto a la facilitación o la dificultad que estos puedan generar en la flexibilidad cognitiva. Para poder investigar sobre los estados

emocionales existen diferentes modelos teóricos, por esto, es necesario precisar bajo qué modelo de estudio nos situaremos.

1.2 Modelos para el Estudio de las Emociones

Existen diferentes modelos teóricos que se utilizan para categorizar y conceptualizar las emociones. Los modelos aquí expuestos, operan descomponiendo la respuesta o la experiencia emocional en diferentes dimensiones.

El modelo que presenta la comprensión más básica es el modelo unidimensional. Algunos teóricos consideran que el principal elemento para distinguir las respuestas emocionales es el nivel de activación. Sin embargo, otros solo utilizan la dimensión de valencia para explicar la respuesta emocional, la que oscila desde algo muy agradable hacia algo muy desagradable (Scherer, 2000). Esta dimensión permite distinguir entre emociones positivas y negativas, distinción que es intuitivamente atractiva porque además de capturar la dimensión del sentimiento también refleja dos fundamentales orientaciones de la conducta: la aproximación y la evitación (Schneirla, 1959 en Scherer, 2000).

También encontramos en la literatura otros modelos que integran dos o más dimensiones como lo son el modelo motivacional, el modelo de tres dimensiones y el modelo de polos opuestos (**Figura 2**).

1.2.1 Modelo Motivacional

En línea con la propuesta de Frijda (1988) quién propone que las emociones disponen al organismo a realizar una acción particular, el modelo motivacional de las emociones considera a las emociones como disposiciones a la acción, incluyendo conductas funcionales, lenguaje evaluativo y expresivo, y eventos fisiológicos. En este modelo, las emociones se localizan en un espacio de dos dimensiones en coordenadas de valencia afectiva y de activación. Davidson (1992, 1993 en Scherer, 2000) ha sugerido un modelo que une los mecanismos de aproximación y evitación (que tienen una continuidad

filogenética) con las valencias positiva y negativa, y postula localizaciones cerebrales específicas para estos mecanismos.

Estos mecanismos también se han explicado en el marco de sistemas motivacionales específicos del cerebro: el sistema apetitivo (consumatorio, sexual y nutritivo) prototípicamente expresado por conductas de acercamiento, y el sistema aversivo (protector, retractor y defensivo) prototípicamente expresado por conductas de escape y evitación (Konorski, 1997 en Lang, 1995). Desde esta perspectiva, cuando se emiten juicios de placer o displacer, estos indican cual sistema motivacional está activo y los juicios de activación, indican la intensidad de la activación motivacional (Bradley, Codispoti, Cuthbert, & Lang, 2001; Lang, 1995).

1.2.2 Tres Dimensiones de la Emoción

Wundt (1897; en Lindquist, Wager, Kober, Bliss-Moreau, & Barrett, 2012) fue uno de los primeros en proponer el modelo de tres dimensiones. Para él un estado emocional estaba determinado por su posición sobre tres dimensiones independientes entre sí: placentero-displacentero, descanso-activación y relajación-atención. Más tarde Schlosberg (1952) propaga este sistema tridimensional cambiándole los nombres a algunos de los ejes. La primera dimensión la nombra igual que Wunt. Esta escala oscila entre *placentero* y *no placentero* (o desagradable). En la segunda dimensión cambia los nombre relajación-atención a *atención-rechazo*, donde atención se refiere a la máxima apertura de todos los receptores a la estimulación, mientras que rechazo es lo opuesto, estar herméticamente cerrado a la estimulación. La tercera dimensión corresponde a la intensidad de la emoción, que denomina como “activación” (Schlosberg, 1954). Para Schlosberg el término *activado* significa más que estar activo, significa estar reactivos. Una formas que el propone para medir esta dimensión es a través de la conductancia de la piel, puesto que un aumento de esta respuesta se asocia con un aumento de la tensión subjetiva (Schlosberg, 1954).

Los estudios que utilizaron la escala de Schlosberg mostraron que existe dificultad al momento de utilizar la segunda dimensión de atención y rechazo, lo que fue interpretado como un problema de lenguaje, ya que la palabra “rechazo” no era un buen adjetivo para

ser usado en uno de los extremos del eje. Esta dimensión fue modificada y actualmente está se utiliza con el término *actitud* (en inglés *stance*), el eje se distribuye en actitud de apertura o de cierre. Esta dimensión se incorporó con el objetivo de asociar las diferentes emociones y con sus patrones de acción (Kim & Andre, 2008).

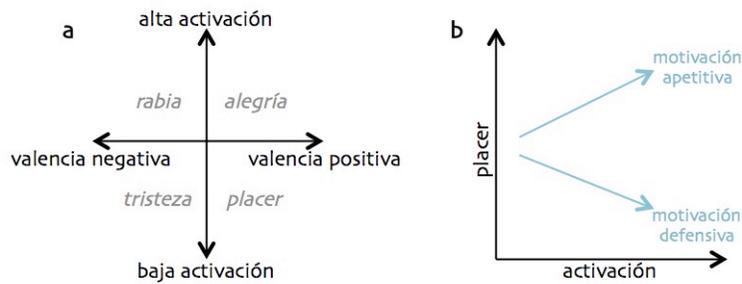
Algunos años más tarde, Russell & Mehrabian (1977) también proponen que las emociones se definen en tres dimensiones, donde cada dimensión es un eje bipolar. En esta propuesta el eje placer-displacer y el grado de activación se corresponden a la propuesta de Scholsberg. Sin embargo, la tercera dimensión es diferente y su eje corresponde al de dominancia-sumisión. Este eje bipolar representa en un extremo la sensación de sentirse influenciado o controlado, y en el otro extremo por la sensación de tener influencia y/o control sobre la situación. Las investigaciones de Russell and Mehrabian (1977) muestran que este eje es fundamental para diferenciar las emociones de rabia y ansiedad. Al igual que en las otras propuestas, estos tres factores son independientes y ocurren simultáneamente, sin importar el valor de las otras dos dimensiones.

1.2.3 Modelo de Polos Opuestos

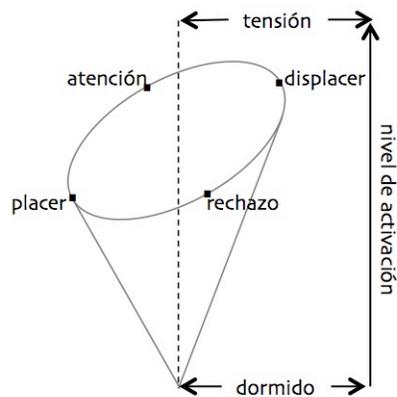
Algunos autores clasifican este modelo dentro del modelo de dos dimensiones, puesto que presenta una dimensión de activación que representa la intensidad de las emociones y otra de valencia que intenta oponer las emociones en un plano circular. El modelo de polos opuestos propuesto por Robert Plutchik intenta ordenar las diferentes formas de nombrar las emociones en familias clasificadas por su similitud. Las emociones primarias se sitúan en una rueda donde las emociones parecidas entre sí se encuentran cerca y las que se oponen se encuentran separadas en 180 grados. Las emociones secundarias son una mezcla de las emociones primarias (Plutchik, 2001). Este modelo propuesto en 1958 sugiere ocho emociones básicas bipolares: *joy* versus *sorrow*, *anger* versus *fear*, *acceptance* versus *disgust* y *surprise* versus *expentancy*.

Modelos de Emociones

1) Modelo motivacional de dos dimensiones



2) Modelo de tres dimensiones



3) Modelo de polos opuestos

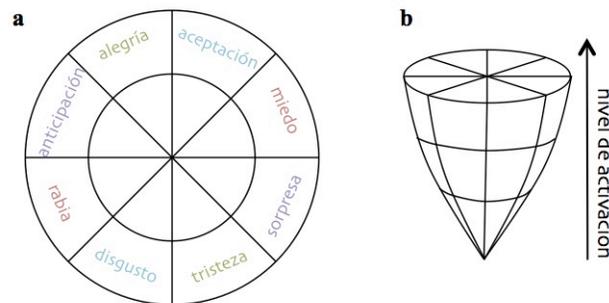


Figura 2: Modelos de Emociones. (1) El modelo motivacional se constituye de dos dimensiones: valencia y activación (a). La relación de ambas dimensiones, dan cuenta del sistema motivacional apetitivo y defensivo (b). (2) El modelo de tres dimensiones está constituido por las dimensiones de activación, placer-displacer y atención-rechazo. Esta última dimensión actualmente se utiliza para referir a la actitud o disposición corporal. (3) El modelo de polos opuestos, ordena a las emociones por similitud, de manera que si las emociones tienen un parecido se sitúan cercanas y si difieren se enfrentan una a la otra (a). Además este modelo incorpora el nivel de activación de la emoción (b).

Los tres modelos expuestos comparten la dimensión de activación como un eje central, el que representa la intensidad de la emoción y comparten a su vez la dimensión de valencia afectiva que oscila entre placentero y no placentero, lo que se puede entender también como polos opuestos.

Es interesante la observación realizada por Davidson sobre la similitud entre las conductas de acercamiento y evitación con la categorización positiva y negativa de las emociones. Lo que concuerda con la propuesta de Lang donde la evaluación subjetiva de esta dimensión es representativa del sistema motivacional que se encuentra activo. Sin embargo esta interpretación hasta ahora ha sido aplicada solamente a las evaluaciones subjetivas de los estímulos diseñados especialmente por estos autores (International Affective Picture System (IAPS) & International Affective Digital Sound – (IADS)).

Una de las críticas que ha recibido el sistema de dos dimensiones, es que no es adecuado para diferenciar algunas emociones, como es el caso de la rabia y el miedo, las que ocupan una posición similar en este “sistema afectivo”.

Esta desambiguación es posible realizarla integrando la tercera dimensión de disposición corporal o la de dominancia. En el caso de la actitud, la rabia y el miedo se diferencian porque se caracterizan por tener movimientos corporales opuestos. Mientras que la dominancia permite diferenciarlas en cuanto a la sensación de tener el control o ser controlado por la situación. La disposición corporal tiene una ventaja sobre la dominancia, esto es, que no solo indica cuan receptivo estoy ante la estimulación, si no también que es expresiva de la emocionalidad. Además esta dimensión puede ser una eficaz herramienta para observar y medir las conductas de aproximación y evitación.

Considerando esto, el modelo de tres dimensiones parece ser el sistema más completo que representa y contextualiza la experiencia emocional. Una de las desventajas que presenta este modelo, es sobre cómo se evalúa de la experiencia emocional, puesto es difícil encontrar instrumentos de medición que integren la experiencia emocional en estos tres dominios.

Por otro lado, uno de los elementos que no se distingue o no es explícito en los modelos de emociones, es la distinción entre el percibir y sentir una emoción. La importancia en hacer esta diferenciación radica en que el percibir alude al componente expresivo y el sentir, el componente experiencial de una emoción. En algunas circunstancias ambos elementos no coinciden, lo que podría conducir a conclusiones erradas de nuestros experimentos. Por esto, es importante precisar cuál es el efecto que se busca generar en nuestros participantes y corroborar que se haya logrado dicho objetivo.

1.3 ¿Sentir o Percibir?

Percibir una emoción se entiende como reconocer una expresión emocional sin ser necesariamente afectado por ella, mientras que sentir una emoción se entiende como la generación de una respuesta emocional. La relación entre la percepción y la generación de una emoción, se da entre la expresión emocional de un estímulo (pieza musical, imagen, film, etc.) y la respuesta emocional de la persona que escucha o visualiza ese estímulo. Sin embargo, cabe la duda de si el solo hecho de percibir la emoción es suficiente para *sentir* una emoción.

Esta discusión entre el percibir y sentir una emoción se ha situado principalmente en referencia a la música como un estímulo capaz de expresar y generar emociones. Existen dos corrientes en relación a si la música genera respuestas emocionales reales o simplemente representa una emoción. Los “emotivistas” postulan que la música es capaz de generar emociones cualitativamente similares a las emociones no musicales, las que experimentamos diariamente. Por otro lado, los que se inclinan por la segunda opción se denominan “cognitivistas” y creen que la emoción es una propiedad expresiva de la música, que los que la escuchan la reconocen pero no tienen una experiencia emocional en sí (Sonnemans & Frijda, 1995).

Cuando hablamos de sentir una emoción, una de las mejores formas de conocer lo que la persona sintió es a través de los reportes verbales. Sin embargo es importante considerar que las diferencias que se puedan encontrar entre los reportes de los individuos pueden deberse a la diversidad del vocabulario, su capacidad lingüística o su estado socioeconómico. Otro fenómeno que podemos encontrar en cuanto a los reportes subjetivos, es que los individuos pueden confundir la emoción percibida con lo que ellos sienten, incluso el hecho de sentir y estar observando lo que sienten podría interferir en los reportes, como también es posible que no se encuentren las palabras que describen lo que se está sintiendo (Gabrielsson 2001, en Gabrielsson, 2002). A pesar de esta variabilidad entre los sujetos, no hay duda que la mejor forma de observar la relación que existe entre la emoción percibida y la emoción sentida es a través de los reportes verbales.

Se ha encontrado una gran diversidad de experiencias emocionales a través de los reportes. Un ejemplo es que algunas personas reportan tener experiencias más fuertes que otras o en algunos casos reportan una emoción que no se esperaba producir a través de ese estímulo. Una explicación para este hecho que ha sido discutido por algunos autores, es la disposición del individuo hacia el estímulo emocional. Las disposiciones que se han descrito son: (a) ser objetivo o analítico y focalizarse en las propiedades objetivas del estímulo (en el caso de la música: la instrumentación, construcción formal, etc.), (b) ser asociativo, relacionar el estímulo con fenómenos externos (eventos, personas, naturaleza, etc.), (c) focalizarse en la expresión emocional (feliz, triste, excitado, etc.), (d) focalizarse en su propia respuesta emocional o, (e) focalizarse en las respuestas físicas (Gabrielsson, 2002).

Las diferentes disposiciones al estímulo emocional podrían conducir a que los participantes sientan o perciban la emoción de manera diferente a lo que se espera generar. Estas diferencias no solo las encontraremos dependiendo de la disposición de la persona, sino también frente a las instrucciones que indiquemos en nuestra investigación, las que pueden ser inducir una emoción o simplemente percibir una emoción. Gabrielsson (2002) describió cuatro posibles relaciones entre la emoción percibida y sentida: (i) una relación positiva: cuando la respuesta emocional corresponde a la emoción expresada en la música;

Kallinen & Ravaja (2006) observaron esta diferencia experimentalmente. Para esto les pidieron a los participantes que evaluaran las emociones evocadas mientras escuchaban una pieza musical (“¿Cómo te sentiste mientras escuchabas la música?”). Y luego que evaluaran la cualidad emocional de la música percibida (“¿Cuál es la naturaleza emocional de la música, independiente de tu reacción personal hacia ella?”). Los participantes utilizaron una escala de cuatro dimensiones para contestar a estas preguntas: activación positiva, activación negativa, valencia y activación, dando como resultado 16 términos afectivos para evaluar la experiencia emocional. Encontraron a grandes rasgos que existe una correlación positiva entre el sentir y percibir una emoción a través de la música. Pero en lo particular encontraron diferencias entre ambas instrucciones. La emoción sentida fue evaluada con un nivel mayor en valencia positiva, en relación a la emoción percibida. La mayor diferencia que encontraron fue en la emoción del miedo, la que fue evaluada como más negativa al percibirla, pero más positiva al sentirla, esto apoya la propuesta de Gabrielsson (2002) quién propuso que la música puede generar una relación negativa entre el sentir y el percibir. Además estos autores encontraron una relación entre rasgos del comportamiento (neuróticos y ansiosos) que tienden a evaluar los estímulos como más emocionales.

Con estos antecedentes podemos concluir que a pesar de que las diferencias son sutiles, no deja de existir una diferencia entre el sentir y percibir una emoción. Esto lo podemos hacer a través de la interpretación de los análisis conductuales y las respuestas fisiológicas. La conducta se puede observar a través de expresiones faciales, vocalizaciones y lenguaje corporal. El problema de esta aproximación es que el sentir una emoción no siempre resulta en una conducta específica. Por otro lado, las medidas fisiológicas como la frecuencia cardíaca, respiración, conductancia de la piel, tensión muscular y electroencefalograma, también tienen sus limitaciones, puesto no ha sido posible hacer una relación directa y consistente entre la respuesta fisiológica y los estados emocionales (Juslin & Laukka, 2004). Es por esto que los reportes en primera persona, es uno de los instrumentos más fieles para conocer la experiencia de los participantes. Algunos de los métodos utilizados son entrevistas y relatos en primera persona guiados por un experto. Estas aproximaciones de carácter cualitativo nos permiten, por un lado, obtener en detalle

la experiencia de los participantes y por otro, confirmar que la experiencia emocional tiene una naturaleza en las tres dimensiones (valencia, activación y disposición corporal). Así también rescatar la diversidad de respuestas emocionales en los estados evocados.

Para algunos autores la emoción se compone de tres procesos: los sentimientos subjetivos, la respuesta fisiológica y la expresión corporal (Scherer, 2000), los que en su conjunto han permitido evaluar la experiencia emocional con mayor precisión. La evaluación de la emoción a través de respuesta fisiológica, tiene varias ventajas. Una de ellas es que nos permite obtener información continua sobre el estado afectivo, obtener información en aquellos casos en que los participantes no son lo suficientemente expresivos y además observar la coherencia de estas respuestas emocionales entre diferentes culturas (Kim & Andre, 2008).

1.4 Correlatos Fisiológicos para la Detección de Emociones

Las emociones están encarnadas en el cuerpo, no están solamente en el cerebro. La mayoría de las veces las personas utilizan sensaciones corporales para expresar las emociones. Por ejemplo, expresan el nerviosismo señalando que tienen mariposas en el estómago, o rabia señalando que hierve la sangre. Sin embargo, las investigaciones de la psicología clínica revelan que algunos aspectos de los estados emocionales pueden ser reportados y otros no (Bradley et al., 2001).

Uno de los objetivos de la psicofisiología de la emoción es investigar los procesos fisiológicos por los cuales se encarna la emoción, así complementar y clarificar estos conocimientos en conjunto a las calificaciones obtenidas mediante los reportes de las personas. El segundo objetivo es utilizar los métodos psicofisiológicos para descomponer los procesos que dan lugar a una experiencia o respuesta emocional (Cacioppo & Petty, 1987 en Larsen, Berntson, Poehlmann, Ito & Cacioppo, 2008).

La psicofisiología cognitiva utiliza señales fisiológicas para comprender los procesos psicológicos. Para esto se estudian los procesos mentales a través del electroencefalograma (EEG), el que refleja la actividad eléctrica que subyace a los procesos del sistema nervioso central; y también registros superficiales de la actividad de los sistemas nervioso periférico y central, que dan cuenta de los sustratos fisiológicos de la emoción.

1.4.1 Respuesta Autonómica de las Emociones

En el marco de las principales teorías de las emociones, la teoría de William James (1884) propone que la percepción de los patrones de la actividad somato-visceral es la emoción, mientras que Walter Cannon (1927) propone que las diferentes emociones producen un patrón de actividad somato-visceral. Por otro lado, Schachter & Singer (1962) postulan que las emociones son estados cognitivos relacionados a estados de activación fisiológica. A pesar de que estas propuestas difieren teóricamente, todas relacionan una actividad somato-visceral con un estado emocional.

La actividad somato-visceral se entiende como la actividad del Sistema Nervioso Periférico (SNP) el que incluye al Sistema Nervioso Autonómico (SNA) y al Sistema Nervioso Somático (SNS). El SNA inerva los músculos lisos (ej., vasos sanguíneos, corazón) y las glándulas, y presenta dos divisiones, la simpática y la parasimpática. La rama simpática generalmente prepara al cuerpo para la acción (ej. estimulando la frecuencia cardiaca), mientras que el parasimpático participa en las funciones restauradoras (ej. estimula la digestión). Por otro lado, el SNS inerva los músculos esqueléticos, incluyendo la musculatura del rostro (Larsen et al., 2008).

En el estudio de la relación entre la actividad somato-visceral y el estado emocional, se han utilizado diferentes metodologías para inducir los estados emocionales: recuerdos personalizados (Ekman, Levenson, & Friesen, 1983; Rainville, Bechara, Naqvi, & Damasio, 2006), imaginación (Ekman et al., 1983), películas (Christie & Friedman, 2004; Gross & Levenson, 1995), música (Kim & Andre, 2008; Nyklicek et al., 1997, en Kreibig, 2010; Stephens, Christie, & Friedman, 2010), imágenes (Bradley, Codispoti, Cuthbert, &

Lang, 2001), respiración (Bloch, Paulet, & Lemeignan, 1990; Philippot, Chapelle, & Blairy, 2002), movimientos de la musculatura del rostro (Davis, Senghas, & Ochsner, 2009; Ekman, 1977; Ekman, Friesen, & Ancoli, 1980; Ekman et al., 1983), entre otros. Al comparar las respuestas fisiológicas de la respuesta emocional entre las distintas investigaciones, encontramos que las metodologías utilizadas para generar emociones parecen provocar diferentes patrones autonómicos (Kreibig, 2010; Zajonc & McIntosh, 1992). Por ejemplo, el nivel de resistencia de la piel es considerablemente menor durante la tristeza que durante otras emociones (ej., rabia) cuando estas son inducidas con tareas de imaginación, sin embargo, estos patrones no se obtienen cuando las emociones se inducen a través de la acción facial (Ekman et al., 1983). Las diferencias entre los patrones de actividad del SNA podrían deberse a que existen diferencias entre los estímulos que generan la emoción, en la evaluación cognitiva, en la expresión de los gestos o la manipulación de estas conductas (Zajonc & McIntosh, 1992). Tiene sentido pensar que encontraremos diferentes reacciones del SNA en la experiencia de la emoción del miedo, cuando está en juego la vida, que cuando se enfrenta a un examen, ya que la cualidad de la emoción es diferente. Por esto, es importante considerar la intensidad de la experiencia emocional en relación al estímulo emocional presentado, de manera de poder comprender las diferencias que se puedan encontrar en las respuestas fisiológicas.

Rainville, Bechara, Naqvi, & Damasio (2006) explican esta variabilidad de las respuestas fisiológicas debido a problemas metodológicos. El primer problema que proponen es que no existe una adecuada inducción experimental de las emociones, puesto que se confía que estímulo emocional es suficiente para obtener una respuesta emocional, sin considerar el reporte subjetivo del momento en que el sujeto “sintió” la emoción; el segundo problema es que no se ha realizado una caracterización fisiológica completa de los estados somáticos. Tomando en cuenta estas consideraciones metodológicas, este grupo de investigación propone un modelo para observar a través de las respuestas cardio-respiratorias la influencia de los componentes: (a) simpático, (b) parasimpático acoplados a respiración y reactivos a la actividad barorefleja y (c) parasimpático independiente de la respiración y posiblemente reflejando influencias top-down en el output vagal. De este modo los autores logran caracterizar cuatro emociones básicas a través de patrones

fisiológicos.

En relación al estudio de las emociones a través del modelo motivacional, varios estudios ha mostrado que existe una consistencia de las respuestas de frecuencia cardiaca y conductividad de la piel. La respuesta de la frecuencia cardiaca principalmente responde a la valencia del estímulo emocional. En situaciones placenteras se produce una aceleración del ritmo cardíaco, y en situaciones de displacer se produce una desaceleración del ritmo cardíaco (Bradley, Miccoli, Escrig, & Lang, 2008; Lang, 1995). Por otro lado, la conductividad de la piel responde tanto a la valencia como a la activación del estímulo emocional. Se ha mostrado una correlación positiva entre la respuesta galvánica de la piel y la dimensión de activación del estímulo emocional. En relación a la valencia del estímulo, independiente de si esta es positiva o negativa, en ambos casos la amplitud es mayor en relación al estímulo neutro (Bradley, Miccoli, Escrig, & Lang, 2008).

Los estudios fisiológicos de la emoción han tendido a tratar la actividad de los sistemas autonómico, somático y central por separado. Recientes trabajos dan cuenta de la utilidad de estudiar las relaciones entre estos sistemas y como también de incorporar otros sistemas relacionados (Larsen et al., 2008). Por ejemplo en el estudio de Waldstein, Kop, Schmidt, Haufler, Krantz, & Fox (2000) encontraron que las personas que presentaban mayor actividad de EEG en la región frontal izquierda durante la rabia, también mostraban una mayor activación cardiovascular. A diferencia de las actividad autonómica, la actividad de la señal electroencefalográfica es útil para explorar la especialización hemisférica en la respuesta emocional.

1.4.2 Dinámicas Cerebrales en la Generación de Emociones

En este apartado nos enfocaremos en los estudios que intentan comprender cuál es el efecto de las emociones en el cerebro. La evidencia neurofisiológica obtenida a través de electroencefalograma (EEG) apunta a que la activación del hemisferio izquierdo está mayormente asociado a los afectos negativos, mientras que el hemisferio derecho a los afectos positivos. Sin embargo, los estudios que generan emociones a través de la música muestran resultados contradictorios a esta afirmación.

Una de las formas de estudiar la electrofisiología es a través del poder espectral obtenido a través de la señal de EEG. Este se divide en al menos cinco bandas de frecuencia: delta, theta, alpha, beta, and gamma. El estudio realizado por Sammler, Grigutsch, Fritz, & Koelsch (2007) mostraron que las emociones placenteras (consonantes vs. disonantes) generan un aumento del poder de Theta en la línea fronto-medial (Theta Fm), que es interpretado como efecto de procesamiento emocional. (Flores-Gutiérrez et al., 2007) estudiaron los correlatos neuronales a través de resonancia magnética funcional (fMRI) y EEG que se generaban por las reacciones emocionales a la música en personas que no eran músicos, sin realizar ninguna tarea cognitiva. Los resultados mostraron una activación del hemisferio izquierdo con la música placentera en las regiones occipital, temporo-parietal posterior y prefrontal medial. La actividad coherente de EEG mostró un acoplamiento en la frecuencia alpha entre los electrodos del hemisferio izquierdo con un foco en las regiones temporo-parietales y occipitales indicando un acoplamiento funcional con las áreas activas identificadas por fMRI. En contraste, las músicas que produjeron sentimientos negativos activaron las áreas de la región frontopolar superior derecha, corteza frontomedial izquierda y una activación leve y asimétrica de giro frontal inferior, la ínsula y la corteza auditiva derecha. Las emociones no placenteras se asociaron con un aumento de la actividad coherente entre los electrodos prefrontales y los de la línea media con los de la región frontal derecha y temporal izquierda. Estos resultados son congruentes con los que anteriormente habían sido publicados por Altenmüller, Schürmann, Lim, & Parlitz (2002), quienes reportaron a partir de registros realizados con EEG, que las piezas musicales positivas producen una pronunciada lateralización hacia la corteza fronto-temporal izquierda, mientras que las piezas musicales negativas una activación bilateral con una preponderancia hacia la corteza fronto-temporal derecha.

En relación a la actividad cerebral medida a través de neuroimagen funcional, (Koelsch, 2014) publicó un meta-análisis que resume la información de los estudios que utilizan la música para evocar emociones. Las experiencias emocionales que se incluyeron en esta revisión fueron las experiencias de placer intenso, respuestas emocionales a música consonante (placentera) versus disonante (no placentera), felicidad versus tristeza y miedo

versus alegría. A pesar de la diversidad de metodologías y estímulos utilizados, el resultado muestra la participación de múltiples regiones cerebrales que se activan en respuesta a la música: núcleos superficial y lateral de la amígdala, formación hipocampal, estriado ventral (incluyendo el núcleo de accumbens), globo pálido ventral, cabeza izquierda del núcleo caudado, corteza auditiva, área motora pre-suplementaria, corteza cingulada y corteza orbitofrontal.

Como se mencionó anteriormente se ha descrito una correlación entre los estados motivacionales de acercamiento con estados afectivos de valencia positiva y estados motivacionales de evitación con afectos negativos. Esto ha llevado a concluir que la actividad frontal izquierda se asocia con afectos positivos o con motivación de acercamiento y que la actividad en las regiones frontal derecha se asocia con afectos negativos y por tanto con motivación de evitación. Sin embargo los hallazgos descritos por Harmon-Jones (2003), indican que la actividad cortical frontal asimétrica se debe principalmente a la dirección de las conductas motivadas y no a la valencia afectiva del estímulo emocional.

En resumen, las emociones se relacionan con actividad del sistema nervioso autónomo y con la actividad cerebral. Esta última ha sido observada a través de fMRI o EEG, mostrando diferentes patrones de activación que se asocian a estados emocionales y también a conductas motivadas. En particular estos estudios muestran que la emociones generadas a partir de estímulos musicales produce cambios en el sistema nervioso.

Al igual que en estas investigaciones, los estímulos que se utilizaron en la presente investigación, son estímulos musicales. Esta elección se debió a que la música es capaz de expresar e inducir estados emocionales de una manera más ecológica. Estamos en constante relación con la música, desde la elección de la música en la radio, hasta la que escogemos para pasar un momento con amigos. En ocasiones la música está presente en relación al humor que tenemos o la utilizamos para cambiar de estado emocional y adoptar una disposición de acuerdo a los objetivos que queremos lograr.

1.5 Música y Emociones

La música es una característica humana que es y ha sido construida para expresar “algo” independiente de la cultura en donde nos encontremos. Según el estudio realizado por Juslin & Laukka, (2004) la principal motivación de las personas adultas para escuchar música es expresar, liberar e influenciar las propias emociones. Además la música, sin que seamos completamente conscientes de ello, ha sido utilizada hace muchos años para inducir estados emocionales, por ejemplo su uso en publicidad. El resultado de más de 100 estudios indica que las personas son consistentes respecto a la expresividad emocional en la música (Juslin & Laukka, 2004). Así también Carol Krumhansl (1997) reportó que existe una gran variedad de estudios experimentales que muestran que la música es capaz de generar emociones. Entre ellos encontramos las siguientes generalidades: (i) los participantes reportan una fuerte respuesta emocional, (ii) los juicios verbales de las emociones son consistentes a lo largo de los individuos e independiente del entrenamiento, edad y género del participante (si se han encontrado diferencias culturales), (iii) los juicios son más consistentes para las emociones básicas como tristeza, alegría, rabia y miedo.

Sin embargo estas generalidades pueden tener que ver con la forma en que se reportan dichos estados emocionales. Generalmente los reportes subjetivos se basan en listas de adjetivos a los que estamos forzados a escoger una opción, ya sea en formato de checklist o escalas de Likert. Estos tipos de cuestionarios podrían estar sesgando los resultados, a diferencia de los reportes de libre descripción donde realmente se encuentra una mayor variabilidad de respuestas (Juslin, 1997).

Por lo general en la mayoría de los estudios en emociones se incluyen dos o más medidas para inferir con mayor precisión sobre los estados emocionales de la personas (por ejemplo, reporte subjetivo, electrofisiología, respuesta autonómica). Aun así, la evidencia ha demostrado que la música es un excelente inductor de estados emocionales. ¿Qué tiene la música que la hace un buen candidato para la generación de emociones? La música se compone a partir de características expresivas, las que se configuran de diferentes maneras para expresar diferentes emociones.

1.5.1 Componentes de la música y su participación en el afecto

La música presenta dos grupos de características que intentan explicar su relación con la afectividad. El primer grupo tiene relación con las claves vocales y las claves gestuales. En relación a las claves vocales los estudios muestran que al manipular una producción vocal ya sea con un tono o con un instrumento las respuestas afectivas son muy parecidas a las respuestas afectivas encontradas frente a las comunicaciones vocales (Juslin & Laukka, 2004). Estos hallazgos se ha utilizado para “construir” estímulos con el objetivo de provocar respuestas afectivas como son los conjuntos de estímulos *The Montreal Affective Voices* (Belin, Fillion-Bilodeau, & Gosselin, 2008) en el que utilizan expresiones no verbales con la letra “a” que expresan diferentes estados emocionales; y los estímulos de *Musical Emotional Bursts* (Paquette, Peretz, & Belin, 2013) los que se componen de un conjunto de trozos musicales tocados en diferentes instrumentos (violín, piano y clarinete) con el objetivo de expresar y generar emociones específicas.

Por otro lado, las claves gestuales se relacionan con el “gesto musical”, que está motivado a partir del gesto físico, y el gesto físico a su vez se relaciona con posturas y expresiones que nos permiten identificar las emociones en otros, gestos que frecuentemente producimos y detectamos inconscientemente (Juslin & Laukka, 2003, 2004).

El segundo grupo de características tiene relación con la estructura musical en sí, la que se divide en dos variantes: el nivel macro que ocupa una escala temporal más larga, que concierne el tempo, ritmo, dinámicas generales, contorno melódico y la relación entre la melodía y la armonía. Y el nivel micro, que tiene una escala temporal menor, que concierne la amplitud, el inicio y el desplazamiento de las notas individuales. Al manipular una o ambas variantes pueden generar cambios en el afecto que produce la música (Juslin & Laukka, 2004).

Una correspondencia entre la estructura de la música y la respuesta afectiva es en la tensión-relajación del contorno melódico. Los términos *tensión* y *relajación* son principalmente descriptores de estados corporales, que ocurren en consecuencia a una serie de sonidos (Jackendoff & Lerdahl, 2006). Kallinen & Ravaja, (2006) proponen que al

interactuar la música y la persona en un momento y tiempo preciso, nace el significado de la experiencia. Estos autores proponen que pueden emerger diferentes tipos de significado: intelectual, emocional y social, el que puede también evocar diferentes tipos de respuestas: cognitiva, emocional y corporal, como lo son el placer y la tensión.

Éstas características de la música se han asociado con la expresión de diferentes estados emocionales. Específicamente el tempo de la música (número de compases por minuto) se ha asociado con la dimensión de activación de una emoción, los tempos más rápidos se relacionan con las emociones de alegría, miedo y rabia. Por otro lado el modo de la música, es decir el conjunto de tonos con el que se escribe una pieza musical (por ejemplo la escala menor o mayor), se relaciona con el ánimo que pueda expresar una canción, los modos en escala mayor evocan alegría mientras que los en modo menor tristeza (Dalla Bella, Peretz, Rousseau, & Gosselin, 2001). Estos estudios muestran una asociación entre las propiedades de la música y estados emocionales específicos. Sin embargo, no demuestran que efectivamente se genere una emoción en particular. Esto también nos invita a mirar la complejidad de la experiencia de una emoción, donde una pieza musical puede expresar una emoción, pero sin conocer la experiencia subjetiva no podríamos conocer cual es el efecto de la expresión musical en la persona. Por ejemplo *La primavera* de Vivaldi, ha sido seleccionada por un gran número de investigadores para generar alegría (por ejemplo: Altenmüller, Schürmann, Lim, & Parlitz, 2002; Bigand, Filipic, & Lalitte, 2005; Filipic, Tillmann, & Bigand, 2010; Krumhansl, 1997; Zentner, Grandjean, & Scherer, 2008), sin embargo, la experiencia de esa emoción es mucho más rica que la etiqueta de la pieza musical, incluso la carga histórica de una persona con esa música podría incluso generarle una emoción diferente a la esperada.

Los antecedentes aquí expuestos han mostrado que la música es una buena herramienta para generar cambios emocionales en los participantes. Sin embargo, el componente expresivo de la música no garantiza la generación de un estado emocional, de modo que conocer la experiencia subjetiva es central para distinguir entre el percibir y sentir una emoción. Aun no se conoce cómo la música al cambiar el estado de ánimo de los

participantes puede afectar la flexibilidad cognitiva, ni tampoco cual es el efecto emocional que podría provocar la música al ser expuesta como música de fondo.

1.6 Música de Fondo

Cuando escuchamos música es frecuente que lo hagamos en situaciones donde no es nuestra principal actividad. Juslin & Laukka, (2004) evaluaron y encontraron que la música se escucha dentro del contexto de las actividades mundanas, diarias como un *background* o en segundo plano a las otras actividades que estamos realizando. Considerando esto, una forma ecológica de presentar los estímulos emocionales auditivos es en la forma de música como “acompañamiento” a la realización de la tarea. Generalmente en el laboratorio encontramos un ambiente controlado, donde las tareas se realizan en silencio. Por esto nace la pregunta de si esta música de fondo generará alguna diferencia en términos de desempeño y de actividad cerebral en relación a la condición natural de silencio.

La evidencia que existe en relación a esta pregunta es escasa y contradictoria, además de que la mayoría de los estudios se basan en el efecto de una pieza musical particular (Mozart K.448) y su efecto en el procesamiento espacio-temporal (Jausovec & Habe, 2004; Nantais & Schellenberg, 1999; Steele et al., 1999). Pero dentro de esta pequeña línea de investigación, existen estudios que muestran otros factores que participan en el procesamiento cognitivo.

En el artículo de Arikan y colaboradores (1999) se utilizaron diferentes músicas de fondo para observar las diferencias que generan los ambientes socio-culturales en el procesamiento de la información visual en un grupo de participantes Turcos. Para probar esta hipótesis, los investigadores compararon los potenciales evocados en respuesta a una tarea de *oddball* con cuatro condiciones de música de fondo: silencio, ruido blanco, violoncelo y ney (flauta turca). Los resultados electrofisiológicos mostraron que no existen diferencias significativas en las latencias de las ondas de ERP, ni en las amplitudes de N1, P2 y N2 entre las cuatro condiciones. Sin embargo, si encontraron diferencias en las

amplitud de P3, específicamente entre ney y violoncelo, y entre ney y ruido blanco. En ambos casos la amplitud de P3 en presencia de ney fueron mayores. No se encontraron diferencias entre las condiciones de ney y silencio. Los investigadores interpretan que el aumento de la amplitud de P3 es un reflejo de la atención selectiva y del proceso de actualización de memoria. Concluyen que la música de ney tiene un efecto positivo sobre estos procesos, mientras que la música tocada por violoncelo no.

Metha & Zhu, (2009) compararon el efecto de la música de fondo, piano y Guqin (instrumento ancestral chino), en una tarea *oddball* visual y auditiva. Los resultados conductuales no mostraron diferencias significativas en los tiempos de reacción y en la precisión de las respuesta entre las condiciones silencio y música de ambas tareas (*oddball* visual y auditivo). Pero si se encontraron diferencias dentro de cada tarea, teniendo la música de fondo un efecto en la tarea auditiva, pero no así en la visual. Esto se observó en los tiempos de reacción que fueron menores en la tarea visual. Estos resultados confirman que el sonido de fondo interfiere con el desempeño de la tarea. Sin embargo este efecto es diferente según sea la modalidad sensorial: el sonido de fondo interfiere más con el desempeño de la tarea auditiva que con la tarea visual. Los resultados electrofisiológicos mostraron que N1, P2, N2, y P300 observados en la tarea de *oddball* visual no son diferentes entre las condiciones de silencio y música. Pero, en la tarea auditiva se encontraron diferencias en los potenciales N1 y P300: la condición Guqin produjo una disminución de la amplitud de N1 y un aumento de P3 en el hemisferio derecho en relación a la condición piano. Estos resultados también apuntan a que la música de fondo tiene un efecto en la modalidad sensorial intramodal, no así en la modalidad sensorial crossmodal, y que estas diferencias dependen del contexto cultural.

Podemos concluir entonces que la música tiene la capacidad de expresar emociones, pero que también es capaz de generar estados emocionales. La evidencia indica que estos dos fenómenos ocurren simultáneamente a pesar de que esta no siempre sea una relación positiva. Además, la música tiene propiedades intrínsecas como el tempo, ritmo, tono, etc., que permiten también identificar y categorizar la emocionalidad que es contenida dentro de

la pieza musical. Como tal, representa una buena alternativa para manipular los estados emocionales de manera experimental pero a la vez ecológicamente válida.

Ahora bien, y como se mencionó anteriormente, al reportar una experiencia emocional generada a través de la música, los cuestionarios de auto-reporte restringen la experiencia emocional hacia conceptos predefinidos, limitando la descripción de la experiencia. Para acceder a una descripción más fina de dicha experiencia se requiere abordar su fenomenología. Si bien existen diversas formas de hacer esto (ej. método fenomenológico Husserliano (Husserl, 1928), introspección (Vermersch, 2004, 2009), protocolos de *Think Aloud* (Ericsson 2003; Ericsson & Simon, 1984/1993) o *Grounded theory* (Glaser & Strauss, 1967), entre otras), todas comparten de una u otra manera un foco en las descripciones o reportes en primera persona en tanto herramienta fundamental para reportar la experiencia emocional (o cualquier otra).

1.7 Reportes en Primera Persona

Diversas metodologías se han utilizado para explorar la experiencia emocional, corporal y/o musical. Entre ellas se encuentran la entrevista semi-estructurada (Holmes & Holmes, 2013; Ravn & Hansen, 2013), la entrevista fenomenológica (Høffding & Martiny, 2015; Schiavio & Høffding, 2015) y la entrevista micro-fenomenológica (Petitmengin, 2014). Estas metodologías comparten la tradición fenomenológica, es decir, están interesadas en capturar las estructuras invariantes de la experiencia.

A pesar de compartir la tradición fenomenológica cuentan con algunas diferencias. En la entrevista semi-estructurada y en la entrevista fenomenológica, se propone la conversación como el medio más natural de comunicación y por tanto utiliza ese estilo en la forma de entrevistar. Además esta técnica permite tener estructura y flexibilidad al mismo tiempo. Sin embargo requiere que el entrevistador sea flexible, responsivo y activamente comprometido con la descripción de la experiencia (Hammersley & Atkinson, 2007 en Schiavio & Høffding, 2015), el que debe tomar una perspectiva empática,

recíproca y en segunda persona al momento de encontrarse con el sujeto. Generalmente se utiliza una guía de entrevista, la que le permite al entrevistador estar alerta y no desviarse de los tópicos de interés. Se utilizan preguntas abiertas específicas para lograr descripciones lo más detalladas posible. Estas preguntas se preparan en base a supuestos teóricos o de experiencias previamente descritas. En algunos casos, posterior a la transcripción de la entrevista (y edición), se les pide a los participantes que lean, comenten y acepten las descripciones de la experiencia descrita, como es el caso del protocolo utilizado en el estudio de Ravn & Hansen (2013).

Por otro lado, la entrevista micro-fenomenológica busca obtener una descripción de la experiencia lo más precisa posible a partir de que el individuo entre en un estado de evocación, esto es, que la persona traiga al presente la experiencia pasada y la re-enactue (del inglés *re-enact*). La forma de cuestionamiento que se utiliza es a través del “cómo”, más que del “qué” y el “por qué” para evitar entrar en creencias o explicaciones y centrar la descripción en las acciones y en el contenido de la experiencia (Petitmengin & Bitbol, 2009). De este modo, esta técnica permite descubrir las micro-acciones de una experiencia pasada o la génesis de un estado particular (como por ejemplo la ilusión de la mano de goma Moguillansky, Regan, & Petitmengin, 2013). En este caso, el entrevistador guía al individuo hacia el estado de evocación y lo ayuda a mantenerlo, mientras este describe la experiencia, sin embargo no toma un rol protagónico durante la entrevista.

Høffding & Martiny (2015) muestran claramente las diferencias entre estas dos técnicas de entrevista. La principal diferencia entre la entrevista fenomenológica y la entrevista micro-fenomenológica es que la primera no cree en la posibilidad de re-enactuar una experiencia, sino que la experiencia es co-generada por el entrevistador y el entrevistado (lo que en consecuencia queda plasmado en la forma de cuestionamiento de cada entrevista). Por otro lado, la entrevista micro-fenomenológica es capaz de inducir en los participantes un aumento de la conciencia en sí mismos, por tanto también es posible utilizarla con fines terapéuticos, psicológicos o existenciales.

Un punto interesante a destacar, que es relevante al momento de escoger la técnica de entrevista que será utilizada en esta tesis, es que la entrevista micro-fenomenológica no solo ha sido aplicada y diseñada para el estudio de la experiencia estética, sino también para el estudio de los procesos cognitivos (Lutz & Thompson, 2003; Petitmengin, Navarro, & Le Van Quyen, 2007; F. J. Varela, 1996).

En estos, la integración de la información en primera y tercera persona se complementan y generan significado, permitiendo así revelar nuevas formas de comprender los procesos cognitivos. Por ejemplo, la información obtenida a través de la experiencia emocional es utilizada para comprender los datos obtenidos a través de los registros electrofisiológicos y viceversa. Esto no solo en términos de la valencia o la activación del estímulo afectivo, sino también a través de otras dimensiones que pueden emerger de la descripción de la experiencia.

1.8 Hacia un Estudio más Ecológico de la Cognición

El término actitud tiene su origen del Latín, *apto* (aptitud) y *acto* (posturas del cuerpo), ambos tienen sus raíces en Sanscrito lo que significa hacer o actuar. Cacioppo, Priester, & Berntson (1993) proponen que la percepción de ciertos hechos generan creencias y sentimientos negativos o positivos (actitudes), las que producen expresiones verbales, somato-visceral y conductuales. Según Chen & Bargh (1999) las actitudes se activan de forma inconsciente y estas son predisposiciones hacia una conducta. Específicamente postulan que las actitudes pueden evocar automáticamente tendencias a conductas de acercamiento y de evitación.

Las extensas descripciones de Darwin en la observación de la conducta de los animales y el hombre fue el primer trabajo que dio cuenta de la expresión de las emociones a través del rostro y la corporalidad. Esto permitió la expansión temprana de la investigación respecto a las emociones expresadas a través del rostro y más tardíamente, ya en los años 2000, comienza a surgir nuevamente la pregunta por la expresión de las emociones a través de los movimientos corporales. De Gelder hace referencia a un punto

importante: creemos que los rostros y los cuerpos son igualmente salientes y familiares en la vida cotidiana y creemos que transmiten la misma información, lo que lleva a pensar que la misma información emerge de los dos. Sin embargo, la expresión facial predominantemente nos produce empatía, mientras que la expresión corporal nos llama a distinguir acciones (de Gelder, 2009; de Gelder et al., 2010).

Existen tres clases principales de información relativa a los movimientos del cuerpo humano: los cambios de la información estructural o la forma a través del tiempo (incluyendo la información estructural mediada por el movimiento), la cinemática (velocidad, aceleración, desplazamiento) y la dinámica (movimiento especificado en términos de la masa y la fuerza) (Dittrich & Atkinson, 2008). Esta información proveniente de un cuerpo marcado solo con puntos de luz, provee una base suficiente para que los observadores puedan discriminar los movimientos biológicos de otros tipos de movimientos, y realizar juicios precisos sobre las personas que realizan estos movimientos incluyendo el sexo de la persona, o acciones sociales complejas (Dittrich & Atkinson, 2008). Pollick, Paterson, Bruderlin, & Sanford (2001) encontraron que las personas relacionaban movimientos corporales rápidos y espasmódicos con las emociones de rabia y alegría, mientras que cuando los movimientos eran lentos y suaves, estos se asociaban con la emoción de tristeza. Otro reporte en relación al movimiento del cuerpo, mostró que los movimientos de los brazos cuando se realizaban con la intención de expresar alegría, tristeza o rabia variaban en su velocidad, aceleración y desplazamiento, y que las diferencias entre estos factores predecían la habilidad de los observadores a distinguir entre estos tres tipos de expresión emocional (Sawada et al., 2003 en Dittrich & Atkinson, 2008).

Movimientos tan simples como lo son la extensión y la flexión del brazo han comenzado a relacionarse con procesos cognitivos. Según Cacioppo y sus colaboradores (1993), la contracción del músculo flexor del brazo (flectar el brazo hacia el cuerpo) es habitualmente asociado con adquirir o consumir objetos deseados y está temporalmente acoplado con atenuar el dolor (remover la mano de un objeto caliente), mientras que la contracción del extensor del brazo (empujar el brazo lejos del cuerpo) es frecuentemente asociado con los intentos de rechazar o restringir objetos nocivos y está temporalmente

acoplado con el inicio del dolor (cuando se toca un objeto caliente). Esta observación contradice lo propuesto por William James (1884), quién hizo la relación inversa: la activación de los flexores se relacionan con emociones negativas y la activación de los extensores a emociones positivas. Esta diferencia podría explicarse considerando el punto de vista del observador. Si la experiencia de una emoción la experimento en primera persona, las emociones de miedo y tristeza producirán que las extremidades se dirijan hacia el centro del cuerpo, mientras que las emociones de rabia y alegría en sentido contrario, como lo muestran la mayoría de los estudios en expresión y reconocimiento de emociones a través del cuerpo (Aviezer, Trope, & Todorov, 2012; de Gelder & Van den Stock, 2011; Schindler, Van Gool, & de Gelder, 2008). Pero por el contrario, si la respuesta que realizo responde ha estímulos externos, como lo propone Cacioppo, es coherente pensar que los movimientos se realizarán de forma contraria.

De hecho los resultados de muchos estudios son consistentes con la proposición de Cacioppo. Por ejemplo, Foster (2003) encontró que los participantes evalúan comidas apetitosas más favorables cuando ellos flexionan sus brazos mientras hacen la evaluación y evalúan como comidas menos agradables cuando extienden sus brazos durante la evaluación. Friedman & Förster (2010) propusieron que el solo hecho de realizar la flexión del brazo versus su extensión, y las asociaciones aprendidas entre estas acciones motoras y las posibles situaciones benignas versus amenazadoras, es suficiente para moderar el foco atencional en una manera análoga a la que acompaña los estados conscientes de activación emocional positiva versus negativa. Chen & Bargh (1999) observaron que los participantes eran más rápidos al momento de responder ante un estímulo positivo atrayendo una palanca hacia ellos (flexión del brazo) que empujándola (extensión del brazo), contrariamente a lo que ocurre con las respuestas ante estímulos negativos, donde las respuestas son más rápidas cuando empujaban la palanca. Estos hallazgos demuestran que la evaluación positiva facilitan las tendencias de acción motoras que involucran flexión del brazo, mientras que las evaluaciones negativas facilitan las tendencias de acción motoras de extensión del brazo.

Estas acciones motoras, además de encontrarlas en asociación a conductas motivadas, también las encontramos relacionadas a otros estados emocionales. Conductas cotidianas como escribir o hablar son un ejemplo de estas. Los estados depresivos producen en las personas patrones de escritura más constrictivos, y lo opuesto ocurre con estados emocionales de euforia, donde los patrones de escritura son expansivos (Strickland et al., 1975 en Anshel, 1988). Similares resultados se han encontrado en los reportes verbales. Sujetos deprimidos versus personas eufóricas muestran mayores latencias en sus respuestas, pausas más largas y frecuentes, y articulaciones más lentas (Natale, 1977 en Anshel, 1988).

En conclusión, existe una relación entre las conductas motivadas, las emociones e incluso estados emocionales más estables en el tiempo y la corporalidad. Esto se observa a través de la conducta, y se ha propuesto que estas respuestas son mayoritariamente automáticas e inconscientes. Dependiendo de la particularidad de cada experiencia, dicha la expresividad de las emociones puede ser observada en movimientos sutiles del brazo, la escritura, la voz o, en algunos casos, el cuerpo como totalidad.

1.9 Epílogo

Los antecedentes tratados previamente permiten tener una perspectiva sobre los diferentes instrumentos que han sido utilizados en esta tesis. Se escogió la flexibilidad cognitiva como un proceso cognitivo que requerimos diariamente para responder a las demandas del ambiente, y que además es un excelente modelo para estudiar los procesos de cambios asociados a las tareas y cambios de perspectiva en acciones concretas en el mundo. Esto está en sintonía con la perspectiva enactiva sobre la cognición y como tal permite evaluar su dependencia con estados internos de la persona/agente, en particular aquellos asociados a estados emocionales.

El propósito de esta investigación es, de esta forma, observar la interacción de las emociones en estos procesos de cambio desde un punto de vista que considere las diferentes dimensiones tanto experienciales como conductuales y fisiológicas. Para ello, y de acuerdo a lo argumentado más arriba, se seleccionó la música como un inductor de los estados emocionales. Esta selección se fundamentó principalmente en el carácter ecológico de esta estimulación, puesto que es una herramienta cotidiana que utilizamos, ya sea para expresar o para modificar nuestro estado emocional. Cabe señalar que los estímulos musicales respectivos fueron diseñados a partir del modelo de emociones de tres dimensiones que incluye las dimensiones de valencia, activación y disposición corporal. En efecto, algunos autores han asociado el eje de valencia con las conductas motivadas, relacionando los afectos positivos con conductas de acercamiento y los afectos negativos con conductas de evitación. Importantemente, la tercera dimensión en este modelo de emoción es la disposición corporal, que integra la actitud global del individuo.

Esto nos lleva al segundo propósito de esta tesis, que es avanzar en el entendimiento de los procesos cognitivos (tanto emocional como de flexibilidad cognitiva) y de que forma se relacionan con las respuestas corporales que los acompañan.

Para llevar a cabo este propósito, se adaptó la tarea de flexibilidad cognitiva, para que los participantes respondieran utilizando un gesto corporal, en este caso, el la extensión

y la flexión del brazo. Adicionalmente, se utilizó la entrevista micro-fenomenológica en todos los estudios de esta tesis, con el fin de validar los estímulos musicales, explorar la experiencia emocional y comprender cómo esta afecta o participa en los procesos de cambio de perspectiva. Los resultados mostrados a continuación, dan cuenta de que la integración de la información en primera persona en el estudio de los procesos cognitivos otorga una comprensión a nivel local y global de la interacción de los estados emocionales y la flexibilidad cognitiva.

PARTE 2

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 Hipótesis

2.1.1 Hipótesis General

Los estados emocionales afectan la capacidad de las personas para cambiar entre diferentes set de tareas. Esta dependencia interactúa con la naturaleza de la tarea.

2.1.2 Hipótesis Específicas

1. Los estados emocionales positivos de alta activación, que promueven estados corporales de apertura facilitarán la flexibilidad cognitiva, lo que se verá reflejado en una disminución del costo del cambio en una tarea de *task-switching*. Por el contrario, los estados emocionales negativos de alta activación, que promueven estados corporales de cierre dificultarán la flexibilidad cognitiva, lo que se verá reflejado en un aumento del costo del cambio en la misma tarea.
2. Si los estados emocionales afectan el rendimiento en la ejecución de una tarea de flexibilidad cognitiva, esto debería verse reflejado a través de correlatos neurofisiológicos. Específicamente, se espera encontrar diferencias en la actividad cortical durante el proceso de cambio y de permanecer en la regla, cuando estos son realizados en los diferentes estados emocionales. Se espera encontrar diferencias en el potencial evocado P300, el que se ha asociado previamente a estos procesos.
3. Si es que existe una relación entre la corporalidad y los procesos cognitivos, la flexibilidad cognitiva se verá facilitada (menor costo del cambio) cuando los movimientos del brazo sean congruentes con el estado emocional generado. Por el contrario, si los movimientos son incongruentes en relación al estado emocional, el costo del cambio se verá aumentado.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

Comprender el efecto de (dos) estados emocionales en la flexibilidad cognitiva a través de evaluaciones conductuales, electrofisiológicas y de la experiencia, explorando la relación de dichos estados emocionales con la corporalidad a través de la incorporación de gestos explícitos en la realización de la tarea.

2.2.2 Objetivos Específicos

1. Evaluar el efecto de dos estados emocionales (positivo/apertura corporal/alta activación vs negativo/cierre corporal/alta activación) en el desempeño de una tarea de flexibilidad cognitiva.
2. Estudiar el efecto de dos estados emocionales sobre la actividad cerebral en una tarea de flexibilidad cognitiva.
3. Explorar la interacción de los estados emocionales en términos de conductas motivadas (acercamiento y evitación), con movimientos corporales asociados a estas conductas motivadas (extensión y flexión del brazo) a través de los costos de cambio.
4. Explorar y describir la experiencia emocional utilizando la entrevista micro-fenomenológica, rescatando las diferentes dimensiones que participan en la respuesta emocional.
5. Estudiar y comprender el efecto de los estados emocionales en la tarea de flexibilidad cognitiva (conductual y fisiológicamente) a partir de la descripción individual de la experiencia y de su estructura genérica.

PARTE 3

METODOLOGÍA

3. Metodología

Esta investigación presenta tres partes: 1) la validación de dos estímulos musicales diseñados para inducir estados emocionales de valencia opuesta pero que generen el mismo nivel de activación en los participantes, 2) el estudio del efecto de dos estados emocionales sobre la flexibilidad cognitiva y 3) el estudio de la interacción de los estados emocionales, flexibilidad cognitiva y corporalidad, mediante la incorporación de movimientos del brazo (extensión y flexión) para responder a la tarea. Los instrumentos utilizados en esta tesis serán descritos a continuación, mientras que la descripción de los participantes, diseño experimental y procedimiento de cada estudio serán descritos previo a la correspondiente sección de resultados.

3.1 Instrumentos

Estímulos Musicales

Con la ayuda de un compositor profesional, se diseñaron dos estímulos musicales para inducir dos estados emocionales: 1) valencia negativa, de cierre corporal de alta activación (música A) y 2) de valencia positiva, de apertura corporal de alta activación (música B). La música A tiene una duración de 18 minutos y 19 segundos y está interpretada por violines, chelo, contrabajo y electrónica. Las características del estímulo son: tempo lento con micro-ritmos internos de carácter acelerado y cambiante, falta de ritmos fijos y cambio inesperado de una tonalidad a otra. Además se utilizaron efectos de delay y distorsión sobre los instrumentos para dar la impresión de que estos fallan o están desafinados. Esta pieza musical fue compuesta con el objetivo de generar inestabilidad temporal, inestabilidad espacial, ausencia de discurso musical e incomodidad. La música B tiene una duración de 18 minutos y 34 segundos y está interpretada por violines, chelo y contrabajo. Las características del estímulo son: tempo acelerado que utiliza dos técnicas armónicas una modal y otra tonal, las que se intercalan inesperadamente para ir a melodías familiares. Esta pieza musical fue compuesta con el objetivo de generar estabilidad temporal, marcado por la sensación de ir siempre avanzando y la impresión de constante

movimiento. Ambas melodías se presentaron a través audífonos desde un archivo estéreo de 16-bit y 44100 Hz. El volumen de la música se ajustó individualmente para cada participante para asegurar comodidad y un nivel constante durante el experimento.

Los estímulos musicales fueron utilizados en los experimentos del Capítulo 1 (pág.), 2 (pág.) y 3 (pág.). En ellos, la música fue presentada de forma contrabalanceada entre los participantes. En el experimento del Capítulo 1 los participantes escucharon ambas músicas en su totalidad, mientras que en los experimentos de los Capítulos 2 y 3 hubo un período de inducción emocional a través de la música (ver el procedimiento en cada capítulo) y luego la música continuó de fondo mientras se completaba la tarea de flexibilidad cognitiva.

Imágenes Afectivas

Las imágenes afectivas se utilizaron solamente en el experimento del Capítulo 2 en el período de inducción emocional (ver procedimiento pág.). Se seleccionó el set *International Affective Picture System* (IAPS). De ellas se seleccionaron 46 imágenes de valencia negativa (promedio: 2.53 ± 0.74) de alta activación (promedio: 6.20 ± 0.65) y 46 imágenes de valencia positiva (promedio: 7.19 ± 0.55) de alta activación (promedio: 5.94 ± 0.75). Cada set imágenes se separaron en dos grupos (de 23 imágenes cada uno) para ser presentadas en los bloques emocionales sin que éstas se repitan, manteniendo el mismo nivel de valencia y activación entre ellas (ver anexo 9.2 y 9.3).

Madrid Card Sorting Task (MCST)

El MCST es una versión simplificada y computarizada del Wisconsin Card Sorting Test (WCST; Grant & Berg, 1948), test diseñado para medir las funciones ejecutivas en adultos. La batería de estímulos del MCST usa 24 cartas de 64 de la versión original (WCST). Las cartas se aparean inequívocamente en una dimensión del estímulo con una de las cuatro cartas claves (color, forma, número de ítems de las cartas). Estas 24 cartas se repitieron en 137 ensayos semi-aleatorizados ordenadas en 18 series (experimento 1) y en 10 series (experimento 2). La regla correcta de ordenamiento es desconocida para el participante, la que cambió de forma aleatoria de una serie a la otra luego de un número

variable de cartas presentadas (card1, card2... card7) (ver **Figura 4**). La tarea se presentó idéntica a la original, con la excepción de que en lugar de utilizar feedback auditivos se utilizaron feedback visuales. Posterior a la señal de cambio de regla (“O”), los participantes tuvieron dos oportunidades para seleccionar la nueva regla (shift1 y shift2), una vez acertada, el feedback (“+”) indicó que el participante debe repetir la regla durante un número variable de repeticiones (rep1, rep2... last). En el experimento 2, los participantes se sentaron a un metro de distancia de la pantalla de presentación de estímulos para respetar los ángulos visuales del experimento original (Barceló, 2003) y para evitar en su mayor medida los movimiento oculares. Para presentar la tarea se utilizó el software Presentation Neurobehavioral System® y los participantes utilizaron sus pulgares para responder sobre una botonera con cuatro botones dispuestos horizontalmente. En el experimento 3, se utilizó el software PsychoPy para presentar la tarea. Los participantes se sentaron frente a una pantalla táctil dispuesta horizontalmente y utilizaron el dedo índice de su mano dominante para tocar y desplazar la carta central hacia alguna de las claves dispuestas en extremo inferior o superior de la pantalla realizando movimientos de flexión y extensión del brazo para responder a la tarea.

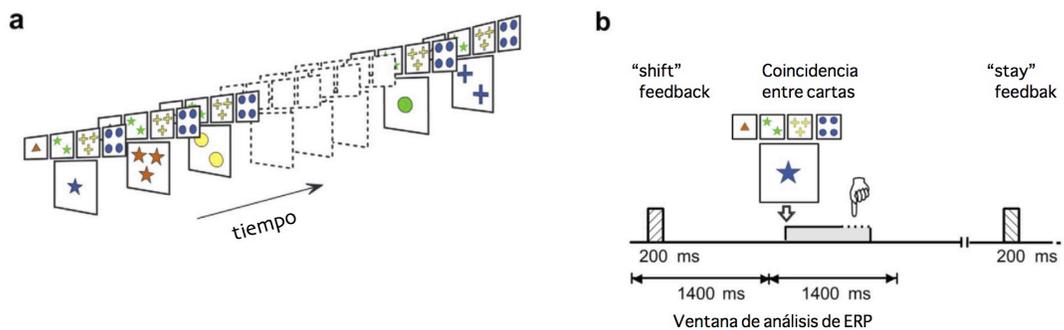


Figura 4: Diseño de la tarea MCST. (a) Ejemplo esquemático de una serie de MCST. Cada carta presentada puede ser pareada inequívocamente con cualquiera de las cuatro cartas claves en una de las dimensiones del estímulo (color, forma y número). (b) Etapa de feedback: el feedback de cambio (“X”) indica a los participantes que deben cambiar de regla, mientras que el feedback de permanecer (“+”) indica que se debe usar la misma regla nuevamente. La carta presentada permanece en pantalla hasta que la respuesta es dada (modificado de Barceló, 2003).

Electroencefalograma (EEG)

Para los registros electroencefalográficos se utilizó un equipo de EEG digital BioSemi® ActiveTwo de 32 canales con electrodos Ag/AgCl montados en una gorra elástica, utilizando el sistema internacional 10-20 extendido (Klem, Lüders, Jasper, & Elger, 1999; Stern, Ray, & Quigley, 2001). Además este sistema cuenta con 8 electrodos externos, dos de ellos utilizados como referencia posicionados sobre los mastoides derecho e izquierdo; dos sobre el canto de los ojos (HEOG: electro-oculograma horizontal) y dos sobre las regiones infraorbital y supraorbital de los ojos (VEOG: electro-oculograma vertical). De forma adicional, se utilizó el módulo de registro de actividad de electrocardiograma con un electrodo posicionado bajo la clavícula y el otro intercostal (configuración Lead II). Los datos fueron digitalizados con una frecuencia de muestreo 1024 Hz y una conversión A/D de 24 bit. La actividad de EEG y EOG se procesó off-line de la siguiente manera: Primero se segmentaron los datos en épocas de 3 segundos (1 segundo antes y 2 segundos después de la presentación del estímulo en cada ensayo). Los datos segmentados fueron re-referenciados al promedio de la señal de los electrodos ubicados sobre los procesos mastoides. Se eliminaron todos los ensayos que presentaran parpadeos cercanos a la presentación del estímulo, esto es desde 300 milisegundos antes y hasta 600 milisegundos después de la presentación del estímulo. Luego se identificaron y removieron los parpadeos de las otras regiones de los ensayos utilizando ICA (Jung, Makeig, Wester, et al., 2000; Jung, Makeig, Humphries, & Lee, 2000). A continuación se filtraron las señales utilizando un filtro Butterworth de segundo orden entre 0.1 y 25 Hz. Después de la corrección de línea de base (-500 a 0 ms) se calculó el promedio de los ERP de los ensayos libres de artefactos para cada sujeto en cada sitio de medición. Luego se obtuvo un promedio de todos los sujetos para las cuatro condiciones de interés (shift1, rep2, card2 y card6).

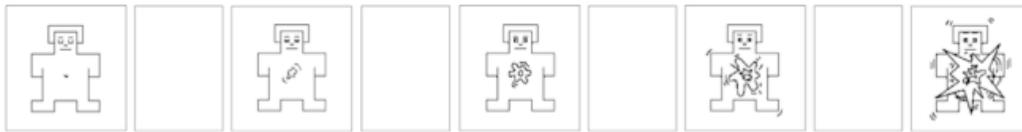
Cuestionarios

Se utilizó la Escala de Perfil Afectivo abreviada (Profile of Mood States – POMS) traducida al castellano (Andrade, Arce, De Francisco, Torrado, & Garrido, 2013) para conocer el estado de ánimo del participante. Esta escala mide tanto la intensidad como la calidad del estado de ánimo y contiene seis sub-escalas: depresión, tensión, enojo,

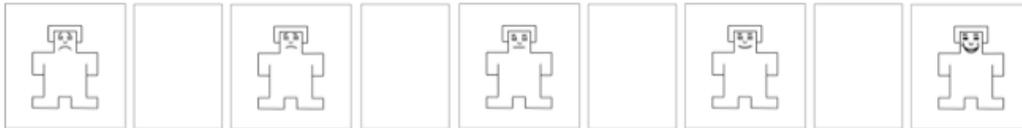
confusión, fatiga y vigor. La escala está constituida por ítems ordinales, donde los enunciados son palabras relacionadas con el estado de ánimo con cinco opciones de respuesta.

Para evaluar la experiencia subjetiva se utilizó una versión modificada de la escala afectiva *Self-Assessment Manikin* (SAM; Bradley & Lang 1994), la que incluye las dimensiones originales de valencia y activación. A esta escala se le incorporó la dimensión corporal, la que busca medir cómo el participante siente su cuerpo mientras escucha la música. Esta escala visual contiene 5 figuras para cada dimensión, las que se muestran en la **Figura 5**. El participante puede seleccionar cualquiera de las 5 figuras o cualquier casillero entre las figuras, lo que resulta en una escala de 9 puntos para cada dimensión. El puntaje máximo (9 puntos) representa alta activación, alto placer y apertura corporal, mientras que el puntaje mínimo (1 punto) representa baja activación, bajo placer y cierre corporal. Un análisis de varianza multivariado (MANOVA) de medidas repetidas fue realizado para evaluar los efectos de las condiciones emocionales (música A o música B) en los promedios de todas las dimensiones de la escala SAM (activación, valencia y disposición corporal) considerando el orden de la presentación de los estímulos. Se realizaron ANOVAs de medidas repetidas para evaluar los efectos principales de cada una de las dimensiones de la escala SAM.

Escala Tranquilo vs. Excitado:



Escala Desagradado vs. Agradado:



Escala Clausura corporal vs. Apertura corporal:

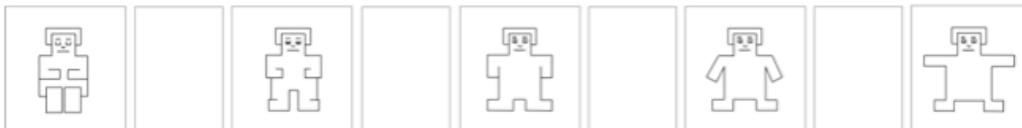


Figura 5: Escala de auto-reporte SAM. En esta escala de auto-reporte los participantes evaluaron su experiencia emocional en tres ejes: activación, valencia y disposición corporal. La dimensión de activación está representada en un extremo por una figura relajada o dormida y en el otro por una figura excitada, de ojos abiertos. La dimensión de valencia está representada en un extremo por una figura infeliz y en el otro por una figura feliz. Y la dimensión de disposición corporal está representada en un extremo por una figura con las extremidades cerradas hacia el cuerpo y en el otro una figura con las extremidades abiertas hacia fuera del cuerpo.

Adicionalmente, para evaluar la experiencia subjetiva se utilizó la escala de auto-reporte *affect self-report scale* (ASR; Christie & Friedman, 2004). Esta escala contiene ítems que responden a los modelos de emociones discreto (contento, temeroso, alegre, enojado, sorprendido, triste, neutro) y dimensional (bien, mal, positivo, negativo, excitado, tranquilo, agradado, desagradado, activo, pasivo, agitado, relajado, interesado, indiferente, angustiado, esperanzado, optimista, pesimista, aburrido, expectante). Se evaluaron las diferencias entre todos los ítems discretos entre las condiciones emocionales y entre los pares de los ítems dimensionales utilizando t-test (Stephens et al., 2010).

3.2 Análisis de Datos en Tercera Persona

Para examinar el desempeño de los participantes en la tarea, los promedios de los tiempos de reacción (RT en inglés) se obtuvieron de las series que fueron completadas exitosamente, es decir, si la nueva regla no es anticipada al comienzo de una nueva serie, si el participante cambia eficientemente de set y encuentra la nueva regla en el primer o segundo ensayo, y si la regla no se pierde luego de encontrarla (Barceló, 2003). Los outliers de los RT se definieron como aquellos que superaban dos desviaciones estándar sobre el promedio de su tipo de ensayo (shift1, shift2, rep1, rep2, rep3, rep4, rep5 y last) y fueron removidos para cada participante. Para los análisis estadísticos se utilizaron los test MANOVA para comparaciones multivariadas, ANOVA para comparaciones múltiples y t-test para comparaciones pareadas.

Al igual que en los análisis de RT, los ERP (Luck, 2013) se calcularon con aquellas series que fueron completadas de manera exitosa. Se calcularon los promedios de la señal de EEG para los eventos de feedback (shift1 y rep2) y para los eventos de card-matching (card2 y card6). Para los eventos de feedback y card-matching se calculó el área bajo la curva para comparar las condiciones emocionales en P300 (490-540 ms). También se evaluaron las diferencias en otros potenciales evocados, los cuales no tenían hipótesis específicas: feedback related negativity (FRN) entre los 250-430 ms (eventos de feedback), P1 y N1 (eventos de card-matching). Los efectos fueron evaluados a través de t-test. Además se realizó un análisis de conglomerado, el que permite comparar varios canales a la vez mostrando un estado global de actividad cerebral¹. Para esto se utilizó un alpha de 0.02.

3.3 Entrevista Micro-fenomenológica

La micro-fenomenología es una disciplina científica que permite explorar una experiencia vivida de manera detallada. Para ello existen herramientas específicas tanto

¹ Cluster Based Permutation test: <http://www.fieldtriptoolbox.org/tag/statistics>

para conducir como para analizar la entrevista micro-fenomenológica, la que tiene como objetivo poner en evidencia la estructura de una experiencia particular (estructura genérica). A través de preguntas sin contenido, se intenta guiar a la persona a evocar una experiencia particular, examinarla y describirla con gran precisión (Petitmengin-Peugeot, 1999; Petitmengin, 2006; Vermersch, 1999). Originalmente utilizada en el estudio de los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje, la técnica fue incorporada en el programa neurofenomenológico propuesto por Francisco Varela (1996) y desde entonces ha sido utilizada y probada en investigaciones de las áreas de las ciencias cognitivas (Depraz & Archives, 2017; Petitmengin, 2010; Petitmengin, Navarro, & Le Van Quyen, 2007). La conducción de la entrevista micro-fenomenológica consta de dos grandes etapas (conducción y análisis) cada una de las cuales se subdivide en acciones/procesos específicos:

3.3.1 Conducción de la Entrevista Micro-fenomenológica

Para dar inicio a la entrevista, primero se le preguntó al participante si tenía tiempo y luego se realizó un acuerdo entre el investigador y el participante: “Te propongo si estas de acuerdo, que vuelvas al momento “x” y cuando lo hayas encontrado me avisas”. Este paso es muy importante, puesto que primero se le pregunta al participante si quiere acceder a la entrevista y además se restringe su descripción de la experiencia a un momento particular, en el caso de esta tesis a una experiencia experimental.

3.3.1.1. Evocación de una experiencia particular.

La primera etapa es ayudar al entrevistado a entrar en contacto con la experiencia. Para esto, el entrevistado es conducido hacia el estado de evocación. La evocación nos permite hacer venir al presente o re-actuar una experiencia pasada, siendo la memoria episódica o autobiográfica la que es activada voluntaria como involuntariamente. Generalmente es gatillada por un recuerdo sensorial, por lo que preguntar y redescubrir las sensaciones ancladas en la experiencia ayuda a la emergencia de este estado facilitando la descripción de la “posición encarnada” (*embodied position*) (Vermersch, 2011).

3.3.1.2. Uso de acciones como eje de cuestionamiento.

Una vez que la persona está en el estado de evocación, se utilizan las acciones (físicas o mentales) como eje de la cuestionamiento. La atención se redirige desde el contenido hacia el proceso de la experiencia. Esto permite que la descripción de la experiencia esté basada en hechos concretos relacionados a la experiencia particular en lugar de juicios o creencias. Además, al preguntar sobre las acciones la atención del entrevistado se dirige hacia aspectos pre-reflexivos revelando los aspectos implícitos de la experiencia. De esta manera se obtiene la *dimensión diacrónica* de la experiencia, esto es, como la experiencia se despliega en el tiempo. Para formular las preguntas se utiliza el “cómo” y el “qué” más que el “por qué”. El “cómo” estimula al entrevistado a describir acciones o procedimientos que subyacen el desarrollo de la experiencia. Por el contrario, el “por qué” invita a la explicación o a la justificación de las acciones del entrevistado. Otra forma de observar la evolución temporal de las acciones y establecer un esquema de la secuencia, es a través de preguntas como “y justo antes de que hicieras eso, ¿que pasó?”, “y en seguida de eso, ¿qué hiciste?” (Valenzuela-Moguillansky, 2012).

3.3.1.3. Exploración de las acciones explicitadas.

Una vez obtenida una secuencia de eventos o acciones, el entrevistador puede guiar al entrevistado a dirigir su atención a niveles de experiencia más finos. Utilizando la secuencia de acciones se pueden explorar los aspectos cualitativos de la experiencia en un momento particular. Esto se denomina la *dimensión sincrónica* de la experiencia. Una forma de graficar la relación entre ambas dimensiones sería decir que si la estructura diacrónica de la experiencia corresponde a una película, entonces la estructura sincrónica corresponde a la exploración de una imagen específica de esa película (Petitmengin, 2011; Valenzuela-Moguillansky, 2012).

Para minimizar la posible inducción en una situación de entrevista, existen diferentes herramientas: 1) usar el tipo de cuestionamiento de contenido vacío (¿qué hiciste entonces?, ¿qué pasó primero?) y 2) reformular, esto es tomar la palabra más relevante y repetírsela en forma de pregunta, permitiendo al entrevistado profundizar en la descripción

de la experiencia (P: “de alguna manera la música me mantenía tenso”, E: “¿Cómo te mantiene tenso?”).

Para conducir la entrevista micro-fenomenológica no es necesario contar con un guión de entrevistas puesto que la descripción de la experiencia es la que guía las preguntas. Sin embargo, en esta investigación existían algunos ejes temáticos que eran interesantes de explorar, por lo que se construyó un guion que permitiera orientar la exploración estos ejes con preguntas que evitaban la inducción de estos contenidos específicos (ver anexo 9.3).

3.3.2 Análisis de la Entrevista Micro-fenomenológica

Al igual que la conducción de la entrevista, el análisis de la entrevista micro-fenomenológica cuenta con diferentes etapas, las que serán descritas a continuación.

3.3.2.1 Transcripción de la entrevista y división del texto.

El primer paso del análisis es la transcripción de la entrevista y la enumeración de cada línea de la transcripción. Esto permitirá volver a los datos originales una vez que los extractos de las descripciones se hayan seleccionado y reorganizado.

3.3.2.2 Identificación y selección de las acciones.

Las entrevistas están compuestas por diferentes tipos de información, por lo cual es necesario seleccionar la información relevante, es decir, las acciones mentales o físicas que componen la experiencia, mientras que la información satélite no es considerada en el análisis. Son considerados como información satélite los juicios, creencias, conocimiento teórico e información sobre el contexto. Los fragmentos seleccionados son llamados *descriptemas*, siendo descripciones de hechos que refieren a una experiencia particular y que son producidos durante un estado de evocación (Vermersch, 2009).

3.3.2.3 Identificación de la estructura individual de la experiencia.

Una vez que el contenido de la entrevista ha sido extraído, se procede a la identificación de la estructura individual de la experiencia. La estructura individual de la

experiencia se refiere a la estructura del análisis de una entrevista. Por estructura se entiende “una red de relaciones entre las categorías descriptivas, independiente del contenido experiencial” (Delattre, 1971).

3.3.2.3.1 Reorganización del texto.

La descripción de la experiencia ocurre generalmente después de que la experiencia haya ocurrido (minutos, días, meses, etc...). Por esto, es común que el orden de las descripciones a menudo no correspondan al orden de los acontecimientos de la experiencia vivida. Por esto es importante reorganizar los textos acorde a la experiencia cronológica. En algunos casos esto se produce naturalmente, ya que inicialmente el entrevistado da una visión global de la situación y luego durante la entrevista, diferentes partes de la experiencia son explorados en mayor detalle. En otros casos, el entrevistado puede haber descrito los aspectos de la experiencia que son mas salientes y en etapas posteriores durante la entrevista, los aspectos pre-reflexivos pueden emerger.

3.3.2.3.2 Identificación de la estructura diacrónica de la experiencia individual.

Una vez que los descriptemas se organizaron en orden secuencial, se procede a establecer la estructura diacrónica de la experiencia. La estructura diacrónica es el conjunto de las diferentes fases de la evolución de la experiencia. Para hacer esto se observan los gestos internos o marcadores que indican un cambio en la percepción del participante. De acuerdo a Petitmengin (Petitmengin-Peugeot, 1999) un gesto interno corresponde a micro-acciones internas que se realizan de manera ya sea voluntaria o involuntaria, para acompañar un objetivo el que puede ser o no consciente.

3.3.2.3.3 Generación de las categorías experienciales de la experiencia individual.

A cada enunciado descriptivo o descriptema seleccionado previamente se etiqueta de acuerdo a su contenido. Por ejemplo el descriptema “siento una presión sobre el cuerpo”, se le ponen las etiquetas de “sensación”, “corporal”, “presión”. Estas etiquetas facilitarán la posterior emergencia de las categorías experienciales. Una categoría experiencial es una clase que agrupa extractos descriptivos de la entrevista que tienen un aspecto relevante en común. Para agrupar las categorías experienciales identificadas previamente en categorías

experienciales de un orden superior de abstracción, se utilizarán los procesos de agregación y de generalización (Smith & Smith, 1977). Agregación se refiere a una abstracción donde la relación entre los objetos resulta en un objeto de nivel superior. En esta operación muchos detalles de los objetos son omitidos. Por ejemplo, “miedo”, “tensión”, “escondese” se agrupan en “valencia negativa”, perdiendo sus características individuales de emoción, sensación corporal y disposición a la acción. Por otro lado, generalización se refiere a una abstracción donde un conjunto de objetos similares es considerado como un objeto genérico. Por ejemplo “miedo”, “alegría” y “tristeza” se agrupan en “emociones”.

3.3.2.3.4 Identificación de la estructura sincrónica de la experiencia individual.

La identificación de la estructura sincrónica refiere al reconocimiento de diferentes componentes que caracterizan la experiencia del entrevistado en cada fase. Es como hacer un zoom en cada fase para identificar y categorizar los contenidos de la experiencia que le dan su identidad.

3.3.2.4 Identificación de la estructura genérica de la experiencia.

Una vez que se ha realizado el análisis individual diacrónico y sincrónico, a través de un proceso de comparación se identifican las invariantes de las estructuras individuales y así se construye una estructura genérica de la experiencia para un grupo de personas. La estructura genérica de la experiencia es representada según el objetivo de la investigación y la interpretación del investigador. En esta tesis se mostrará en dos modalidades diferentes: 1) La estructura genérica diacrónica con su respectiva estructura genérica sincrónica y 2) sólo la estructura genérica sincrónica (por ejemplo: experimento 1).

PARTE 4

RESULTADOS

Capítulo 1

Validación de Estímulos Musicales y Caracterización de la Experiencia Emocional

4.1 Metodología

Participantes

Treinta y tres estudiantes voluntariamente participaron en este estudio (16 mujeres, 17 hombres; 23 ± 3.4 años promedio). De ellos, el 7,6% tenían estudios en composición, el 23% había estudiado formalmente un instrumento, el 26% tocaba instrumentos pero no tenían estudios formales, el 42% no tenía estudios ni tocaban instrumentos y todos disfrutaban al escuchar música. Además, se les preguntó cómo se relacionaba su estado de ánimo con la música: en relación a la pregunta si modificaban su estado de ánimo positivamente con música el 62% respondió “a veces”, el 27% “casi siempre”, el 8% “siempre”, el 4% “casi nunca” y nadie respondió “nunca”; A la pregunta si modificaban su estado de ánimo negativamente con música el 43% respondió “nunca”, el 43% “casi nunca”, el 9% “a veces”, el 9% “casi siempre” y nadie respondió “siempre”; A la pregunta de si eliges la música que escuchas según tu estado de ánimo el 56% respondió “casi siempre”, el 24% “siempre”, el 20% “a veces”. Del total de participantes se seleccionaron 13 participantes para el análisis de las entrevistas de la música A (7 hombres; 6 mujeres; 23 ± 4.1 años promedio) y 13 participantes para el análisis de las entrevistas de la música B (5 hombres; 7 mujeres; 24 ± 4.7 años promedio).

Procedimiento

Una vez en el laboratorio, se le explicó al participante en que consistiría su participación, y se firmó el consentimiento informado (de acuerdo al procedimiento aprobado por el comité de ética de la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Chile) donde se aseguró su confidencialidad y anonimato. A continuación completó un cuestionario de información personal y otro para dar cuenta del estado anímico de la última semana (POMS). El participante entró en una sala anexa al laboratorio, se sentó en una silla cómoda y se le instruyó escuchar la música, sumergiéndose y reconociendo las sensaciones que aparecen a lo largo de ella de manera no reactiva, todo esto, con los ojos cerrados. Los estímulos se presentaron contrabalanceados entre los participantes. Entre ambos estímulos musicales se presentó un ruido blanco con un rango variable entre 50 y 60 segundos de duración. En esta etapa al participante se le instruyó

aclarar la mente y dejar de lado las sensaciones antes atendidas. Una vez finalizado cada bloque de música el experimentador entró a la sala donde se encontraba el participante para conducir la entrevista micro-fenomenológica, la que tuvo una duración promedio de 10.7 y 10.1 minutos para la música A y B respectivamente. Posteriormente el participante completó el cuestionario de auto-reporte SAM y ASR. Una vez finalizado el experimento el participante recibió una devolución sobre los estímulos que acaba de escuchar y se respondieron las preguntas relacionadas al experimento. El procedimiento experimental se realizó en una sesión de una hora y media de duración.

4.2 Resultados Cuestionarios de Auto-reporte

La experiencia subjetiva se evaluó a través de la escala SAM (**Figura 6**). El análisis de este cuestionario mostró que los participantes se sintieron diferentes con cada una de las músicas ($F_{(1, 8)} = 27.36, p < .01$). Estas diferencias se hicieron presentes en la dimensión de valencia ($F_{(1, 9)} = 23.48, p < .01$; tamaño del efecto = .84) y de disposición corporal ($F_{(1, 9)} = 58.65, p < .01$; tamaño del efecto = .68), pero no en la dimensión de activación ($F_{(1, 9)} = 3.924, p > .05$). A través de estos resultados, se puede interpretar que la música A generó un estado de desagrado, de sensación corporal de cierre y de alta activación, mientras que la música B generó un estado agradable, de apertura corporal y de alta activación. Estos resultados confirman que la música creada para esta tesis cumple con los objetivos propuestos de que generaran dos estados emocionales opuestos pero con el mismo nivel de activación.

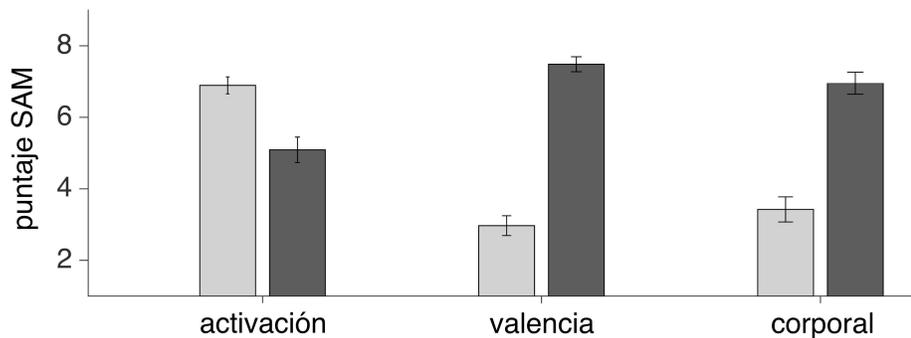


Figura 6: Evaluación de los estímulos musicales con la escala SAM. Los estímulos emocionales musicales evaluados por los participantes obtuvieron el mismo nivel de activación pero con niveles de valencia y de disposición corporal opuestos. La música A (gris) fue evaluada como activadora, de valencia negativa y de clausura corporal, mientras que la música B (negro) fue evaluada como activadora, de valencia positiva y de apertura corporal.

Adicionalmente, se utilizó la escala de auto-reporte ASR. Esta escala contiene dos sub-escalas: discreta y dimensional, las que se encuentran representadas en la **Figura 7A** y **Figura 7B** respectivamente. Los resultados de la sub-escala discreta mostró que los estímulos emocionales difieren en los ítems: *alegre* ($p < 0.0001$), *temeroso* ($p < 0.0001$),

enojado ($p=0.0002$), *triste* ($p=0.0006$), *entretenido* ($p<0.0001$), *neutral* ($p=0.018$) y *contento* ($p<0.0001$). El ítem que no mostró diferencias significativas fue *sorprendido*, lo que podría ser un indicador que ambos estímulos musicales mantienen un nivel de activación similar. Por otro lado, los resultados de la sub-escala dimensional mostraron que el estímulo A presenta mayores puntajes para las dimensiones de valencia negativa (*mal*, *desagrado*, *negativo*, *pesimista*), mientras que el estímulo B mayores puntajes para las dimensiones de valencia positiva (*bien*, *agradado*, *positivo*, *optimista*). Los ítems significativamente diferentes fueron: *bien* ($p<0.0001$), *mal* ($p<0.0001$), *tranquilo* ($p<0.0001$), *desagrado* ($p<0.0001$), *agradado* ($p<0.0001$), *pasivo* ($p=0.0005$), *negativo* ($p<0.0001$), *positivo* ($p<0.0001$), *relajado* ($p<0.0001$), *agitado* ($p<0.0001$), *optimista* ($p<0.0001$) y *pesimista* ($p<0.0001$). Los ítems que no mostraron diferencias significativas fueron: *excitado*, *activo*, *interesado*, *indiferente*, *aburrido* y *expectante*. Al igual que en la sub-escala discreta, estaría indicando que los participantes se encontraban atentos e interesados en escuchar ambos estímulos musicales.

A pesar de que estos resultados confirmaron las diferencias entre los estímulos emocionales, se evaluó a través de la entrevista micro-fenomenológica si la experiencia emocional se limita únicamente a las dimensiones o categorías propuestas en el modelo teórico que sustenta el cuestionario SAM y ASR. Para los análisis de las entrevistas se seleccionaron 13 entrevistas para la música A y 12 entrevista para la música B. Esta selección se realizó en base a la calidad de la entrevista. Los principales indicadores para realizar esta selección fueron 1) que el participante se encontrara en estado de evocación al momento de describir su experiencia y 2) que el entrevistador utilizara correctamente las herramientas de conducción (modo de cuestionamiento de contenido vacío) para evitar la inducción de conceptos y respuestas.

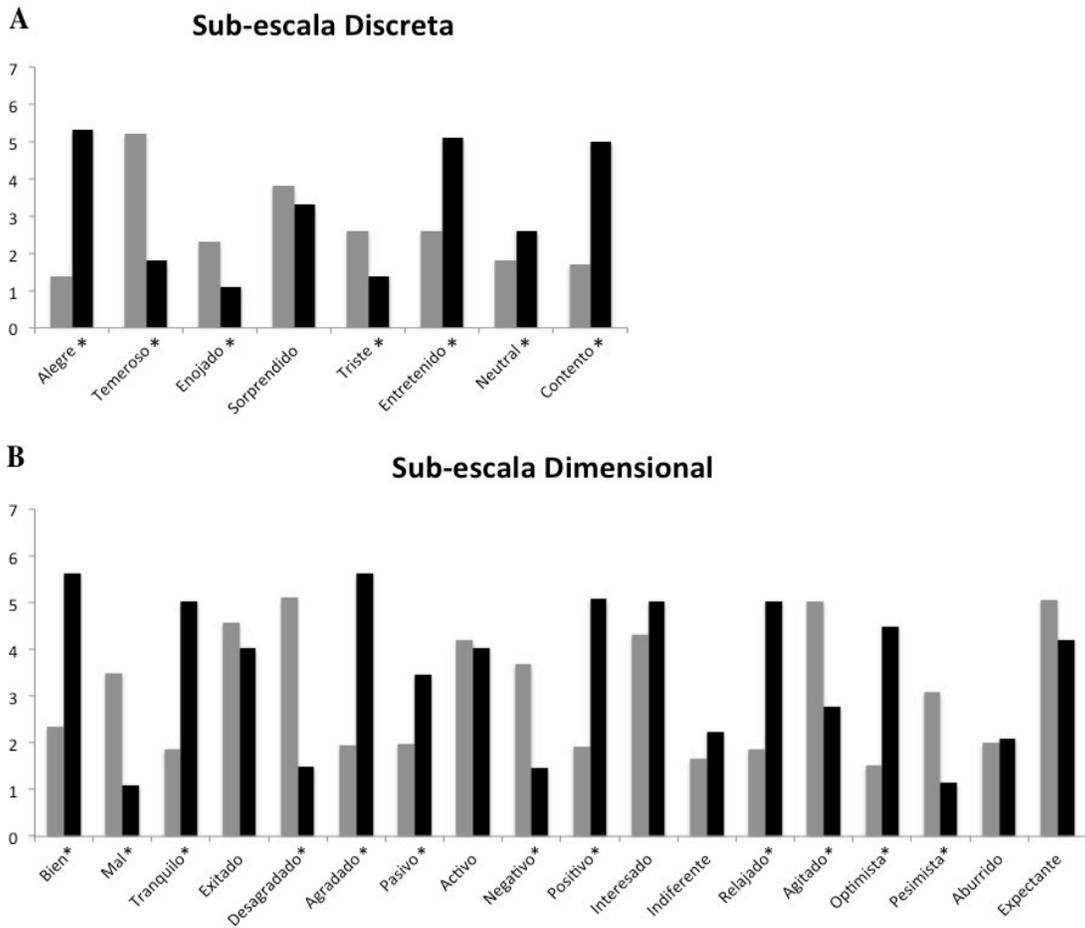


Figura 7: Evaluación de los estímulos musicales con la escala ASR. A) Sub-escala compuesta por las emociones discretas. B) Sub-escala compuesta por ítems opuestos simulando dos polos de cada dimensión. Los asteriscos muestran los ítems que presentaron diferencias significativas entre los estímulos musicales. Música A en gris, música B en negro.

4.3 Resultados del Análisis de la Entrevista Micro-fenomenológica

Estructura Genérica de la Experiencia Emocional: Música A

La estructura diacrónica de la experiencia emocional inducida a través de la música A presentó 4 fases temporales: conexión con la música, asociaciones emocionales, familiaridad y reactivación. Once de los 13 participantes describieron un desarrollo lineal de la experiencia, mientras que dos reportaron un desarrollo circular. Esto significa que las sub-fases que componen la fase de asociaciones emocionales se van intercalando durante el desarrollo de la experiencia (**Figura 8**).

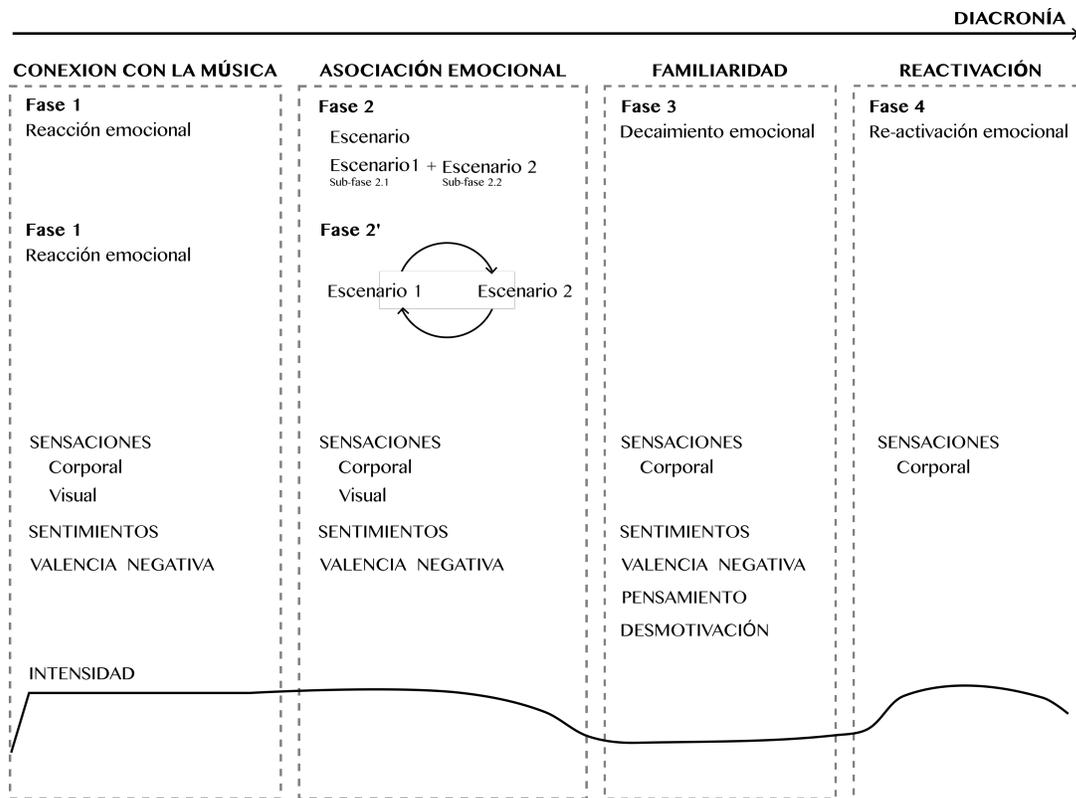


Figura 8: Representación esquemática de la estructura genérica de la experiencia para la música A. Las dimensiones diacrónicas y sincrónicas de la experiencia se localizan en los ejes horizontal y vertical respectivamente. La línea punteada representa cada fase del desarrollo temporal de la experiencia. Sobre cada recuadro se encuentra el nombre de cada fase. Dentro de cada recuadro, con letras mayúsculas, se muestran las categorías experienciales que emergieron en esta experiencia emocional.

Las categorías experienciales que componen la estructura genérica sincrónica responden principalmente a sensaciones, sentimientos, pensamiento, al estado motivacional del participante y a la intensidad de la experiencia emocional. Las sensaciones se entenderán como aquellas relacionadas a la activación del sistema sensorial (visión, audición, tacto, gusto y olfato) y también a las sensaciones corporales (propioceptivas e interoceptivas). Los sentimientos se dividirán en dos categorías: los sentimientos precisos son aquellos que describen con precisión una forma de sentirse. En general dentro de esta categoría se encuentran las emociones discretas; los sentimientos imprecisos son en cambio aquellos que intentan “explicar” una forma de sentirse o cuando la sensación es familiar pero no existe una palabra para describirla. Los pensamientos también se dividen en dos categorías, los pensamientos que están relacionados a la escucha musical (los pensamientos son acerca de la música o sobre la forma de sentirse con la música), y los que no están relacionados a la escucha musical.

A continuación se enumerarán las fases de la estructura genérica de la experiencia emocional de la música A. En cada una de ellas se incorpora la estructura sincrónica que constituye cada fase. En el anexo 9.5 se listan algunos descriptemas representativos de cada categoría experiencial.

Fase I: Conexión con la música

Esta fase representa la primera conexión de los participantes con la música, es una fase de corta duración y que ocurre al comienzo de la experiencia emocional. Los participantes comenzaron la descripción de la experiencia nombrando el miedo como una emoción que gobierna esta fase o con una impresión física relacionada a este estado emocional, como susto, claustrofobia e intranquilidad. Las imágenes que aparecieron en esta fase se relacionaron a elementos relacionados al miedo (ej. cuchillos, materiales oxidados) o ambientes oscuros. Sensaciones corporales aparecieron en forma de tensión, presión, náusea y escalofríos.

Fase 2: Asociaciones emocionales

La primera conexión con la música se continuó con la aparición de escenarios imaginados por los participantes. Esta fase está constituida por un escenario o más de uno, formando las sub-fases de la experiencia. El cambio de una sub-fase a otra está marcado por cambios de escenarios, de sensaciones o de ambos. En la mayoría de ellos los participantes, a través de imágenes, se situaron en un escena de noche o en lugares oscuros, siempre solos. Aparecieron los sentimientos imprecisos de que algo (malo) puede ocurrir, y de querer correr o esconderse; y los sentimientos precisos de angustia, ansiedad y miedo. El cuerpo se hizo presente con tensión, frío e incomodidad física. Cinco participantes reportaron que hacia el final de esta fase comenzó a disminuir la intensidad emocional, la que reconocieron a través de la respiración calmada y relajación corporal.

Fase 3: Familiaridad

Esta fase se caracterizó por una disminución de la intensidad de las reacciones emocionales. Los participantes reportaron que la música comenzó a ser familiar y con ello las sensaciones presentes en la fase 2 desaparecieron. La tensión corporal disminuyó hasta casi la relajación, pero la incomodidad física permaneció. El estado motivacional de los participantes estuvo marcado por somnolencia, falta de interés y atención hacia la música. Además en esta fase apareció el pensamiento (voluntaria o involuntariamente) como un elemento distractor de las sensaciones, los que podían o no estar asociados con la música. En relación a este último punto, un participante reportó que sus pensamientos no asociados a la música se transformaban en escenarios negativos. Lo mismo reportó otro participante en relación a la imaginación que apareció durante la experiencia, donde su imaginación terminaba en accidentes.

Fase 4: Reactivación

Esta fase responde a la experiencia de 3 participantes. En sus descripciones ocurrió una reactivación emocional a nivel de sensaciones corporales: tensión e intranquilidad. Sin embargo, no aparecieron emociones u otro tipo de sensaciones (de imaginación por ejemplo).

La descripción de la experiencia de la Música A y su posterior análisis reveló que durante esta experiencia emocional los participantes vivieron una experiencia emocional en primera persona. Los participantes sintieron y reconocieron a través de los cambios corporales, emociones y sensaciones. Además, esta experiencia se caracterizó por la sensación de sentirse solo.

Estructura Genérica de la Experiencia Emocional: Música B

La estructura diacrónica de la experiencia emocional inducida a través de la música B muestra que esta experiencia en particular presenta una organización temporal lineal, es decir, los eventos que aparecieron durante la experiencia emocional emergieron de manera ordenada y sucesiva. Diez de los 12 los participantes describieron que esta experiencia emocional consistió de tres etapas marcadas principalmente por la activación que les provocaba la música, donde la primera y la tercera fase presentan una activación más alta que la segunda. Cada una de estas fases se componen de sub-fases que corresponden a los escenarios mentales creados por los mismos participantes donde se situaron (como observadores o como participantes) durante la experiencia emocional (**Figura 9**).

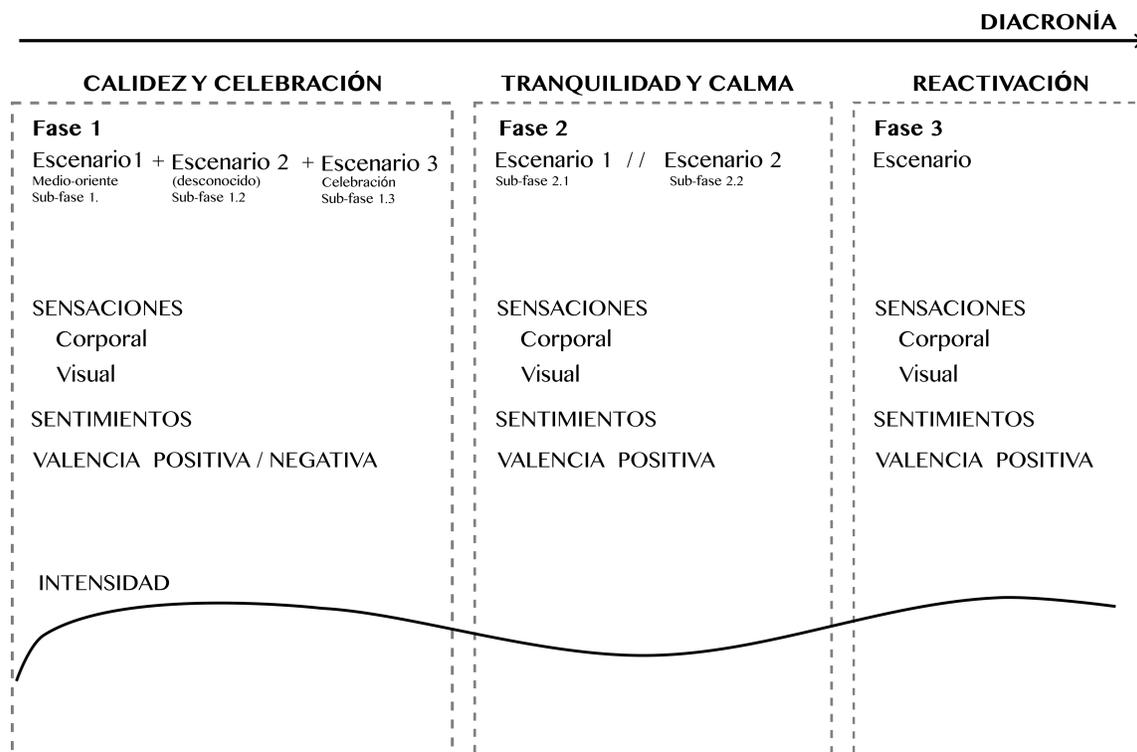


Figura 9: Representación esquemática de la estructura genérica de la experiencia para la música B. Las dimensiones diacrónicas y sincrónicas de la experiencia se localizan en los ejes horizontal y vertical respectivamente. La línea punteada representa cada fase del desarrollo temporal de la experiencia. Sobre cada recuadro se encuentra el nombre de cada fase. Dentro de cada recuadro, con letras mayúsculas, se muestran las categorías experienciales que emergieron en esta experiencia emocional.

Las categorías experienciales que componen la estructura genérica sincrónica responden principalmente a sensaciones, sentimientos y a la intensidad de la experiencia emocional. Al igual que en la música A, las sensaciones se entenderán como aquellas relacionadas a la activación del sistema sensorial (visión, audición, tacto, gusto y olfato) y también a las sensaciones corporales (propioceptivas e interoceptivas). Estas últimas se diferenciaron en dos categorías: globales y locales. Las sensaciones corporales globales son aquellas que se sienten a través de todo el cuerpo, como la energía o el vigor, mientras que las sensaciones corporales locales son aquellas que se sienten en lugares localizados. En este caso, a diferencia de la música A, en la música B los participantes solo utilizaron sentimientos precisos para describir una forma de sentirse, siendo más representativos en esta experiencia emocional.

A continuación se enumerarán las fases de la estructura genérica de la experiencia emocional de la música B. En cada una de ellas se incorpora la estructura sincrónica que constituye cada fase. En el anexo 9.6 se listan algunos descriptemas representativos de cada categoría experiencial.

Fase 1: Calidez y celebración

Esta fase está compuesta por 3 sub-fases. La primera sub-fase se caracterizó por ser breve y posicionar a los participantes como observadores en un escenario del medio-oriente. Aquí apareció una primera impresión de que la música es alegre. En la segunda sub-fase comenzaron a aparecer los primeros sentimientos placenteros como: curiosidad, incertidumbre y despertar, así como los no placenteros: temor. También aparecieron sensaciones corporales globales de tranquilidad y estrés acompañando a cada una de las valencias emocionales descritas anteriormente. Luego, en la tercera sub-fase, el escenario se transformó en una fiesta, en un espacio de celebración donde los participantes sintieron que están ahí participando activamente (por ejemplo: bailando, aplaudiendo). Las sensaciones y sentimientos que aparecieron fueron todos de valencia positiva. Los sentimientos precisos fueron: agrado, alegría, disfrute, entretención y felicidad. Por otro lado, las sensaciones corporales globales fueron: excitación, energía, vitalidad, serenidad, tranquilidad y vigor, mientras que las sensaciones corporales locales fueron: sentir el

corazón, sentir el movimiento de las piernas y manos al ritmo de la música o sentir una sonrisa en el rostro.

Fase 2: Tranquilidad y calma

En la segunda fase de la experiencia emocional, disminuye la excitación y los participantes entran en un escenario de baile pero diferente. En esta fase se distinguen dos tipos de experiencia: la primera se caracteriza por bailes más tranquilos, con clase y sensuales, donde los participantes volvieron a ser observadores de los escenarios. Los sentimientos que surgieron eran agradables, de disfrute, de afecto (contento de corazón), y de cariño. Un participante reportó sentir nostalgia y tristeza. Por otro lado, el segundo tipo de experiencia no tiene asociada una imagen en particular, sino más bien aparecen las sensaciones corporales globales de calma, tranquilidad, relajo, paz y flotar en el agua.

Fase 3: Reactivación

En la tercera fase de la experiencia emocional aparece nuevamente el escenario festivo, con un aumento de la intensidad emocional. Los sentimientos en esta fase fueron de alegría, disfrute y esperanza, y las sensaciones de energía, motivación y determinación. Reaparece el cuerpo con movimiento y relajo. Dos participantes describieron que el relajo los llevó a entrar en somnolencia. Este escenario festivo tiene una descripción similar al del escenario de la sub-fase 1.3, pero a diferencia de éste los participantes se situaron en esta fase como observadores.

4.4 Discusión

Este experimento tuvo como objetivo validar y caracterizar la respuesta emocional frente a la escucha de dos estímulos musicales. Para esto se utilizaron las escalas de auto-reporte SAM y ASR. Los resultados de la validación emocional a través de la escala de auto-reporte SAM mostraron que los participantes se sintieron diferentes al escuchar las músicas. Con la música A, los participantes reportaron una alta activación de valencia negativa, acompañada de la sensación de cierre corporal; con la música B, los participantes reportaron una alta activación de valencia positiva, acompañada de la sensación de apertura corporal.

Los resultados de la escala ASR apoyan los resultados encontrados en la escala SAM. Los ítems dimensionales relacionados a la valencia emocional indican que los estímulos musicales son opuestos entre sí (ej. positivo/negativo). Sin embargo, los ítems que refieren a la activación del estímulo no mostraron diferencias significativas (ej. interesado/indiferente). Los ítems discretos nos indican una dirección en cuanto a las emociones que pueden estar sintiendo los participantes. Entre ellas se destacan las sensaciones de alegría, entretención y contentamiento para la música B y temor para la música A.

El análisis de la entrevista micro-fenomenológica es consistente con lo mostrado por las escalas SAM y ASR, mostrando a grandes rasgos que los participantes sienten emociones negativas de alta activación (ej. miedo) y de clausura corporal (tensión, claustrofobia) con la música A, mientras que con la música B sienten emociones positivas (ej. alegría) de alta activación y de apertura corporal (baile, movimiento).

Una crítica que es posible hacer al uso de cuestionarios para evaluar la experiencia subjetiva asociada a una experiencia emocional es que éstos son extraídos de estudios previos o de cuestionarios estándar. En su mayoría, estos cuestionarios se basan en modelos teóricos que parten de una posición pre-figurada sobre la naturaleza de la experiencia emocional (Colombetti, 2013a). Este es el caso de los cuestionarios de auto-reporte

utilizados en esta investigación: La escala SAM está basada en el modelo motivacional (M. Bradley & Lang, 1994), donde las emociones se sitúan en un plano de dos dimensiones: valencia y activación; la escala ASR está basada en dos modelos teóricos, el discreto y el dimensional y las emociones se evalúan en una escala de Likert para cada descriptor emocional (Christie & Friedman, 2004). En ambos casos los participantes no pueden describir qué sienten en sus propios términos y están forzados a responder frente a una forma de sentirse particular.

La escala SAM, en este estudio permitió validar los estímulos musicales en las dimensiones de activación y valencia, pero no en la dimensión de disposición corporal. Esta última dimensión fue agregada con el objetivo de explorar la evaluación subjetiva en términos de sensación corporal, sin embargo no pertenece a una dimensión de la escala original y requiere validación.

Si bien la ventaja de utilizar estos cuestionarios es que están validados para estudiar la respuesta emocional, se ha demostrado que, al menos en el estudio de las emociones generadas por la música, se requiere un vocabulario y una taxonomía con más matices que la proporcionada por las escalas actuales y los modelos de emociones (Zentner et al., 2008). En este sentido, la entrevista micro-fenomenológica permite explorar en profundidad la experiencia emocional, invitando al participante a evocar y a describir con sus palabras la experiencia vivida, sin sugerir conceptos preestablecidos por parte del experimentador. Además, esta técnica nos permite revelar la estructura temporal y las variaciones de la experiencia emocional a lo largo de la música, lo que podría utilizarse para explicar y correlacionar los datos en primera-persona con datos en tercera-persona (conductuales o neurofisiológicos). Un ejemplo es el estudio de Petitmengin, Navarro, & Le Van Quyen (2007) quienes correlacionaron la temporalidad y los síntomas subjetivos de un ataque epiléptico (primera-persona) y con la actividad sincrónica del cerebro (tercera-persona). Gracias a esto, los investigadores pudieron mostrar que los ataques epilépticos se antecedían por síntomas pre-reflexivos (no conscientes por los participantes), los que se correlacionaban con una pérdida de sincronía neuronal. Más interesante aun, la toma de consciencia de estos síntomas y su posterior reconocimiento por los participantes resultó ser

una herramienta para ellos, pudiendo anticipar y prepararse ante los futuros ataques epilépticos.

Sin embargo, esta técnica de entrevista no es la única herramienta que se ha utilizado para explorar la dimensión temporal de la experiencia emocional. Algunos estudios han incorporado el reporte en tiempo real de las variaciones de la respuesta emocional utilizando un control deslizante (Laurans, Desmet, & Hekkert, 2009; Nagel, Kopiez, Grewe, & Altenmüller, 2007; Ruef & Levenson, 2007). Si bien esto ha permitido analizar datos en tercera-persona (EKG, GSR y EEG) relacionados a la experiencia emocional, restringe el reporte subjetivo a una o dos dimensiones de la experiencia subjetiva (valencia y/o activación), lo que tampoco permite dar cuenta de estados emocionales más complejos.

En relación, específicamente, a las variaciones de intensidad durante la experiencia emocional, la entrevista micro-fenomenológica permitió mostrar que en la música A, la intensidad de la emoción comienza rápidamente con el inicio de la música y luego disminuye, ya sea por acostumbramiento al estímulo musical o como una búsqueda voluntaria por parte de los participantes para disminuir las sensaciones negativas. En la música B en cambio, en un comienzo las sensaciones aumentan lentamente y luego la disminución de la intensidad emocional se debe a los cambios propios del estímulo musical, permaneciendo las sensaciones placenteras.

Otro punto relevante es la aparición del cuerpo en ambas experiencias emocionales, el que está presente durante toda la experiencia emocional. A través de las sensaciones del cuerpo, los participantes son capaces de reconocer los sentimientos que surgen de la escucha de la música. El cuerpo aparece de manera natural en la descripción de la experiencia o ante la pregunta de cómo reconoce los sentimientos. En efecto, Colombetti (2013b) propone que la experiencia del cuerpo es parte de la emoción y distingue dos formas en esta relación: el cuerpo como un objeto intencional de la experiencia y el cuerpo como un medio a través del cual se experimenta algo más. En el primer caso, el cuerpo o parte de él puede ser un objeto intencional de la experiencia ya que lo sentimos físicamente

a partir de la propiocepción (ej. posición de las extremidades, tensión o relajación de la musculatura), ya sea de manera voluntaria (poniendo atención al cuerpo) o involuntaria (algo en el cuerpo llama la atención hacia él). Esta sensación puede estar acompañada de cualidades tanto hedónicas y afectivas, como sensaciones placenteras, desagradables, dolorosas, etc. En el segundo caso, el cuerpo es un medio para experimentar algo más, es decir, el cuerpo no está ausente de la experiencia pero no es donde está puesta la atención (por ejemplo sentir una textura con la palma de la mano). Sin embargo, en este caso, el cuerpo puede volverse un objeto de la experiencia dirigiendo la atención voluntariamente hacia él.

Además, Colombetti (2013b) propone que las sensaciones corporales en la experiencia emocional pueden ser visibles o discretas. Cuando las sensaciones son visibles (no necesariamente cuando el cuerpo es un objeto intencional de la experiencia), las sensaciones corporales pueden comprender todo el cuerpo o ser globales y difusas (sentir alegría con ganas de saltar, sentirse energético) o estar localizadas una parte de él (sentir calor en la cara por una situación de vergüenza). Las sensaciones globales difusas estarían relacionadas a sensaciones kinestésicas, mientras que las localizadas, con sensaciones interoceptivas. Por otro lado, cuando las sensaciones corporales son discretas (o están de fondo), estas actúan como un medio de la experiencia. Para explicar este concepto Colombetti usa la siguiente analogía:

“[...] background bodily feelings in emotion experience are like colored window glasses: one may be mainly oriented toward the world and nevertheless experience it as affectively toned (colored) depending on how one’s body is felt-through in the background (depending on the color of the glass); different emotions affect the body (color the glass) in different ways, and the affective quality of the experienced world (the perceived color of the world beyond the glass) changes accordingly.” (Colombetti, 2013b, pág 123)

De acuerdo a la clasificación propuesta por Colombetti, las descripciones respecto a las sensaciones corporales en la experiencia emocional se consideraron como un objeto

intencional de la experiencia, el que surgió de manera voluntaria o involuntaria. Además, según la clasificación de Colombetti, las sensaciones corporales eran visibles para los participantes. Sin embargo, esto es difícil de confirmar puesto que no es posible diferenciar a través de la forma en que se realizó la entrevista, aquellos componentes reflexivos y pre-reflexivos de la experiencia y su relación con las sensaciones corporales visibles y discretas. Por esto, sería importante considerar en futuras investigaciones la diferenciación de la forma en que el cuerpo está presente en la experiencia emocional.

Una diferencia entre las experiencias de la música A y la música B, es que en la música A los participantes reportaron sensaciones corporales que fueron clasificadas como “internas”, que aludían a sensaciones que no estaban ocurriendo físicamente pero que existen en una memoria corporal (Vásquez-Rosati, 2017; anexo al final del capítulo). Mirando en retrospectiva, estas sensaciones internas, más que referirse a una memoria corporal, en realidad están asociadas a sensaciones interoceptivas (ej. sensación de vértigo). En el caso de la música B, las sensaciones corporales reportadas podían ser localizadas (ej. movimiento del pie al ritmo de la música) o tener una representación difusa global (ej. energía, vigor).

En lo que refiere a los sentimientos, estos fueron clasificados como sentimientos precisos e imprecisos. Los sentimientos precisos son aquellos que describen un sentimiento con precisión, mientras que los imprecisos son aquellos que intentan describir una forma de sentirse aludiendo a situaciones familiares o utilizando descriptores contextuales.

En relación a los sentimientos precisos, las categorías que emergieron a partir del análisis de las entrevistas nos muestran que varios de ellos son los mismos conceptos que aparecen en los cuestionarios de auto-reporte (ej. miedo, alegría). Sin embargo, el descriptema desde el cual se hizo el proceso de abstracción muchas veces entregaba más información, por lo que fue utilizado para generar diferentes categorías experienciales. En otros casos, los descriptemas llevaban hacia la misma emoción, pero mostraban una sensación o expresión emocional opuesta. Este es el caso de la música A, donde algunos participantes reportaron el sentimiento de esconderse, mientras otros el de escapar o huir.

Esto muestra que la descripción de la experiencia emocional genera información que no es posible discriminar mediante los cuestionarios de auto-reporte.

En relación a los sentimientos imprecisos, uno de los más reportados con la música A fue la sensación de estar viendo una película de terror. Zentner y colaboradores (2008) proponen que las capacidades de la música para inducir miedo se deben a una asociación aprendida por las películas de terror, no por las características del sonido mismo. Sin embargo, es algo que está tan arraigado culturalmente que es imposible conocer si la música produce las sensaciones de miedo o es un amplificador de éstas. Otro sentimiento al que éste grupo se refiere es el amor como una de las emociones más reportadas como generadas a través de la música. En el caso de esta investigación, en la música B, en la segunda fase de tranquilidad y calma, aparecen las sensaciones de “alegría del corazón” y cariño, agrupadas en la categoría “afecto”. Zentner y colaboradores proponen que estos sentimientos son de gran importancia para la evolución de las especies. Si bien, los animales producen sonidos en épocas de apareamiento (los que se relacionan a estos tipos de música), la música en el caso de los humanos es utilizada para generar un ambiente propicio para realizar esa conexión afectiva entre dos personas.

Una de las funciones que ocupa la música en la vida cotidiana es recordar eventos pasados valiosos (North, Hargreaves, & Hargreaves, 2004; Sloboda & O’Neil, 2001). La emoción relacionada a este fenómeno es la nostalgia. Esta emoción fue reportada por dos participantes, quienes a través de la música B evocaron recuerdos y situaciones pasadas. Se sugiere que la música es un mediador de la memoria y la imaginación en la inducción emocional a través de la música (Konecni et al., 2008 en Zentner, Grandjean, & Scherer, 2008). En este caso, la música para estos participantes fue un gatillante situaciones pasadas de la vida personal de cada participante y a sus respectivas sensaciones, siendo consistente con lo reportado en la literatura.

Ambas experiencias emocionales provocaron sensaciones visuales en los participantes quienes se encontraban con los ojos cerrados durante el experimento. Esto pudo haber facilitado la aparición de imágenes vívidas contribuyendo a la experiencia

emocional de los participantes. El estudio de Spanos & Stam (1979) mostró una correlación positiva entre el nivel de viveza de las imágenes que experimentaban los participantes, el nivel de involucramiento y en la creencia de lo que estaban imaginando. En los resultados aquí presentados la imaginación es un indicador de que la inducción emocional generó un cambio emocional, el que fue sentido y vivido por los participantes en primera persona. Los participantes se visualizaban dentro de los diferentes escenarios y formaban parte de lo que estaban imaginando. Además las sensaciones visuales, se correspondieron con la intensidad de la experiencia emocional.

Dentro de las limitaciones de este estudio se encuentra la necesidad de contar con un equipo de personas que permita hacer una triangulación de las estructuras genéricas de la experiencia (tanto sincrónicas como diacrónicas). Durante el análisis de las entrevistas nace la profunda necesidad de comparar y discutir los aspectos temporales de la experiencia para construir la estructura diacrónica genérica (por ejemplo donde coinciden dos estructuras individuales y donde no lo hacen). Lo mismo ocurre con las categorías experienciales que agrupan los diferentes descriptemas, desde cuales son los descriptemas que forman una categoría hasta incluso nombrar esa categoría (por ejemplo en este análisis fue difícil llegar a la distinción de sentimiento preciso e impreciso, y luego definir cada uno de ellos). También sería enriquecedor proponer otros métodos de exploración de la experiencia temporal como por ejemplo el dibujo, donde se podrían indicar hitos que faciliten el posterior análisis de los datos en tercera-persona.

4.5 Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que los estímulos musicales diseñados para esta investigación difieren en cuanto a su valencia emocional y a las sensaciones corporales, no así en cuanto a la activación general que estos producen en los participantes. Esto fue validado a través de las escalas de auto-reporte y de la entrevista micro-fenomenológica.

Tanto los cuestionarios de auto-reporte como la entrevista micro-fenomenológica mostraron que ambos estímulos lograron generar un nivel de expectación e interés en los participantes. También ambos instrumentos indicaron la valencia afectiva que la música generó. Sin embargo la riqueza de las descripciones de la experiencia emocional entregada por la entrevista micro-fenomenológica mostró que la intensidad de la emoción no fue constante durante ambas experiencias emocionales y además entregó información sobre cuales fueron los motivos de dichas variaciones. La música A generó una especie de acostumbramiento, lo que produjo un cese de las sensaciones y sentimientos desagradables asociadas a la escucha musical, mientras que en la música B las variaciones de intensidad se debieron a cambios de la música, donde permanecieron las sensaciones y sentimientos placenteros.

Además un aspecto importante de resaltar es que la entrevista micro-fenomenológica, dio cuenta de la importancia del cuerpo en la experiencia emocional, el que esta involucrado de manera explícita e implícita. Esto es consistente con que las emociones están corporizadas y no son solo reacciones que producen cambios en el sistema nervioso central y periférico, sino que nos permiten dar cuenta de nuestros estados globales.

Además, estos resultados mostraron que la música es una excelente herramienta para inducir un estado emocional. En este caso todos los participantes sintieron cambios emocionales, corporales y motivacionales con la música, los que se asemejaron a situaciones de la vida real.

Finalmente, la entrevista micro-fenomenológica es una herramienta que nos permite explorar la experiencia emocional, revelando también los estados motivacionales y acciones asociadas a esta. Esto es muy importante al momento de querer estudiar como un estado emocional afecta nuestro comportamiento y toma de decisiones.

ARTÍCULO:

Body Awareness to Recognize Feelings:

The Exploration of a Musical Emotional Experience

En Enero del 2016 se realizó el Seminario Internacional “Neurophenomenology: Building a science of experience” en Santiago y Valparaíso, cuyo objetivo fue discutir el estado actual, los desafíos y las posibilidades de la Neurofenomenología como propuesta metodológica para construir una ciencia de la experiencia. En este contexto, Alexander Riegler, editor de la revista Constructivist Foundations, otorgó la posibilidad de lanzar un número especial, en el cual se capturaran los principales insights del seminario.

La contribución de esta publicación fue mostrar la exploración de una experiencia emocional particular a través de una aproximación en primera persona: la entrevista micro-fenomenológica, siendo esta una de las únicas publicaciones que introducen de forma práctica esta metodología en el estudio de las emociones.

En esta publicación se muestran los resultados de la experiencia emocional de la música A presentados en el Capítulo 1 de esta tesis.

Body Awareness to Recognize Feelings

The Exploration of a Musical Emotional Experience

Alejandra Vásquez-Rosati • Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago •
alejandravasquezrosati/at/gmail.com

> Context • The current study of emotions is based on theoretical models that limit the emotional experience. The collection of emotional data is through self-report questionnaires, restricting the description of emotional experience to broad concepts or induced preconceived qualities of how an emotion should be felt. **> Problem** • Are the emotional experiences responding exclusively to these concepts and dimensions? **> Method** • Music was used to lead participants into an emotional experience. Then a micro-phenomenological interview, a methodology with a phenomenological approach, was used to guide their descriptions. **> Results** • The descriptions of emotional experiences revealed a temporal structure that could have a linear or circular development. Moreover the qualitative aspects disclosed that these experiences are characterized by corporal sensations and marked variations of emotional intensity. Additionally, the emotional experience was embodied. **> Implications** • The emotional experience is a dynamic process in which bodily sensations take a primary role, allowing the identification of such emotions. The integration of these first-person features of emotional experience with third-person data could lead to a better understanding and interpretation of emotional processes. **> Constructivist content** • This article highlights the need to integrate first-person and third-person methodologies to study and explain human behavior in a comprehensive manner. **> Key Words** • Emotion, experience, micro-phenomenological interview, body, music, affective neuroscience.

Introduction

« 1 » The study of emotions and their relation to behavior is an interesting topic for affective neuroscience and cognitive sciences. Until now the way to apprehend emotions into experimental design has been through questionnaires based on theoretical models of emotions. 70% of studies in emotion research used either the discrete or dimensional models of emotion (Eerola & Vuoskoski 2013). The discrete model of emotions considers emotions that can be derived from a finite set of innate basic emotions, which typically includes fear, anger, sadness, disgust and happiness (Ekman 1992; Panksepp 1998). On the other hand, the dimensional model of emotions represents emotions in a two-dimensional space: one that coordinates affective valence and another that coordinates arousal. One of the most used methods to study human affective reactions is the motivational model, which understands emotions as dispositions to actions (Lang 1995). The dimensional model may also include a third dimension (Schlossberg 1952, 1954), which can be dominance (Russell & Mehrabian 1977) or stance (Kim & Andre 2008), and it is helpful to differ-

entiate, for example, the emotions of anger and anxiety, which are localized in the same quadrant in the two-dimensional model.

« 2 » Another method adopted for subjective reports in emotional research is represented by questionnaires, where an individual is compelled to choose an option from a list of adjectives. To answer the questionnaire, the person occasionally has to rationalize the emotional experiences, questioning her experience (“I felt passive? Or neutral?”), which as a result may induce feelings that were not experienced during the stimulation.

« 3 » Considering that the current method of studying emotion is mainly based on theoretical models that assume preconceived ideas of the nature of emotional experience, the following questions were asked: Is this the correct approach to studying emotion? Are emotional experiences limited to these postulated dimensions?

« 4 » We have to look beyond the actual methods in the study of emotions; otherwise we are denying the relevance and complexity of emotions in our lives (health, mental disease, motivation, social interaction, etc.). The enactive approach (Varela, Thompson & Rosch 1991) postulates that cognition

emerges from coupled interaction of brain, body and environment, a proposal that changes the current methodology. From this perspective, Giovanna Colombetti and Evan Thompson (2008) wrote about how cognition until now has been a phenomenon different from emotionality, and emotions could play a role in the integration of mind and body:

“Whereas emotion theorists have kept their distance from the embodied approach in cognitive science, theorists of embodied cognition have tended to treat cognition as if it were a ‘cold,’ non emotional process. This attitude is also surprising. Given the intimate link between emotions and the body, emotions should be privileged phenomena for attempts to reintegrate mind and body.” (Colombetti & Thompson 2008: 46)

« 5 » One of the main ideas of the enactive approach is that the lived experience is a fundamental element in the scientific study of the mind, and needs to be investigated in a careful phenomenological manner (Thompson 2007). Considering that emotions can be lived as complex experiences it is necessary to incorporate descriptive tools (first-person methodologies) to understand the varieties

of experiences of categorical emotions (Colombetti 2013a). Then this first-person data can be used to guide empirical studies based on quantitative methodologies:

“The study of the organism as a living system and the study of the organism as a subject of experience are not independent but need each other and should aim to complement each other productively. More specifically, the scientific inquiry needs adequate descriptions of lived experience to make sense of brain and bodily activity; conversely, the study of the living organism can help to refine accounts of lived experience.” (Colombetti 2013a: xvi)

« 6 » I propose that emotional experience is a continuous and dynamic process, which has multiple forms of manifestation. On the one hand, the “feeling body” is not an object to which we have specific access. Instead, it is the very core of our affective being in the world (Slaby 2008), a fundamental element that allows the expression and awareness of emotions. On the other hand, the emotional experience displays a variety of sensations and intensity changes during time. For example, the bodily feelings of sadness can be diffusely spread throughout the body and often be lived in and through one’s body as a whole, or on the contrary felt in relatively large regions such as the chest (Slaby 2008; Maiese 2011). Also, the development of this emotional experience can be transformed from a sad episode to a long-lasting melancholic mood that affects the rest of the day (Thompson 2007). This dynamism of emotional experience is not reflected in the current way of studying emotional experience.

« 7 » In an attempt to explore an emotional experience empirically, I chose music to induce one. Music has often been proposed as one of the most effective method inducers of different moods and an important tool to study the effects of emotions on cognitive processes and behavior (Westermann, Stahl & Hesse 1996). There are many theories that attempt to explain how music generates emotions. One theory is “the production rules” (Scherer 2004; Scherer & Zentner 2001), which proposes that there are two routes, one central and one peripheral, for emotion induction by music. Another is that music can generate emotions

because of the expectations that it creates in the listener (Thompson & Quinto 2011). Related to expectation theory is “synchronization,” in which music initiates goal-directed behavior in the form of an especially tight coupling of action–attention–imagination with perceptual input (for an extensive review see Schubert 2013; Thompson & Quinto 2011).

« 8 » Most theories reduce the musical-emotional phenomena in pre-given outer or inner structures; in other words, emotional experience would be caused by the psychological disposition of the listener (inner) or the structure of the music (outer) or a combination of both structures. On the other hand, the proposal of Schiavio et al. (2016) states that “musical emotions may be understood to emerge from the complex and recurrent patterns of interaction that unfold between music users and their environment.” In this regard, the emotional experience is characterized by an embodied sense-making, which occurs according to the relevance of the relation world-life and the ontogeny of the organism.

« 9 » The various studies that used musical stimuli to generate emotions utilized fragments from popular songs (Stephens, Christie & Friedman 2010; Bigand et al. 2005; Krumhansl 1997). It is known that music evokes or reminds one of personal past events that could be associated with specific time periods of an individual’s life (Schulkind, Hennis & Rubin 1999). For this reason, in order to eliminate all previous emotional association a novel musical stimulus was designed to induce a unique emotional experience.¹

« 10 » In a manner consistent with the enactive approach, it is necessary to utilize a phenomenological methodology to explore emotional experience. Phenomenology is not interested in qualia in the sense of purely individual data that are incorrigible, ineffable, and incomparable. In contrast, it attempts to capture the invariant structure of experience (Gallagher 2003). Some of the techniques utilized for exploring perform-

1| The musical stimuli were designed in collaboration with the composer Sebastián de Larraechea. Examples of his work can be found at <https://vimeo.com/174666361>, <https://vimeo.com/174655000> and <https://vimeo.com/49359215>

ance, musical or bodily experiences were the semi-structured interview (Holmes & Holmes 2013; Ravn & Hansen 2013), the phenomenological interview (Høffding & Martiny 2015; Schiavio & Høffding 2015) and the “micro-phenomenological interview” (Petitmengin 2014).²

« 11 » In this study, the micro-phenomenological interview was selected to study emotional experience. This technique was developed by Pierre Vermersch (1994) with the aim of understanding cognitive processes involved in learning. It was then incorporated into the neurophenomenological program proposed by Francisco Varela (1996); therefore it was necessary to make an adaptation for its application in the field of cognitive science (Petitmengin-Peugeot 1999; Petitmengin 2006). This disciplined first-person account is an integral element for validating neurobiological data (Varela 1996). Although this study does not include third-person data, the development of this methodology will facilitate its incorporation.

« 12 » The micro-phenomenological interview is a technique developed within this first-person approach in which participants are guided with open questions and invited to evoke experiences and to report on them. The technique was developed to guide a subject into an introspective posture that allows the recall of past lived experience (Petitmengin-Peugeot 1999). The ultimate goal of the technique is to describe experiences in a precise manner with the aim of revealing their structure.

« 13 » In this article, I will first describe the procedure used to induce the emotional experience. A brief explanation of the methodology used for the interview process and analysis will follow. Then I present the results of the analysis of thirteen interviews, providing a general representation of the structure of this particular emotional experience. Finally, the discussion is focused on the principal elements that emerge in the analysis: the dynamic structure of emotional experience, the role of the body in the emotional experience and the emotional experience lived in the first person.

2| Originally called “entretien d’explicitation” and sometimes translation as “explicitation interview” or “elicitation interview.”

Methods

Participants and procedure

« 14 » Thirty-two students voluntarily approached the laboratory of psychophysiology at the Pontificia Universidad Católica de Chile. They gave their written consent (approved by the Ethics Committee of the same university) to participate in this study. Thirteen interviews from twenty-eight interviewed participants were selected for this analysis (7 females, 6 males; mean age: 23.9±4.1). From the total of participants, two have undertaken formal studies in music, five play instruments with formal study and two play in a band. Additionally, participants were asked about their emotional relation to music along a five-point scale (always/almost always/sometimes/almost never/never): two-thirds of the participants almost always utilized music to modify their emotional state positively and one-third sometimes utilized music to modify their emotional state positively. When it came to negatively modifying their emotional state one-third answered never, one-third answered almost-never and the other third answered sometimes or almost always.

« 15 » Participants were seated inside a dimly lit room with earphones and with their eyes closed. Two counterbalanced musical stimuli were presented to induce emotional states (positive/high arousal/open stance and negative/high arousal/closed stance). Prior to the stimulation each participant adjusted the volume of the music to a comfortable level. A white noise of 50 to 60 seconds was presented before the emotional stimulus; participants were instructed to clear their mind of all thoughts, feelings, and memories. Following the white noise, the musical stimulus started; participants were instructed to listen to the music and be aware and observe all sensations that emerged in a non-reactive manner. Once the music was over, the experimenter came into the room and began the interview. Afterwards, participants completed self-report questionnaires. The experimental procedure was completed in one session lasting one hour-and-a-half.

Stimuli

« 16 » Two emotional stimuli were designed to induce opposite emotions. The

negative/high arousal/closed stance stimulus has a duration of 18 minutes and 19 seconds and the instruments in the piece are violins, cello, contrabass and electronics. The features of this stimulus are: slow tempo with internal micro rhythms of an accelerated and changing character; a lack of fixed rhythms; and effects of delay and distortion that give the impression that the instruments fail or are out of tune. This musical piece was composed with the objective of generating temporal instability, discomfort, strangeness and the lack of a place to assert the experience. The positive/high arousal/open stance stimulus has a duration of 18 minutes and 34 seconds and the instruments in the piece are violins, cello and contrabass. The features of this stimulus are: accelerated tempo that interweaves two harmonic techniques, one modal and one tonal; and the piece contains familiar and harmonic melodies. This musical piece was composed with the objective of generating temporal stability marked by the feeling of always going forward and the impression of constant movement.

Explicitation Interview

« 17 » The micro-phenomenological interview is a technique used to guide a person in the description of a particular experience in a precise manner (Petitmengin-Peugeot 1999; Valenzuela-Moguillansky 2013). There are three principal steps to conduct the interview. First is the evocation of a particular experience. To do this, it was first necessary to ask participants to come back to the moment when the white noise concluded and the music started. Then, with open questions, participants were invited to find sensorial aspects that recalled the emotional experience. Once the person was in a state of evocation, the diachronic or temporal structure of the experience was explored. To do so, questions such as "... after/before that, what happened? How did it start/end? ...and then...?" were used. To explore the synchronic structure of experience questions were used that facilitated access to knowledge of the qualitative aspects of a particular moment of the experience, such as "which bodily sensations/emotions emerge? How is feeling that emotion?"

« 18 » To analyze the interviews, the first step was to transcribe the interview

and enumerate each line, and then select the relevant information, which in this case was identifying relevant events that account for changes in emotional experience. Then this information was temporally ordered in phases allowing the identification of the *diachronic structure* of experience for one person. Then the experiential categories that group the qualitative aspects of experience emerged after a process of abstraction, thus generating the *synchronic structure* of experience of each phase for one person. This procedure was repeated for each participant. After the individual analysis, all individual experiences were compared, looking for invariants to construct a generic structure of experience for this particular emotional experience.

Results

« 19 » The results of the negative/high arousal/closed stance are presented in this analysis. The interviews have an average duration of 10,43 minutes (±3 minutes), which once transcribed are, on average, 105 lines (±40 lines) in length. The interviews were conducted in Spanish. The extracts reported here were translated into English by the author.

« 20 » From the analysis of the interviews phenomenological invariants emerge that allow the identification of a generic structure of this particular emotional experience. In the following sections the phases of the generic diachronic (temporal) structure of emotional experience will be described. In each phase, the description of the qualitative aspects of the generic synchronic structure is included. The results of the diachronic and synchronic structures are illustrated in Figure 1.

Generic structure of emotional experience

« 21 » I found 4 temporal phases overall: the first phase, *music connection*, is characterized by the emergence of an emotional impression generated by the music. In the second phase, *emotional association*, the participants are positioned in mental scenarios where different emotional reactions appear. The third phase, *familiarity*, is characterized by a decline in emotional reactions and in

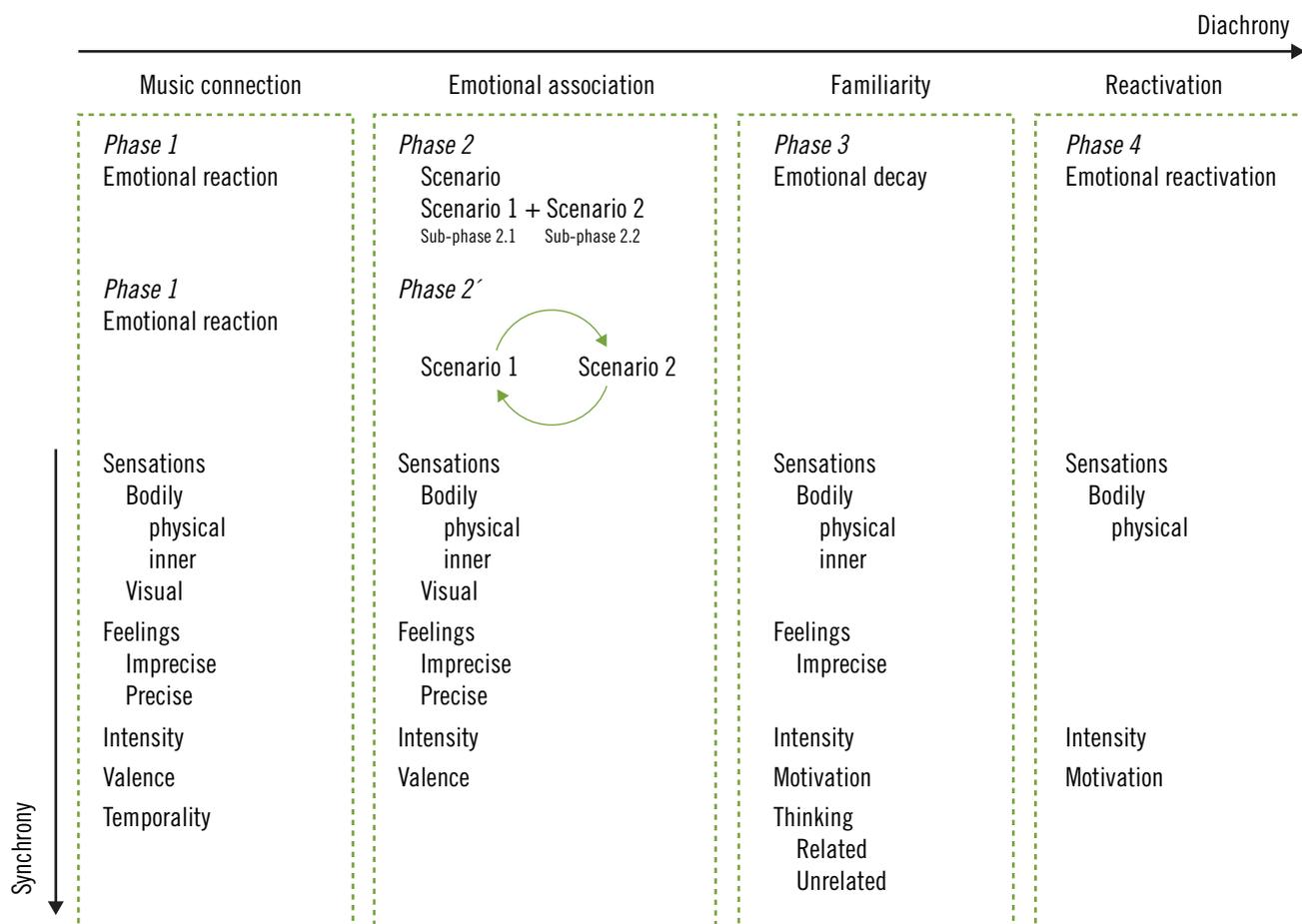


Figure 1 • Schematic representation of the generic structure of the induced emotional experience. The diachronic and synchronic dimensions are located in the horizontal and vertical axes respectively. A dash line demarks each phase of the temporal development of experience. In the top of each box in capital letters are the names of each phase. Phases 1, 2, 3 and 4 constitute the type of experience that has a linear development. Phases 1 and 2' constitute the type of experience that has a circular development. Inside the box, below the number of the phase, in a sentence, is the main characteristic that represents each phase. In the synchronic dimension, in capital letters, are the emergent experiential categories; some of the qualities of emotion remain throughout (bodily sensations), disappear (feelings, temporality) or appear in between (motivation) in the emotional experience.

222

the fourth and last phase, *reactivation*, emotional reactions reappear with strong sensations and high intensity.

« 22 » In the exploration of the generic diachronic structure of experience, eleven of the thirteen interviewees' experiences have a linear development; this means that the development of emotional experience follows a sequence through each phase. On the contrary, two descriptions of the emotional experience had a circular organization. This means that after the music connection phase, the sub-phases of the emotional association phase were constant-

ly swapping and reappearing through emotional experience.

« 23 » It was difficult to determine the temporality of each phase of the experience. For some people the experience was longer than for others, even the feeling of its being never-ending appears.

Phase 1: Music connection

« 24 » This phase represents the first impression that appears while participants listen to music. The descriptions of this stage of experience correspond to the very beginning of the stimulus.

« 25 » Participants began their description naming the experience decisively with a word that represents an emotion: "fear" or "afraid," or conversely with a physical impression related to an emotional state: "fright," "claustrophobia" or "uneasy."

« 26 » I found that the emergence of these emotional reactions was constituted by *sensations* and *feelings*. Sensations are related to the activation of our sensorial system (visual, auditory, touch, taste, smell) and also to the activation of bodily sensations, in which the body (or a part of it) is the intentional object of experience. The

bodily experience can be that of a “lived body” with different hedonic and affective qualities; it can appear spontaneously in awareness or appear voluntarily, as when we make a body scan (Colombetti 2013b).

« 27 » In this phase, four participants presented immediate visual sensations accompanying the emotional response. Half of them reported a clear image with fearful elements; meanwhile the other half reported a dark environment.

« 28 » An example of visual sensations:

Clear image:

“This (stimulus) immediately generated an imaginary scene [...] Started coming to my mind pure images, like in a cemetery with the typical trees without leaves, like dismal.” (M.A.)

Dark environment:

“... But I still felt in a very dark environment.” (C.V.)

« 29 » Regarding the bodily dimension I differentiate two forms of sensations. *Physical* sensations are those subjectively localized in the body in a voluntary or involuntary way. Those manifested as an image of a sensation, in the sense that they are not happening physically but there is a body memory or bodily sensation associated with that mental image, I called “inner.” The “physical” sensations most reported were tension and pressure, but nausea, shivering and uneasiness also appeared:

Tension:

“My teeth were together, so hard. Eh... also my body was stiff, like stressed, stiff.” (C.R.)

Pressure:

“...as packaging, as a pressure on my body.” (S.R.)

“I pressed the chest or stomach, eh... a sensation like... in all this area [indicating the region of her thorax], the chest, the heart...” (C.V.)

« 30 » One interviewee describe the “inner” corporal sensations of falling:

“My sensation is I am going to fall, but you are pulling from the sides [...] I can not control my body... something is pushing me.” (F.V.)

« 31 » Feelings also constituted the emotional response. We are going to understand feelings as emotional descriptions that are associated with implicit corporal reactions. Colombetti (2013b) called this kind of emotional experience “background bodily feelings,” where the focus of attention is in worldly objects, but the body is not completely absent. The participants in this study expressed their feelings through precise or imprecise statements. The first ones are those that are capable of labeling a feeling with accuracy. The principal words used were “fear” and “scared,” but “sadness,” “expectation,” “panic” and “laugh” also appeared.

“At first a mixture of laughter and fear [laughs]... Laughter, I’m not sure why, I think because I don’t expect the music to be so creepy.” (M.A.)

« 32 » Imprecise feelings are those that try to explain a way of feeling or an image of that feeling. To do this, interviewees appealed to descriptions of a familiar (or already known) situation or used contextual descriptions. Imprecise feelings in this phase were illustrated by the feeling of watching a horror movie, a feeling of being out of touch or disoriented and a sensation that something was going to happen.

Disoriented:

“Then I was... very lost. It is not widely understood, like... disoriented.” (F.V.)

Something will happen:

“The music reminded me of the feeling that something is happening, but you don’t know what will happen, like in a horror or mystery movie.” (J.M.)

« 33 » In addition, this phase was characterized by a negative affective valence reflected in the appearance of negative emotions.

“...I felt it as more bodily... these negative emotions.” (M.A.)

“I gave... pure negative tones to the thing (the experience). Like pure negative emotions.” (C.R.)

Phase 2: Emotional associations

« 34 » Following the first impression, the emotional experience continues with the appearance of a scenario. Almost all interviewees felt like they were alone, at night or surrounded by dark colors. In two descriptions, this scenario was the same mental image that emerged in phase 1.

“... In a dark forest. That later, I think is the same forest where I was walking.” (N.S.)

« 35 » Three interviewees showed sub-phases inside this phase. The switch from one sub-phase to another occurs by a change of sensation, scenario or both simultaneously. Consequently, these sub-phases present associations related to the emotional experience.

“I had a feeling of... a feeling like... threat, like someone is reaching you...” (F.O.)

Later in the description of the experience the interviewee describes:

“I felt I had to run, but not necessarily because they were chasing me, but because there was an emergency, I imagined a hospital.” (F.O.)

Phase 2': Emotional Associations (circular organization)

« 36 » Two participants have a recurrent emotional experience consisting of two scenarios/sensations that alternate. The scenarios were considered to be sub-phases that recur with unknown temporality.

« 37 » An example of the circular organization of emotional experience:

“Is like... two sensations intertwine, one as a fear-nausea that was as if something will happen to me, versus the sensation of craziness and amnesia, touching madness, where I was doing something wrong.” (I.H.)

« 38 » For the synchronic analysis I put together the experiential categories of phase 2 and phase 2' since both serve the same experiential phenomenon differing only in their diachronic structure.

« 39 » Imprecise feelings emerged within this phase: expecting that something (bad) would happen, and the feeling of running or hiding. Two interviewees reported the sensation of being in a horror movie.

One interviewee reported a sensation of feeling crazy:

“I was expecting that something would happen, something would happen [...] I was thinking, fuck! Something will happen [...] then I made myself hyper-alert.” (N.S.)

« 40 » The principal physical bodily sensations were tension, cold and physical discomfort. One participant described gut pain and another described palpitations.

« 41 » Also, in this phase, precise feelings like “anxiety,” “anguish” and “fear” emerged.

« 42 » The common element to all descriptions was the negative valence that the music generated, reflected in a general feeling of displeasure:

“I did not want to hear it, I was not enjoying it.” (N.P.)

“...My stomach hurt, I was hungry, all the unpleasant things were exacerbated.” (C.R.)

« 43 » Five interviewees described a decrease in strong sensations coming and going in this phase, three of them because of intensity variations in the music and the other two as a result of voluntary shifts of attention. Some of the indicators of this change were body relaxation, calm breathing and anguish decrease.

“Sometimes I try to get out of those emotions, like... I try to be indifferent and for a time I succeeded... was very short, there I feel calm, and my breathing was quieter. Although things were... do not affect me corporally.” (C.R.)

“It goes qualifying (the intensity), there are moments that are not... when the music is not so strong and is more relaxed. Not relaxed, but is not like... not so intense as fear, as the anguish sensation.” (N.P.)

Phase 3: Familiarity

« 44 » Contrary to the oscillatory variations of the emotional experience reported in phase two, seven interviewees describe a well-defined moment characterized by a decrease in the emotional response.

« 45 » In this phase participants become familiar with both the stimulus and the sensations that appear in phases one and two.

“Some time in the second part, somehow I got used to this, to what caused me stress, the strident music features, also the other important thing, the unpredictable.” (M.A.)

« 46 » Regarding sensations, visual imagination disappeared and corporal tension decreased nearly to a state of relaxation, even though physical discomfort was present. In addition emotion intensity was attenuated.

« 47 » The motivational state in this phase was marked by drowsiness, lack of interest and lack of attention, showing a decrease in the initial activation that was generated by the music. Only one participant described an expectation that the music was going to be over.

“Then I started to be sleepy. Because I started to think of different things [...] I closed my eyes and that contributed to the sleepiness.” (Y.T.)

“Afterwards the fear ceased mattering. You know? I got used to the sound. It was no longer fearful, but was uncomfortable.” (N.S.)

« 48 » Two interviewees described how “thinking” occupied an important role in this phase. In one of them, a train of thought appeared following the decrease in emotional sensations. In there, he was recalling his emotional experience from the beginning. The other used thinking voluntarily in order to distract her mind; in this process all things were transformed into negative scenarios.

“I tried to make a train of thought, to distract myself. They began to mix (the thought and the emotion)... I could again be afraid, and then a little of the fear passed away.” (S.R.)

Phase 4: Reactivation

« 49 » This phase was identified in three interviewees; their descriptions share an emotional re-activation produced by the sound of the music. This reactivation occurred at the level of corporal sensations and not of feelings. The sensations that emerged were tension and uneasiness.

“At the end... according to me, the intensity started to rise again. And then again I... I went on alert and I started to stress a little.” (C.V.)

Self-positioning in emotional experience

« 50 » This study of emotions is relevant if we want to know how individuals experience emotion induced in a laboratory environment from a first-person perspective. Whether emotion is felt (and not only perceived) is an important distinction when exploring the physiological mechanisms involved in emotional responses. In addition, if we seek to understand how an emotion relates to cognitive process we must be closer to real-life emotional situations.

« 51 » In this context, our results show how participants lived this emotional experience in the first person. Their descriptions revealed that the self was situated inside a made-up scenario and that emotions were felt as in a real-life situation. In addition, the emotional experience was embodied.

“This was something that I could live. It was within my reach; I visualize myself deeper inside (of this experience).” (N.P.)

“I had a feeling of... a feeling like... threat, like someone is reaching you or something with the music [...] like if really someone is reaching you.” (F.O.)

« 52 » Also, this particular lived experience was accompanied by a sensation of being alone.

Conclusion

« 53 » The objective of this study was to investigate emotional experiences induced by novel musical stimuli. Specifically, it explores freely the different dimensions of emotional experience.

« 54 » The results show that, despite the subjective temporality of the emotional experience, it was possible to find the diachronic structure (temporal development) of this evoked emotional experience. It was impossible to determine the duration of each phase; therefore it would be necessary to incorporate another element to represent this experiential characteristic (e.g., drawings, time scale). In relation to the generic diachronic structure of experience, two temporal organizations of the emotional experience were found: linear and circular. The

generic synchronic structure of this experience was characterized mainly by

- a an important role of body dimension, which has been relatively neglected in emotion research in recent decades;
- b different intensities of emotions during the music, expressed by feelings and sensations (visual and corporal);
- c a marked displeasure, therefore negative valence of emotional experience; and
- d the experience lived in the first person.

« 55 » The musical stimulus generated an immediate emotional reaction that was constituted mainly by sensations and feelings. These two categories are coupled in the sense that sensations are necessary to be aware of and/or to recognize feelings. Most of the time, when interviewees tried to explain feelings, they appealed to bodily sensations or to similar feelings previously experienced. Colombetti (2013b) categorized bodily feelings in two taxonomies: the body as the object of experience, or the body as a medium to feel something else. In the first case, the body may become an object of experience voluntarily or spontaneously, and the experience of the body can be accompanied by hedonic and affective qualities. In the results shown here, sensations correspond to bodily feelings as objects of experience; that means that subjects felt sensations in parts of their body when experiencing the emotions. On the other hand, feelings in this research were understood as *background bodily feelings*, where attention is not directed toward the body, but the body is not completely transparent or absent, and if subjects direct their attention toward the body, the feelings can be easily reported (Colombetti 2013b).

« 56 » Bodily sensations are the only category that remains across the descriptions of emotional experience, allowing the identification of the experienced emotions. William James's (1884) thesis proposed the same relation in his publication "What is an emotion?" He says that without bodily symptoms, emotions cannot be constituted: "If we fancy some strong emotion, and then try to abstract from our consciousness of it all the feelings of its characteristic bodily symptoms, we find we have nothing left behind" (James 1884: 193). In this sense, emotions are embodied because they are the result of the perception of bodily processes.

These bodily symptoms, therefore emotional consciousness, are essentially embodied due to perceptual, somatovisceral and motor re-enactment. Emotions are instantiated in all the vital neurobiological systems and organs of our bodies (Maiese 2011).

« 57 » Another interesting fact was that unlike the body sensations that remain present (with different intensities) throughout all the emotional experience, other experiential categories vanished. For example, in phase 3, visual sensations faded out until they completely disappeared in phase 4. The same occurred with feelings; the intensity of fear, anguish and anxiety decreased in phase 3, and then the reactivation of emotional experience took place only in terms of bodily sensations. These results reveal that emotional experience is dynamic; that bodily feelings change over time and that emotions are not static. This dimension is not considered in the actual methods of subjective reports.

« 58 » Along with the interview, emotional stimuli were also evaluated with the Self-Assessment Manikin (Bradley & Lang 1994). The analysis of this questionnaire showed that the negative stimulus was evaluated as unpleasant and activating (see Appendix 1), dimensions that also appear in the analysis of the interview. However, according to the descriptions of emotional experience collected by these interviews, music produces the feeling of either running or hiding. The appearance of these opposed action tendencies suggests that the same induced emotion could generate a different behavior and evidence, important emotional information that questionnaires alone do not convey.

« 59 » Consequently, the incorporation of a phenomenological methodology shows empirically the appearance of three elements of emotional experience: the emotions as embodied lived experience, the dynamism of emotional experience, and different action tendencies related to emotional experience. These characteristics of emotional experience are tightly joined to bodily feelings. Therefore, the incorporation of body self-awareness into the map of emotional space is extremely important if we want to correlate the lived experience with physiological information. A methodological proposal that aims for the inte-

gration of a phenomenological approach to the study of first-person experience with a neuroscientific approach to the study of the mind is neurophenomenology (Varela 1996). This proposal stresses a co-determination of first-person and third-person accounts, where both have the same value and together could make new progress in the validation of neurobiological proposals. As Colombetti (2013a) proposed, knowing the variations of emotional experience and its different brain/body patterns could help explain the variability of results in emotion studies. For example, this information could be relevant to understanding how an emotional experience can modulate other cognitive processes; or a closed-stance disposition given by some emotion could be beneficial or counterproductive when executing a cognitive task.

« 60 » On the other hand, when the intensity of emotions decreased (phase 3), two individuals reported thoughts emerging once the intensity of emotions had subsided. Perhaps thinking may function as a self-generated resource either to mask or to cope with uncomfortable feelings. Studies of mind-wandering suggest that negative moods contribute to the experience of both task-related and unrelated thoughts (Smallwood et al. 2009), and that thoughts are capable of changing our mood states (Poerio, Totterdell & Miles 2013). The results of this research show that when mind-wandering was related to the task, the train of thought became negative. It would be interesting to examine how mood influences self-generated thought and how positive moods affect the wandering mind in emotional experience.

« 61 » In most instances, visual imagery was accompanied by emotional experience. The fact that the task was performed with the eyes closed elicited vivid images that probably contribute to living the experience in the first person. Nicholas Spanos & Henderikus Stam (1979) say that "imagine" implies an active process that requires the construction of an experience. In their study individuals were induced to imagine versus see an object with both open and closed eyes. The individuals in the open-eyes condition reported longer and more vivid imagery, which was correlated with the degree of involvement in and belief in the reality of



ALEJANDRA VÁSQUEZ-ROSATI

Having studied biology at the Pontificia Universidad Católica de Chile, Alejandra Vásquez-Rosati finished her masters degree in Neurosciences at the Universidad de Chile and is currently a candidate seeking to obtain a PhD in psychology at the Pontificia Universidad Católica de Chile. Her thesis focuses on the relationship between emotional states, corporal gestures and cognitive flexibility, integrating third-person and first-person methodologies to study such interactions. She is instructed in the Método de Integración Cognitivo Corporal, <http://www.cognitivocorporal.cl>, a neurobiological model created by Carmen Cordero Homad, based on the biology of knowledge of Francisco Varela and Humberto Maturana. This methodology promotes behavioral and emotional plasticity through specific attentional and corporal practices, which facilitates the integration of the body, emotions and language of an individual in a coherent manner.

their imaginings. In our results, the imagined scenarios are an indicator of the vividness of this particular emotional experience; in it, participants visualize themselves as experiencing the emotional situation in the first person. In this study the bodily sensations (or physical symptoms) are also an important indicator of the vividness of the emotional experience and could be used to differentiate a felt from a perceived emotion. According to Alf Gabrielsson (2002), perceived emotions are those that are recognized but one is not necessarily being affected by them, whereas felt emotions generate an emotional response. Also, the importance of this distinction in emotional research is that some stimuli could be perceived and felt in a negative (perceived happy, felt sad, like opposite emotions) or in a non-systematic relationship (perceived happy, felt angry).

« 62 » This article is one of the first to introduce the micro-phenomenological interview methodology in the exploration of an emotional experience; until recently only theoretical phenomenology had been applied to the description of the emotional emergence of surprise (Desmidt et al. 2014). Certainly, difficulties appear in the development of this research. As mentioned before, it was impossible determine the temporal duration of each phase of emotional experience. Therefore, it is necessary to improve the way the interview is conducted and/or incorporate other elements that allow the exploration of the subjective duration of the temporal dimension. Another difficulty was that emotions are private experiences that are hard to express in words; discomfort may even appear in the interviewee if the

interviewer insists on their describing their feelings. The sensory experience is “ineffable,” that is, it is difficult or even impossible to provide verbal descriptions of our “implicit, practical knowledge of the sensorimotor patterns constitutive of perceptual experience” (Thompson 2007: 259) and also of our sensorimotor patterns that constitute the emotional experience:

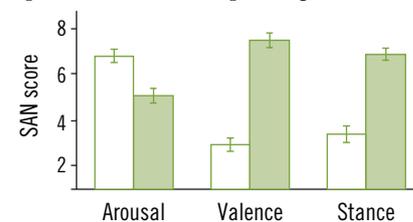
“[E]xpressions like ‘my heart was racing’ attempt to put emotional experience into words, but there is little doubt that such expressions fail to capture fully the experience of being in the grip of an emotion.” (Maiese 2011: 45)

« 63 » Finally, the micro-phenomenological interview is a technique that not only allows the exploration of an emotional experience but also allows us to look at the actions that an emotional state could cause with respect to others. This distinction is important to be able to relate emotional states to behaviour, actions and decision-making.

Appendix 1

« 64 » After the interview, participants evaluated their subjective experience with a modified version of the Self-Assessment Manikin (SAM; Bradley & Lang 1994) that includes the original valence and arousal dimension and a new dimension of corporal disposition or stance. In the last dimension, participants were asked to choose which figure best represented how they felt in bodily terms while they listened to the music. This scale ranges from a picture that represents

the feeling of retreating inwardly (contracting, closed stance) to a general feeling of openness (outward, expanding stance).



« 65 » The figure shows the subjective evaluation of both musical stimuli with the SAM scale. The results indicate that participants felt different emotions with these stimuli ($F(1, 8) = 27.36, p < .01$). These differences were in terms of the valence dimension ($F(1, 9) = 23.48, p < .01$) and stance dimension ($F(1, 9) = 58.65, p < .01$), but not in the activation dimension ($F(1, 9) = 3.924, p > .05$).

« 66 » The “negative” stimulus (in white) generates a state of displeasure with high activation and a corporal disposition of closure; meanwhile the “positive” (in green) generates a state of pleasure with high activation and a corporal disposition of openness.

Acknowledgement

Financial support for this study was provided by CONICYT #21120514

RECEIVED: 13 SEPTEMBER 2016

ACCEPTED: 25 JANUARY 2017

Open Peer Commentaries

on Alejandra Vásquez-Rosati's "Body Awareness to Recognize Feelings"

Refining the Model for Emotion Research: A 4E Perspective

Dylan van der Schyff
Simon Fraser University, Canada
dva5/at/sfu.ca

> Upshot • While generally supportive of the aims of Vásquez-Rosati's target article, I suggest that it contains some theoretical and methodological shortcomings that could be addressed in future work. I also argue that if the author wishes to produce research that properly engages the enactivist perspective, then a number of additional dimensions are required. With this in mind, I outline the basics of the 4E (embodied, embedded, enactive and extended) approach to cognition, suggesting that it may provide a useful framework for empirical research.

Introduction

« 1 » A growing number of theorists and researchers in emotion studies are becoming critical of traditional models that tend to reduce emotions to discrete categories, pre-given "affect programs" in the brain, or other preconceived dimensions such as valence and arousal. While such approaches may be useful in describing certain aspects of emotional life, it is argued that they do not account for the active role played by the body in emotional experience (i.e., they see the body simply as a mediator between outer and inner realities), and that they do not fully address the dynamic way emotional-ity evolves through time and lived contexts

(see Colombetti 2014). Indeed, emotion has been shown as central to human cognition (e.g., Damasio 1994). It involves much more than responses to external stimuli, constituting the very basis for how we negotiate and make sense of the changing environments we inhabit. In other words, "emotions" are increasingly understood as active, complex, and dynamic processes that allow for the tight coupling between action and perception, between brain, body and world (Maiese 2011; Slaby 2008). Because of this, it is increasingly argued that methods in emotion research involving purely objective forms of inquiry are not sufficient and need to be supplemented by embodied first-person perspectives (Kiverstein & Miller 2015; Schiavio et al. 2016).

« 2 » In line with these concerns, the target article by Alejandra Vásquez-Rosati offers a welcome phenomenological perspective on the empirical study of emotions inspired by the so-called enactive approach to cognition (Varela, Thompson & Rosch 1991). In doing so, it places first-person embodied experience at the center of the study, exploring four phases that appear to characterize the emotional experience of a particular musical listening task. While the article is informative, it is not without certain shortcomings. For example, I wonder if the author might explain in more detail how phenomenology "attempts to capture the invariant structure of experience" (§10). That is, just what do various phenomenological orientations involve (e.g., Thompson 2007: 16–36)? Just what do these perspectives reveal about the structure of experience? And how do these perspectives align with the "micro-

phenomenological interview" technique used in this article? This would provide more theoretical clarity. Also, the nature of "musical emotions" is a hotly debated topic, which is not coherently implemented in the article. Additional clarity could be provided by explaining in more detail why music was chosen as a means to evoke emotional experiences. The author appears to endorse the perspective of Andrea Schiavio and colleagues (2016), but the connection between their approach to musical emotions and the author's reasons for employing music in this study is not directly stated. Perhaps she might consider expanding on this in her response. Lastly, some readers may find the article to be somewhat out of line with established ways of reporting on empirical research. For example, perhaps the author would consider offering more detailed information about the participants involved?

« 3 » This said, the article is interesting and potentially useful. Indeed, the approach it takes could be developed in various ways and contexts. For example, while the phenomenological aspirations of the article are explicit (if not always methodologically clear), the *enactive* dimensions remain under-developed and could be advanced in future work. With this in mind, I offer below a quick sketch of the enactivist perspective, and attempt to articulate more clearly its relevance for emotion studies. I then briefly consider how the adoption of a "4E" framework (which understands the mind as fundamentally *embodied*, *embedded*, *enactive*, and *extended*; see Menary 2010a) might offer further possibilities for refining the phenomenologically based approach found in the article.

The enactivist perspective

« 4 » The enactive approach to cognition highlights the deep continuity between mind and life, tracing the origins of cognition to the ways living organisms actively develop relationships within a contingent milieu (Varela, Thomson & Rosch 1991). This involves processes of adaptive action-as-perception, whereby a living creature enacts a “history of structural coupling with the environment” and thus brings forth a world that is meaningful in terms of its continued existence. Put simply, this perspective both highlights the autonomous nature of living organisms (i.e., their ability to act and create meaning in ways that are not completely prescribed by the environment) while also maintaining the “co-emergent” status of the organism-environment relationship as a continuous, dynamic, and self-organizing system. Importantly, because the fundamental sense-making actions associated with the enactment of an organism’s life-world are understood to be “affectively motivated,” enactivists argue that cognition and emotion, mind and body, are inextricably enmeshed, beginning with the most basic manifestations of life (Colombetti 2014: 1–24; Thompson 2007: 360–381).¹

« 5 » This all implies important consequences for emotion research because, from this perspective, emotion cannot be reduced to “inner” processes confined to the skull or to within the skin of the organism that simply involve responses to pre-given external stimuli. Rather, they entail ongoing “circular” patterns of relational organism-environment interactivity, including those between agents. This means that the unique and transforming perspectives of experiencers (as active, situated, and embodied sense makers) needs to be taken seriously as

1 | The sense-making activities of simple microorganisms, for example, are “concerned” with basic factors related to maintaining the system’s thermodynamic state within ranges that are conducive to survival (e.g., nutrition and metabolism). More complex animals, such as humans, engage in a richer variety of activities related to their social well-being, including forms of shared or participatory sense making such as music (De Jaegher & Di Paolo 2007; Froese & Di Paolo 2011; Krueger 2013; Schiavio & De Jaegher H. forthcoming; van der Schyff 2015).

a constituting factor of the phenomena we are trying to understand. With this in mind, and as Vásquez-Rosati notes, an enactive approach to emotion research requires the inclusion of phenomenological methods with the aim of reconciling subjective and objective perspectives (Varela, Thompson & Rosch 1991).

« 6 » Arguably, however, a proper enactivist account involves a number of dimensions that are often implied in phenomenological perspectives, but not always thoroughly investigated and developed. In addition to *embodiment* (which the article does explicitly address), these include the *embedded* (physically, socio-culturally situated), *enactive* (self-organizing; world-making), and *extended* (the exogenous factors that contribute to cognitive-emotional systems, including objects and other agents) aspects of mind. And indeed, more recent theorizing associated with enactivism has adopted a “4E” approach that systematically addresses these dimensions to more clearly explain the bio-cognitive processes outlined above (Menary 2010a). It is important to note that the four dimensions of inquiry associated with this perspective are not discrete. They offer ways of investigating the human mind from different overlapping perspectives and are meant to continually inform one another in an open-ended way. I turn now to briefly consider these four dimensions, with the aim of showing how they might offer a richer framework for emotion research.

The “4Es” as a research framework

« 7 » The *embodied* dimension highlights the centrality of corporeal existence for sense making. This includes seemingly passive or abstract experiences, where our ability to cope and develop relationships is grounded in the bodily processes, feelings, and movements that, from infancy, characterize the most basic ways we engage with the world. And indeed, because music spans such a wide range of human experience (and is explicitly emotional, embodied, social, and abstract) it provides an excellent way to explore such processes – both in situations where movement is explicit (dancing, playing an instrument), and those where it is evoked “covertly” (listen-

ing while seated in a concert hall) (see Johnson 2007: 12). In other words, in addition to examining the immediate bodily feelings an emotional experience evokes (as the article does), the embodied dimension also asks us to question if and how such experiences elicit motivations for, or experiences of, movement, (goal-directed) action, space, or “locatedness.” These latter factors are not clearly introduced in the theoretical aspects of the article (although they are present in phase 1 and 2 of the results).

« 8 » This brings us to the *embedded* dimension, which concerns how cognitive agents shape and are shaped by the environments they inhabit. One way to explore this is in terms of *affordances* (Chemero 2009: 135–161), which refer to the possibilities for action offered by the environment in relation to the corporeal abilities of the agent. Different corporeal forms allow for different types of active organism-environment coupling (a chair affords sitting for a child or an adult, but not for an infant or a fish). Developmental processes (growth and learning) can alter such relationships – growth and the acquisition of new motor skills reveals new affordances, both in terms of what one can do physically, and for how one perceives and understands the world. Moreover, *embeddedness* may refer to social and cultural interactions, which also frame possibilities for thought, perception, and action. The fact that music clearly spans these areas (motor-based knowledge, emotion, cultural understanding) once again reveals its importance for such research. Put simply, this dimension requires us to ask questions that aim to reveal the relationship between the agent and his or her milieu, with a specific focus on how environmental possibilities emerge and transform through the sustained activity of the agent(s). Such forms of questioning could offer an interesting extension to the article by asking subjects to explore the emotional-aesthetic possibilities (i.e., affordances) of a piece, contrasting the initial experience with those resulting from repeated listening over an extended period of days or weeks.

« 9 » The *enactive* dimension refers to the processes of self-organization by which a living creature enacts a life-world. This, of course, is intimately linked to its embodiment and the historical-developmental

process organism-environment interactivity that characterizes its embeddedness in a given milieu (see above). However, this dimension places the focus on the adaptive and creative ways a living agent brings forth a world; it frames questions related to how an agent's emotional engagement with the environment allows it to (co-)create meaningful experiences. For example, in studies where subjects are asked to engage with new (musical) experiences in more controlled (imposed, artificial, scientific) environments, the enactive dimension asks us to focus on how these creative, affectively driven meaning-making processes unfold. In doing so, it may also allow for a richer perspective on how an agent enacts an environment when removed from its habitual milieu. A range of musical studies also hint at how such processes occur in more familiar "everyday" contexts. Consider, for example, Michael Bull's (2000) study of how people use personal listening devices to aestheticize the urban environments they inhabit; or the many accounts offered by Tia DeNora (2000) of how people use music to enact meaningful relationships with the world.

« 10 » Finally, the *extended* dimension refers to how, in certain situations, emotional and/or cognitive processes depend on externally located entities (Menary 2010b). This might involve the use of notebooks to supplement memory (Clark & Chalmers 1998); or the use of music as a means by which we "offload" certain functions onto the environment – e.g., entraining with a beat-keep pace or step; music as a means of motivation; the ways musicians in an ensemble come to rely on regularities in the visible and audible actions of their colleagues; or the ways music is used to consciously elicit emotional states that are relevant to our lives (Krueger 2014a, 2014b).

Conclusion

« 11 » It is interesting to note how aspects of these four dimensions show up in the article. In phase 1 and 2, participants do describe their experiences in terms of located narratives – e.g., falling, being alone or lost. Also interesting is how the participants' ways of perceiving the music change diachronically. Arguably, an enactive study would require, among other things, a greater

temporal period to better understand how emotional experience develops in terms of an agent's life-world (including the ways it might come to be extended into the environment via its relationship to technology, artifacts and other agents). In all, Vásquez-Rosati offers a very promising perspective – one that will become more convincing and nuanced with a better research methodology and a richer theoretical model to support it. With this in mind, I suggest that future work could benefit from a clearer conception and articulation of the phenomenological methods employed. Additionally, if the author wishes to engage in a properly "enactive" study of emotions then a much wider range of experience needs to be considered. As I have attempted to outline above, the 4E perspective may help the researcher to keep important dimensions present in the study, and offer a useful framework for investigating and organizing the considerable amount of data involved. I look forward to Vásquez-Rosati's thoughts on the possibilities of a 4E model for future research in music and emotion.

Acknowledgements

Thanks to Andrea Schiavio for his useful comments on a draft of this commentary.

Dylan van der Schyff is a performing musician and a researcher in systematic musicology and music education. His scholarly work explores questions related to how and why music and the arts are meaningful for human beings, with a special focus on phenomenology and 4E cognition. As a performer, he has appeared on over 100 recordings, spanning the fields of jazz, free improvisation, sound art, experimental, electronic and "new music." His current PhD research at Simon Fraser University is supported by the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.

RECEIVED: 8 FEBRUARY 2017

ACCEPTED: 23 FEBRUARY 2017

Musical Emotions Emerge from the Interaction of Factors in the Music, the Person, and the Context

Julian Cespedes-Guevara

University of Sheffield and
Durham University, UK
jcespg/at/hotmail.com

> **Upshot** • A complete account of musical emotions implies examining how factors in the music, the situation, and the person interact, producing objective and subjective changes on affective, bodily and cognitive levels simultaneously. Therefore, a first-person phenomenological method can only provide a limited understanding of these experiences.

« 1 » Alejandra Vásquez-Rosati's investigation starts from the premise that third-person methodologies and theories constitute inadequate approaches to emotional phenomena, and therefore, adopts a phenomenological method that provides fruitful insights on previously overlooked aspects of emotional experience. Nevertheless, Vásquez-Rosati's study also has serious drawbacks derived from certain limitations of the implemented method, and its dismissal of knowledge that the third-person tradition has provided about the nature of emotion.

« 2 » I focus my commentary on three points: the disadvantages of the adopted method; the shortcomings derived from neglecting an examination of the object of the emotion, and the problematic conclusions about the role of the body in emotional experiences. Finally, I present an integrative theoretical approach to musical emotions that has the potential to fill the explanatory gap between the phenomenological dimension of emotional experiences and their scientific explanation.

The limitations of the phenomenological method

« 3 » In contrast to Vásquez-Rosati's aim of implementing a method free of "pre-conceived ideas" (§3), social scientists have shown that it is impossible to study the

human mind and behaviour without any previous assumptions (e.g., Barber 2009; Bourdieu & Wacquant 1992; Davies 2008). Hence, the challenge consists in reflecting on our assumptions, expectations, and methods, so that our data does not simply reflect our implicit predictions. An examination of the method implemented by Vásquez-Rosati reveals that the author had a number of unchecked implicit assumptions that may have biased her conclusions.

« 4 » First, the instructions given to the participants: “to listen to the music and be aware and observe all sensations that emerged in a non-reactive manner” (§15) suggests that the author assumes that music listening is a passive, contemplative activity, and that the music is the main factor that drives listeners’ emotional responses. However, research has shown that apart from the uncommon classical music hall, most emotional responses to music occur in contexts where people do other things simultaneously, and that different types of emotion are associated with different contexts (Juslin et al. 2008; Sloboda, O’Neill & Ivaldi 2001).

« 5 » Second, although the “negative” musical stimulus was effective in introducing the intended discomfort in the listeners, its unpredictability, long duration, and strangeness also implied that the “unique emotional experience” (§9) that it evoked was too atypical, and therefore, there is little we can learn about emotional experiences with music from this experiment. Moreover, it is unlikely that the stimulus managed to eliminate all “*emotional association(s)*” (§9), because we cannot help to experience musical sounds as loaded with cultural connotations (Dibben 2001), and even short musical fragments activate semantic associations (Painter & Koelsch 2011).

« 6 » Third, by asking participants to focus on their “sensations,” (§15) and by emphasising questions about their bodily states during the micro-phenomenological interview, Vásquez-Rosati might have introduced demand characteristics. The procedure probably biased the participants’ listening attitude and their reports, making them less likely to comment on aspects of their experience not directly related to their bodily sensations.

« 7 » Finally, the micro-phenomenological interview technique also assumes

that people are able to report bodily states accurately, and to remember mental states that took place several minutes ago. A long tradition of research has shown that people’s memories are constructive (Schacter, Norman & Koutstaal 1998), and some findings suggest that people’s memories of bodily sensations are easily biased by experimental manipulations (e.g., Skelton, Loveland & Yeagley 1996). Moreover, people vary in their ability to detect bodily sensations, and participants in interoceptive detection tasks often report that they are merely guessing during the experiments (Wiens 2005). These limitations imply that a complete account of the role of bodily changes in emotional episodes can only be obtained from the combination of self-reports and objective information from physiological measurements.

The role of the object and the context in emotional experiences

« 8 » Vásquez-Rosati’s method provided insight into the dynamics of the participants’ experience, including the so far neglected motivational aspect of musical emotions, evidenced in the reported action tendencies to run or hide (§58). However, failing to relate this subjective information to the characteristics of the object that evoked them in the first place (the music), and the context where they took place (the laboratory), sends the author’s conclusions back to the psychological reductionist view of the mind that enactivism aims to replace.

« 9 » Vásquez-Rosati concludes from her data that emotional experiences are dynamic, that bodily feelings change over time, and that emotions are not static (§57). However, these conclusions have been previously reached by researchers using qualitative descriptions of experiences with music (DeNora 2000; Gabrielsson 2001), and continuous techniques that track the changing dynamic of listeners’ emotional and physiological responses (Coutinho & Cangelosi 2011; Schubert 2004). Moreover, an additional problem is that without an examination of how these subjective experiences relate to the music’s characteristics, it is impossible to know if Vásquez-Rosati’s conclusions, such as the circularity or linearity of the emotional dynamics are due to the nature of fear experiences or simply to a repetitive element in the music. More im-

portantly, this omission makes unclear the extent to which her conclusions are valid for all emotional experiences, to all emotional experiences involving aesthetic objects, or to emotional experiences in response to music only.

« 10 » A telling consequence of not examining the role of the object and the context played in this particular situation is Vásquez-Rosati’s oversight of an essential aspect of the participants’ experience: its “pretence” quality. Despite her claim that “emotions were felt as in a real-life situation” (§51), it is significant that the fear that the participants reported did not lead them to run away from the room, or to hide behind a desk. This suggests that the participants *knew* that the situation was artificial, and that their fear was evoked by a *harmless object* (the music), and not by a *threatening one* (e.g., a snarling dog). It is very likely that this pretence aspect of the situation made this experience of fear qualitatively different from one where a person faces physical danger. Moreover, this consideration casts a shadow of doubt on the participants’ reports about their bodily reactions: Did they actually undergo these strong bodily states? Or are these reports motivated by their ideas about what fear feels like? An important implication of the enactivist principle that cognitive and emotional phenomena emerge from the interaction of brain, body, and environment (Varela, Thompson & Rosch 1991) is that emotional reactions cannot be studied in isolation from the object and context where they take place.

The role of the body, and of language in emotional experiences

« 11 » Vásquez-Rosati concludes that bodily sensations and feelings were central to the participants’ experience, and drawing from William James’ (1884) theory, she claims the observed emotions “are *the result of the perception of [these] bodily processes*” (§56, emphasis added). I find this conclusion problematic on several grounds.

« 12 » First, it is unclear the extent to which the reported primacy of bodily sensations was due to the nature of emotional experiences, to the instructions and questions that the participants received, or to the fact that in the experimental situation, they had nothing else to direct their atten-

tion to. It is probable that in typical musical situations, where the music is unambiguous, where there is a narrative in the lyrics, and the context offers clues about the meaning of the situation, listeners do not need to make use of bodily clues to learn about their emotional state (cf. Schachter & Singer 1962).

« 13 » Second, claiming that emotions are provoked by the perception of bodily sensations without any consideration of their object amounts to adopting a solipsist perspective of the human mind. Moreover, as Vásquez-Rosati acknowledges (§31), there are many emotion instances in which the person's experience is focused on the eliciting object (e.g., the dangerous snake), and therefore, the concomitant bodily sensations are only retrieved a posteriori, or perhaps, never consciously registered at all (Lambie & Marcel 2002). In this type of emotional experiences the *lived body* is rather unimportant, but probably the implicit changes occurring in the *living body* are fundamental. Hence, first-person, reflective methods are ill-suited for studying this type of experiences.

« 14 » Third, in her distinction between sensations and feelings (§§26, 31), Vásquez-Rosati seems to suggest that the former are bodily read-outs untainted by emotional interpretations, whereas the latter are interpretations that involve the use of emotional concepts. Not only does this assumption seem at odds with a view of living organisms as always engaged in constant sense-making of their environment and their bodies (Thompson & Stapleton 2009), but it contradicts recent empirical findings. Recent research has shown that having an emotion implies the activation of embodied emotional concepts, and this in turn influences the type and quality of bodily responses we have, and the words we use to describe them (Niedenthal et al. 2009). Moreover, another line of research suggests that putting an ineffable emotional experience into words transforms the experience, including its bodily symptoms (Barrett, Lindquist & Gendron 2007; Lindquist 2009).

An integrative, constructionist approach to musical emotions

« 15 » In one of the concluding paragraphs (§59) Vásquez-Rosati endorses the proposal of authors like Francisco Varela

(1996) and Giovanna Colombetti (2014), that in order to progress in our understanding of emotional phenomena we need to integrate first-person and third-person methods and accounts. Evidently, this is easier said than done, but I would like to suggest some elements for a third way out of this contradiction: adopting a constructionist approach to musical emotions.

« 16 » This proposal, inspired by the work of Lisa Feldman Barrett (2006), goes beyond other constructivist theories such as James's (1884), in that emotions do not simply occur when we detect bodily sensations, and beyond cognitivist theories, in that emotions are not simply triggered by cognitive appraisals (e.g., Scherer 2009). For Barrett, emotions emerge when changes in core affect (bodily feelings of pleasure and displeasure, and of activation) are linked with information from past emotional experiences, and with the characteristics of the present situation. This "conceptual act" produces a unified conscious experience where the affective reaction is experienced as having been caused by some object or situation (Barrett et al. 2007: 377). In this approach, emotions are dynamic, instead of static; they are context-dependent instead of universal; and they are made up of more basic psychological and neural processes instead of being single entities (Barrett 2014: 294).

« 17 » Adopting this theoretical framework in the case of music-induced emotions means that in order to provide a complete account, researchers should explain how factors in the music, in the listening situation, and in the listener's personal history contribute to the elicitation of musical emotions. In turn, this implies examining "objective" responses of the type that has been studied in third-person approaches, and "subjective" ones that are better understood from a first-person perspective.

« 18 » In any music-listening situation, musical factors such as loudness and violation of expectations alter the listener's *living body* responses (by increasing muscular tension), while other musical factors such as harmonic dissonance and rhythmic stability have noticeable effects on the *lived body* (e.g., by producing unpleasantness, or an urge to move in time with the music). But besides these factors that tend to produce similar, "objective" responses across

different listeners, the characteristics of the present situation, and the cultural and personal associations that the listener makes also shape emotional response, making it contextually and personally specific. Therefore, it is essential that researchers explore not only how the listener experiences her lived body, but also her associations with regard to the music's cultural meaning, her associations with past personal events, and her perspective on the music's value and function in the present context. Hence, the challenge of studying emotional reactions as context-situated responses that emerge from the combination of bodily sensations, cognitions, and memories, involves adopting third-person and first-person methods at the same time.

« 19 » In conclusion, whereas Vásquez-Rosati's article represents a good example of what a phenomenological approach can provide to our understanding of emotional experiences, at the same time, in its rejection of third-person methods and theories, this investigation risks throwing the baby out with the bathwater, and ends-up providing an equally limited perspective to the one it intends to replace.

Julian Cespedes-Guevara carried out doctoral studies in Psychology of Music at the University of Sheffield, United Kingdom. His research focuses on the induction and perception of music mediated emotions, on musically evoked experiences of empathy, and on the processes of construction and communication of musical meaning. His PhD project proposed a constructionist approach that regards musical emotions as the result of a process of meaning-making, in which listeners' emotional experiences emerge from the interaction of objective properties of the sounds, the way they signify the present situation, and their current psychological and bodily state.

RECEIVED: 25 FEBRUARY 2017

ACCEPTED: 7 MARCH 2017

The Resonant Biology of Emotion

Katherine Peil Kauffman

EFS International, USA
ktpeil/at/post.harvard.edu

> **Upshot** • The enactment view echoes the deeper biology and chemistry of emotion. Music resonates innately because emotional evaluation is the evolutionary grandfather of all senses.

« 1 » Alejandra Vásquez-Rosati's constructivist prescience offers a timely and valuable methodological approach than can enhance the ecological validity of laboratory emotional induction. But the theoretical implications of the connection between music and embodied emotion are even more intriguing. They ask: Why are good and bad feeling sensations so deeply engrained in our body and personal experiences? How do we make sense of the "embodied sense-making" reported?

« 2 » The nature of emotion has been debated for centuries, yet there remains no consensus upon what elements, states, and processes should be studied under that label (Scherer 2000). Investigations are stymied by preemptive theoretical assumptions, outdated biology, and over-emphases on brain mechanisms, with the neuroimaging data itself pointing to the need for more complex, "network-based" representations of emotion (Hamann 2012). Further, there are strong phylogenetic reasons to look beyond the dynamics of neural networks (Menary 2010a), to broaden the scope and revisit our evolutionary past for evidence of proto-emotion, proto-affect (Ortony, Norman & Revelle 2005), embodied cognition (Thelen 1995; Garbarini & Adenzato 2004), or "mind" in simpler living creatures.

« 3 » What is needed is an *ecological* approach, wherein the "network" extends to include the entire organism within its immediate environment and the ongoing interactions between them. Enter Vásquez-Rosati, who (indirectly) draws upon the enactive "4E" model of mind (Varela, Thompson & Rosch 1991; Rowlands 2010) wherein mind is *embodied* (in the physical structure and chemical processes of the organism);

embedded (in the immediate environment), *enacted* (through ongoing, cybernetic, interactions between organism and environment), and *extended* (via adaptive learning and niche expansion). But where might affective valence, "embodied sensations" – good and bad feelings – fit in this story?

« 4 » In search of an answer, in (Peil 2014) I examined the chemical sensory-motor circuitry of the *E. coli* bacterium, whose chemotaxis exhibits "hedonic" behavior (toward that which is beneficial and away from that which is harmful) – a pattern of behavior observable across the entire animal kingdom (Medicus 1987). This chemical circuitry (instantiated in transmembrane receptor complexes on the bacterium's cellular membrane) constitutes a three-step informational feedback control loop between organism and environment, allowing the bacterium to sample, evaluate, and respond accordingly to a variety of environmental stimuli. In other words, this loop is functionally analogous to the 4E mind, with the receptors likened to sense organs of more complex organisms, delivering *sensations* that then trigger a *perceptual evaluation* and a *motor* response, just as a brain would. For psychologists, there is a clear distinction between sensation and perception, the former associated with the body and the latter with the mind, and this functional distinction is also apparent in the simple bacterium.

« 5 » Indeed, the circuitry involves two intracellular signaling pathways that operate upon different time scales. The first (via phosphorylation marking) delivers a real-time (milliseconds) reading of external environmental stimuli a signal that immediately triggers the appropriate approach or avoidant behavior. The second signal, operating in concert (using a second messenger methylation mark) but on a longer time scale (of seconds), facilitates a *record* – an *evaluative memory* – of which stimulus had previously been avoided or approached, providing good-for-me or bad-for-me evaluative categories and ushering anticipatory behavior. In short, this circuit is arguably the first vestiges of the enacted mind. It delivers sensation, "cognitive" perception and adaptive memory – with no brains whatsoever. The punchline of this work is that it also adds a 5th E to the 4E model: *evaluative* (Kauffman 2015).

« 6 » The ultimate conclusion of this work was that emotion constitutes the inaugural *sensory system*, as ancient as life itself, the grandfather of all higher senses, with its affective valence still evident in them all (visual aesthetics, resonant sound, (un)pleasant aromas, etc.). Its function is "self-regulation," wherein pleasure and pain serve as homeodynamic feedback signals (elicited by "self-relevant" environmental stimuli, LeDoux 1989), those that trigger corrective behaviors that rebalance the organism within its environment. The "self" by this definition is a fully embodied, network distinction that begins with the chemistry of genetic, epigenetic and immune regulation, and extends to the schematic structures of *developing mind*. In terms of evolution, pleasure and pain serve as subjective reflections of the criteria for natural selection, working together to mediate both the *self-preservation* of body, and the ongoing *adaptive self-development* of the enactive mind. In short, emotions are *first-person experiences* that play a crucial role in physical health, well-being, and indeed, evolution itself.

« 7 » In this context, Vásquez-Rosati's emphasis on embodiment and the use of music and an innate inducer has tapped this deeper biochemistry of emotion. Indeed, the complex cell-to-cell signaling processes in multicellular organisms still utilize these ancient chemical tools in genetic, epigenetic, and immune regulation – largely *peptides* posited as the "molecules of emotion" (Pert 1998). Vásquez-Rosati's implication is that the deep visceral connection between music and emotion concerns *biorhythms*, the exquisite timing of dynamic molecular regulatory activity across a variety of temporal scales, orchestrating the cells, tissues, and organ systems into a coherent whole.

« 8 » In fact, in a phylogenetic analysis of the receptome (the evolutionary tree of cell-membrane "sensory" receptors) we find the common seven-transmembrane receptor (7TM), from humans all the way down to our last Universal Common Ancestor (LUCA) and the emergence of multicellularity itself (Ben-Shlomo et al. 2003). The 7TM sensory receptor responds to such basic stimuli as light, EM fields, simple ions, lipids, modified amino acids and peptides (our molecules of emotion). They are directly responsible for all biorhythms delivered

by our internal clocks on every scale, those that ensure that the right gene products are available at the right places and at the right times. These are the ultimate life-giving values of the 5E mind, and this work suggests they do indeed sing to us in music, as well as within all sensory systems as our embodied sense-makers.

« 9 » Vásquez-Rosati's summary statement in §8 captures the self-regulatory model quite well: "The emotional experience is characterized by an embodied sense-making, which occurs according to the relevance of the relation world-life and the ontogeny of the organism." This, more biologically guided, line of inquiry holds promise toward resolving many time-honored controversies and conundrums in emotion theory.

Katherine Peil Kauffman is the Founding Director of non-profit EFS International, whose mission is to foster global emotional wisdom. A former affiliate of Northeastern University and the Harvard Divinity School, she has spoken internationally on the function, evolution, physio-chemical, and informational nature of emotion, as well as its central role in optimal health, human development, moral reasoning, universal spiritual experiences, and its informative value toward creating nonviolence in a global village. Introductions to this work can be found at <http://emotionalsentience.com>

RECEIVED: 6 FEBRUARY 2017

ACCEPTED: 23 FEBRUARY 2017

Author's Response Beyond the Boundaries of Third-Person Methods in Emotion Research: The Accuracy of the Micro- Phenomenological Interview

Alejandra Vásquez-Rosati

> **Upshot** • The micro-phenomenological interview is a methodology that enables us to accurately guide subjects in describing an emotional experience. With this guide, it is possible to know the structure of a particular experience, which is helpful to understand the different processes

related to it. The incorporation of the micro-phenomenological interview into emotion research can extend the limits set until now by third-person methodologies and give an integral comprehension of emotions.

« 1 » First, I would like to thank my commentators who contributed with valuable insights and made it possible to clarify some ideas. In this response, I would like to address the following observations:

- In response to **Dylan van der Schyff** (§2) I will explain how phenomenology relates to the micro-phenomenological interview and then clarify some methodological concerns about the micro-phenomenological interview such as the accuracy of the method and its replicability, questioned by **Julian Cespedes-Guevara** (§§7, 9)
- I will give then a brief explanation of why music is useful to induce an emotional state, a question raised by **van der Schyff** (§2), and elaborate on the emotional experience induced by it, in response to **Cespedes-Guevara** (§4)
- Furthermore, I will address the comments of **van der Schyff** and **Katherine Peil Kaufmann** about the enactive approach as a framework for the study of emotions and discuss its methodological implications, in response to **Cespedes-Guevara** (§10).
- Finally, by giving the context in which the study presented in the target article was framed, I will review the relevance of integrating first- and third-person methodologies in emotion research.

Methodological bases of the micro-phenomenological interview

« 2 » The micro-phenomenological interview is grounded in phenomenology, in particular in Edmund Husserl's methodology of phenomenological reduction. The phenomenological reduction implies redirecting our thought into the world in the way it appears to us, "we are interested not in *what* things are in some naïve, mind-independent or theory independent sense, but rather in exactly *how* they are experienced, and thus as strict relational correlates of our subjectivity" (Thompson 2007: 19). In order to describe a particular phenomenon, we need to suspend judgments, beliefs and assertions about "ob-

jective reality." In this sense, the micro-phenomenological interview is used to investigate the structure of experience, to identify the invariant, essential structures of psychic life (Petitmengin & Bitbol 2009: 393). As explained below, the micro-phenomenological interview is a tool for both analyzing and conducting experiments in order to obtain the structure of a particular experience.

« 3 » The analysis of the micro-phenomenological interview involves a process of progressive abstractions that aim at identifying the *diachronic* structure of the experience, i.e., the succession phases that describe the unfolding of the experience in time, and the *synchronic* structure, that is the different experiential categories that describe the configuration of experience at a given instant (Petitmengin & Bitbol 2009). The comparisons between the diachronic and synchronic structures of different experiences of the same kind allows the identification of invariants between them and thus the proposal of a generic structure of a "type" of experience.

Accuracy of first-person description

« 4 » **Cespedes-Guevara** §7 questioned whether participants are able to describe their experience accurately. To defend the method against this criticism, let us review the details of the micro-phenomenological interview. It is a technique with specific tools to help the interviewee connect with her experiences and describe them with precision. A distinctive feature of the micro-phenomenological interview is that it works with specific, concrete experiences, rather than asking about interviewees' experiences more generally. The first step is to help the interviewee to get in contact with her experience. For this, the micro-phenomenological interview guides the interviewee into the evocation state, which "is a procedure whose final aim is to acquire an increasingly fine reflective awareness of one's experience in real time" (Petitmengin & Bitbol 2009: 384). To enter the evocation state, episodic or autobiographical memory is recalled involuntarily (not through discursive thought); generally the route of activation is through rediscovering the sensations linked to the experience. Once the interviewee is in contact with the specified experience, the interviewer uses actions as an axis of questioning

and thus redirects the attention of the interviewee from the content of the experience to the processes that allowed that content to emerge. This makes it possible for the description of the experience to be based on concrete facts relating to the lived particular experience rather than on judgments or beliefs. Also, questioning the actions guides the interviewee's attention towards pre-reflective aspects of her experience, revealing implicit aspects of it.

« 5 » In order to minimize the possible inductions of an interview situation, one type of questioning is "content-empty," i.e., presenting the question without suggesting any content (e.g., What did you do then? What happened first?); this is used to explore the diachronic dimension of experience. Another form of questioning uses the tool of "reformulation," i.e., taking the interviewee's last or more relevant words in the context of the description and repeating them to the interviewee in the form of a question, which helps the interviewee to go deeper into the description of a given phase of experience (e.g., "Somehow the music keeps me in tension" → "How is that tension?"). This type of questioning allows the interviewer to obtain a precise description without any infiltration of her own presuppositions (Petitmengin 2006). In a similar way, to investigate the synchronic dimension, the interviewer directs the interviewee's attention to the sensorial modality that is active in the experience, intensifying the perception of the feeling and allowing the interviewee to describe it. The interviewer's frequent reformulation aids this process:

“While helping the interviewee to stabilize his attention on his experience, they enable him to check the accuracy of the description, and correct it if necessary. They also enable the interviewer to gradually complete the description, and add more and more precision.” (Petitmengin 2006: 252)¹

« 6 » Through these sophisticated procedures, it is possible to obtain accurate descriptions of someone else's experience. To do so, however, it is necessary to learn and to be trained in the use of specific tools

1 | For a more detailed discussion on the validation of first-person descriptions see Petitmengin & Bitbol (2009).

and techniques. But this is no different from what happens when we want to gather accurate neurophysiological recordings or any other type of data.

Replicability of the first-person description

« 7 » The objective of my target article was to describe a particular emotional experience induced by music rather than to demonstrate a general causal relationship between the music and the subjective experience it induced, as *Cespedes-Guevara* expected to find in the results of my research (§9). To make this point clear, the micro-phenomenological interview works with individual experiences that are irreproducible. However, the description of a *type* of experience is reproducible. The same applies to third-person measurements:

“An event, whether it is astronomical, geological, or physiological, is singular and non-reproducible. The measurements of a particular event are [...] singular and non-reproducible. [However], a given type of event is reproducible, as well as the corresponding measurements, if the researcher knows the operating mode enabling him to make these measurements.” (Petitmengin & Bitbol 2009: 319)

« 8 » In the analysis process, through successive processes of abstraction, a common or generic structure of the experience is obtained. The conclusions presented in my target article correspond to the descriptions of a given type of emotional experience induced by a specific piece of music, which is reproducible if all conditions remain intact. If a different musical stimulus is used, a different structure of experience will probably emerge. Only then is it possible to compare two or more of them. The reproducibility of a type of experience together with this process of comparison will make it possible to make significant progress in building our knowledge of music-induced emotional experience.

Music in emotional research

« 9 » In his commentary *van der Schyff* (§2) asks why I chose music as a means to evoke emotional experiences. There are two main reasons that motivate this choice, a self-experiential and a theoretical one. In-

tuitively, the most frequent stimuli that we choose every day to modulate or to intensify our emotional state is music, from the music we listen to on the radio to the musicians we like. We can revisit the moments when we were happy or brokenhearted and recall which music was present. One theoretical reason why music can induce an emotional response can be found in the study realized by Patrik Juslin and Petri Laukka (2004), who showed that music generates a strong emotional response (specific or non-specific emotions) in listeners at least half of the times that they listen to it. When specific emotions are felt, subjects are more able to distinguish and label their own emotional reactions. Also, in response to the criterion proposed by Klaus Scherer and Marcel Zentner, i.e., that an emotion induced by music "should involve evidence of a synchronized response of all or most organismic subsystems" (Scherer & Zentner 2001: 363), Lars-Olov Lundqvist et al. (2009) showed coherent manifestation in the experiential, expressive, and physiological subsystems in response to music, and also the effect of music was generally large, suggesting that music can be a rather potent elicitor of emotions.

« 10 » In experimental conditions, emotional experience is restricted to the laboratory infrastructure and to the apparatus used to measure physiological data. Contrary to what *Cespedes-Guevara* (§4) claims, the lab context is not an impediment to genuinely feeling an emotion. In the study by Juslin & Laukka (2004), subjects reported the context in which experiencing an emotion to music was facilitated. The most frequent response was when they were "alone" and when their state of mind was "already in an emotional state," "being rested, relaxed and calm" or "tired," indicating that emotional experience is not restricted exclusively to contexts that involve movement or doing other tasks. In addition, when the music is listened to passively it can generate strong feelings and activate limbic and paralimbic circuitries even when the music is not familiar to us (Brown, Martinez & Parsons 2004).

« 11 » The aim of inducing an emotional experience with a novel emotional stimulus rather than a familiar one was to avoid preconceived, obvious ideas of what emotion the music should generate (e.g., Viv-

aldi's "The spring" to induce joy, or Chopin's "Marche funèbre" to induce sadness). Even when listening to the novel piece of music for the first time, due to its features or to its culturally rooted associations, it already generated sensations and/or feelings associated with horror movies or an unknown situation in the subjects. In this sense, the emotional experience was not atypical as suggested by **Céspedes-Guevara** (§5).

The enactive approach

« 12 » The framework of this study was the enactive approach, but in addition to the 4E perspective (embodied, enacted, embedded and extended) this research incorporates the "A" of affective. This dimension includes "the evaluative stance with respect to the objects of cognition and their relationship to the cognizer's interests" (Ward & Stapleton 2012: 100). In other words, the affective state is a transparent background that structures and limits the aspects and possibilities that become evident to us from the world (which correspond to the 5th "E" for *evaluative* proposed by **Peil Kauffman**, §5).

« 13 » From the perspective of the enactive approach, the body is a protagonist, so it is intrinsically included in the objectives of the study and also in the conduct of the interview or its analysis. As one of the objectives of the research was that participants should feel an emotion and not only recognize it within the (perceived) music, and because the musical stimulus was a novel and interesting one, the instruction given to participants was to direct their attention to their sensations and not to the music itself. This functional distinction of perception and sensations is something that is phylogenetically intrinsic and has been observed in primitive forms of life, such as bacteria (**Peil Kauffman** §4).

« 14 » The embodied emotional experience was felt as a "real-life situation," and because "emotional reactions cannot be studied in isolation from the object and context where they take place" (**Céspedes-Guevara** §10) the emotional response was in proportion to the context in which it occurred, so it was not expected that participants would run out of the lab because of fear: there are different levels of emotional response. In fact, they experienced bodily changes such as shoulder tension, hand tightening, and

teeth tension, which are all signs of different levels of fear for the given context, and which could also be experienced in other fear-inducing situations.

« 15 » I agree with the view of **van der Schyff** that the embodied dimension of emotional experience is the most developed part in my study, and that it could be very interesting to explore the embedded (§8) and extended (§10) dimensions of emotional experience. Since this emotional experience takes place in a laboratory, it is important to implement and to explore ecological forms to study emotional responses in everyday contexts. There is a difference between what happens in the enacted dimension and the meaning-making processes, which are implicit in the emotional experience presented in the target article and could be exposed if the focus of the analysis of the interviews were directed towards them.

Combining first- and third-person methodologies in the study of emotions

« 16 » Since **Céspedes-Guevara** (§19) claims that I reject the use of third-person methods and theories, I need to add some clarifying words. In my target article I questioned the use of pre-established categories based on theoretical models to study emotional experience. However, I did not claim at any point that third-person methodologies are not useful to study the phenomenon of emotions.

« 17 » The work presented in the target article, although this was not stated, was part of a larger project with the goal of studying how an emotional state modulates our cognitive flexibility and what happens if our body is actively incorporated during this task. As part of the execution of this project I had to validate two emotional musical stimuli, i.e., to understand the reaction they caused and see if this reaction was similar within a group of people. In the piloting phase, the affect self-report scale (ASR) first introduced by Paul Ekman, Wallace Friesen & Sonia Ancoli (1980) and later modified by James Gross & Robert Levenson (1995), was used to collect subjective data about emotional experience. The majority of participants reported that the discrete and dimensional items in the ASR questionnaire were not enough to illustrate their emotional ex-

perience. An alternative option would have been to recollect the missing words describing emotional experience and complete the questionnaire, but this was impossible for practical reasons. This revealed that studying the subjective aspect of emotional experience using existing theoretical frameworks limited the understanding of emotions. Another option, i.e., letting participants freely describe their emotional experience, was successful.

« 18 » In addition to first-person data, physiological information was gathered from electrocardiogram and electrodermal activity from each participant. Due to the long duration of the emotional experience, the analysis of these signals did not show significant differences between the emotional conditions. Because it is known that emotional responses can be differentiated physiologically (e.g., Lundqvist et al. 2009; Kim & Andre 2008), it is expected that the subjective emotional experience analysis described in the target article could help researchers to look into third-person data in greater detail and guide its analysis.

« 19 » Until recently third-person methodologies have predominantly provided us with knowledge about emotions. However, studying emotions in a purely objective form is not sufficient to understand them. As **van der Schyff** (§1) states, "purely objective forms of inquiry are not sufficient and need to be supplemented by embodied first-person perspectives." It is necessary to get both first- and third-person methodologies to work together for a better understanding of the physiological and experiential processes of emotional responses.

« 20 » In conclusion, the 4EA perspective, together with the micro-phenomenological interview, form a coherent framework within which to study emotional experiences. If we add to this formula a third-person methodology in a congruent manner with the objectives of first-person methodology, i.e., thinking of the experimental design as including both elements as of equal importance, it is possible to have an integrated account of emotions.

RECEIVED: 12 MARCH 2017

ACCEPTED: 15 MARCH 2017

Combined References

- Barber J. P. (2009) Toward a working through of some core conflicts in psychotherapy research. *Psychotherapy Research: Journal of the Society for Psychotherapy Research* 19(1): 1–12.
- Barrett L. F. (2006) Solving the emotion paradox: Categorization and the experience of emotion. *Personality and Social Psychology Review* 10(1): 20–46.
- Barrett L. F. (2014) The conceptual act theory: A précis. *Emotion Review* 6(4): 292–297.
- Barrett L. F., Lindquist K. A. & Gendron M. (2007) Language as context for the perception of emotion. *Trends in Cognitive Sciences* 11(8): 327–32.
- Barrett L. F., Mesquita B., Ochsner K. N. & Gross J. J. (2007) The experience of emotion. *Annual Review of Psychology* 58: 373–403.
- Ben-Shlomo I., Yu Hsu S., Rauch R., Kowalski H. W. & Hsueh A. J. (2003) Signaling receptome: A genomic and evolutionary perspective of plasma membrane receptors involved in signal transduction. *Science Signaling* 187: RE9.
- Bigand E., Vieillard S., Madurell F., Marozeau J. & Dacquet A. (2005) Multidimensional scaling of emotional responses to music: The effect of musical expertise and of the duration of the excerpts. *Cognition & Emotion* 19(8): 1113–1139.
- Bourdieu P. & Wacquant L. J. (1992) *An invitation to reflexive sociology*. University of Chicago Press, Chicago.
- Bradley M. & Lang P. J. (1994) Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 25(1): 45–59.
- Brown S., Martinez C. A. M. J. & Parsons L. M. (2004) Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems. *NeuroReport* 15(13): 2033–2037.
- Bull M. (2000) *Sounding out the city: Personal stereotypes and the management of everyday life*. Berg, Oxford UK.
- Chemero A. (2009) *Radical embodied cognitive science*. MIT Press, Cambridge MA.
- Clark A. & Chalmers D. (1998) The extended mind. *Analysis* 58: 7–19.
- Colombetti G. (2013a) Some ideas for the integration of neurophenomenology and affective neuroscience. *Constructivist Foundations* 8(3): 288–297. ► <http://constructivist.info/8/3/288>
- Colombetti G. (2013b) The feeling body: Affective science meets the enactive mind. MIT Press, Cambridge MA. ► <http://cepa.info/777>
- Colombetti G. (2014) *The feeling body*. MIT Press, Cambridge MA. ► <http://cepa.info/777>
- Colombetti G. & Thompson E. (2008) The feeling body: Toward an enactive approach to emotion. In: Overton W. F., Müller U. & Newman J. L. (eds.) *Developmental perspectives on embodiment and consciousness*. Erlbaum, New York: 45–68. ► <http://cepa.info/777>
- Coutinho E. & Cangelosi A. (2011) Musical emotions: Predicting second-by-second subjective feelings of emotion from low-level psychoacoustic features and physiological measurements. *Emotion* 11(4): 921–37.
- Damasio A. (1994) *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. Putnam, New York NY.
- Davies C. A. (2008) *Reflexive ethnography: A guide to researching selves and others*. Second edition. Routledge, New York.
- De Jaegher H. & Di Paolo E. A. (2007) Participatory sense-making: An enactive approach to social cognition. In: *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 6(4): 485–507. ► <http://cepa.info/2387>
- DeNora T. (2000) *Music in everyday life*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Desmidt T., Lemoine M., Belzung C. & Depraz N. (2014) The temporal dynamic of emotional emergence. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 13(4): 557–578.
- Dibben N. (2001) What do we hear when we hear music? *Music perception and music material*. *Musicae Scientiae* 5(2): 161–194.
- Eerola T. & Vuoskoski J. K. (2013) A Review of Music and Emotion Studies: Approaches, Emotion Models, and Stimuli. *Review of Music and Emotion Studies* 30(3): 307–340.
- Ekman P. (1992) Are there basic emotions? *Psychological Review* 99(3): 550–553.
- Ekman P., Friesen W. & Ancoli S. (1980) Facial signs of emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology* 39(6): 1125–1134.
- Froese T. & Di Paolo E. A. (2011) The enactive approach: Theoretical sketches from cell to society. *Pragmatics & Cognition* 19(1): 1–36. ► <http://cepa.info/2367>
- Gabrielsson A. (2001) Emotions in strong experiences with music. In: Juslin P. N. & Sloboda J. A. (eds.) *Music and emotion: Theory and research*. Oxford University Press, Oxford: 431–449.
- Gabrielsson A. (2002) Emotion perceived and emotion felt: Same or different? *Musicae Scientiae* 1: 123–147.
- Gallagher S. (2003) Phenomenology and experimental design. *Journal of Consciousness Studies* 10(9): 85–99. ► <http://cepa.info/2277>
- Garbarini F. & Adenzato M. (2004) At the root of embodied cognition: Cognitive science meets neurophysiology. *Brain and cognition* 56(1): 100–106.
- Gross J. J. & Levenson R. (1995) Emotion elicitation using films. *Cognition & Emotion* 9(1): 87–108.
- Hamann S. (2012) Mapping discrete and dimensional emotions onto the brain: Controversies and consensus. *Trends in Cognitive Sciences* 16(9): 458–466.
- Holmes P. & Holmes C. (2013) The performer's experience: A case for using qualitative (phenomenological) methodologies in music performance research. *Musicae Scientiae* 17(1): 72–85.
- Hoffding S. & Martiny K. (2015) Framing a phenomenological interview: What, why and how. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 15(4): 539–564.
- James W. (1884) What is an emotion? *Mind* 9(34): 188–205.
- Johnson M. (2007) *The meaning of the body: Aesthetics of human understanding*. University of Chicago Press, Chicago IL.
- Juslin P. N. & Laukka P. (2004) Expression, perception, and induction of musical emotions: A review and a questionnaire study of everyday listening. *Journal of New Music Research* 33(3): 217–238.
- Juslin P. N., Liljeström S., Västfjäll D., Barradas G. & Silva A. (2008) An experience sampling study of emotional reactions to music: Listener, music, and situation. *Emotion* 8(5): 668–83.
- Kauffman K. P. (2015) Emotional sentience and the nature of phenomenal experience. *Progress in Biophysics and Molecular Biology* 119(3): 545–562. ► <http://cepa.info/3001>
- Kim J. & Andre E. (2008) Emotion recognition based on physiological changes in music listening. *IEEE Computer Society* 30(12): 2067–2083.

- Kiverstein J. & Miller M. (2015) The embodied brain: Towards a radical embodied cognitive neuroscience. *Frontiers in Human Neuroscience* 9: 237. ► <http://cepa.info/2281>
- Krueger J. (2013) Empathy, enaction, and shared musical experience: Evidence from infant cognition. In: Cochrane T., Fantini B., Scherer K. (eds.) *The emotional power of music: Multidisciplinary perspectives on musical arousal, expression, and social control*. Oxford University Press, Oxford UK: 177–196.
- Krueger J. (2014a) Varieties of extended emotions. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 13: 533–555. ► <http://cepa.info/2282>
- Krueger J. (2014b) Affordances and the musically extended mind. *Frontiers in Psychology* 4: 1003.
- Krumhansl C. L. (1997) An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology* 51(4): 336–353.
- Lambie J. A. & Marcel A. J. (2002) Consciousness and the varieties of emotion experience: A theoretical framework. *Psychological Review* 109(2): 219–259.
- Lang P. J. (1995) The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American Psychologist* 50(5): 372–385.
- LeDoux J. (1989) Cognitive and emotional interactions in the brain. *Cognition & Emotion* 3(4): 267–89.
- Lindquist K. A. (2009) Language is powerful. *Emotion Review* 1(1): 16–18.
- Lundqvist L.-O., Carlsson F., Hilmersson P. & Juslin P. N. (2009) Emotional responses to music: Experience, expression, and physiology. *Psychology of Music* 37(1): 61–90.
- Maiese M. (2011) *Embodiment, emotion, and cognition*. Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Medicus G. (1987) Toward an ethnopsychology: A phylogenetic tree of behavior. *Ethology and Sociobiology* 8(3 suppl. 1): 131–150.
- Menary R. A. (2010a) Introduction to the special issue on 4E cognition. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 9(4): 459–463. ► <http://cepa.info/2284>
- Menary R. A. (ed.) (2010b) *The extended mind*. MIT Press, Cambridge MA.
- Niedenthal P. M., Winkielman P., Mondillon L. & Vermeulen N. (2009) Embodiment of emotion concepts. *Journal of Personality and Social Psychology* 96(6): 1120–1136.
- Ortony A., Norman D. A. & Revelle W. (2005) The role of affect and proto-affect in effective functioning. In: Fellous J.-M. & Arbib M. A. (eds.) *Who needs emotions? The brain meets the machine*. Oxford University Press, New York: 173–202.
- Painter J. G. & Koelsch S. (2011) Can out-of-context musical sounds convey meaning? An ERP study on the processing of meaning in music. *Psychophysiology* 48(5): 645–655.
- Panksepp J. (1998) *Affective neuroscience: The foundations of human and animal emotions*. Oxford University Press, New York.
- Peil K. T. (2014) Emotion: The self-regulatory sense. *Global Advances in Health and Medicine* 3(2): 80–108.
- Pert C. (1998) *The molecules of emotion*. Touchstone, New York NY.
- Petitmengin C. (2006) Describing one's subjective experience in the second person: An interview method for the science of consciousness. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 5: 229–269. ► <http://cepa.info/2376>
- Petitmengin C. (2014) Review of “Explicitation et Phénoménologie” by Pierre Vermersch. *Journal of Consciousness Studies* 21(11–12): 196–201.
- Petitmengin C. & Bitbol M. (2009) The validity of first-person descriptions as authenticity and coherence. *Journal of Consciousness Studies* 16(10–12): 363–404. ► <http://cepa.info/2377>
- Petitmengin-Peugeot C. (1999) The intuitive experience. In: Varela F. J. & Shear J. (eds.) *The view from within*. First-person approaches to the study of consciousness. Imprint Academic, London: 43–77. ► <http://cepa.info/2411>
- Poerio G. L., Totterdell P. & Miles E. (2013) Mind-wandering and negative mood: Does one thing really lead to another? *Consciousness and Cognition* 22(4): 1412–1421.
- Ravn S. & Hansen H. P. (2013) How to explore dancers' sense experiences? A study of how multi-sited fieldwork and phenomenology can be combined. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health* 5(2): 196–213.
- Rowlands M. (2010) *The new science of the mind: From extended mind to embodied phenomenology*. MIT Press, Cambridge MA.
- Russell J. A. & Mehrabian A. (1977) Evidence for a three-factor theory of emotions. *Journal of Research in Personality* 11: 273–294.
- Schachter S. & Singer J. E. (1962) Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review* 69(5): 379–399.
- Schacter D. L., Norman K. A. & Koutstaal W. (1998) The cognitive neuroscience of constructive memory. *Annual Review of Psychology* 49: 289–318.
- Scherer K. R. (2000) Psychological models of emotion. *The Neuropsychology of Emotion* 137(3):137–162.
- Scherer K. R. (2004) Which emotions can be induced by music? What are the underlying mechanisms? And how can we measure them? *Journal of New Music Research* 33(3): 239–251.
- Scherer K. R. (2009) Emotions are emergent processes: They require a dynamic computational architecture. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 364: 3459–74.
- Scherer K. R. & Zentner M. R. (2001) Emotional effects of music: Production rules. In: Juslin P. N. & Sloboda J. A. (eds.) *Music and emotion: Theory and research*. Oxford University Press, New York: 361–392.
- Schiavio A. & Høffding S. (2015) Playing together without communicating? A pre-reflective and enactive account of joint musical performance. *Musicae Scientiae* 19(4): 366–388.
- Schiavio A., van der Schyff D., Cespedes-Guevara J. & Reybrouck M. (2016) Enacting musical emotions: Sense-making, dynamic systems, and the embodied mind. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, online first.
- Schlosberg H. (1952) The description of facial expressions in terms of two dimensions. *Journal of Experimental Psychology* 44(4): 229–237.
- Schlosberg H. (1954) Three dimensions of emotion. *Psychological Review* 61(2): 81–88.
- Schubert E. (2004) Modeling perceived emotion with continuous musical features. *Music Perception* 21(4): 561–585.
- Schubert E. (2013) Emotion felt by the listener and expressed by the music: Literature review and theoretical perspectives. *Frontiers in Psychology* 4.
- Schulkind M. D., Hennis L. K. & Rubin D. C. (1999) Music, emotion, and autobiographical memory: They're playing your song. *Memory & Cognition* 27(6): 948–955.
- Skelton J. A., Loveland J. E. & Yeagley J. L. (1996) Recalling symptom episodes af-

- fects reports of immediately-experienced symptoms: Inducing symptom suggestibility. *Psychology and Health* 11(2): 183–201.
- Slaby J. (2008)** Affective intentionality and the feeling body. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 7(4): 429–444.
- Sloboda J. A., O'Neill S. A. & Ivaldi A. (2001)** Functions of music in everyday life: An exploratory study using the experience sampling method. *Musicae Scientiae* 5(1): 9–32.
- Smallwood J., Fitzgerald A., Miles L. K. & Phillips L. H. (2009)** Shifting moods, wandering minds: Negative moods lead the mind to wander. *Emotion* 9(2): 271–276.
- Spanos N. & Stam H. (1979)** The elicitation of visual hallucinations via brief instructions in a normal sample. *The Journal of Nervous and Mental Disease* 167(8): 488–494.
- Stephens C. L., Christie I. C. & Friedman B. H. (2010)** Autonomic specificity of basic emotions: Evidence from pattern classification and cluster analysis. *Biological Psychology* 84(3): 463–73.
- Thelen E. (1995)** Time-scale dynamics and the development of an embodied cognition. In: Port R. F. & Van Gelder T. (eds.) *Mind as motion: Explorations in the dynamics of cognition*. MIT Press, Cambridge MA: 69–100.
- Thompson E. (2007)** *Mind in life: Biology, phenomenology, and the sciences of mind*. Harvard University Press, Cambridge MA.
- Thompson W. F. & Quinto L. (2011)** Music and emotion: Psychological considerations. In: Schellekens E. & Goldie P. (eds.) *The aesthetic mind: Philosophy and psychology*. Oxford University Press, Oxford: 357–375.
- Thompson E. & Stapleton M. (2009)** Making sense of sense-making: Reflections on enactive and extended mind theories. *Topoi* 28: 23–30. ► <http://cepa.info/2290>
- Valenzuela-Moguillansky C. (2013)** Pain and body awareness: An exploration of the bodily experience of persons suffering from fibromyalgia. *Constructivist Foundations* 8(3): 339–350. ► <http://constructivist.info/8/3/339>
- van der Schyff D. (2015)** Music as a manifestation of life: Exploring enactivism and the “eastern perspective” for music education. *Frontiers in Psychology* 6: 345.
- Varela F. J. (1996)** Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem. *Journal of Consciousness Studies* 3(4): 330–349. ► <http://cepa.info/1893>
- Varela F. J., Thompson E. & Rosch E. (1991)** *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press, Cambridge MA.
- Vermersch P. (1994)** *L'entretien d'explicitation*. Editions ESE, Paris.
- Ward D. & Stapleton M. (2012)** Es are good: Cognition as enacted, embodied, embedded, affective and extended. In: Paglieri F. (ed.) *Consciousness in Interaction: The role of the natural and social context in shaping consciousness*. John Benjamins, Amsterdam: 89–104. ► <http://cepa.info/2292>
- Westermann R., Stahl G. & Hesse F. W. (1996)** Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of social psychology* 26: 557–580.
- Wiens S. (2005)** Interoception in emotional experience. *Current Opinion in Neurology* 18(4): 442–447.

Capítulo 2

Estudio en Primera- y Tercera-Persona de la Interacción de Estados Emocionales y la Flexibilidad Cognitiva

5.1 Metodología

Participantes

Veinte y seis participantes voluntarios accedieron a participar en este estudio (12 mujeres; 28.3 ± 5.2 años promedio, rango de edad: 20-41). Los participantes fueron reclutados y contactados individualmente a partir de diferentes redes del investigador. Todos tenían visión normal o corregida, sin historial de enfermedades neurológicas o psiquiátricas. Del total de participantes, dos tenían estudios en composición e instrumentos, tres solo estudios en instrumentos y todos disfrutaban de escuchar música. Además, 21 participantes usualmente escuchan música mientras hacen otras tareas. Todos los participantes completaron el consentimiento informado, según el procedimiento aprobado por el comité de ética de la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, de manera de asegurar la participación voluntaria, así como su confidencialidad y anonimato.

Procedimiento

Una vez en el laboratorio posterior a explicar el estudio, los participantes completaron y firmaron el consentimiento informado y completaron un cuestionario de información personal (demográfica y relacionada a la música). Luego se instalaron los electrodos de EEG y se acomodó al participante en una sala anexa al laboratorio, sentado en una silla a un metro de distancia de la pantalla de presentación de estímulos. Se le dieron las instrucciones al participante y luego éste ejecutó un bloque de práctica donde se resolvieron las dudas que pudieran aparecer y el investigador se aseguró de que las instrucciones hayan quedado claras. A continuación el participante completó dos bloques de la tarea sin música de fondo (MCST) y cuatro bloques con música de fondo que se presentaron contrabalanceados entre los participantes (ABAB ó BABA). Los bloques con música comenzaron con un ruido blanco de duración variable (50-60 segundos). En esta parte los participantes fueron instruidos en aclarar la mente de pensamientos, emociones, sensaciones, etc., que podrían estar presentes en ese momento. Al finalizar el ruido blanco, comenzó la música y la presentación de las imágenes con contenido emocional (IAPS). Los set de imágenes fueron presentados de manera congruente con el estímulo emocional y

fueron contrabalanceados entre los participantes. En esta parte los participantes fueron instruidos en escuchar la música y explorar libremente las imágenes sumergiéndose y reconociendo las sensaciones que aparecen con ellas. Cuando la secuencia de imágenes se completó, la pantalla se puso en negro y los participantes presionaron un botón para comenzar con la tarea mientras la música siguió sonando en el fondo (**Figura 10**). Después de completar cada bloque los participantes completaron el cuestionario de auto-reporte SAM a la pregunta de cómo se sintieron mientras realizaban la tarea. Antes de finalizar la sesión, los electrodos fueron removidos y se realizó la entrevista micro-fenomenológica. Finalmente los participantes recibieron un debriefing del experimento. El procedimiento experimental se realizó en una sesión de tres horas de duración.

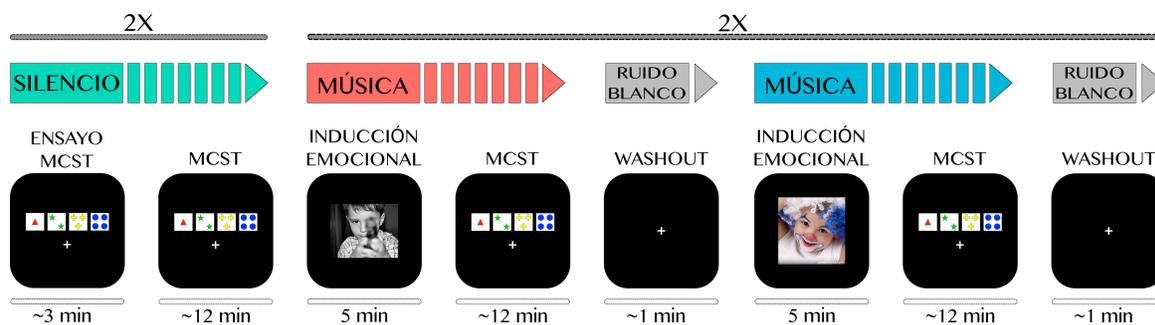


Figura 10: Esquema del diseño experimental. Luego de presentar las instrucciones de la tarea, los participantes ejecutaron un bloque de ensayo del MCST, seguido de dos bloques de la misma sin música de fondo (condición de línea de base). Posteriormente se realizaron los bloques emocionales (morado de fondo). La inducción emocional se realizó a través de imágenes seleccionadas del sistema internacional de imágenes afectivas (*International Affective Picture System - IAPS*) acompañadas por el estímulo auditivo. Las condiciones emocionales se contrabalancearon entre los participantes.

5.2 Resultados

Resultados Conductuales

La **Figura 11** muestra el promedio de los tiempos de reacción para los ensayos de shift1 (primer intento en cambio de regla) y shift2 (segundo intento en cambio de regla) para el segundo bloque en silencio (S) y cada bloque emocional (A y B). Encontramos un efecto significativo del orden en que fueron presentados las condiciones emocionales ($F_{(3,145)}=1.59$, $p=0.039$). Los resultados muestran que cuando la música A es presentada primero (secuencia ABAB), los tiempos de reacción de los ensayos de cambio son más rápidos al compararlos con los bloques que comienzan con la música B (secuencia BABA) ($F_{(1,24)}=4.51$, $p=0.042$). Luego, al observar los tiempos de reacción de los bloques sucesivos, estas diferencias se mantienen, independiente de la valencia emocional de la música (shift1: $F_{(7,96)}=2.47$, $p=0.022$; shift2: $F_{(7,96)}=3.67$, $p=0.0015$). Estos resultados sugieren que el efecto del primer estímulo musical prevalece en el tiempo, siendo determinante en los tiempos de reacción de los bloques sucesivos.

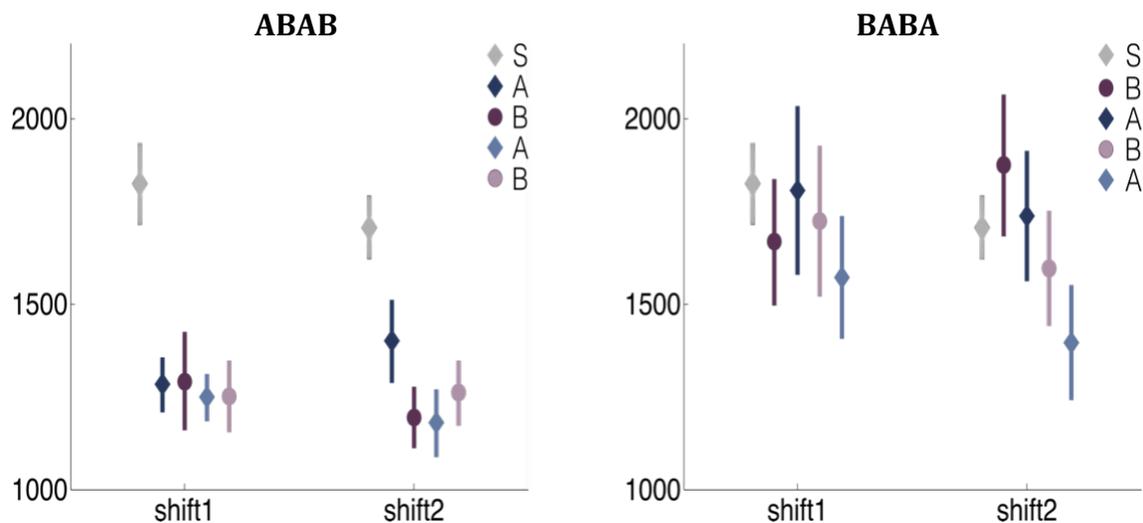


Figura 11: Tiempos de reacción de los ensayos de cambio de regla. S: segundo bloque de la condición de silencio. A: bloque con música negativa, alta activación, cierre corporal. B: bloque con música positiva, alta activación, cierre corporal. Shift1 y shift2: primer y segundo intento de cambio de regla respectivamente.

Además, al comparar el bloque de silencio (S) con la primera condición emocional inducida (**Figura 12**) también se encontraron diferencias significativas entre el silencio y la música A, pero no entre silencio y la música B ($F_{(2,49)} = 3.89$, $p=0.027$; S vs. A $p=0.0096$; S vs. B $p=0.36$). En particular, como muestra la Figura 8, cuando A es anticipado por S (SA) los tiempos de reacción de shift1 en A son más rápidos que cuando A es anticipado por B (BA) ($p=0.0032$). El efecto opuesto es observado para los ensayos de shift2, cuando la condición B es anticipada por la condición A (AB) los tiempos de reacción del bloque B son más rápidos que cuando B es anticipado por el bloque de silencio (SB) ($p=0.0029$). Estos resultados sugieren que la música A produce en los participantes que respondan más rápido, mientras que la música B no cambia en relación al estado basal en la condición de silencio.

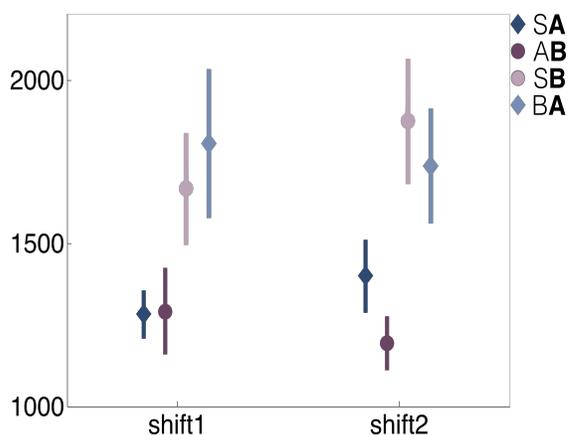


Figura 12: Tiempos de reacción para los ensayos de cambio de regla de los bloques emocionales anticipados por condición de silencio o por condición emocional. SA: condición emocional A anticipado por silencio. AB: condición emocional B anticipado por condición emocional A. SB: condición emocional B anticipado por silencio. BA: condición emocional A anticipado por condición emocional B.

La evaluación subjetiva a través de la escala SAM (**Figura 13**) en cada bloque emocional indica que los participantes se sienten similar respecto a la condición de silencio y el primer bloque de presentación de la música B (SB) en las tres dimensiones: activación ($p=0.87$), valencia ($p=0.73$), disposición corporal ($p=0.3$), mientras que al compararlo con la primera exposición a la música A (SA), los participantes reportan significativamente sentir mayor activación ($p=0.047$), menos placer ($p=0.0001$) y menor apertura corporal ($p=0.005$). Al comprar la evaluación subjetiva entre condiciones emocionales (SA vs SB), los participantes reportan diferencias en cuanto a la valencia ($p=0.004$) donde sienten más

placer con la música B y la disposición corporal ($p=0.006$) donde la música B produce una mayor apertura corporal. No se encontraron diferencias significativas en la dimensión de activación ($p=0.13$). Luego cuando los participantes fueron conducidos al segundo bloque emocional (AB vs BA), a pesar de reportar que la música B antecedida por la música A (AB) produce más placer y mayor apertura corporal, estas diferencias no son significativas respecto a lo reportado por la música A cuando es antecedida por la música B (BA) (activación $p=0.89$; valencia $p=0.06$; disposición corporal $p=0.11$). Estos resultados indican que los participantes se sienten igual durante condición de silencio y la música B, pero diferentes respecto a la música A cuando son expuestos a ésta por primera vez.

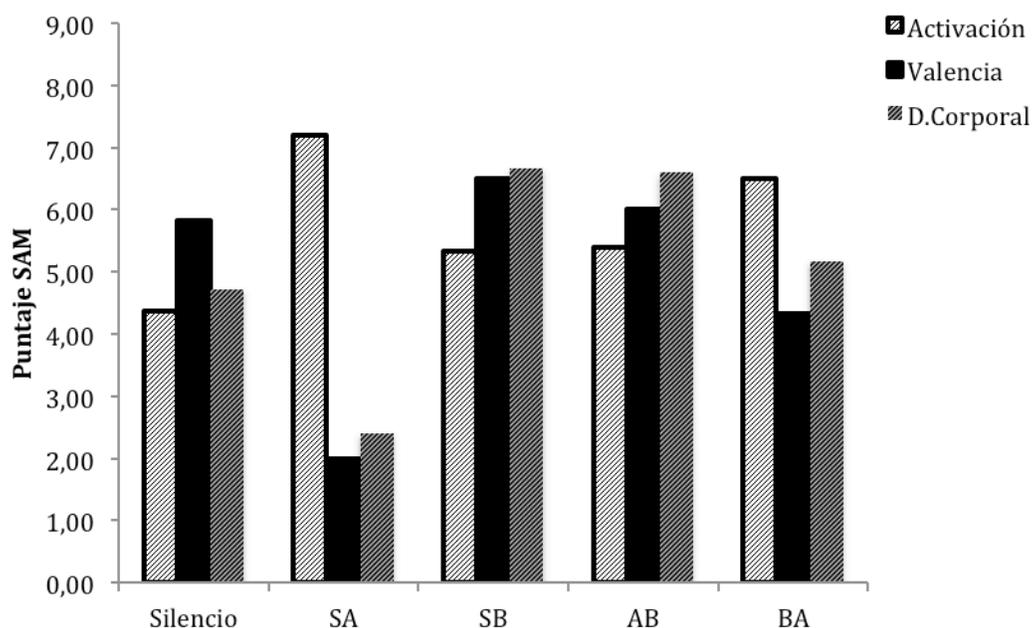


Figura 13: Evaluación subjetiva de la experiencia emocional a través de la escala SAM. El gráfico muestra la evaluación en las dimensiones de activación, valencia y disposición corporal para las condiciones Silencio, música A cuando es antecedida por Silencio (SA), música B cuando es antecedida por Silencio (SB), música B cuando es antecedida por música A (AB) y música A cuando es antecedida por música B (BA).

Resultados Electrofisiológicos

El promedio de los ensayos de los eventos asociados al feedback de la tarea (shift1 y rep2) para el electrodo Fz se muestran en la **Figura 14A**. Como se observa en la figura en Fz, la condición de cambio de regla (shift1) tiene una mayor amplitud que la condición de repetición de la regla (rep2) indicando que el feedback de cambio de regla es un estímulo que se relaciona con la aparición del potencial evocado P300 alrededor de los 490-540 ms. Al comparar la amplitud de este potencial entre las diferentes condiciones emocionales, encontramos que la condición de silencio presenta una amplitud mayor para el potencial P300 que las condiciones emocionales (S vs. A $p=0.0097$; S vs. B $p=0.0025$; A vs. B $p=0.58$). Estos resultados sugieren que los estímulos musicales están interfiriendo en el procesamiento del estímulo novedoso, manifestándose como una disminución de la amplitud del P300.

El análisis de conglomerado (**Figura 14B**, panel inferior) muestra que distribución de la amplitud del P300 de los sitios de registro es diferente entre la condición de silencio y las condiciones emocionales ($p>0.02$), pero no entre las condiciones emocionales. Además esta figura muestra que este potencial presenta una distribución frontal, lo que coincide con la literatura.

Por otro lado, en la **Figura 14A** se observa una negatividad alrededor de los 250-400ms, que corresponde a la negatividad relacionada al error o feedback related negativity (FRN). Al comparar este potencial evocado entre la condición de silencio y las condiciones emocionales también se observan diferencias significativas (S vs. A $p=0.006$; S vs. B $p=0.0019$; A vs. B $p=0.66$). El análisis de conglomerado (**Figura 14B**, panel superior) muestra que la distribución de la amplitud del FRN en los sitios de registro es diferente entre la condición de silencio y las condiciones emocionales ($p<0.02$), pero no entre las condiciones emocionales. Además la figura muestra que la distribución de este potencial es central-medial, la que pareciera estar lateralizada según la condición emocional. Al comparar la condición de silencio con la música A (valencia negativa y cierre corporal) la actividad de este potencial se distribuye hacia la izquierda, mientras que al comprar la condición de silencio con la música B (valencia positiva y apertura corporal) este potencial

muestra una distribución hacia la derecha. Sin embargo, al comparar las condiciones emocionales A y B estas diferencias de lateralización no son significativas.

La **Figura 15** muestra el promedio de los ensayos de los eventos de card-matching para el electrodo Pz. Como se observa en la figura, al presentar la carta a la que los participantes deben responder, alrededor de los 180 ms se genera un pico positivo al que por la temporalidad y distribución de la actividad cerebral se le denominó P2 (Figura 10B). Luego alrededor de los 390 ms hay un aumento de la amplitud al que se le denominó P3b, por su distribución posterior. En el potencial P2, se encontraron diferencias significativas entre silencio y música B en los ensayos card2 ($p=0.0023$, Figura10A panel superior) y entre la condición de silencio y música A en los ensayos de card6 ($p=0.026$, Figura10A panel inferior). No se encontraron diferencias significativas en el potencial P3b entre la condición de silencio y las condiciones emocionales.

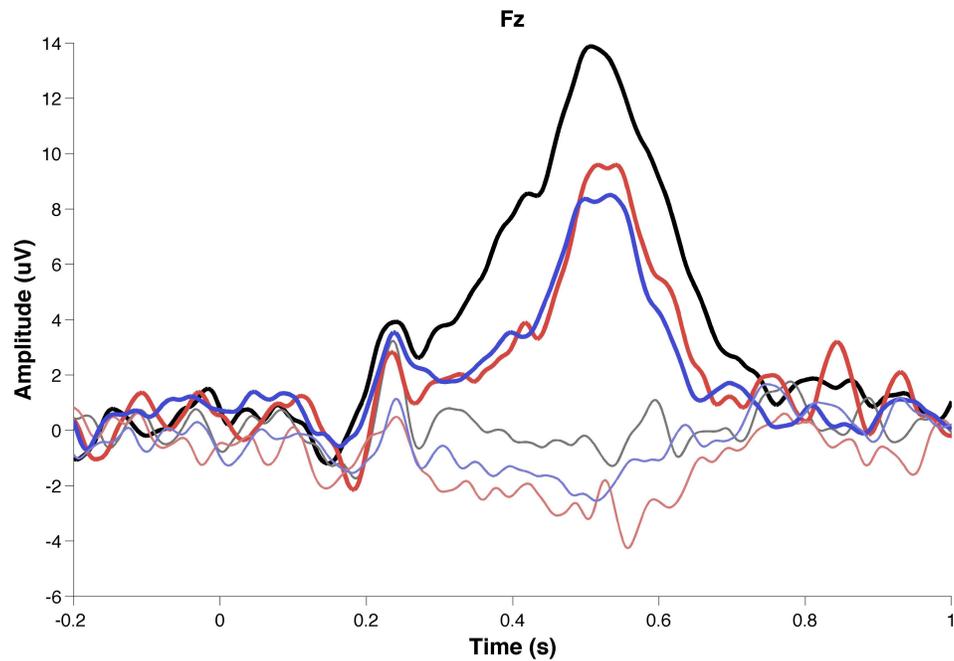
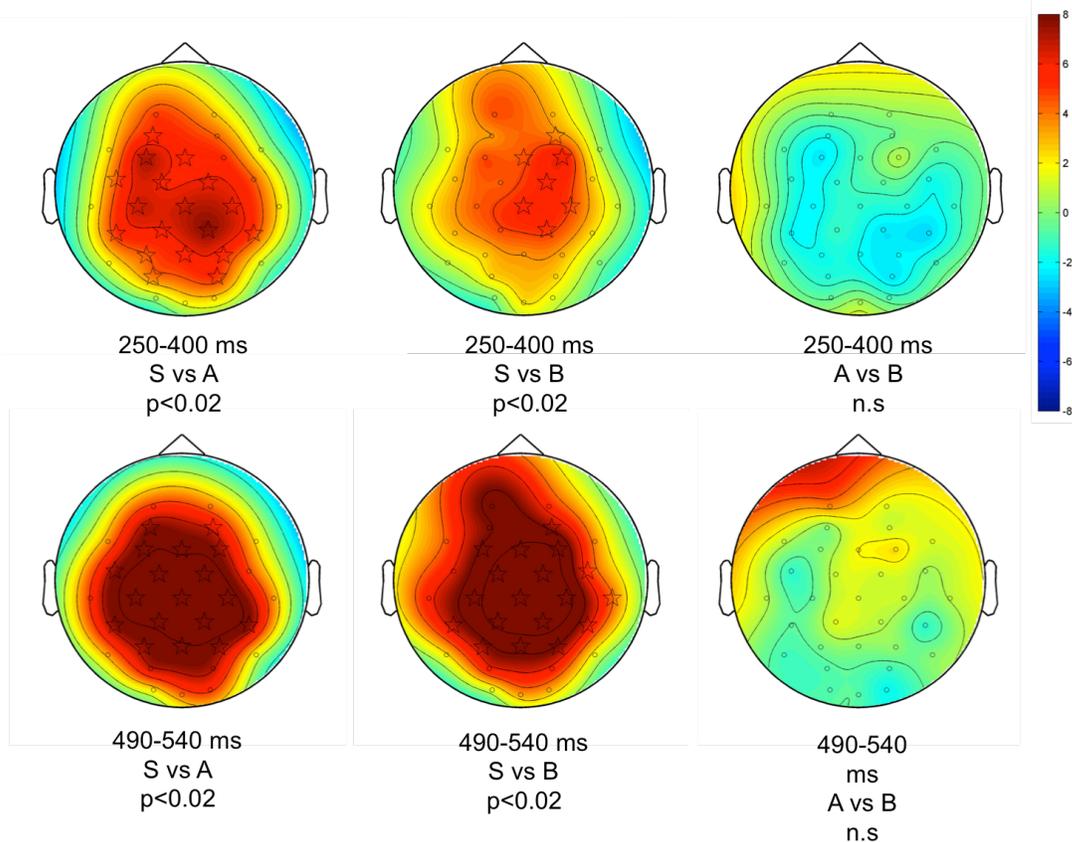
A**B**

Figura 14: Actividad cerebral evocada asociada a los eventos de cambio y repetición de regla. (A) El eje x muestra el tiempo en segundos y el eje y la amplitud en micro-volts. La línea negra representa la condición de silencio, rojo música A y en azul música B. La línea más oscura muestra el potencial asociado al cambio de regla, mientras que la línea suave muestra el potencial a la segunda repetición de la regla correcta. **(B)** Análisis de conglomerado. Arriba se muestran la diferencia de actividad entre las diferentes condiciones para el potencial P300 (490-540ms) y abajo para la actividad del potencial FRN (250-400ms). Las estrellas muestran los electrodos que presentan diferencias significativas entre las condiciones emocionales.

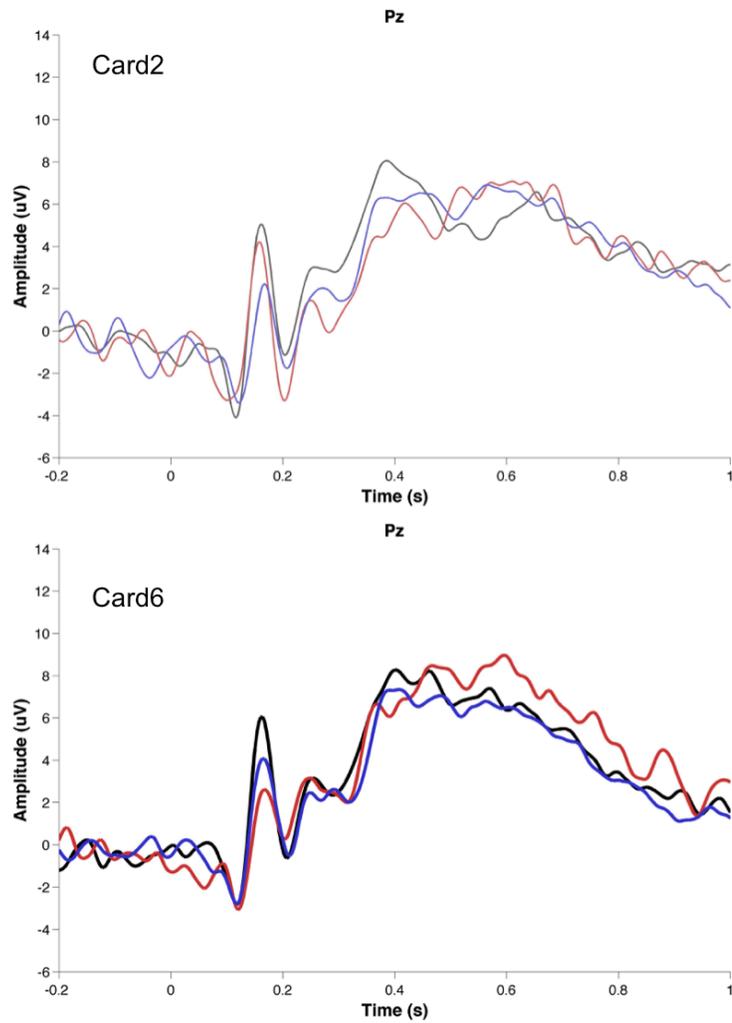
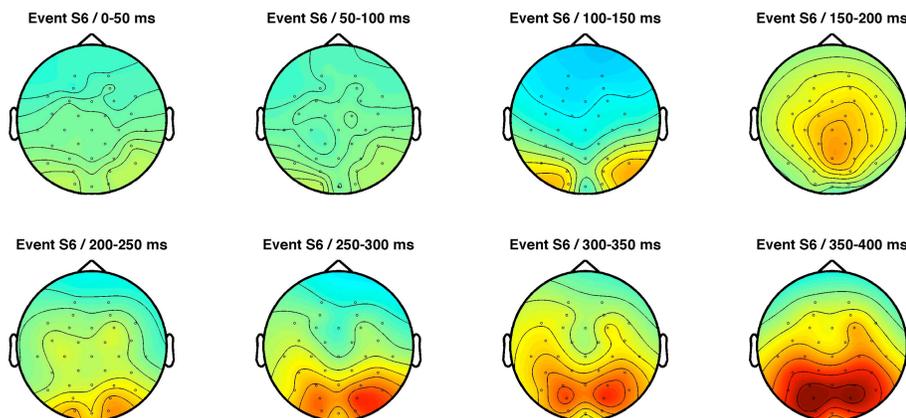
A**B**

Figura 15: Actividad cerebral evocada de los eventos *card-matching*. (A) Actividad evocada en el canal Pz. Los eventos card2 en el panel superior, eventos card6 en el panel inferior. Condición silencio en negro, música A en rojo y música B en azul. (B) Ejemplo de la actividad cortical cada 50 ms. A los 100-150 ms se observa una actividad temporal-posterior en los electrodos P7 y P8 (P100) y a los 150-200 ms una actividad posterior en Pz (P200).

Resultados Entrevista Micro-fenomenológica

A partir del análisis de las entrevistas se logró generar un esquema que muestra la estructura genérica de la experiencia de realizar la tarea con las música A y B como sonido de fondo (**Figura 16**).

Estructura genérica de la experiencia: Música A

La primera distinción que aparece en la experiencia de hacer la tarea con la música es la diferencia entre percibir y sentir una emoción. Consideraremos que los participantes *perciben* una emoción cuando describen características de la música, mientras que cuando *sienten* la emoción, describen cambios internos, ya sean cambios en sus sensaciones o su disposición atencional. Cuando los participantes percibían una emoción a través de la música, en general atribuían connotaciones de valencia negativa a ella, como algo desagradable, que da la impresión de que algo terrible puede ocurrir y que es una música que estimula la agresión. Por otro lado, cuando la emoción es sentida y produce cambios internos, estas sensaciones podían ser tanto placenteras como desagradables. Las sensaciones desagradables se caracterizan por emociones tales como miedo y odio, las que generalmente se acompañaban por sensaciones corporales de escalofríos, tensión, estrés y angustia. Cuatro participantes tuvieron la experiencia de que estas sensaciones desagradables facilitaban la ejecución de la tarea, lo que es congruente con su desempeño en ella. Las emociones negativas y las sensaciones corporales desagradables en algunos casos promovieron la aparición de pensamientos negativos, los que interferían a su vez con la ejecución de la tarea.

En relación a la disposición atencional, emergieron dos tipos de experiencia, una asociada a un estado general de alerta y otro relacionado hacia donde se focaliza la atención del participante. En el primer caso, cinco participantes describieron que la Música A los llevó a un estado general de alerta. Todos ellos sintieron que este estado facilitó la ejecución de la tarea. En el segundo caso, la atención de los participantes podía focalizarse en diferentes aspectos de la tarea: la tarea (facilitando), entre la música y la tarea (no facilitando) y en el pensamiento (no facilitando).

Cuando los participantes reportaron que sintieron que la disposición emocional generada por la música A les dificultó la ejecución de la tarea, estos coinciden en que debieron realizar un esfuerzo adicional para concentrarse en la tarea. Para esto, la estrategia que utilizaron era repetir mentalmente la categoría que estaban seleccionando, tratar de desengancharse de la música poniendo atención en las figuras de la pantalla o decirse que tienen que hacerlo bien y rápido. Por el contrario, cuando la música A facilita la tarea, los participantes describieron que ellos estaban más concentrados, la categoría estaba presente en la memoria o que era más fácil recordarla y que no se quedaban enganchados en la música.

Estructura genérica de la experiencia: Música B

Al igual que en la música A, en la música B aparece la distinción entre percibir y sentir una emoción. Los participantes perciben esta música como disfrutable, feliz y lúdica. Cuando los participantes sienten una emoción, experimentan cambios en sus sensaciones y en su disposición atencional. A diferencia de la música A, la música B genera la aparición de ritmos internos. Los participantes reconocen melodías consonantes y familiares que acompañan la ejecución de la tarea facilitándola o dificultándola.

Las sensaciones estuvieron marcadas en general por un estado placentero, con la aparición de emociones como felicidad y alegría, y sensaciones corporales de relajación y tranquilidad. En el mayor de los casos, estas sensaciones placenteras facilitaban la ejecución de la tarea. Solamente dos participantes tuvieron sensaciones desagradables, las que en uno de ellos facilitó y en el otro dificultó la ejecución de la tarea. Por otra parte, en la dimensión atencional, este tipo de música llevó a los participantes a un estado de activación y alerta. Este estado atencional se relacionó con la experiencia de que la tarea era más fácil. Solo un participante se sintió adormecido y otro sintió fatiga, en ambos casos sintiéndose dificultados para realizar la tarea.

Cuando esta disposición emocional facilita la tarea, los participantes describen que la música los despertaba y que tenían menos diálogo interno; su atención se dirigía hacia la tarea permitiéndoles hacerla más fluida y mejorando su estrategia. Por el contrario, cuando

los participantes se sentían dificultados al hacer la tarea, describen que su atención se dirigía principalmente hacia la música, y que estaban más distraídos y olvidadizos. Los participantes se daban cuenta de que la tarea era más difícil porque sentían que cometían errores, se olvidaban de la regla o no estaban atentos al feedback que indicaba el cambio de regla.

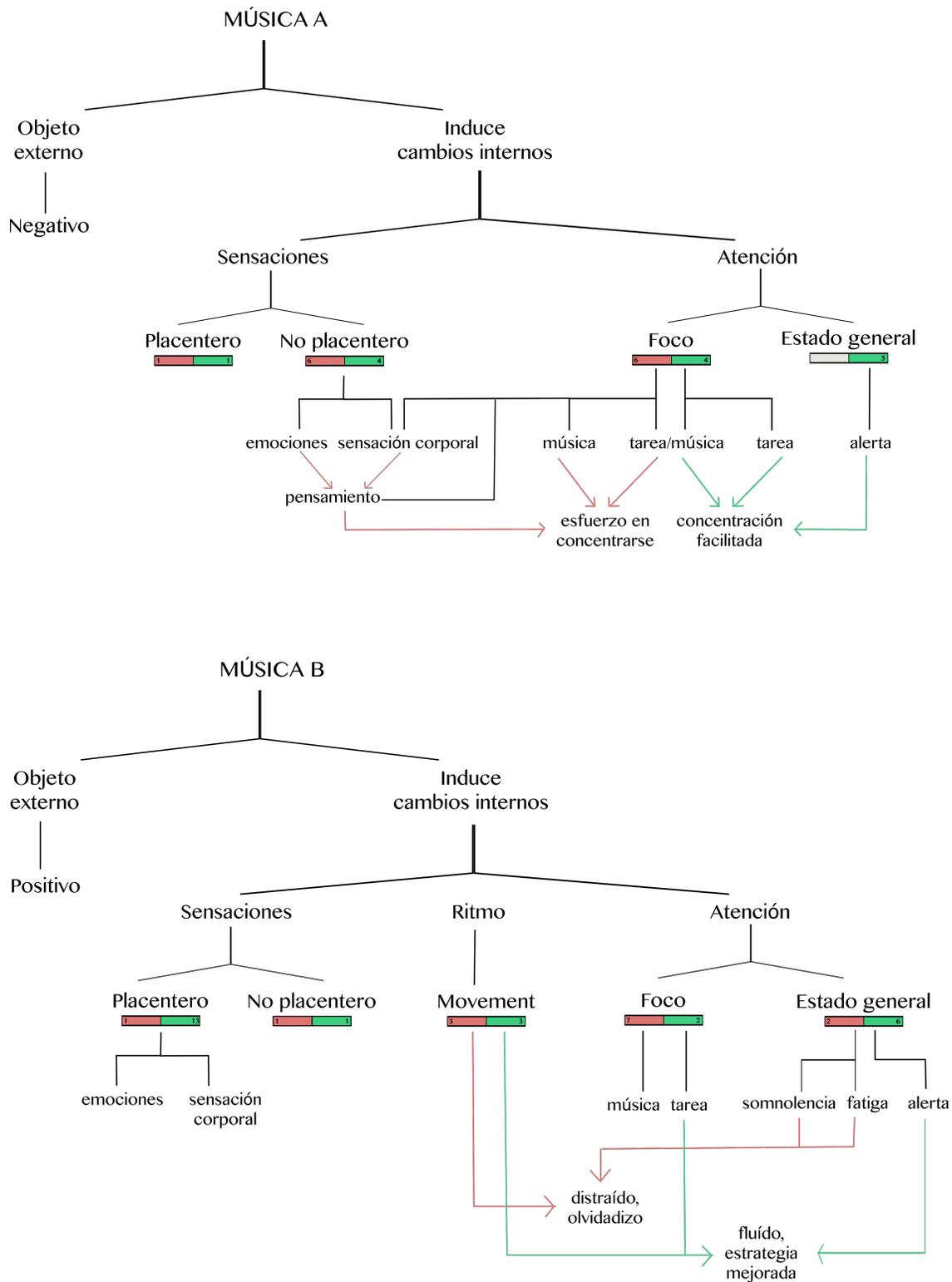


Figura 16: Esquema representativo de la estructura genérica de la experiencia de realizar la tarea con música de fondo. Se muestran las categorías experienciales que emergieron de la experiencia. Los recuadros en rojo muestran en número de participantes que se sintieron dificultado por esa cualidad de la experiencia, en verde el número de participantes que se sintió facilitado por esa cualidad de la experiencia. Las flechas relacionan las categorías experienciales y la concentración de los participantes. Arriba música A, abajo música B.

5.3 Análisis de datos en tercera-persona revelados por los datos en primera-persona

A partir del análisis de las entrevista fue posible clasificar a los participantes de acuerdo a su experiencia: si se sentían facilitados o dificultados por el estado generado por las música en la ejecución de la tarea. De esta forma, los participantes se agruparon en 4 grupos: facilitados por A (fA), facilitados por B (fB), dificultados por A (dA) y dificultados por B (dB).

Se compararon los tiempos de reacción de fA vs. dA y fB vs. dB (Figura 17). Los resultados muestran que los tiempos de reacción no difieren cuando la música A facilita o dificulta la tarea. Por el contrario, los tiempos de reacción de los ensayos de cambio de regla si son diferentes cuando la música B facilita o dificulta la tarea. Los tiempos de reacción de shift1 y shift2 son más lentos cuando los participantes se sienten dificultados en comparación a cuando se sienten facilitados (shift1: $F_{(1,34)}=11.43$, $p=0.0018$; shift2: $F_{(1,34)}=6.93$, $p=0.01265$).

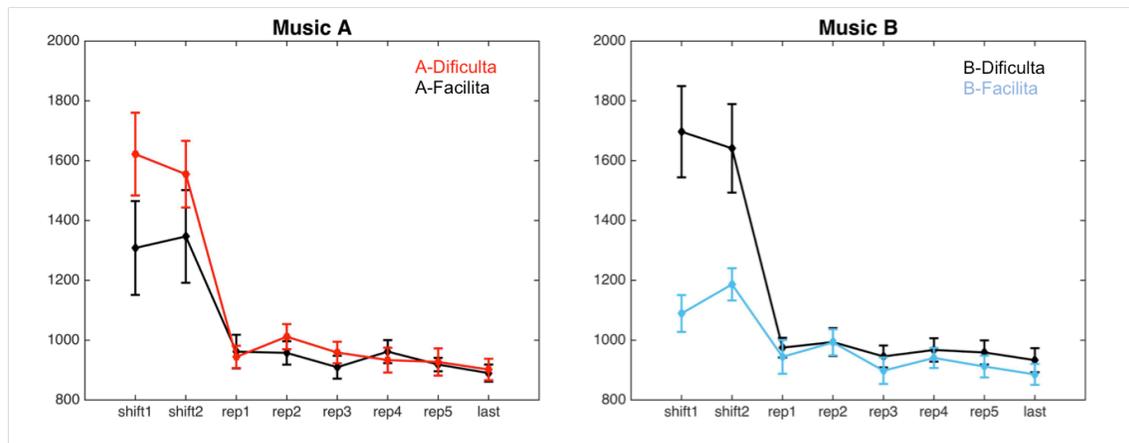


Figura 17: Tiempos de reacción en función de la experiencia subjetiva. El panel de la izquierda muestra los RT cuando la música A facilita y dificulta la ejecución de la tarea. El panel de la derecha muestra los RT cuando la música B facilita o dificulta la ejecución de la tarea. En el eje X se muestran los tipos de ensayo y en el eje Y el tiempo en milisegundos en que demora el participante en dar su respuesta. Las barras de error muestran el error estándar.

En el caso de la actividad cerebral, dado el bajo número de ensayos por participantes, estos fueron agrupados en dos grupos: facilitados o dificultados por la música (independiente de la valencia del estímulo emocional). La **Figura 18** muestra que cuando la música dificulta la ejecución de la tarea, la amplitud de P300 es menor que cuando los participantes se sienten facilitados en su ejecución ($p=0.00041$). El análisis de conglomerado muestra que estas diferencias se encuentran en los electrodos frontales y lateralizados hacia la izquierda ($p=0.02$).

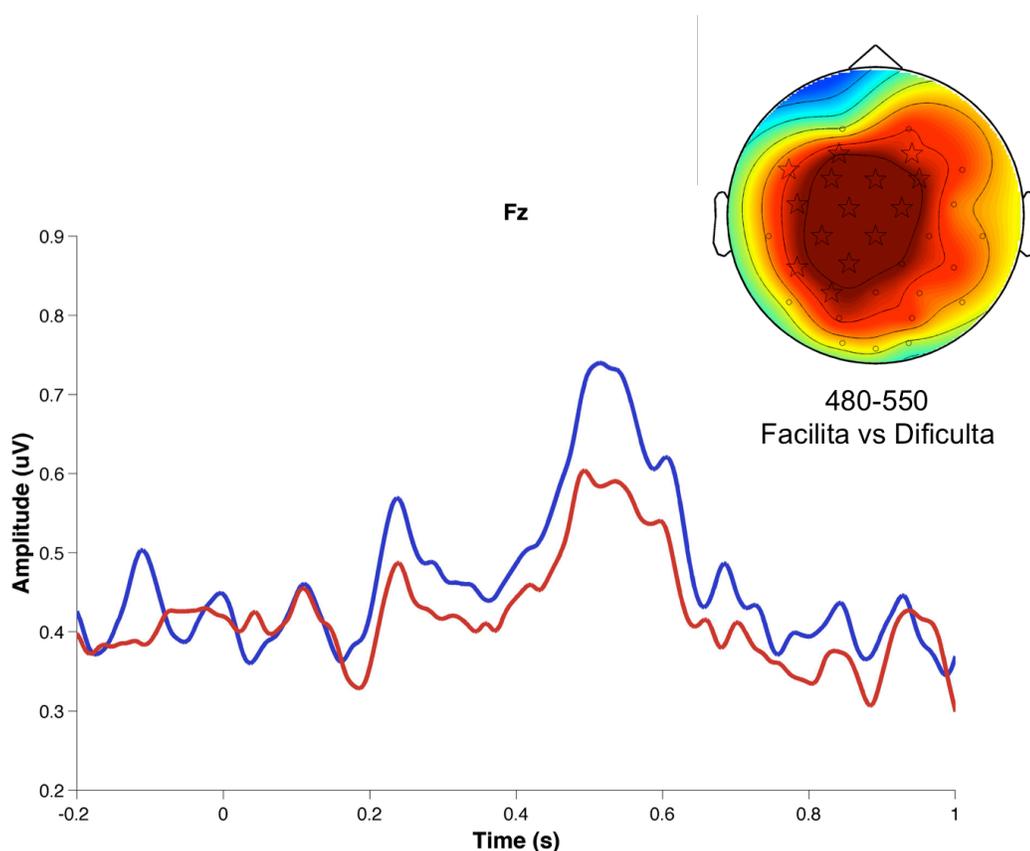


Figura 18: Actividad cerebral evocada y experiencia subjetiva. El gráfico muestra en azul la condición facilitado y en rojo la condición dificultado. El eje X muestra el tiempo en segundos y el eje Y la amplitud en micro-volts. La figura superior derecha, muestra el análisis de conglomerado. Las estrellas indican los sitios de registro que presentan diferencias significativas entre las dos condiciones.

5.4 Discusión

El principal objetivo de este estudio fue investigar como dos estados emocionales afectan la flexibilidad cognitiva. Para esto, se les pidió a los participantes que realizaran una tarea de task-switching con una música de fondo, la que, en conjunto con un set de imágenes con contenido emocional (IAPS), también se utilizó para inducir el estado emocional previo a la realización de la tarea. La flexibilidad cognitiva se midió conductualmente a través de los tiempos de reacción en los ensayos de cambio de regla y a través de sus correlatos electrofisiológicos. Adicionalmente los participantes fueron entrevistados para conocer cómo la música y el estado emocional que ésta les generó, afectó la realización de la tarea.

Resultados Conductuales

Los resultados conductuales mostraron que cuando los participantes realizaban la tarea con la música A de fondo, los tiempos de reacción de los ensayos de cambio de regla (RTcr) fueron más rápidos que cuando la realizaron con la música B. Además este efecto permaneció en el tiempo, es decir, los RTcr de toda la secuencia que comenzó con la música A (ABAB) fueron más rápidos que la que comenzó con la música B (BABA) independiente de la condición emocional. Este efecto se confirmó al observar los tiempos de reacción cuando las condiciones emocionales estaban precedidas por la condición de silencio o por una condición emocional. Cuando la condición emocional A estaba precedida por silencio (SA) los RTcr fueron más rápidos que cuando está precedida por la música B (BA), mientras que cuando la condición emocional B estaba precedida por silencio (SB) los RTcr fueron más lentos que cuando fueron precedidas por la música A (AB).

La evaluación de la experiencia subjetiva a través de la escala de auto-reporte SAM permitió conocer cómo los participantes se sintieron al realizar la tarea en silencio y con la música de fondo respecto a las dimensiones de activación, valencia y disposición corporal. Los participantes se sintieron de igual manera en la condición de silencio y en la primera exposición a la música B, esto es, activación, valencia y disposición corporal media-alta; mientras que los participantes se sintieron diferentes en las tres dimensiones entre las

condiciones de silencio y la música A (la música A genera mayor activación, menor placer y cierre corporal). Con la música A, los participantes se sienten más activos, sin embargo cuando los participantes evalúan la experiencia emocional en la segunda exposición musical éstas no muestran diferencias significativas entre AB y BA. Estos resultados en parte se condicen con los resultados conductuales. Cuando los participantes son expuestos por primera vez a la música los tiempos de reacción de las música B y la condición de silencio no presentan diferencias significativas, mientras que entre la condición de silencio y la música A, estos últimos son más rápidos. Considerando que la música A y la música B no presentan diferencias significativas en la dimensión de activación, pero si en las dimensiones de valencia y disposición corporal, se podría atribuir a que cambios en la percepción de los participantes respecto a la cuan placenteros se sienten y como se disponen corporalmente producen estas diferencias en cuanto a los tiempos de respuesta.

Los resultados conductuales muestran además que la primera emoción inducida en este experimento permanece en el tiempo afectando los RTcr de todos los bloques sucesivos independiente del estado emocional que es inducido con posterioridad. Algunos autores han propuesto que para inducir un estado emocional el estímulo debe tener una duración mínima de siete minutos y que este efecto puede durar entre cinco y 40 minutos (Västfjäll, 2001/2002) o incluso 3 horas o más (Oatley, Keltner and Jenkins 2006). Los estímulos emocionales que fueron utilizados en esta investigación tienen una duración aproximada de 18 minutos, de los cuales 3 minutos se usaron para la inducción emocional y 12 minutos en la realización de la tarea. Con esto, podríamos argumentar que fue posible generar un estado emocional en los participantes con la primera música que fue presentada a los participantes, la que enmascara las inducciones emocionales posteriores. Esta información es relevante para futuras investigaciones que estén interesadas en inducir un estado emocional, ya que tanto la duración del estímulo emocional y como la duración del efecto emocional es decisivo al momento de considerar el diseño experimental y en el número de sesiones experimentales.

Por otro lado, los resultados conductuales rechazan la hipótesis propuesta en esta tesis de que los estados emocionales positivos facilitan la flexibilidad cognitiva. Los

resultados presentados sugieren que el estado emocional inducido por la música A (estado emocional negativo) estaría facilitando la flexibilidad cognitiva, en cuanto disminuye los tiempos de respuesta de los ensayos de cambio de regla en relación a las condiciones de silencio y música B (estado emocional positivo). Se ha propuesto que las emociones negativas permiten una mejor focalización en la tarea (Andrews & Thompson, 2009). Los afectos negativos y su asociación con ambientes problemáticos, han mostrado en algunas ocasiones, facilitar las precauciones y las respuestas controladas (e.g., Bless & Schwarz, 1996 en Andrews & Thomson, 2009).

Así también, se ha propuesto que los estados emocionales positivos no son facilitadores del control inhibitorio y de la flexibilidad cognitiva. (Rowe, Hirsh, & Anderson (2007) proponen que los estados emocionales positivos relajan el control inhibitorio lo que tiene como resultado un ensanchamiento del foco atencional. Esta propuesta fue confirmada en el estudio de Renné Biss (2008) quien mostró que los estados emocionales positivos al ampliar el foco atencional permiten la incorporación de información irrelevante a la tarea, lo que resulta en una disminución del control cognitivo. El estudio de Sacharin Vera (2009) mostró que las emociones positivas perjudican la flexibilidad cognitiva o regulativa, pero no la flexibilidad asociativa (caracterizada por originalidad y afinidad a lo nuevo e inusual, basada en redes asociativas que son activadas inconsciente y sin esfuerzo). Además se ha propuesto que las emociones positivas están asociadas a una mayor propensión a la distracción, lo que podría afectar tanto tareas simples (ej. flanker task; Rowe et al., 2007) como tareas más complejas (ej. task switching; Dreisbach & Goschke, 2004).

Sin embargo, los resultados aquí presentados no parecieran indicar que las emociones positivas dificultan la flexibilidad cognitiva, sino que las emociones negativas la facilitan, puesto que los tiempos de reacción de los ensayos de cambio de regla de la condición emocional positiva son iguales a los de la condición de silencio. Esto se podría explicar a través del reporte subjetivo de los participantes, quienes expresaron sentirse igual al realizar la tarea en la condición de silencio y con la música B, pero diferentes con la música A (más activación, menor placer y cierre corporal). Con esto, se podría argumentar

que es el estado emocional al que conduce la música A, el que estaría facilitando los procesos de flexibilidad cognitiva. Por otro lado, la música B indujo a los participantes a un estado emocional similar al estado basal. Por esto, también sería interesante evaluar el rendimiento de la tarea cuando el estado basal y el estado emocional positivo se diferenciaron en cuanto a sensaciones emocionales, y de este modo confirmar que los estados emocionales positivos dificultan los procesos de cambio de perspectiva.

Resultados Electrofisiológicos

En relación a la actividad cerebral, el evento de feedback de cambio de regla, como era de esperar, evocó un P300 entre los 490-540 ms en todas las condiciones y además evocó un FRN (250-280 ms) solo en las condiciones con música no así en la condición de silencio.

El P300 es un potencial evocado cuyo aumento en amplitud está asociada a una señal que indica el cambio de un set mental. En este estudio, el P300 presentó una amplitud mayor en la condición de silencio en comparación a las condiciones emocionales, pero no se encontraron diferencias significativas entre las condiciones emocionales. Al igual que en el estudio de Barceló (2003), el P300 presentó una distribución frontal para los ensayos de cambio de regla, el que luego desaparece para los ensayos de repetición de la regla. Varios autores han interpretado el P300 como una firma neuronal de los mecanismos de control cognitivo requeridos para la reconfiguración de set mental durante los cambios de perspectiva (Kieffaber & Hetrick, 2005; Kopp, Tabeing, Moschner, & Wessel, 2006; Nicholson, Karayanidis, Poboka, Heathcote, & Michie, 2005). En la hipótesis de actualización del contexto (Donchin, 1981; Donchin and Coles, 1988 en San Martín, 2012) el P300 es un índice de la actividad cerebral subyacente a la revisión de un modelo mental de la tarea actual. Esta revisión es inducida por un estímulo el que genera la actualización del modelo, siendo la amplitud del P300 proporcional a la cantidad de recursos cognitivos empleados durante la revisión del modelo. Dado que la música produce una disminución de la amplitud del P300, se podría pensar que los recursos cognitivos están siendo utilizados en parte por la tarea y en parte por el estímulo musical independiente de la

valencia emocional de éste. Otra forma de explicar estos resultados es que la música produce un aumento en la carga de trabajo produciendo una disminución en el componente P300, tal como lo reportó Hasegawa, Uozumi, & Ono, 2004.

Se ha descrito que el FRN es un potencial de polaridad negativa que ocurre aproximadamente los 280 ms con una distribución media-central. El FRN típicamente se obtiene en respuesta a un feedback negativo, sin embargo existen varias interpretaciones en relación a los mecanismos cognitivos involucrados. Entre ellos se encuentra en la literatura que: 1) el FRN indica que el resultado obtenido es peor de lo esperado (Cunillera et al., 2012), 2) que este potencial refleja una discordancia entre las representaciones internas y externas, y que más que el valor motivacional detecta la relevancia motivacional (Pfabigan, Alexopoulos, Bauer, & Sailer, 2011), 3) se ha sugerido que el FRN podría reflejar una respuesta a la sorpresa (Hauser et al., 2014), 4) se ha relacionado a la frecuencia del feedback, de modo tal que feedbacks infrecuentes evocan FRN con mayor amplitud (San Martín, 2012) y 5) refleja la respuesta de corteza cingulada anterior a la violación de las expectativas en general (independiente de la valencia) y no solo de resultados negativos inesperados (Oliveira 2007). Los resultados aquí presentados muestran la presencia de un FRN sólo en las condiciones emocionales, lo que podría indicar que al realizar la tarea con la música de fondo (independiente de la valencia emocional) los participantes tengan una apreciación diferente respecto a la señal de cambio de regla o le atribuyan algún valor motivacional (por ejemplo, que los sorprenda más o que le atribuyan un valor negativo).

Por otro lado, el FRN pareciera tener una distribución cerebral diferente según la valencia emocional del estímulo musical. Como muestra la **Figura 9**, al comparar la condición de silencio con la condición emocional negativa (música A), la distribución del FRN se orienta hacia el lado izquierdo, mientras que al comparar la condición de silencio con la condición emocional positiva (música B) el FRN pareciera tener una distribución hacia el lado derecho. Algunos autores proponen que la activación lateralizada de los electrodos es un reflejo de la valencia del estímulo emocional, mientras que otros autores proponen que esta activación asimétrica refleja la dirección de las conductas motivadas (Harmon-Jones, 2003). En el primer caso se ha reportado que las emociones no placenteras

producen un aumento de la activación bilateral de los electrodos sobre el cuero cabelludo y una preponderancia hacia las regiones frontal y temporal derecha, mientras que las emociones placenteras producen una activación de los electrodos situados hacia la región fronto-temporal izquierda (Altermuller 2002; Flores-Gutiérrez et al., 2007).

En relación a la actividad cerebral asociada al momento de parear las cartas (card-matching), se observaron dos potenciales evocados: P200 y P300. El P200 es un potencial de deflexión positiva el que alcanza su mayor amplitud entre los 150 y 250 ms después de la presentación del estímulo. Este potencial se ha asociado con el procesamiento secundario de un estímulo visual y también se ha relacionado con el control atencional voluntario en el procesamiento inicial de una señal (Green & McDonald, 2008). Los resultados de esta investigación mostraron que el P200 presentó una menor amplitud en la música B (positiva) en los primeros ensayos de seleccionar la misma regla (card2) en relación a la condición de silencio y una menor amplitud en la música A (negativa) en los últimos ensayos de seleccionar la misma regla (card6) en comparación a la condición de silencio. El estudio de Hu et al. (2017) mostró que un estado emocional exógeno puede influenciar el desplazamiento atencional. Con esto, se podría inferir que estados emocionales positivos estarían afectando el procesamiento del estímulo durante los primeros ensayos de repetición, dificultando su clasificación y que estados emocionales negativos estarían afectando el procesamiento del estímulo durante los últimos ensayos de repetición, dificultando su clasificación cuando se ha alcanzado un mayor número de repeticiones.

Respecto al P300 en los eventos card-matching, no se encontraron diferencias significativas entre card2 y card6 para la condición de silencio y tampoco entre las condiciones emocionales. Estos resultados difieren de lo encontrado por Barceló (2003), en cuanto el P3b mostraba un aumento de la amplitud en los ensayos card6 respecto a los card2. El autor interpretó que estas diferencias se debían a funciones de la memoria de trabajo en los procesos de ensayo y consolidación de la tarea establecida. De la literatura revisada sobre task-switching, el estudio de Barceló (2003) es el único estudio que reporta potenciales evocados relacionados a los eventos de card-matching. En general los estudios sobre flexibilidad cognitiva se centran en los eventos de cambio de regla. Por lo tanto, es

necesario realizar más investigaciones para poder concluir respecto a la modulación emocional en esta fase del procesamiento cognitivo.

Una de las dificultades sobre la interpretación y posibles explicaciones de los resultados electrofisiológicos aquí expuestos, es que en la mayoría de los estudios que integran las emociones y las funciones cognitivas lo hacen utilizando estímulos con valencia emocional (imágenes, rostros, etc...), más que inducir estados emocionales en los participantes. Además estos se centran en los procesos asociados al cambio de regla y no a lo que ocurre en el proceso de emparejamiento de las cartas (esto ocurre porque se utilizan otros paradigmas aparte del MCST para estudiar la flexibilidad cognitiva). Es por esto que es necesario seguir estudiando cómo un estado emocional transitorio modula los procesos de cambio de perspectiva y cuáles serían las consecuencias asociadas.

Resultados en Primera y Tercera Persona

Utilizamos la entrevista micro-fenomenológica para guiar a los participantes en la descripción de esta experiencia experimental. El análisis de las entrevistas reveló que la música podía ser percibida como un objeto externo o podía inducir cambios internos en los participantes. Estos resultados apoyan la propuesta de Gabrielsson (2002) que percibir o sentir una emoción corresponden a diferentes procesos de la experiencia emocional y que existen diferentes relaciones entre el percibir y sentir una emoción (positiva, negativa, neutra). En este estudio encontramos una correspondencia positiva entre la emoción presentada y la emoción percibida por los participantes. La música A es percibida como una emoción de valencia negativa y la música B como una emoción de valencia positiva. Sin embargo, cuando la emoción era sentida, encontramos relaciones positivas y negativas para ambos estímulos emocionales. Ambas músicas producen sensaciones placenteras y no placenteras en los participantes.

De manera interesante, independiente de la valencia emocional del estímulo musical, los participantes se sintieron facilitados o dificultados por la música. Esta información permitió reagrupar a los participantes de acuerdo a su experiencia y analizar

los datos conductuales y electrofisiológicos de acuerdo a esto. En relación a los resultados conductuales, encontramos que la música B, cuando facilita la tarea, los tiempos de reacción de los ensayos de cambio de regla y de repetición disminuyen en relación a cuando la música los dificulta. De acuerdo a los reportes en primera persona, cuando los participantes se sienten facilitados por la música B reportan que esta promueve la concentración y la música acompaña la ejecución de la tarea, mientras que cuando la dificulta la música promueve la distracción. Sin embargo cuando se hace esta distinción en la música A no se encontraron diferencias significativas en los tiempos de reacción cuando la música facilita o dificulta la realización de la tarea. Esto podría explicarse por la orientación del foco atencional de los participantes: en la música B el foco atencional se situaba en la música o en la tarea, mientras que en la música A, éste podía estar en la música, entre la música y la tarea y en la tarea.

Así también, se reagruparon los datos de actividad cerebral de los participantes para realizar un nuevo análisis electrofisiológico. Dado el bajo número de ensayos fue necesario agrupar todos aquellos participantes que se sintieron facilitados o dificultados en la tarea independiente de la valencia emocional del estímulo musical. Estos resultados mostraron que cuando la música dificulta la tarea, el potencial evocado P300 disminuye su amplitud. Como se reportó anteriormente, la amplitud del P300 está asociado los recursos cognitivos utilizados en la actualización de la tarea (Donchin, 1981; Donchin and Coles, 1988 en San Martín, 2012) y a la carga de trabajo (Hasegawa et al., 2004). Por tanto, la disminución de la amplitud del P300 podría reflejar menores recursos cognitivos asociados a la tarea cuando las personas se sienten dificultados al realizar la tarea con música. Esto podría también estar acompañado de un aumento de la carga de trabajo, dada la constante lucha de los participantes por llevar la atención hacia la tarea.

Estos resultados muestran de manera robusta que el conocer la experiencia subjetiva de los participantes, y establecer un diálogo con los datos en tercera-persona, nos permite entender con mayor precisión y profundidad la interacción de los estados emocionales y las funciones cognitivas.

Capítulo 3

Estudio Exploratorio de la Interacción entre Estados Emocionales, Flexibilidad Cognitiva y Gesto Corporal

6.1 Metodología

Participantes

Treinta participantes voluntarios accedieron a participar en este estudio (16 mujeres; 33.45 ± 4.92 años promedio, rango de edad: 24-43). Los participantes fueron reclutados y contactados individualmente a partir de diferentes redes del investigador. Todos con visión normal o corregida, sin historial de enfermedades neurológicas y psiquiátricas. Del total de participantes, dos tenían estudios en composición, dos tenían estudios en instrumentos y siete tocaban algún instrumento. Todos los participantes disfrutaban de escuchar música. Además, 22 participantes usualmente escuchaban música mientras hacían otras tareas y 6 nunca escuchaban música mientras hacían otras tareas. Todos los participantes completaron el consentimiento informado aprobado por el comité de ética de la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, donde se asegura su confidencialidad y anonimato.

Procedimiento

Una vez en el laboratorio, y posterior a explicarles el estudio, los participantes completaron y firmaron el consentimiento informado, completaron un cuestionario de información personal (demográfica y relacionada a la música) y el cuestionario de estado de ánimo (POMS). Se acomodó al participante en una silla frente a la pantalla de presentación de estímulos (dispuesta de manera horizontal) y se ajustó la altura de la pantalla. Los participantes recibieron las instrucciones de la tarea y luego ejecutaron un bloque de práctica donde se resolvieron las dudas que pudieran aparecer y el investigador se aseguró de que las instrucciones hayan quedado claras. A continuación el participante completó dos bloques de la tarea sin música de fondo uno para la condición “hacia adentro” y otro para la condición “hacia fuera” y cuatro bloques con música de fondo que se presentaron contrabalanceados entre los participantes tanto para la música como para el movimiento de respuesta (AB ó BA). Los bloques con música comenzaron con un período de inducción emocional variable (50-60 segundos) donde los participantes fueron instruidos a escuchar la música y observar de manera no reactiva las sensaciones que aparecen con ella. Luego una señal indicó que comenzará la tarea mientras la música siguió en el fondo

(Figura 19). Después de completar cada bloque emocional, a los participantes se les realizó la entrevista micro-fenomenológica y luego completaron el cuestionario de auto-reporte SAM a la pregunta de cómo se sintieron mientras realizaban la tarea. Al finalizar la sesión los participantes recibieron un debriefing del experimento. El procedimiento experimental se realizó en una sesión de una hora de duración.

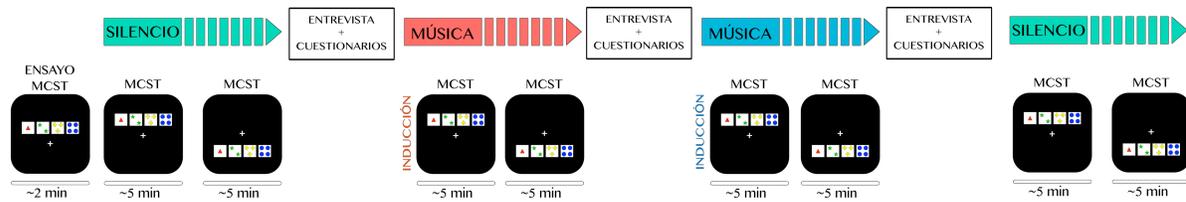


Figura 19: Esquema del diseño experimental. Luego de presentar las instrucciones de la tarea, los participantes ejecutaron un bloque de ensayo del MCST, seguido de dos bloques de la misma sin música de fondo utilizando el movimiento del brazo hacia adentro o hacia fuera para cada uno de los bloques. Posteriormente se realizaron los bloques emocionales (morado de fondo). La inducción emocional se realizó a través del estímulo musical durante 1 minuto. Las condiciones emocionales se contrabalancearon para la música y el movimiento de respuesta entre los participantes. Finalmente los participantes completaron dos bloques de la tarea sin música de fondo.

6.2 Resultados

Resultados conductuales

La **Figura 20** muestra los tiempos de reacción de las condiciones sin música, es decir, el primero y el último bloque del experimento (**Figura 20A** y **20B**). En ella se observa que los tiempos de reacción del primer bloque son más lentos que los del último bloque ($F_{(8,110)}=10.67$, $p=7.959e-11$), mostrando que los participantes mejoran tanto en sus velocidades de respuesta y en los costos de cambio de regla ($p<0.0001$). Luego, al separar el modo de respuesta (**Figura 20C**), se observa que no existen diferencias significativas para la condición de silencio ($F_{(8,53)}=1.001$, $p=0.44$) indicando que el movimiento del brazo utilizado para responder a la tarea no tiene un efecto en los tiempos de respuesta en la tarea.

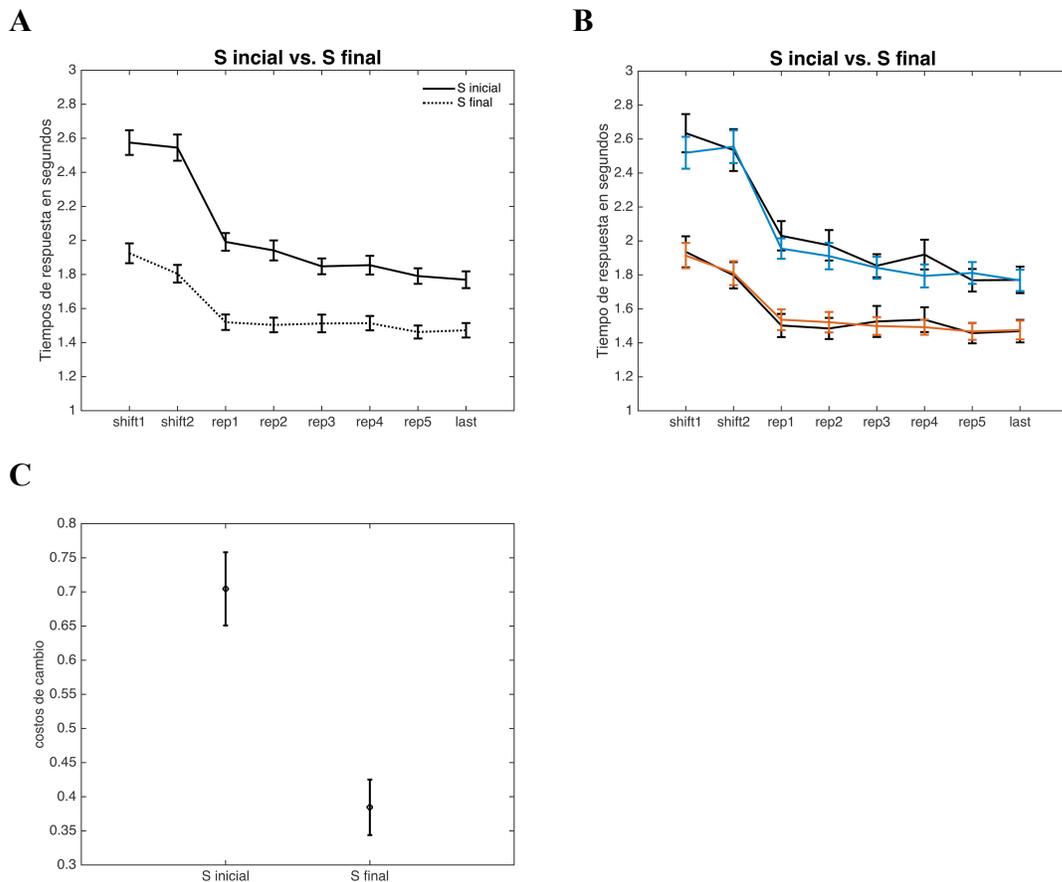


Figura 20: Tiempos de reacción de los bloques sin música. (A) Tiempos de respuesta del primer bloque (S inicial, línea continua) y último bloque (S final, línea punteada) sin música independiente del movimiento del brazo utilizado para responder a la tarea. (B) Tiempos de respuesta incluyendo el movimiento del brazo. En negro se muestra el movimiento “hacia fuera” y en color movimiento “hacia adentro”. (C) Costos de cambio de regla.

En la evaluación subjetiva de los estímulos emocionales a través de la escala SAM (**Figura 21**) los participantes reportaron que los bloques sin música inicial y final difieren en la dimensión de activación, donde en el último bloque los participantes reportar menos activación ($p=0.04$), pero no reportaron sentirse diferentes en las dimensiones de valencia y disposición corporal. Esta misma diferencia en la dimensión de activación aparece al comparar las condiciones emocionales A y B con la último bloque sin música (Sf vs. A, $p=0.007$; Sf vs. B, $p=0.04$), lo que podría sugerir que los participantes se encontraban más cansados durante el último bloque de la tarea. Al comparar las dimensiones del primer bloque sin música y las condiciones emocionales, solo se encontraron diferencias entre la condición de silencio y la música A en la dimensión de valencia ($p=0.003$), donde la música A muestra mayor displacer que la condición de silencio. No se encontraron diferencias significativa en ninguna dimensión de la escala SAM entre la condición de silencio inicial y la música B. Finalmente, al comparar las condiciones emocionales se encontraron diferencias significativas entre las dimensiones de valencia ($p=0.006$) y de disposición corporal ($p=0.01$), donde los participantes reportaron sentirse más agradosos y con mayor apertura corporal con la música B, y no mostraron diferencias en la dimensión

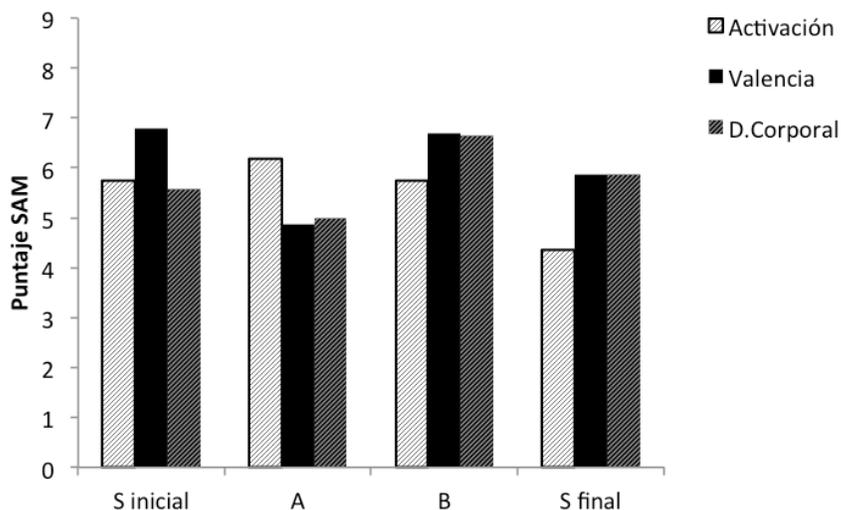


Figura 21: Evaluación subjetiva de la experiencia emocional a través de la escala de auto-reporte SAM. El gráfico muestra la evaluación en las dimensiones de activación, valencia y disposición corporal para cada bloque de la tarea.

de activación.

La **Figura 22** muestra los tiempos de reacción para las condiciones emocionales y los movimientos de respuesta “hacia adentro” ($F_{(8,52)}=0.63$, $p=0.7$) y “hacia fuera” ($F_{(8,53)}=1.044$, $p=0.41$), donde no se observa un efecto de interacción entre valencia del estímulo musical y el movimiento del brazo utilizado para responder a la tarea.

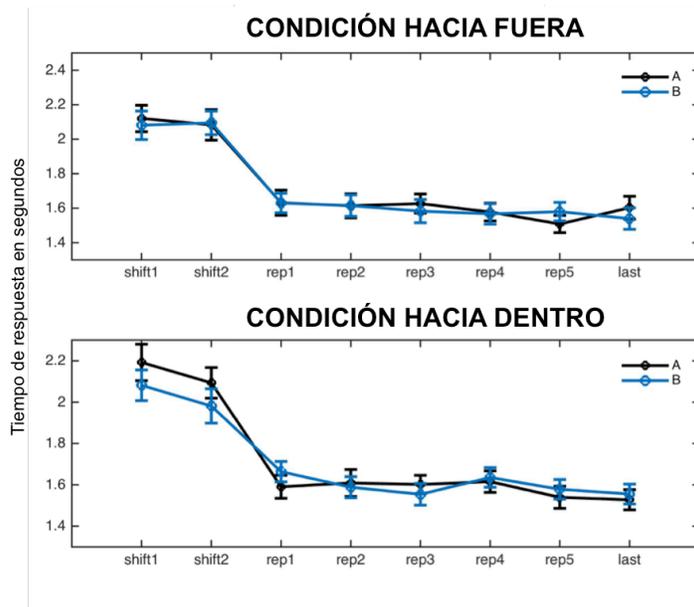


Figura 22: Tiempos de reacción condiciones emocionales y tipos de movimiento de respuesta. Los gráficos muestran los tiempos de respuesta para la música A (negro) y B (azul) cuando el movimiento que se utiliza para responder es hacia fuera (gráfico superior) o hacia adentro (gráfico inferior). En el eje X se encuentran los tipos de ensayo y en el Y el tiempo de respuesta en segundos.

Como no encontramos diferencias significativas entre el movimiento del brazo y el estado emocional inducido por la música, nos preguntamos si efectivamente la música estaba generando un cambio en la disposición emocional de los participantes o si existe alguna diferencia entre percibir y sentir una emoción generada a partir de la música y su efecto en la congruencia o incongruencia del movimiento y la valencia del estímulo emocional. Para responder a esta pregunta, las entrevistas fueron analizadas en función de conocer la experiencia emocional de los participantes e intentar comprender esta interacción.

Resultados en primera y tercera persona

De acuerdo a las descripciones de la experiencia, los participantes podían percibir la música como un objeto externo o bien esta podría provocar cambios internos en los participantes (ver anexo 9.7). Según esto, el movimiento que los participantes realizaban para responder a la tarea toma diferentes significados:

- a) Si los participantes perciben la música como un objeto externo, el movimiento congruente para la música desagradable es hacia fuera y para la música agradable hacia adentro respecto al individuo.
- b) Si los participantes sienten cambios internos (emociones, sensaciones, cambios corporales) con la música, el movimiento congruente para la música desagradable es hacia adentro y para la música agradable hacia fuera.

Cabe recalcar que no necesariamente las músicas tenían el mismo efecto en los participantes, es decir, algunos percibieron ambas músicas, en otros ambas músicas generaron cambios internos y en otros una música generó cambios mientras que la otra fue solo percibida. Considerando esta nueva nomenclatura, los participantes fueron clasificados considerando la interacción del movimiento del brazo y la experiencia emocional como congruente/incongruente. Los resultados para la música B muestran que cuando el movimiento es incongruente, los tiempos de reacción para shift2 son mas lentos que cuando el movimiento es congruente ($F_{(1,53)}=5.37$, $p=0.024$). Los resultados para la música A muestran el mismo efecto, sin embargo estas diferencias no son significativas al comparar las condiciones congruente e incongruente (**Figura 23**).

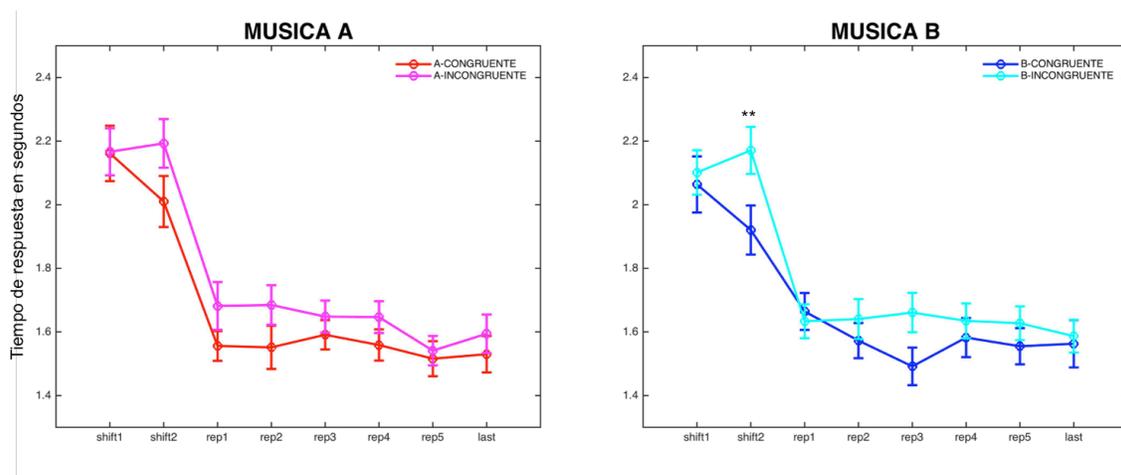


Figura 23: Tiempos de reacción para la tarea según experiencia subjetiva. Los gráficos muestran los tiempos de respuesta para la música A (izquierda) y B (derecha) cuando el movimiento que se utiliza para responder es congruente o incongruente con la experiencia emocional (percibir o sentir una emoción). En el eje X se encuentran los tipos de ensayo y en el Y el tiempo de respuesta en segundos.

6.3 Resultados en Primera-Persona: Variaciones atencionales durante la tarea MCST

El análisis de la entrevista micro-fenomenológica en adición a la información de la experiencia emocional, entregó información sobre los cambios atencionales y los estados emocionales y corporales que acompañan este proceso durante el desarrollo de la tarea. El análisis mostró que el proceso atencional de esta experiencia particular tiene un desarrollo temporal continuo o circular. La atención de los participantes podía estar en la tarea o fuera de ella (atención hacia elementos distractores) y los cambios atencionales entre estos dos estados se acompañan de estrategias para mantener o volver la concentración hacia la tarea.

De la estructura genérica de la experiencia se distinguen dos fases (**Figura 24**). Cada fase indica la disposición atencional del participante durante la tarea: atención orientada a la tarea (AOT) y atención orientada intermitentemente a la tarea (AIT). En el primer caso, los participantes eran capaces de mantener la atención en la tarea con algunas distracciones menores, las que no tuvieron mayor impacto en el desarrollo de la tarea. En el

segundo caso, los participantes tuvieron dificultad en mantener su atención en la tarea y debieron hacer un esfuerzo mayor para dirigir y mantener su atención en ella. Además en AIT los elementos distractores fueron predominantes, lo que produjo la sensación de ser menos eficiente en la realización de la tarea.

Los elementos sincrónicos que emergieron del análisis fueron: disposición emocional, disposición corporal, dirección atencional, estrategias de concentración y elementos distractores. Estas categorías tomaron diferentes “valores” dependiendo del estímulo musical y también si estos aparecen en las disposiciones atencionales AOT o AIT.

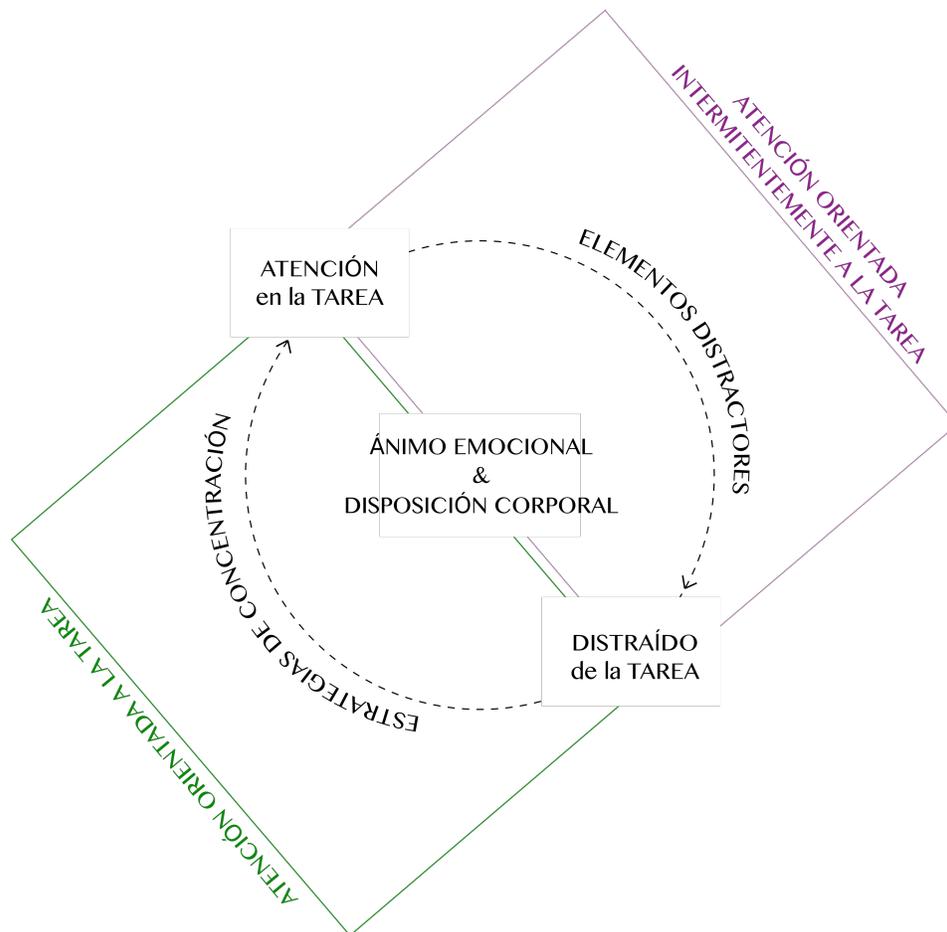


Figura 24: Dinámica de las variaciones atencionales. Dos estados atencionales marcados por la orientación de la atención. AOT (verde) está marcada por una disposición atencional hacia la tarea donde priman las estrategias de concentración. AIT (morado) está marcada por una disposición atencional de distracción hacia la tarea donde priman los elementos distractores. Estos estados atencionales están a su vez caracterizados por estados emocionales y de disposición corporal.

En la música A, aparecen tres tipos de desarrollo temporal de la experiencia en la tarea. Dos de ellos se conforman por dos disposiciones atencionales, mientras que el tercer caso solo por uno, de la siguiente manera:

- 1) AOT → AIT
- 2) AIT
- 3) AIT → AOT

Atención orientada a la tarea: la **disposición emocional** de los participantes en esta disposición atencional estuvo caracterizada por la sensación de ser efectivo y fluido en la realización de la tarea. La **disposición corporal** en este estado era relajada y en una posición erguida. Solo dos participantes que estaban concentrados en terminar rápido la tarea, reportaron sensaciones no placenteras y tensión corporal. La **disposición atencional** de los participantes estaba activa y focalizada en la tarea, donde la música no interfirió, sino que acompaña la ejecución de la tarea y/o los participantes se sintieron habituados a la música. Las **estrategias de concentración** que los participantes utilizaron para mantener la atención en la tarea fueron: repetir mentalmente la categoría actual, aislarse de la música o del exterior y afrontar el estado emocional generado por la música. Finalmente, los **elementos distractores** fueron los cambios abruptos en la música.

Atención orientada intermitentemente a la tarea: La **disposición emocional** de los participantes estuvo caracterizada por una sensación general de desagrado, donde los participantes esperaban terminar rápido la tarea, esto acompañado de las sensaciones de intriga e incomodidad. La **disposición corporal** estuvo caracterizada por estrés, aceleración, nerviosismo, palpitaciones y angustia. La **dirección de la atención** en esta fase se encontraba hacia la música lo que provocó que los participantes olvidaran la categoría actual y que estuvieran con mayor dispersión atencional. De este modo, para poder dirigir la atención hacia la tarea debían hacer un esfuerzo adicional, y las **estrategias de concentración** que intentaron fueron aislarse de la música y repetir mentalmente la actual categoría.

En la música B, también emergen tres tipos de desarrollo de la experiencia durante la realización de la tarea. Dos de ellas se caracterizan por ser temporalmente estables, esto es, la disposición atencional se mantiene desde el comienzo hasta el final de la tarea (una fase) y la otra está conformada por dos disposiciones atencionales:

- 1) AOT
- 2) AIT
- 3) AIT → AOT

A diferencia de la música A, los elementos sincrónicos que aparecen durante la realización de la tarea con la música B toman el mismo “valor” en ambas disposiciones atencionales, con la excepción de la categoría dirección de la atención, la que se relaciona con la disposición atencional correspondiente a la estructura diacrónica de la experiencia.

La **disposición emocional** de los participantes estuvo caracterizada por sensaciones placenteras (n=13), entre ellas energía, alegría, fluidez y disfrute. Algunos participantes (n=4) reportaron sensaciones emocionales negativas como estrés, frustración y desgana. Interesantemente cinco participantes reportaron que esta disposición emocional generó que hicieran la tarea sin buscar la perfección y que no les importaba cometer errores. La **disposición corporal** estuvo marcada por relajación, calma, cuerpo erguido y abierto. Solo dos participantes reportaron sentir tensión corporal. Como se mencionó anteriormente, la **dirección atencional** de los participantes podía estar dirigida hacia la tarea (relacionado a AOT) o hacia la música (relacionado a AIT). Cuando la atención de los participantes se dirigía hacia la tarea, estos reportaron que este desplazamiento ocurría voluntariamente, naturalmente o que la música no tenía protagonismo. Por el contrario, cuando la atención se dirigía hacia la música los participantes reportaron sentirse atrapados y entretenidos por la música. Las **estrategias de concentración** para mantener o volver la atención a la tarea fueron verbalizar o repetir mentalmente la categoría actual, focalizarse en las figuras y bloquear o disociarse de la música. Por otro lado, los **elementos distractores** fueron los cambios abruptos en la música, pensamientos relacionados y no relacionados a la tarea y dificultad en recordar la categoría actual o la última categoría utilizada.

6.4 Discusión

El objetivo de este experimento fue explorar cómo la incorporación de un gesto, en este caso el movimiento del brazo, modulaba los costos de cambio en una tarea de task-switching, cuando este era congruente o incongruente con la valencia emocional del estímulo musical.

En primer lugar, los resultados de este experimento mostraron un efecto de entrenamiento en la tarea. El primer bloque realizado presentó tiempos de reacción más lentos y mayores costos de cambio que los cuatro últimos bloques del experimento. Esto es interesante de resaltar, puesto que en la mayoría de los estudios sobre flexibilidad cognitiva no se muestra este efecto de entrenamiento (por ejemplo ver Barceló, 2003). Se podría suponer que después de repetir varias veces un cambio de perspectiva, este se hace familiar y cada vez es más fácil realizarlo. Por lo tanto, se podría especular que los recursos cognitivos que participan en la flexibilidad cognitiva estarían más activos cuando nos enfrentamos por primera vez a una toma de decisión que cuando ya la hemos realizado cotidianamente.

Posteriormente analizamos la incorporación del gesto para responder a la tarea en la condición de silencio. Como se esperaba, estos resultados no mostraron diferencias significativas en el rendimiento de la tarea cuando se utilizó el movimiento brazo hacia adentro o hacia fuera para responder a la tarea, mostrando que en una condición emocional “neutra” no hay una interacción con el gesto corporal utilizado. Los resultados aquí presentados difieren de los reportes en la literatura, los que sí muestran diferencias entre ambos movimientos del brazo al momento de ejecutar una respuesta. Sin embargo, estos estudios no coinciden respecto al gesto que estaría disminuyendo los costos de cambio en la realización de una tarea. Los hallazgos de Koch, Holland, & van Knippenberg (2008) mostraron que los costos de cambio disminuyen al realizar movimientos del brazo hacia fuera (evitación) en comparación a hacerlos hacia adentro (acercamiento). Por el contrario, el estudio de Calcott & Berkman (2014) mostró que los movimientos del brazo hacia fuera facilita el cambio atencional cuando los cambios son frecuentes, mientras que cuando los

cambios de regla son infrecuentes o inesperados éstos se ven facilitados con el movimiento del brazo hacia adentro. Con esta evidencia aparece claramente la necesidad de refinar el estudio de la dimensión corporal y la significancia de los gestos y movimientos que realiza una persona al ejecutar una tarea. Quizás incluyendo medidas kinésicas, o considerando los movimientos recurrentes de una persona y su estado emocional del momento, podrían ayudar a comprender mejor de que manera un gesto corporal puede ser parte de los procesos cognitivos.

Luego, para probar la hipótesis de interacción entre el movimiento del brazo y el estado emocional en la tarea de flexibilidad cognitiva, se utilizó la música para inducir un estado emocional en los participantes. Los estudios de movimiento y emociones indican que tanto al sentir una emoción como al identificar una emoción en otra persona, los movimientos de las extremidades asociados a emociones como miedo o tristeza son en dirección hacia el cuerpo, mientras que en las emociones de rabia y alegría estos movimientos son hacia fuera del cuerpo (Aviezer et al., 2012; de Gelder & Van den Stock, 2011; Schindler et al., 2008). Como el diseño de este experimento apuntaba a que los participantes sintieran una emoción, se esperaba que el movimiento congruente del brazo asociado a la música B (valencia positiva) fuera hacia fuera, mientras que para la música A (valencia negativa) fuera hacia adentro. Sin embargo, esta expectativa no se vió reflejada en los resultados aquí presentados. No se encontraron diferencias significativas en los tiempos de reacción ni en los costos de cambio de regla entre el movimiento del brazo utilizado para responder a la tarea y el estado afectivo de los participantes. La propuesta de Saraiva, Schüür, & Bestmann (2013), es que nuestra conducta está influenciada por las demandas del ambiente, por tanto, la extensión y la flexión del brazo podrían ser utilizadas como conductas de acercamiento o evitación indistintamente.

Por otro lado, surge la pregunta de si los participantes efectivamente sintieron una emoción (o solo la percibieron una emoción en la música), o si la duración del estímulo emocional fue suficientemente largo para generar un cambio de disposición emocional estable en el tiempo. En relación a esto, algunos autores han propuesto que para generar un estado emocional en las personas, los estímulos musicales deben tener una duración no

menor a siete minutos (Vastvajall 2001/2002). Con esto se podría suponer que la inducción emocional no fue lo suficientemente larga para generar un cambio de estado emocional en los participantes.

La evidencia que respalda la propuesta de que los movimientos del brazo hacia adentro y que los estados emocionales negativos facilitan los cambios de regla y el control cognitivo (ej. Andrews & Thompson, 2009; Koch et al., 2008) , no se alinean con los resultados de este estudio. Sin embargo, como la interacción entre los estados afectivos, los estados corporales y los procesos cognitivos es compleja, se apostó a que el estudio de la experiencia en primera persona podría ayudar comprender y profundizar en esta interacción. Por esto, la entrevista micro-fenomenológica se utilizó para explorar la experiencia de los participantes en este experimento. La entrevista fue realizada después de cada bloque emocional, donde se exploró el momento de inducción emocional (cuando los participantes solo escuchan la música poniendo atención en las sensaciones que emergen de manera no reactiva) y el momento de la realización de la tarea de flexibilidad cognitiva.

En el momento de inducción emocional, los participantes reportaron que la música podía ser percibida como un objeto externo o que podía inducir cambios internos (ej. sensaciones) en los participantes. Se ha propuesto que la relación entre el movimiento del brazo y el afecto depende de esta distinción. Según la propuesta de Cacioppo, Priester, & Berntson (1993), la flexión del brazo (movimiento hacia adentro) se ha relacionado con la adquisición de objetos deseados, mientras que la extensión del brazo (movimiento hacia fuera) se ha relacionado con el rechazo de objetos no deseados. Por otro lado la propuesta de William James (1884) ha sugerido la relación opuesta, donde la flexión del brazo esta relacionada a afectos negativos y la extensión del brazo a afectos positivos. El punto de vista de James está centrado en el sujeto, quien experiencia en primera persona una estado emocional. Considerando y haciendo esta distinción en los resultados de este experimento, si la música es percibida por el participante como un objeto externo la relación valencia afectiva/movimiento del brazo se alinearía a la propuesta de Cacioppo et al. (1993), mientras que si la música es sentida, y produce cambios internos en los participantes la

relación valencia afectiva/movimiento del brazo se alinearía con la propuesta de James (1884)

Tomando en cuenta esto, los datos conductuales fueron reagrupados como congruentes o incongruentes de acuerdo a la experiencia subjetiva de los participantes. Las condiciones congruentes fueron las siguientes: 1) percepción de la música A como objeto externo y movimiento del brazo hacia fuera, 2) percepción de la música B como objeto externo y movimiento del brazo hacia adentro, 3) sentir la música A y movimiento del brazo hacia adentro y 4) sentir la música B y movimiento del brazo hacia fuera. Por el contrario las condiciones incongruentes fueron las siguientes: 1) percibir la música A como objeto externo y movimiento del brazo hacia adentro, 2) percibir la música B como objeto externo y movimiento del brazo hacia fuera, 3) sentir la música A y movimiento del brazo hacia fuera y 4) sentir la música B y movimiento del brazo hacia adentro.

Con esta nueva clasificación se obtuvieron diferencias en los tiempos de reacción en la tarea. Para la música B (valencia positiva) los tiempos de reacción en los ensayos shift2 fueron más rápidos cuando el movimiento del brazo era congruente con la apreciación del estímulo afectivo al compararlo con la condición incongruente. La música A, también muestra esta tendencia, donde la condición incongruente muestra mayores tiempos de reacción que la congruente (sobre todo en el ensayo shift2). Estos resultados sugieren que cuando el movimiento corporal es congruente con la percepción/sensación del estímulo emocional el rendimiento en la tarea es mejorado en el segundo intento de cambio de regla.

La entrevista micro-fenomenológica, en este caso, puso en evidencia que un estímulo afectivo puede generar diferentes reacciones emocionales en los participantes. La información obtenida a través del análisis de las entrevistas permitió conocer el efecto de la música en cada participante (sentir/percibir) y por tanto explicar los resultados obtenidos. Generalmente la distinción entre percibir y sentir una emoción queda teóricamente decidido al momento de diseñar el experimento. Y a pesar que los cuestionarios de auto-reporte indican que deben indicar “cómo te sientes”, los participantes no hacen la distinción entre percibir y sentir al momento de responder. Por ejemplo, en este estudio, se esperaba que

los participantes sintieran una emoción con la música, sin embargo esto no se logró en todos los participantes.

Adicionalmente, la experiencia en primera persona reveló procesos atencionales de los participantes durante el desarrollo de la tarea. Estos cambios de disposición atencional se caracterizaron por diferentes estados corporales y emocionales de los participantes los que fueron influenciados por la música. Más aun, estos resultados mostraron una dinámica atencional, revelando que la atención de los participantes puede cambiar de un estado a otro durante la tarea. En general los estudios sobre los efectos de la música de fondo en las tareas cognitivas se demuestran en términos de rendimiento global sin considerar las variaciones atencionales dinámicas. En este sentido, estos resultados apuntan a un aspecto importante a considerar en el estudio de los procesos cognitivos.

En relación a la concentración, se ha reportado que la concentración de los participantes es afectada por la naturaleza del sonido y que cambios bruscos en la frecuencia y tono promueven la distracción (Beaman, 2005), lo que coincide con los reportes de la experiencia de los participantes de este estudio. Además se ha reportado que la personalidad de los participantes es central en los procesos de concentración los que pueden verse afectados dependiendo de las condiciones ambientales. En particular se ha estudiado el factor introvertido/extrovertido de la personalidad. Por ejemplo se ha reportado que los introvertidos tienen peor rendimiento que los extravertidos en presencia de música con alta activación (Cassidy & MacDonald, 2007 en Dobbs, Furnham, & McClelland, 2011; Furnham & Strbac, 2002). Sería interesante considerar en futuras investigaciones la personalidad de los participantes para comprender y caracterizar mejor como las variaciones atencionales se relacionan a la personalidad y a los factores ambientales.

6.5 Conclusiones

Los resultados de esta investigación mostraron que el gesto utilizado para responder a la tarea de flexibilidad cognitiva no afecta en el desempeño de esta y tampoco se observó un efecto de interacción del gesto con la música. La incorporación de la experiencia

subjetiva, permitió explicar porque no se observaron diferencias entre las condiciones emocionales y el gesto utilizado para responder a la tarea. Esto se debía principalmente a la distinción entre percibir y sentir una emoción a través de la música. Esta distinción permitió clasificar cada condición emocional/movimiento como congruente o incongruente, mostrando que cuando la condición emocional/movimiento es congruente los ensayos shift2 presentan menores tiempos de respuesta que cuando esta relación es incongruente.

Además los resultados de la entrevista micro-fenomenológica mostraron los cambios atencionales de los participantes durante el desarrollo de la tarea. De manera interesante reveló que cuando los participantes lograban un estado de concentración con la música A (valencia negativa, cierre corporal) este estado estaba acompañado de sensaciones agradables, mientras que cuando no lograban concentrarse aparecía el desagrado. Esta diferencia no se observó con la música B (valencia positiva, apertura corporal), donde los participantes en general se sentían agradados realizando la tarea independiente del estado de concentración y no les importaba cometer errores.

Este estudio es uno de los primeros en utilizar una pantalla táctil para responder a una tarea de flexibilidad cognitiva en un paradigma de acercamiento y evitación y por tanto cuenta también con algunas limitaciones. En primer lugar, sería importante evaluar si la disposición de la pantalla, el tamaño de las figuras y la distribución de estas en la pantalla pudieran estar afectando la forma de responder de los participantes y por tanto afectando los resultados de acercamiento y evitación. En algunos casos, los participantes reportaron que les costaba reconocer la señal de feedback por los movimientos oculares o que al mover la mano tapaban otros objetos de la pantalla. Otro aspecto a mejorar, es la inducción emocional a través de la música. En futuras investigaciones se debe aumentar el tiempo de exposición de los participantes a la música para lograr un cambio de estado permanente en el tiempo.

PARTE 5

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES GENERALES

7. Síntesis

En esta tesis se llevaron a cabo tres estudios. En primer estudio se validaron dos estímulos musicales a través de cuestionarios de auto-reporte y de la entrevista micro-fenomenológica. Los resultados del cuestionario de auto-reporte SAM mostraron que los estímulos presentaron diferencias significativas en términos de valencia y disposición corporal, no así en términos de la activación. La música A generó en los participantes sensaciones de displacer y clausura corporal, mientras que la música B generó sensaciones placenteras y de apertura corporal. Esto concordó con los resultados reportados en la escala de auto-reporte ASR, los que mostraron diferencias en la escala dimensional en los ítems de valencia emocional (ej. bien, mal), no así en los ítems de activación (ej. excitado, tranquilo).

Además, los resultados de la entrevista micro-fenomenológica mostraron estas mismas diferencias, más aun, entregó información adicional que enriqueció la comprensión de la respuesta emocional de los participantes. Esta evidencia respalda las propuestas de diversos autores (Colombetti, 2013; Juslin & Laukka, 2004; Lundqvist, Carlsson, Hilmersson, & Juslin, 2009), quienes afirman que para poder comprender y estudiar en profundidad la experiencia emocional es necesario incluir la descripción libre de la experiencia vivida. Los principales elementos que surgieron de la descripción de la experiencia emocional que dan cuenta de su riqueza se enumeran a continuación: 1) se reveló la estructura temporal de la experiencia emocional, la que en el caso de la música A podía presentarse en dos formas: linear o circular (en la música B solo linear). En esta estructura se pudieron distinguir diferentes fases de la experiencia las que estuvieron marcadas por cambios en la intensidad emocional y en la fluctuación de las sensaciones y los sentimientos. 2) Las sensaciones corporales tomaron un rol central en la experiencia emocional. Éstas se encontraron presentes durante toda la experiencia emocional y fueron un elemento clave para que los participantes lograran describir su experiencia, dando cuenta de que la experiencia emocional está corporizada. 3) Los participantes sintieron, es decir, vivenciaron una emoción (o más de una) durante la presentación del estímulo musical. Esto queda en evidencia principalmente por las sensaciones visuales y corporales;

los participantes se situaron en primera persona en los escenarios imaginarios que emergieron de la experiencia, y en el caso de ausencia de escenario, las sensaciones corporales permanecieron presentes.

Con esto, queda en evidencia que a través de la música se logró generar en los participantes dos estados emocionales opuestos pero con el mismo nivel de activación, logrando así validar los estímulos musicales diseñados para ser utilizados en los estudios 2 y 3 de esta tesis.

El segundo estudio tuvo como objetivo estudiar la interacción de los estados emocionales y la flexibilidad cognitiva. Para ello, los participantes fueron expuestos a un periodo de inducción emocional para luego realizar la tarea de MCST mientras sonaba la música de fondo. Este estudio mostró que la música A (valencia negativa y clausura corporal) aceleraba los tiempos de respuesta en los ensayos de cambio de regla en comparación a la música B (valencia positiva y apertura corporal) y a la condición de silencio. Dando cuenta que el estado emocional negativo de cierre corporal está facilitando los procesos de cambio de perspectiva, conducta esperable en situaciones de supervivencia y estrés donde se requiere realizar con rapidez y precisión una toma de decisión (Bless & Schwarz, 1996 en Andrews & Thompson 2009). Además se encontró que la primera inducción emocional permanecía estable en el tiempo, ya que los tiempos de respuesta de los bloques posteriores a la primera inducción emocional (independiente de su valencia emocional) mostraban el mismo comportamiento que el primero: La secuencia ABAB mostró tiempos de respuesta menores que la secuencia BABA en los ensayos de cambio de regla. Esto da cuenta de que fue posible inducir un estado emocional en los participantes, el que se mantuvo estable en el tiempo. Como se ha reportado previamente, la exposición a un estímulo musical por tiempos prolongados logra inducir una emoción que es estable en el tiempo, con un rango variable entre horas y días (Oatley et al., 2006). Por tanto, para evitar este efecto de arrastre emocional, sería necesario que los participantes completaran los bloques emocionales con algunos días de diferencia.

Los resultados electrofisiológicos, como era de esperar, mostraron un potencial P300 (490-540 ms) con distribución frontal, asociado al estímulo de cambio de regla. Este mostró una disminución en su amplitud cuando los participantes realizaron la tarea con música al compararlo con la condición de silencio. Dado que la música produce esta disminución de la amplitud del P300, se podría atribuir ésta diferencia a que los recursos cognitivos se están dividiendo entre la música y la tarea o que la música estaría aumentando la carga de trabajo y por tanto disminuyendo el P300 (Hasegawa, Uozumi, & Ono, 2004). Además del P300, otro componente el FRN (250-280 ms), también apareció en las condiciones emocionales pero no en las condiciones de silencio. Este potencial aparece en respuesta a un feedback negativo y a pesar de que sólo se utilizaron los ensayos correctos para realizar el análisis, se sugiere que la aparición de este potencial se debe a que el participante le está asignando un valor motivacional negativo a la señal de cambio de regla.

Adicionalmente, el análisis de la entrevista micro-fenomenológica mostró que cuando los participantes se sometieron a los diferentes estados emocionales, estos podían facilitar o dificultar la realización de la tarea. De este modo, habían participantes que se sentían facilitados por la música A y dificultados por la música B o facilitados por la música B y dificultados por la música A. Esta información es de gran importancia, puesto que en general se asume que todos los participantes se comportan de igual manera ante un estímulo emocional. Con la distinción que entregó esta información, fue relevante volver a observar los datos en tercera persona. Los resultados conductuales mostraron una disminución en los tiempos de reacción en los ensayos de cambio de regla cuando los participantes se sentían facilitados por la música al compararlos cuando estos se sentían dificultados por la misma, mostrando diferencias significativas para la música B y solo una tendencia para la música A. Los datos electrofisiológicos que también fueron agrupados según la experiencia de los participantes, mostraron que cuando la música dificulta la tarea, el potencial P300 presenta una menor amplitud al compararlo con la música que facilita la tarea, lo que podría reflejar menores recursos cognitivos disponibles para la tarea cuando los participantes se sienten dificultados por la música (Hasegawa et al., 2004). Otra forma de interpretar estos resultados es que en momentos de estrés se ha observado que los potenciales tardíos disminuyen su amplitud, puesto que se priorizan aquellas funciones de

vigilancia (amplifican potenciales tempranos) (Shackman, Maxwell, McMenamin, Greischar, & Davidson, 2011). En este caso, al sentirse dificultados por la música, los participantes estarían realizando la tarea con mayores índices de estrés, viéndose esto reflejado en la actividad cortical.

Estos resultados revelan diferencias individuales en cuanto a la relación de los estados emocionales y las funciones cognitivas, demostrando a través de los tiempos de respuesta y de la actividad cortical que no todos los individuos reaccionan de igual manera ante un estímulo o estado emocional al momento de ejecutar una tarea.

En el tercer estudio, se incorporó el movimiento de extensión y flexión del brazo para responder al MCST adaptada a una pantalla táctil. Este estudio de carácter exploratorio, buscaba comprender la interacción entre el movimiento, un estado emocional y la flexibilidad cognitiva. En este estudio no se encontró un efecto de interacción entre los movimientos de acercamiento y evitación y el estado emocional de los participantes. Por un lado, esto podría atribuirse a que no fue suficiente el tiempo de inducción emocional y el tiempo de exposición al estímulo emocional. Por otro lado, puede que sea necesario considerar otros factores del diseño experimental como fueron la posición de la pantalla y el participante y uso de esta al responder a la tarea.

En el estudio número dos al considerar la experiencia subjetiva se reveló un fenómeno oculto en los datos en tercera-persona. Por esto, en este experimento también se recurrió al análisis de la entrevista micro-fenomenológica para la comprensión de los datos en tercera-persona. Este análisis mostró una distinción entre el sentir y el percibir una emoción (Gabrielsson, 2002) y cómo eso se relaciona con la expresividad emocional. Considerando esto para analizar los datos conductuales, los resultados indicaron que podía existir alguna tendencia en la interacción emoción y gesto corporal. Sin embargo los resultados no son concluyentes. Dada la complejidad de la relación emoción, gesto y función cognitivo, es necesario profundizar en el estudio de la modulación entre los estados emocionales y el gesto corporal y como estos se relacionan con la ejecución de una tarea de flexibilidad cognitiva.

Por otro lado, el análisis de la entrevista micro-fenomenológica entregó información relacionada a las variaciones atencionales de los participantes durante la tarea. En ella, se pudo observar que existían dos estados atencionales: atención orientada a la tarea y atención orientada intermitentemente a la tarea. Durante la música A, estos estados atencionales mostraron diferencias en cuanto a la disposición emocional, corporal y atencional de los participantes. Cuando la atención estaba orientada a la tarea en general los participantes se sintieron efectivos, cómodos y relajados en la realización de la tarea. Por el contrario cuando la atención estaba intermitentemente orientada a la tarea las sensaciones se volvían menos agradables, apareciendo el estrés y la angustia. Por otro lado, con la música B los participantes no mostraron sentirse diferentes en cuanto a las disposiciones atencionales, las que estuvieron marcadas principalmente por sensaciones placenteras. Si bien esta información no se utilizó para analizar los datos en tercera persona, es una notable representación sobre las variaciones atencionales. La relación de estos estados atencionales con los estados emocionales abren nuevas preguntas de investigación: ¿Por qué un estado emocional positivo, de apertura corporal puede facilitar y dificultar una tarea y no mostrar diferencias en cuanto a las sensaciones y emociones que esta produce? ¿cuál es el elemento que genera ese cambio?, ¿cómo son las dinámicas cerebrales asociadas a estas variaciones atencionales?

Con la información obtenida a través de estos resultados, podemos volver a la pregunta que guía esta tesis: ¿Cómo estados emocionales transitorios afectan la flexibilidad de nuestras conductas?. Para responder esta pregunta se utilizará un modelo explicativo que reúne tanto los resultados de esta investigación, como el marco teórico de esta tesis (**Figura 25**).

Lo que típicamente se estudia en las ciencias cognitivas para explicar algún fenómeno es la conducta, es decir, la secuencia de acoplamientos estructurales del individuo con su entorno que un observador distingue (Maturana & Varela, 2003). Además, desde la mirada enactiva, no basta estudiar la actividad del sistema nervioso para comprender dicha conducta, sino que esta se construye en la coherencia entre los estados

corporales, estados emocionales (que se dan en la relación del individuo con su entorno) y el lenguaje.

Como este individuo tiene clausura operacional, es decir, no tiene entradas ni salidas. Puede ser perturbado por hechos externos y experimentar cambios internos para compensar esas perturbaciones (Maturana & Varela, 1998. Pág. 68), cada individuo registra una experiencia privada y única. A través del lenguaje, el individuo es capaz de observarse a si mismo, percibiendo las sensaciones de su cuerpo y advirtiendo el flujo de sus pensamientos, lo que le permite describir su experiencia.

Los resultados aquí presentados dan cuenta de que es insuficiente estudiar y comprender un fenómeno cognitivo solo a nivel de la conducta del individuo. Es imprescindible integrar las descripciones de la experiencia con la medición de la conducta. El diálogo entre ambas disciplinas permite encontrar un sentido del comportamiento humano más profundo y más cercano a la realidad. Al poner en práctica dicha integración, esta tesis permite concluir que es el significado que el individuo le otorga a su estado emocional (dada su estructura y la historia de acoplamientos estructural) el que afecta la flexibilidad cognitiva y no las propiedades intrínsecas del estímulo afectivo. Esto es de gran relevancia para las ciencias psicológicas, en cuanto estudiamos a personas pero hemos olvidado considerar sus diferencias individuales, siendo que estas son fundamentales para poder profundizar en la relación de los procesos psicológicos y fisiológicos. Por tanto, es posible afirmar que la experiencia subjetiva debe ser un elemento central y necesario de incorporar en las ciencias cognitivas.

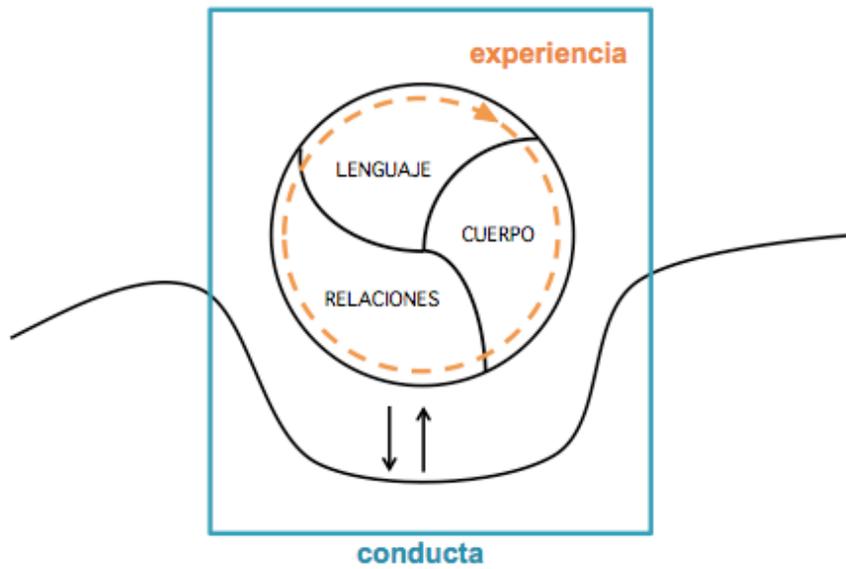


Figura 25: Modelo integrativo. La conducta del individuo (recuadro azul) emerge de la modulación entre el cuerpo, las relaciones y el lenguaje, siendo este último el que permite describir la experiencia del individuo (en color anaranjado).

8. Conclusiones

La experiencia emocional es única para cada individuo, la forma en que la música altera nuestro estado de ánimo, en la mayoría de los casos es predecible. Sin embargo esto es diferente cuando nos vemos enfrentados a demandas cambiantes en nuestro entorno. Frente a situaciones de cambio de perspectiva, la expresividad emocional de la música no necesariamente se condice con la disposición emocional que se requiere para cumplir un objetivo. Depende de la personalidad de cada individuo cómo la música y su contenido emocional afecta la forma en que se dispone a realizar una tarea.

En este sentido, sería interesante profundizar cómo la personalidad de los individuos se relaciona con la forma en que se percibe la música, se emociona a través de la música (si lo hacen con facilidad o no) y si esto a su vez afecta la forma en que se disponen emocionalmente hacia una tarea.

El diálogo de la información en primera- y tercera-persona en el estudio de los estados emocionales, es un campo relativamente nuevo que requiere ser explorado con sutileza, pues como se ha mostrado en esta investigación, cada experiencia emocional es única. Por tanto los correlatos electrofisiológicos de cada respuesta emocional, también lo serán. Ambos tipos de información requieren metodologías que permitan llegar a una estructura genérica, y así poder lograr un nivel explicativo superior de la relación entre los procesos psicológicos y fisiológicos.

REFERENCIAS COMBINADAS

- Altenmüller, E., Schürmann, K., Lim, V. K., & Parlitz, D. (2002). Hits to the left, flops to the right: different emotions during listening to music are reflected in cortical lateralisation patterns. *Neuropsychologia*, *40*(13), 2242–56. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12417455>
- Andrade, E., Arce, C., De Francisco, C., Torrado, J., & Garrido, J. (2013). Versión breve en español del cuestionario POMS para deportistas adultos y población general. *Revista de Psicología Del Deporte*, *22*(1), 95–102.
- Andrews, P. W., & Thompson, A. (2009). The bright side of being blue: Depression as an adaptation for analyzing complex problems. *Psychological Review*, *116*(3), 620–654. <http://doi.org/10.1037/a0016242>.The
- Ansari, T. L., Derakshan, N., & Richards, A. (2008). Effects of anxiety on task switching: evidence from the mixed antisaccade task. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, *8*(3), 229–38. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18814460>
- Anshel, M. H. (1988). The Effect of Mood and Pleasant Versus Unpleasant Information Feedback on Performing a Motor Skill. *The Journal of General Psychology*, *115*(2), 117–129.
- Arikan, M. K., Devrim, M., Oran, O., Inan, S., Elhih, M., & Demiralp, T. (1999). Music effects on event-related potentials of humans on the basis of cultural environment. *Neuroscience Letters*, *268*(1), 21–4. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10400068>
- Aviezer, H., Trope, Y., & Todorov, a. (2012). Body Cues, Not Facial Expressions, Discriminate Between Intense Positive and Negative Emotions. *Science*, *338*(6111), 1225–1229. <http://doi.org/10.1126/science.1224313>
- Barceló, F. (2003). The Madrid card sorting test (MCST): a task switching paradigm to study executive attention with event-related potentials. *Brain Research Protocols*, *11*(1), 27–37. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12697260>
- Barceló, F., & Santomé-Calleja, A. (2000). Revisión crítica del test de clasificación de cartas de Wisconsin como indicador de disfunción prefrontal. *Revista de Neurología*, *30*(9), 855–864.
- Beaman, C. P. (2005). Auditory Distraction from Low-Intensity Noise: A Review of the

- Consequences for Learning and Workplace Environments. *Applied Cognitive Psychology*, 19(June), 1041–1064. <http://doi.org/10.1002/acp.1134>
- Belin, P., Fillion-Bilodeau, S., & Gosselin, F. (2008). The Montreal Affective Voices: A validated set of nonverbal affect bursts for research on auditory affective processing. *Behavior Research Methods*, 40(2), 531–539. <http://doi.org/10.3758/BRM.40.2.531>
- Bigand, E., Filipic, S., & Lalitte, P. (2005). The time course of emotional responses to music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 429–37. <http://doi.org/10.1196/annals.1360.036>
- Biss, Renée K (2008) Happy Distraction: Positive affect broadens attention to irrelevant information. Thesis for the degree of Master of Arts. University of Toronto
- Bloch, S., Paulet, S., & Lemeignan, M. (1990). Reproduciendo patrones efectivos emocionales específicos: un método “bottom-up” para inducir emociones (Alba Emoting™), 194–199.
- Bradley, M., & Lang, P. J. (1994). Measuring Emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *J. Behav. Ther. & Exp. Psychiat.*, 25(1), 45–59.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation I: Defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion*, 1(3), 276–298. <http://doi.org/10.1037//1528-3542.1.3.276>
- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Society*, 45, 602–607. <http://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00654.x>
- Brouillet, T., Heurley, L., Martin, S., & Brouillet, D. (2010). [Emotion and incarnated cognition: the driving dimension of the verbal answers “yes” and “no”]. *Canadian Journal of Experimental Psychology = Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 64(2), 134–41. <http://doi.org/10.1037/a0019732>
- Cacioppo, J. T., Priester, J. R., & Berntson, G. G. (1993). Rudimentary Determinants of Attitudes. II: Arm Flexion and Extension Have Differential Effects on Attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(1), 5–17.
- Calcott, R. D., & Berkman. (2014). Attentional Flexibility During Approach and Avoidance Motivational States: The Role of Context in Shifts of Attentional Breadth. *Journal of Experimental Psychology. General*, 143(3), 1393–1408.

<http://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.08.021>.Secreted

- Cannon, W. B. (1927). The James-Lange Theory of Emotions: A Critical Examination and an Alternative Theory. *The American Journal of Psychology*, 39(1), 106–124.
- Chen, M., & Bargh, J. a. (1999). Consequences of Automatic Evaluation: Immediate Behavioral Predispositions to Approach or Avoid the Stimulus. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(2), 215–224. <http://doi.org/10.1177/0146167299025002007>
- Christie, I. C., & Friedman, B. H. (2004). Autonomic specificity of discrete emotion and dimensions of affective space: a multivariate approach. *International Journal of Psychophysiology*, 51(2), 143–153. <http://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2003.08.002>
- Colombetti, G. (2013a). Some ideas for the integration of neurophenomenology and affective neuroscience. *Constructivist Foundations*, 8, 288–297.
- Colombetti, G. (2013b). *The Feeling Body: Affective Science Meets the Enactive Mind*. Cambridge MIT Press.
- Colombetti, G., & Thompson, E. (2008). The feeling body: toward an enactive approach to emotion. In W. F. Overton, U. Müller, & J. L. Newman (Eds.), *Developmental Perspectives on Embodiment and Consciousness* (pp. 45–68). New York: Eribaum.
- Costa, R. E., & Friedrich, F. J. (2012). Inhibition, interference, and conflict in task switching. *Psychonomic Bulletin & Review*, 19(6), 1193–1201. <http://doi.org/10.3758/s13423-012-0311-1>
- Courchesne, E., Hillyard, S., & Galambos, R. (1975). Stimulus Novelty, Task Relevance and the Visual Evoked Potential in Man. *Electroencephalograph and Clinical Neurophysiology*, 39, 131–143.
- Cunillera, T., Fuentemilla, L., Periañez, J., Marco-Pallarès, J., Krämer, U. M., Càmara, E., ... Rodriguez-Fornells, A. (2012). Brain oscillatory activity associated with task switching and feedback processing. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 12, 16–33. <http://doi.org/10.3758/s13415-011-0075-5>
- Dalla Bella, S., Peretz, I., Rousseau, L., & Gosselin, N. (2001). A developmental study of the affective value of tempo and mode in music. *Cognition*, 80(3), B1-10. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11274986>
- Davis, J. I., Senghas, A., & Ochsner, K. N. (2009). How Does Facial Feedback Modulate Emotional Experience? *Journal of Research in Personality*, 43(5), 822–829.

- <http://doi.org/10.1016/j.jrp.2009.06.005>
- de Gelder, B. (2009). Why bodies? Twelve reasons for including bodily expressions in affective neuroscience. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 364(1535), 3475–84.
<http://doi.org/10.1098/rstb.2009.0190>
- de Gelder, B., & Van den Stock, J. (2011). The Bodily Expressive Action Stimulus Test (BEAST). Construction and Validation of a Stimulus Basis for Measuring Perception of Whole Body Expression of Emotions. *Frontiers in Psychology*, 2(August), 181.
<http://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00181>
- de Gelder, B., Van den Stock, J., Meeren, H. K. M., Sinke, C. B. a, Kret, M. E., & Tamietto, M. (2010). Standing up for the body. Recent progress in uncovering the networks involved in the perception of bodies and bodily expressions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(4), 513–27.
<http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.10.008>
- Demanet, J., Liefoghe, B., & Verbruggen, F. (2011). Valence, arousal, and cognitive control: a voluntary task-switching study. *Frontiers in Psychology*, 2(November), 336.
<http://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00336>
- Depraz, N., & Archives, H. (2017). A First-Person Analysis Using Third- Person Data as a Generative Method A Case Study of Surprise in Depression. *Constructivist Foundations*, 12(2), 190–218.
- Derakshan, N., Smyth, S., & Eysenck, M. W. (2009). Effects of state anxiety on performance using a task-switching paradigm: an investigation of attentional control theory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(6), 1112–7.
<http://doi.org/10.3758/PBR.16.6.1112>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–68.
<http://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Di Paolo, E., & Thompson, E. (2012). The Enactive Approach. *Forthcoming in Lawrence Shapiro, Ed., The Routledge Handbook of Embodied Cognition (Routledge Press)*.
- Dittrich, W. H., & Atkinson, A. P. (2008). The Perception of Bodily Expressions of Emotion and the Implications for Computing. In J. Or (Ed.), *Affective Computing* (pp. 157–184). INTECH.

- Dobbs, S., Furnham, A., & McClelland, A. (2011). The Effect of Background Music and Noise on the Cognitive Test Performance of Introverts and Extraverts. *Applied Cognitive Psychology, 25*, 307–313.
- Dreisbach, G., & Goschke, T. (2004). How Positive Affect Modulates Cognitive Control: Reduced Perseveration at the Cost of Increased Distractibility. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 30*(2), 343–353.
<http://doi.org/10.1037/0278-7393.30.2.343>
- Ekman, P. (1977). Facial Expression. *Nonverbal Behavior and Communication*.
- Ekman, P., Friesen, W., & Ancoli, S. (1980). Facial Signs of Emotional Experience. *Journal of Personality and Social Psychology, 39*(6), 1125–1134.
- Ekman, P., Levenson, R., & Friesen, W. (1983). Autonomic Nervous System Activity Distinguishes among Emotions. *Science, 221*(4616), 1208–1210.
- Ericsson, K. A. (2003). Valid and non-reactive verbalization of thoughts during performance of tasks. *Journal of Consciousness Studies, 10*(9–10), 1–18.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1984/1993). Protocol analysis. Verbal protocols as data. Cambridge: MIT Press.
- Filipic, S., Tillmann, B., & Bigand, E. (2010). Judging familiarity and emotion from very brief musical excerpts. *Psychonomic Bulletin & Review, 17*(3), 335–41.
<http://doi.org/10.3758/PBR.17.3.335>
- Flores-Gutiérrez, E. O., Díaz, J.-L., Barrios, F., Favila-Humara, R., Guevara, M. A., 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*(1), 69–84.
<http://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.03.004>
- Forster, J. (2003). The influence of approach and avoidance motor actions on food intake. *European Journal of Social Psychology, 33*, 339–350.
- Förster, J., & Friedman, R. S. (2011). Implicit Affective Cues and Attentional Tuning: An Integrative Review. *NIH Public Access, 136*(5), 875–893.
<http://doi.org/10.1037/a0020495.Implicit>
- Friedman, R. S., & Förster, J. (2010). Implicit affective cues and attentional tuning: an integrative review. *Psychological Bulletin, 136*(5), 875–93.

<http://doi.org/10.1037/a0020495>

- Frijda, N. H. (1988). The laws of emotion. *The American Psychologist*, 43(5), 349–58.
Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3389582>
- Furnham, A., & Strbac, L. (2002). Music is as distracting as noise : the differential distraction of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Ergonomics*, 45(3), 203–217.
- Gabrielsson, A. (2002). Emotion Perceived and Emotion Felt: Same or Different? *Musicae Scientiae*, 1, 123–147. <http://doi.org/10.1177/10298649020050S105>
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory; Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine.
- Grant, D. A., and Berg, E. A. (1948). A behavioral analysis of degree of impairment and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card sorting problem. *J. Exp. Psychol.* 39, 404–411. doi: 10.1037/h0059831
- Gray, J. R., Braver, T. S., & Raichle, M. E. (2002). Integration of emotion and cognition in the lateral prefrontal cortex. *PNAS*, 99(6), 4115–4120.
- Green, J. J., & McDonald, J. J. (2008). Electrical Neuroimaging Reveals Timing of Attentional Control Activity in Human Brain. *PLoS Biology*, 6(4), 731–38.
<http://doi.org/10.1371/journal.pbio.0060081>
- Gross, J. J., & Levenson, R. (1995). Emotion Elicitation Using Films. *Cognition & Emotion*, 9(1), 87–108.
- Gunes, H., Shan, C., Chen, S., & Tian, Y. (2015). Bodily expression for automatic affect recognition. In A. Konar & A. Chakraborty (Eds.), *Emotion Recognition: A Pattern Analysis Approach* (First, pp. 343–377). JohnWiley & Sons, Inc.
- Harmon-Jones, E. (2003). Clarifying the emotive functions of asymmetrical frontal cortical activity. *Psychophysiology*, 40(6), 838–848. <http://doi.org/10.1111/1469-8986.00121>
- Hasegawa, H., Uozumi, T., & Ono, K. (2004). Physiological Evaluation of Music Effect for the Mental Workload. *Hokkaido Igaku Zasshi*, 79(3), 225–35.
- Hauser, T. U., Iannaccone, R., Stämp, P., Drechsler, R., Brandeis, D., Walitza, S., & Brem, S. (2014). The feedback-related negativity (FRN) revisited: New insights into the localization, meaning and network organization. *NeuroImage*, 84, 159–168.
<http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.08.028>

- Herrmann, C. S., & Knight, R. T. (2001). Mechanisms of human attention: event-related potentials and oscillations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 25(6), 465–76. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11595268>
- Hobson, N. M., Saunders, B., & Inzlicht, M. (2014). Emotion Down-Regulation Diminishes Cognitive Control : A Neurophysiological Investigation. *Emotion*, 14(6), 1014–1026.
- Høffding, S., & Martiny, K. (2015). Framing a phenomenological interview: what, why and how. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. <http://doi.org/10.1007/s11097-015-9433-z>
- Holmes, P., & Holmes, C. (2013). The performer's experience : A case for using qualitative (phenomenological) methodologies in music performance research. *Musicae Scientiae*, 17(1), 72–85. <http://doi.org/10.1177/1029864912467633>
- Hu, B., Rao, J., Li, X., Cao, T., Li, J., Majoe, D., & Gutknecht, J. (2017). Emotion Regulating Attentional Control Abnormalities In Major Depressive Disorder : An Event- Related Potential Study. *Scientific Reports*, 7, 1–21. <http://doi.org/10.1038/s41598-017-13626-3>
- Husserl, E. (1928). La Fenomenología. *Revista Mapocho*, 50–66.
- Jackendoff, R., & Lerdahl, F. (2006). The capacity for music: what is it, and what's special about it? *Cognition*, 100(1), 33–72. <http://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.11.005>
- James, W. (1884). What is an Emotion ? *Mind*, 9(34), 188–205.
- Jausovec, N., & Habe, K. (2004). The influence of auditory background stimulation (Mozart's sonata K. 448) on visual brain activity. *International Journal of Psychophysiology : Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 51(3), 261–71. [http://doi.org/10.1016/S0167-8760\(03\)00227-7](http://doi.org/10.1016/S0167-8760(03)00227-7)
- Jung, T., Makeig, S., Humphries, C., & Lee, T. (2000). Removing electroencephalographic artifacts by blind source separation. *Psychophysiology*, (37), 163–178.
- Jung, T., Makeig, S., Wester, M., Townsend, J., Courchesne, E., & Sejnowski, T. J. (2000). Removal of eye activity artifacts from visual event-related potentials in normal and clinical subjects. *Clinical Neurophysiology*, 111, 1745–1758.
- Juslin, P.N. (1997). Can results from studies of perceived expression in musical performances be generalized across response formats? *Psychomusicology*, 16, 77–101

- Juslin, P. N., & Laukka, P. (2003). Communication of emotions in vocal expression and music performance: different channels, same code? *Psychological Bulletin*, *129*(5), 770–814. <http://doi.org/10.1037/0033-2909.129.5.770>
- Juslin, P. N., & Laukka, P. (2004). Expression, Perception, and Induction of Musical Emotions: A Review and a Questionnaire Study of Everyday Listening. *Journal of New Music Research*, *33*(3), 217–238. <http://doi.org/10.1080/0929821042000317813>
- Kallinen, K., & Ravaja, N. (2006). Emotion perceived and emotion felt: Same and different. *Musicae Scientiae*, *10*(2), 191–213. <http://doi.org/10.1177/102986490601000203>
- Kieffaber, P. D., & Hetrick, W. P. (2005). Event-related potential correlates of task switching and switch costs, *42*, 56–71. <http://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00262.x>
- Kiesel, A., Steinhauser, M., Wendt, M., Falkenstein, M., Jost, K., Philipp, A. M., & Koch, I. (2010). Control and interference in task switching--a review. *Psychological Bulletin*, *136*(5), 849–74. <http://doi.org/10.1037/a0019842>
- Kim, J., & Andre, E. (2008). Emotion Recognition Based on Physiological Changes in Music Listening. *IEEE Computer Society*, *30*(12), 2067–2083.
- Klem, G. H., Lüders, H. O., Jasper, H. ., & Elger, C. (1999). The ten-twenty electrode system of the International Federation. *Recommendations for the Practice of Clinical Neurophysiology: Guidelines of the International Federation of Clinical Physiology*, (EEG Suppl. 52), 2–5.
- Koch, I., Gade, M., Schuch, S., & Philipp, A. M. (2010). The role of inhibition in task switching: a review. *Psychonomic Bulletin & Review*, *17*(1), 1–14. <http://doi.org/10.3758/PBR.17.1.1>
- Koch, S., Holland, R. W., & van Knippenberg, A. (2008). Regulating cognitive control through approach-avoidance motor actions. *Cognition*, *109*(1), 133–142. <http://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.07.014>
- Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, *15*(3), 170–180. <http://doi.org/10.1038/nrn3666>
- Kopp, B., Tabeing, S., Moschner, C., & Wessel, K. (2006). Fractionating the Neural Mechanisms of Cognitive Control, (1985), 949–965.

- Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: a review. *Biological Psychology*, 84(3), 394–421. <http://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.03.010>
- Krumhansl, C. L. (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 51(4), 336–53. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9606949>
- Krumhansl, C. L. (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology = Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 51(4), 336–53. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9606949>
- Lang, P. J. (1995). The Emotion Probe: Studies of Motivation and Attention. *American Psychologist*, 50(5), 372–385.
- Larsen, J.T., Berntson, G.G., Poehlmann, K.M., Ito, T.A., Cacioppo, J.T., 2008. The psychophysiology of emotion. In: Lewis, R., Haviland-Jones, J.M., Feldman-Barrett, L. (Eds.), *The Handbook of Emotions*, 3rd ed. Guilford, New York.
- Laurans, G., Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2009). The emotion slider : a self-report device for the continuous measurement of emotion. *IEEE*.
- LeDoux, J. E. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. New York: Simon & Schuster. Levin,
- Lin, W.-L., Tsai, P.-H., Lin, H.-Y., & Chen, H.-C. (2013). How does emotion influence different creative performances? The mediating role of cognitive flexibility. *Cognition & Emotion*, 0(0), 1–11. <http://doi.org/10.1080/02699931.2013.854195>
- Lindquist, K. a, Wager, T. D., Kober, H., Bliss-Moreau, E., & Barrett, L. F. (2012). The brain basis of emotion: a meta-analytic review. *The Behavioral and Brain Sciences*, 35(3), 121–43. <http://doi.org/10.1017/S0140525X11000446>
- Luck, S. J. (2013). Event Related brain potentials. <http://doi.org/10.1016/j.arth.2013.09.022>
- Lutz, A., & Thompson, E. (2003). Neurophenomenology Integrating Subjective Experience and Brain Dynamics in the Neuroscience of Consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 10(9), 31–52.
- Maturana H. & Varela F. (2003) *El árbol del conocimiento: Las bases biológica del entendimiento humano*. Editorial Lumen, Buenos Aires.
- Maturana H. & Varela F. (1998) *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización*

- de lo vivo. Quinta edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- Metha, R., & Zhu, R. (Juliet). (2009). Blue or Red? Exploring the Effect of Color on Cognitive Task Performances. *Science*, 323(February), 1226–1229.
- Moguillansky, C. V., Regan, J. K. O., & Petitmengin, C. (2013). Exploring the subjective experience of the “ rubber hand ” illusion. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(October), 1–18. <http://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00659>
- Nagel, F., Kopiez, R., Grewe, O., & Altenmüller, E. (2007). EMuJoy : Software for continuous measurement of perceived emotions in music. *Behavior Research Methods*, 39(2), 283–290.
- Nantais, K. M., & Schellenberg, E. G. (1999). The Mozart Effect: An Artifact of Preference. *Psychological Science*, 10(4), 370–373.
- Nicholson, R., Karayanidis, F., Poboka, D., Heathcote, A., & Michie, P. T. (2005). Electrophysiological correlates of anticipatory task-switching processes. *Psychophysiology*, 42(5), 540–54. <http://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00350.x>
- North, A. C., Hargreaves, D. J., & Hargreaves, J. J. (2004). Uses of music in everyday life. *Music Perception*, 22, 41–77.
- Oatley, K., Keltner, D., & Jenkins, J. M. (2006). *Understanding emotions* (2nd ed.). Malden: Blackwell Publishing.
- Oliveira FT, McDonald JJ, Goodman D (2007) Performance monitoring in the anterior cingulate is not all error related: expectancy deviation and the representation of action-outcome associations. *Journal Cognitive Neuroscience* 19:1994 –2004
- Paquette, S., Peretz, I., & Belin, P. (2013). The “Musical Emotional Bursts”: a validated set of musical affect bursts to investigate auditory affective processing. *Frontiers in Psychology*, 4(August), 509. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00509>
- Pessoa, L. (2009). How do emotion and motivation direct executive control? *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 160–6. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2009.01.006>
- Pessoa, L. (2010). Emergent processes in cognitive-emotional interactions. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 12(4), 433–448.
- Pessoa, L. (2014). Précis of The Cognitive-Emotional Brain. *Behavioral and Brain Sciences*, (10), 1–66.
- Petitmengin-Peugeot, C. (1999). The Intuitive Experience. In F. J. Varela & J. Shear (Eds.),

The View from Within. First-person approaches to the study of consciousness (pp. 43–77). London, Imprint Academic.

- Petitmengin, C. (2006). Describing one's subjective experience in the second person: An interview method for the science of consciousness. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 5, 229–269. <http://doi.org/10.1007/s11097-006-9022-2>
- Petitmengin, C. (2011). Describing the Experience of Describing? The blindspot of introspection.pdf. *Journal of Consciousness Studies*, 18(1), 44–62.
- Petitmengin, C. (2014). Review of “Explicitation et Phénoménologie” by Pierre Vermersch. *Journal of Consciousness Studies*, 12(December), 196–201.
- Petitmengin, C., & Bitbol, M. (2009). The Validity of First-Person Descriptions as Authenticity and Coherence. *Journal of Consciousness Studies*, 16(10–12), 363–404.
- Petitmengin, C., Navarro, V., & Le Van Quyen, M. (2007). Anticipating seizure: Pre-reflective experience at the center of neuro-phenomenology. *Consciousness and Cognition*, 16(3), 746–764. <http://doi.org/10.1016/j.concog.2007.05.006>
- Pfabigan, D. M., Alexopoulos, J., Bauer, H., & Sailer, U. (2011). Manipulation of feedback expectancy and valence induces negative and positive reward prediction error signals manifest in event-related brain potentials. *Psychophysiology*, 48, 656–664. <http://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2010.01136.x>
- Philippot, P., Chappelle, G., & Blairy, S. (2002). Respiratory feedback in the generation of emotion. *Cognition & Emotion*, 16(5), 605–627. <http://doi.org/10.1080/02699930143000392>
- Picton, T. W., Bentin, S., Berg, P., Donchin, E., Hillyard, S. a, Johnson, R., ... Taylor, M. J. (2000). Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: recording standards and publication criteria. *Psychophysiology*, 37(2), 127–52. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10731765>
- Plutchik, R. (2001). The Nature of Emotions. *American Scientist*, 89, 344–350.
- Pollick, F. E., Paterson, H. M., Bruderlin, A., & Sanford, A. J. (2001). Perceiving affect from arm movement. *Cognition*, 82, B51–B61.
- Rainville, P., Bechara, A., Naqvi, N., & Damasio, A. R. (2006). Basic emotions are associated with distinct patterns of cardiorespiratory activity. *International Journal of Psychophysiology*, 61, 5–18. <http://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2005.10.024>

- Ravn, S., & Hansen, H. P. (2013). How to explore dancers' sense experiences? A study of how multi-sited fieldwork and phenomenology can be combined. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 5(2), 196–213.
<http://doi.org/10.1080/2159676X.2012.712991>
- Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124(2), 207–231.
<http://doi.org/10.1037/0096-3445.124.2.207>
- Rowe, G., Hirsh, J. B., & Anderson, a K. (2007). Positive affect increases the breadth of attentional selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(1), 383–8. <http://doi.org/10.1073/pnas.0605198104>
- Rowlands, M. (2010). *The New Science of the Mind: From extended mind to embodied phenomenology*. Cambridge MIT Press. London, England.
- Rubinstein, J. S., Meyer, D. E., & Evans, J. E. (2001). Executive control of cognitive processes in task switching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27(4), 763–797. <http://doi.org/10.1037//0096-1523.27.4.763>
- Ruef, A. M., & Levenson, R. W. (2007). Continuous Measurement of Emotion: The Affect Rating Dial. In J. J. Coan & J. J. B. Allen (Eds.), *Handbook of emotion elicitation and assessment* (pp. 286–297). New York: Oxford University Press.
- Russell, J. A.-, & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a Three-Factor Theory of Emotions. *Journal of Research in Personality*, 11, 273–294.
- Sacharin, V. (2009). The Influence of Emotions on Cognitive Flexibility. Dissertation for the degree of PhD in Psychology. University of Michigan
- Sammler, D., Grigutsch, M., Fritz, T., & Koelsch, S. (2007). Music and emotion: electrophysiological correlates of the processing of pleasant and unpleasant music. *Psychophysiology*, 44(2), 293–304. <http://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2007.00497.x>
- San Martín, R. (2012). Event-related potential studies of outcome processing and feedback-guided learning. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(November), 1–17.
<http://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00304>
- Saraiva, A. C., Schüür, F., & Bestmann, S. (2013). Emotional valence and contextual affordances flexibly shape approach-avoidance movements. *Frontiers in Psychology*, 4(DEC), 1–10. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00933>

- Schachter, S., & Singer, J. E. (1962). Cognitive, Social, and Physiological Determinants of Emotional State. *Psychological Review*, *69*(5), 379–399.
- Scherer, K. R. (2000). Psychological Models of Emotion. In J. Borod (Ed.), *The neuropsychology of emotion* (pp. 137–162). Oxford/New York: Oxford University Press.
- Schiavio, A., & Höffding, S. (2015). Playing together without communicating? A pre-reflective and enactive account of joint musical performance. *Musicae Scientiae*, *19*(4), 366–388. <http://doi.org/10.1177/1029864915593333>
- Schindler, K., Van Gool, L., & de Gelder, B. (2008). Recognizing emotions expressed by body pose: a biologically inspired neural model. *Neural Networks : The Official Journal of the International Neural Network Society*, *21*(9), 1238–46. <http://doi.org/10.1016/j.neunet.2008.05.003>
- Schlosberg, H. (1952). The Description of Facial Expressions in Terms of Two Dimensions. *Journal of Experimental Psychology*, *44*(4), 229–237.
- Schlosberg, H. (1954). Three Dimensions of Emotion. *Psychological Review*, *61*(2), 81–88.
- Schneider, S., Christensen, A., Häußinger, F. B., Fallgatter, A. J., Giese, M. a, & Ehlis, A.-C. (2014). Show me how you walk and I tell you how you feel - A functional near-infrared spectroscopy study on emotion perception based on human gait. *NeuroImage*, *85 Pt 1*, 380–90. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.07.078>
- Sloboda, J.A., O'Neill, S.A., 2001. Emotions in everyday listening to music. In: Juslin, P.N., Sloboda, J.A. (Eds.), *Music and emotion: theory and research*. Oxford University Press, pp. 415–429.
- Smith, J. M., & Smith, D. C. P. (1977). Database abstractions: aggregation. *Communications of the ACM*, *20*(6), 405–413. <http://doi.org/10.1145/359605.359620>
- Sonnemans, J., & Frijda, N. H. (1995). The Determinants of Subjective Emotional Intensity. *Cognition & Emotion*, *9*(5), 483–506.
- Spanos, N., & Stam, H. (1979). The elicitation of visual hallucinations via brief instructions in a normal sample. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, *167*(8), 488–494.
- Steele, K. M., Bella, S. D., Peretz, I., Dunlop, T., Dawe, L. A., Humphrey, G. K., ... Olmstead, C. G. (1999). Prelude or requiem for the “Mozart effect”? *Nature*, *400*(August), 826–828.

- Stephens, C. L., Christie, I. C., & Friedman, B. H. (2010). Autonomic specificity of basic emotions: evidence from pattern classification and cluster analysis. *Biological Psychology*, 84(3), 463–73. <http://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.03.014>
- Stern, R. M., Ray, W. J., & Quigley, K. S. (2001). *Psychophysiological Recording* (Second Edi). Oxford University Press.
- Stewart, J., Gapenne, O., & Di Paolo, E. A. (2014). *Enaction: Toward a new paradigm for cognitive science*. Cambridge MIT Press. London, England.
- Todd, R. M., & Anderson, A. K. (2011). Salience, State, and Expression: The Influence of Specific Aspects of Emotion on Attention and Perception. In *Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience* (In K. Ochs).
- Valenzuela-Moguillansky, C. (2012). *THE RELATION BETWEEN PAIN AND BODY AWARENESS : AN INVESTIGATION USING EXPERIMENTAL AND EXPERIENTIAL METHODS*.
- Varela, F. J. (1996). Neurophenomenology A Methodological Remedy for the Hard Problem. *Journal of Consciousness Studies*, 3(4), 330–349.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1997). *De cuerpo presente* (Vol. 53). <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Västfjäll, D. (2001/2002). Emotion induction through music: A review of the musical mood induction procedure. *Musicae Scientiae*, (Special Issue): 173–212.
- Vásquez-Rosati, A. (2017). Body Awareness to Recognize Feelings The Exploration of a Musical Emotional Experience. *Constructivist Foundations*, 12(2), 219.
- Vermersch, P. (1999). For a Phenomenological Psychology, (Vermersch 1998).
- Vermersch, P. (2004). Introspection as Practice, 1–35.
- Vermersch, P. (2009). Introspection. *Journal of Consciousness Studies*, 16(10–12), 20–57.
- Waldstein, S.R., Kop, W.J., Schmidt, L.A., Haufler, A.J., Krantz, D.S., Fox, N.A., 2000. Frontal electrocortical and cardiovascular reactivity during happiness and anger. *Biol. Psychol.* 55, 3–23.
- Ward, D., & Stapleton, M. (2012). Es are Good : Cognition as Enacted, Embodied, Embedded, Affective and Extended. In J. Benjamins (Ed.), *Consciousness in Interaction: The role of the natural and social context in shaping consciousness* (pp. 89–104). Amsterdam.

- Zajonc, R.B., 2000. Feeling and thinking: closing the debate over the independence of affect. In: Forgas, J.P. (Ed.), *Feeling and Thinking: The Role of Affect in Social Cognition*. Cambridge University Press, New York, pp. 31–58
- Zajonc, R. B., & McIntosh, D. N. (1992). Emotions Research: Some Promising Questions and Some Questionable Promises. *Psychological Science*, 3(1), 70–75.
- Zentner, M., Grandjean, D., & Scherer, K. R. (2008). Emotions evoked by the sound of music: characterization, classification, and measurement. *Emotion (Washington, D.C.)*, 8(4), 494–521. <http://doi.org/10.1037/1528-3542.8.4.494>

ANEXOS

9.1 Consentimiento Informado



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

“ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN DE ESTADOS EMOCIONALES Y LA FLEXIBILIDAD COGNITIVA: CORRELATOS NEURONALES Y EFECTO DE LA DISPOSICIÓN CORPORAL”

Alejandra Vásquez

Escuela de Psicología, Pontificia Universidad Católica de Chile

Usted ha sido invitado a participar en el estudio **“ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN DE ESTADOS EMOCIONALES Y LA FLEXIBILIDAD COGNITIVA: CORRELATOS NEURONALES Y EFECTO DE LA DISPOSICIÓN CORPORAL”** a cargo del investigador Alejandra Vásquez, alumno de doctorado de la Pontificia Universidad Católica de Chile. El objeto de esta carta es ayudarlo a tomar la decisión de participar en la presente investigación.

¿Cuál es el propósito de esta investigación?

El propósito de esta investigación es comprender cómo un estado interno, como es el estado emocional, puede influenciar el modo en que ejecutamos tareas cotidianamente. Específicamente, queremos entender como estos diferentes estados emocionales pueden interferir en nuestros procesos de flexibilidad cognitiva, esto es, la capacidad de cambiar de una tarea a otra.

¿En qué consiste su participación?

Si acepta, su participación consistirá en sumergirse en un estado emocional, generado a través de imágenes y música y luego realizar una tarea que mide la flexibilidad cognitiva. En esta tarea aparecerán cartas con símbolos, las que deberá ordenar según el color, el número o la forma de estos. Para esto utilizará una botonera o el desplazamiento de su mano sobre una pantalla táctil.

Durante la totalidad de la tarea, obtendremos registros de su respuesta eléctrica de la piel mediante dos electrodos posicionados en la palma de su mano, de su ritmo cardíaco mediante un electrocardiograma, de la actividad cerebral mediante un electroencefalograma (EEG) y de los movimientos de su cuerpo y brazo. **Todos estos registros son inocuos para usted** y solo requieren un periodo de instalación previo a la realización de la tarea. Si lo desea, puede solicitar que una persona de su mismo género sea quien coloque los marcadores sobre su cuerpo. Además, para efectos de verificación de la tarea, registraremos un video del desarrollo del experimento. Al inicio y al final de la sesión se le pedirá llenar algunos cuestionarios con el objeto de conocer información básica sobre su estado antes y después de realizar la tarea, y una entrevista al finalizar la tarea.

¿Cuánto durará su participación?

Su participación consta de una sesión de registro de dos horas y media de duración. Este tiempo incluye todas las instancias previas a la realización de la tarea, como la instalación del sistema de registro EEG, la ejecución de la tarea, los descansos y las instancias posteriores a las tareas, como el desmontaje del equipo de registro EEG, el lavado de pelo y el tiempo para responder a los cuestionarios.

¿Qué riesgos corre al participar?

Las metodologías utilizadas en este estudio han sido extensamente validadas y **no representan riesgo alguno para usted**, estas se ocupan habitualmente en investigaciones de neurociencias cognitivas y para evaluaciones clínicas. Lo único que podría resultarle algo molesto, es que para obtener el registro electroencefalográfico debemos aplicar un *gel* entre el electrodo y el cuero cabelludo. Este *gel* es totalmente inocuo y podrá lavarse el pelo al finalizar la tarea. El montaje de los electrodos en su cuerpo para medir conductancia de la piel y



frecuencia cardiaca, no es doloroso, solo podría resultarle un poco molestos al despegar las pegatinas que sostienen los electrodos sobre su piel, (no será una molestia mayor a la remoción de un parche curita en una zona sin vellos), procedimiento que puede realizar usted mismo si lo estima conveniente. Sin perjuicio de lo anterior, es posible que durante la sesión usted experimente cansancio debido a la tarea, y si desea puede informar al investigador para detener la ejecución de la tarea.

¿Qué beneficios puede tener su participación?

Este estudio no contempla beneficios directos para usted. Sin embargo, al participar usted estará contribuyendo a entender mejor la interacción de las emociones en tareas de flexibilidad cognitiva y las respuestas fisiológicas asociadas a ésta. Esto podría ayudar a entender mejor como las emociones se relacionan con otras funciones cognitivas, y como éstas pueden facilitar o dificultar estos procesos, abriendo la posibilidad por ejemplo de generar políticas públicas y de implementar aplicaciones en el ámbito de la educación.

¿Qué pasa con la información y datos que usted entregue?

Los investigadores mantendrán **CONFIDENCIALIDAD** con respecto a cualquier información obtenida en este estudio y ninguna persona ajena a la investigación tendrá acceso alguno a los datos obtenidos. Específicamente, los registros experimentales serán codificados con un sistema alfanumérico que impide que usted pueda ser identificado y guardados bajo clave segura. Los datos aquí obtenidos podrían ser utilizados en otros análisis si usted lo autoriza (ver al final del consentimiento), siempre bajo el compromiso de total confidencialidad. De todas formas, solo personas relacionadas directamente con la investigación (investigadores, co-investigadores, ayudantes de investigación y tesistas) tendrán acceso a esta información. Bajo ninguna circunstancia publicaremos ningún dato obtenido bajo alguna forma que permita identificarlo y si son presentados en el marco de una publicación científica, toda información relativa a su identidad será eliminada.

¿Es obligación participar? ¿Puede arrepentirse después de participar?

Usted **NO** está obligado de ninguna manera a participar en este estudio. Si accede a participar, puede dejar de hacerlo en cualquier momento sin repercusión alguna.

¿A quién puede contactar para saber más de este estudio o si le surgen dudas?

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Alejandra Vásquez (email: auvasque@uc.cl, celular: 9-8956910), estudiante del programa de Doctorado en Psicología de la P. Universidad Católica de Chile; o a Diego Cosmelli (email: dcosmelli@uc.cl, teléfono: 3544857), académico de la Escuela de Psicología de la misma universidad. Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar al Comité de Ética de la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Chile al siguiente email: comite.etica.psicologia@uc.cl



HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE LEER ESTA DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, HACER PREGUNTAS ACERCA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, Y ACEPTO PARTICIPAR EN ESTE PROYECTO.

Indique por favor además si autoriza:

Al uso de los datos obtenidos para análisis que no están explicitados en el presente proyecto, siempre bajo el entendimiento que no contendrán ninguna información que pueda identificarme:

Autorizo

No Autorizo

Al uso de los registros de video para el análisis automatizado de mis acciones durante la tarea, entendiendo que solo personas relacionadas directamente con la investigación tendrán acceso a ellos. Si no autoriza, el video correspondiente a su experimento será destruido una vez finalizada la etapa de verificación de la ejecución de la tarea:

Autorizo

No Autorizo

Firma de el/la Participante

Fecha

Nombre de el/la Participante

Firma del Investigador

Fecha

(Firmas en duplicado: una copia para el participante y otra para el investigador)



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

“EVALUACIÓN EMOCIONAL A TRAVÉS DE LA MÚSICA”

Alejandra Vásquez

Escuela de Psicología, Pontificia Universidad Católica de Chile

Usted ha sido invitado a participar en el estudio **“ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN DE ESTADOS EMOCIONALES Y LA FLEXIBILIDAD COGNITIVA: CORRELATOS NEURONALES Y EFECTO DE LA DISPOSICIÓN CORPORAL”** a cargo del investigador Alejandra Vásquez, alumno de doctorado de la Pontificia Universidad Católica de Chile. El objeto de esta carta es ayudarlo a tomar la decisión de participar en la presente investigación.

¿Cuál es el propósito de esta investigación?

El propósito de esta investigación es comprender cómo un estado interno, como es el estado emocional, puede influenciar el modo en que ejecutamos tareas cotidianamente. Específicamente, queremos entender como estos diferentes estados emocionales pueden interferir en nuestros procesos de flexibilidad cognitiva, esto es, la capacidad de cambiar de una tarea a otra.

¿En qué consiste su participación?

Si acepta, su participación consistirá en escuchar a través de audífonos, estímulos emocionales musicales y luego evaluar su experiencia a través de cuestionarios y una breve entrevista. Durante la totalidad de la tarea, obtendremos registros de su respuesta eléctrica de la piel mediante dos electrodos que se instalan sobre la palma de su mano, de su ritmo cardíaco mediante un electrocardiograma que consta de dos electrodos que se instalan sobre el torso y de los movimientos oculares, a través de electrodos posicionados sobre su rostro. **Estos registros son inocuos para usted** y solo requieren un periodo de instalación previo a la realización de la tarea. Si lo desea, puede solicitar que una persona de su mismo género sea quien coloque los marcadores sobre su cuerpo.

¿Cuánto durará su participación?

Su participación consta de una sesión de 60 minutos de duración. Este tiempo incluye todas las instancias previas a la realización de la tarea, como la instalación del sistema de registro, la ejecución de la tarea, los descansos y las instancias posteriores a las tareas, como el desmontaje del equipo de registro y el tiempo para responder a los cuestionarios.

¿Qué riesgos corre al participar?

Las metodologías utilizadas en este estudio han sido extensamente validadas y no representan riesgo alguno para usted, estas se ocupan habitualmente en investigaciones de neurociencias cognitivas y para evaluaciones clínicas. El montaje de los electrodos en su cuerpo para medir conductancia de la piel y frecuencia cardíaca, no es doloroso, solo podría resultarle un poco molestos al despegar las pegatinas que sostienen los electrodos sobre su piel, (no será una molestia mayor a la remoción de un parche curita en una zona sin vellos), procedimiento que puede realizar usted mismo si lo estima conveniente. Sin perjuicio de lo anterior, es posible que durante la sesión usted experimente cansancio debido a la tarea, y si desea puede informar al investigador para detener la ejecución de la tarea.



¿Qué beneficios puede tener su participación?

Este estudio no contempla beneficios directos para usted. Sin embargo, al participar usted estará contribuyendo a entender mejor la respuesta emocional a través de la música las respuestas fisiológicas asociadas a ésta.

¿Qué pasa con la información y datos que usted entregue?

Los investigadores mantendrán **CONFIDENCIALIDAD** con respecto a cualquier información obtenida en este estudio y ninguna persona ajena a la investigación tendrá acceso alguno a los datos obtenidos. Específicamente, los registros experimentales serán codificados con un sistema alfanumérico que impide que usted pueda ser identificado y guardados bajo clave segura. Los datos aquí obtenidos podrían ser utilizados en otros análisis si usted lo autoriza (ver al final del consentimiento), siempre bajo el compromiso de total confidencialidad. De todas formas, solo personas relacionadas directamente con la investigación (investigadores, co-investigadores, ayudantes de investigación y tesis) tendrán acceso a esta información. Bajo ninguna circunstancia publicaremos ningún dato obtenido bajo alguna forma que permita identificarlo y si son presentados en el marco de una publicación científica, toda información relativa a su identidad será eliminada.

¿Es obligación participar? ¿Puede arrepentirse después de participar?

Usted **NO** está obligado de ninguna manera a participar en este estudio. Si accede a participar, puede dejar de hacerlo en cualquier momento sin repercusión alguna.

¿A quién puede contactar para saber más de este estudio o si le surgen dudas?

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Alejandra Vásquez (email: auvasque@uc.cl, celular: 9-8956910), estudiante del programa de Doctorado en Psicología de la P. Universidad Católica de Chile; o a Diego Cosmelli (email: dcosmelli@uc.cl, teléfono: 3544857), académico de la Escuela de Psicología de la misma universidad. Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar al Comité de Ética de la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Chile al siguiente email: comite.etica.psicologia@uc.cl



HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE LEER ESTA DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, HACER PREGUNTAS ACERCA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, Y ACEPTO PARTICIPAR EN ESTE PROYECTO.

Indique por favor además si autoriza:

Al uso de los datos obtenidos para análisis que no están explicitados en el presente proyecto, siempre bajo el entendimiento que no contendrán ninguna información que pueda identificarme:

Autorizo

No Autorizo

Firma de el/la Participante

Fecha

Nombre de el/la Participante

Firma del Investigador

Fecha

(Firmas en duplicado: una copia para el participante y otra para el investigador)

9.2. Selección imágenes IAPS

Valencia negativa / alta activación (SET 1)

Descripción	Núm. Presentación	Núm. ID	Valencia	Activación	Tiempo de presentación (ms)
AngryFace	neg4	2120	3,65	4,93	4000
InjuredChild	neg11	3301	1,8	5,21	4000
Assault	neg40	9428	2,31	5,66	5000
Knife	neg25	6555	3,33	5,69	3000
Police	neg29	6838	2,45	5,8	5000
Scream	neg8	3022	3,7	5,88	4000
Mutilation	neg10	3225	1,82	5,95	5000
Soldier	neg16	6212	2,19	6,01	5000
Assault	neg15	6021	2,21	6,06	4000
OpenGrave	neg7	3005,1	1,63	6,2	3000
Guns	neg28	6830	2,82	6,21	5000
Attack	neg22	6360	2,23	6,33	5000
Attack	neg23	6370	2,7	6,44	3000
AttackDog	neg3	1525	3,09	6,51	4000
Soldiers	neg32	9163	2,1	6,53	3000
HurtDog	neg33	9183	1,69	6,58	4000
KKKrally	neg45	9810	2,09	6,62	4000
PitBull	neg2	1300	3,55	6,79	4000
AimedGun	neg18	6231	2,49	6,82	3000
SeveredHand	neg12	3400	2,35	6,91	3000
OilFire	neg34	9230	3,89	5,77	4000
BurnVictim	neg9	3053	1,31	6,91	5000
AimedGun	neg17	6230	2,37	7,35	4000
PROMEDIO			2,51	6,2	

Valencia negativa / alta activación (SET 2)

Descripción	Núm. Presentación	Núm. ID	Valencia	Activación	Tiempo de presentación (ms)
Boy	neg6	2810	4,31	4,47	3000
Attack	neg13	3500	2,21	6,99	5000
Attack	neg24	6550	2,73	7,09	3000
Hospital	neg30	7520	3,83	4,57	5000
Garbage	neg35	9295	2,39	5,11	3000
Skull	neg41	9480	3,51	5,57	3000
AimedGun	neg19	6244	3,09	5,68	3000
StarvingChild	neg31	9040	1,67	5,82	5000
Injury	neg14	3550	2,54	5,92	4000
War	neg5	2683	3,32	5,99	3000
Fire	neg43	9623	3,04	6,05	4000
Dog	neg42	9570	1,68	6,14	4000
CarAccident	neg46	9910	2,06	6,2	5000
Suicide	neg27	6570	2,19	6,24	3000
Abduction	neg21	6312	2,48	6,37	4000
Execution	neg39	9414	2,06	6,49	5000
Attack	neg26	6560	2,16	6,53	4000
ManOnFire	neg44	9635,1	1,9	6,54	3000
Knife	neg20	6300	2,59	6,61	4000
DeadMan	neg37	9412	1,83	6,72	5000
Hanging	neg38	9413	1,76	6,81	3000
Snake	neg1	1120	3,79	6,93	3000
Soldier	neg36	9410	1,51	7,07	4000
PROMEDIO			2,55	6,17	

Valencia positiva / alta activación (SET 1)

Descripción	Núm. Presentación	Núm. ID	Valencia	Activación	Tiempo de presentación (ms)
Fawn	pos2	1630	7,26	4,45	6700
Children	pos6	2216	7,12	5,08	7000
FrenchFries	pos27	7461	5,8	5,2	6000
Sea	pos21	5825	8,03	5,46	6600
Puppies	pos4	1710	8,02	5,53	6800
Skier	pos31	8031	6,76	5,58	6500
Fireworks	pos23	5910	7,8	5,59	6300
Lion	pos5	1720	6,81	5,62	6300
WaterSlide	pos45	8496	7,58	5,79	6600
Castle	pos29	7502	7,75	5,91	6500
Rollercoaster	pos46	8499	7,63	6,07	6900
Gymnast	pos42	8470	7,74	6,14	6200
Skier	pos39	8190	8,1	6,28	6400
EroticCouple	pos13	4608	7,07	6,47	6800
Parachute	pos35	8163	7,14	6,53	6900
EroticCouple	pos16	4670	6,99	6,74	6800
Bungee	pos37	8179	6,48	6,99	7000
EroticCouple	pos15	4668	6,67	7,13	6500
Skydivers	pos38	8185	7,57	7,27	6600
Brownie	pos24	7200	7,63	4,87	6400
Couple	pos11	4598	6,33	5,53	6200
Concert	pos28	7499	6,47	5,58	6900
Hiker	pos34	8158	6,53	6,49	6600
PROMEDIO			7,18	5,92	

Valencia positiva / alta activación (SET 2)

Descripción	Núm. Presentación	Núm. ID	Valencia	Activación	Tiempo de presentación (ms)
Gymnast	pos33	8090	7,02	5,71	6700
RollerCoaster	pos43	8490	7,2	6,68	7000
Kittens	pos1	1463	7,45	4,79	6000
Gorilla	pos3	1659	6,57	4,89	6600
Candy	pos26	7430	7,11	4,72	6800
Children	pos8	2347	6,89	4,97	6500
Mountains	pos17	5600	7,57	5,19	6300
Family	pos7	2340	7,65	5,35	6300
Crowd	pos30	7660	6,61	5,59	6600
Diver	pos32	8040	6,64	5,61	6500
Romance	pos12	4599	7,12	5,69	6900
Beach	pos22	5833	8,22	5,71	6200
Romantic	pos10	4597	6,95	5,91	6400
EroticCouple	pos14	4643	6,84	6,01	6800
HangGlider	pos19	5626	6,71	6,1	6900
Cupcakes	pos25	7405	7,38	6,28	6800
WaterSkier	pos40	8200	7,54	6,35	7000
Hiker	pos20	5629	7,03	6,55	6500
Rafting	pos41	8370	7,77	6,73	6600
Cliffdiver	pos36	8178	6,5	6,82	6400
SkyDivers	pos18	5621	7,57	6,99	6200
EroticFemale	pos9	4220	8,02	7,17	6900
Rollercoaster	pos44	8492	7,21	7,31	6600
PROMEDIO			7,19	5,93	

9.3 Guiones de entrevista

EJES	SINCRONÍA	DIACRONÍA	CRITERIOS
ACCIONES	En este punto, ¿qué haces? ¿qué estás haciendo? Cómo lo haces?	Y antes de eso? Y después? Y luego? ¿Qué está pasando? Y justo antes de?	Cómo lo reconoces? Cómo sabes dónde comienza? Cómo sabes dónde termina?
PERCEPCIÓN CORPORAL	Mental Qué piensas? Allí tienes una sensación? podrías describirla? Y este momento ... ¿qué sientes? Y cuando haces eso, ¿qué sientes? Cuando lo sientes, ¿qué sientes? Si tuviera que sentirme de esa manera, cómo me sentiría? Esta impresión es como qué? ¿Cómo surgió?		
ESTADO EMOCIONAL	Activación ¿Qué ocurre con tu atención? ¿Cómo es la velocidad de tus pensamientos, de las imágenes? ¿Cómo es la intensidad de las sensaciones?		
	Valencia ¿Cómo es esta sensación? (placentero o no) ¿Cómo son tus pensamientos? (buenos, malos, presente, futuro...) Si hay imágenes ¿cómo son los colores? Si hay olores ¿cómo son?		
	Disposición Corporal ¿cómo sientes, visualizas tu cuerpo en relación a la sensación que aparece (es mas grande, es más pequeño)?		

9.3.2 Guión de Entrevista Estudio 3

Condición Silencio

Me gustaría que vuelvas al comienzo de la tarea, cuando aparece la primera carta central y me cuentes como haces para resolver la tarea.

Mantención de la regla

¿Cómo haces para mantener la regla?

¿Esa repetición es en voz alta o en tu mente? ¿cómo repite tu mente?

Cambio de la regla

¿Cuándo aparece la “x” que haces?

¿Aparece alguna sensación?

Selección de respuesta

¿En que aspectos de la pantalla te fijas en el momento de responder a la categoría (color, forma, número)?

¿En características mas globales o mas particulares de cada estímulo?

¿Hacia donde se dirige tu atención?

Condición Emocional

Me gustaría que vuelvas al momento que comienza la música y primero me cuentes que sensaciones o sentimientos surgieron a través de la música.

¿Esa sensación cómo es?

¿Cuánto dura?

¿Hay alguna emoción? ¿Cuáles son sus características: (dis)placentera, activa, relajada...

¿Sientes algún cambio en tu cuerpo?

¿Cómo te dispone esta emoción?

Ahora, me gustaría que vuelvas al momento en que comienza la tarea

¿Qué ocurre con la disposición emocional que te generó la música? ¿Cambia, se mantiene, cómo cambia?

¿Cómo haces la tarea con la música de fondo? ¿Hay alguna emoción presente?

¿Cambia la forma en que haces la tarea? ¿Se mantienen las estrategias que utilizaste en el bloque sin música?

¿Sientes que esta disposición emocional te facilita o te dificulta en la realización de la tarea?

9.4 Descriptemas Validación Música A

EJEMPLO DE LOS DESCRIPTEMAS QUE COMPONEN LAS CATEGORÍAS EXPERIENCIALES
DE LA EXPERIENCIA EMOCIONAL: MÚSICA A

<p>FASE 1 Conexión con la Música</p>	<p>FASE 2 Asociación Emocional</p>	<p>FASE 3 Familiaridad</p>	<p>FASE 4 Reactivación</p>
<p>SENSACIONES</p> <p><u>Corporales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “Quizás sentí como que me apreté un poco, así como que me puse mas tensa, eh, y me desesperaba escuchar ese sonido, aparte que era muy fuerte” (S05) • “se me juntaban los dientes, como, como así duro, eh... tenía el cuerpo también como duro, así como tensionado po’. Como tieso” (S19) <p><u>Visuales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “Me acuerdo que apareció un cuchillo, apareció el cuchillo, lo veo.” (S12) • “Inmediatamente me gatilló imaginarme una escena[...] se me empezaron a venir puras imágenes a la mente, así como en un cementerio como con las típicas arboles que son sin hojas, como tétrico” (S02) 	<p>SENSACIONES</p> <p><u>Corporales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “al rato después, en algún momento, como que cuando me conectaba con mi cuerpo, sentía que estaba respirando mas profundo, más rápido, em... a veces un poco de tensión en la musculatura de la cara” (S02) • “como que se te rigidiza, como que te tensa, como porque, eh... como que sentirse como imposibilitado” (S33) <p><u>Visuales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “muy oscuras, medias como... verdes muy oscuras, como que no tenían todo el colorido que generalmente tienen... cuando uno piensa en imágenes. Igual era como un tono verde azul oscuro” (S13) • “me situé en una casa abandonada de noche muy oscuro. Y de ahí empecé a sentir tensión y ansiedad, como que sentía que iba a pasar algo cachay” (S02) 	<p>SENSACIONES</p> <p><u>Corporales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “podía estar un poco mas relajado, y podía como, como que me, yo creo que el indicador que mas me llamo la atención fue el tema de la respiración [...]Si pudiera como respirar mas profundo y mas tranquilo” (S04) • “Con las manos apretadas, entonces me rasqué la nariz y dejé las manos sueltas, y fue como que me sentí así como... como desarmada, así como “oh, oh, qué, qué nervios”, así como tengo las manos abiertas y fue algo muy tonto y después las cerré de nuevo. Pero no se sentía igual, entonces como que me traté de acomodar así, casi que hacerme un lulo” (S13) 	<p>SENSACIONES</p> <p><u>Corporales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “Al final comenzó de nuevo, según yo a subir la intensidad. Y ahí de nuevo me, entré como en la alerta y me empecé como a tensar un poco” (S05) • “y no sé cómo explicarlo, como que sientes que [risas] como que algo se aceleró, como que “¡miércoles! está fuerte” (S33)

EJEMPLO DE LOS DESCRIPTEMAS QUE COMPONEN LAS CATEGORÍAS EXPERIENCIALES DE LA EXPERIENCIA EMOCIONAL: MÚSICA A

FASE 1 Conexión con la Música	FASE 2 Asociación Emocional	FASE 3 Familiaridad	FASE 4 Reactivación
<p>SENTIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • “la música me evocaba sensaciones de cuando está pasando algo pero uno no sabe lo que va a pasar” (S03) • “partió y ya tomó una atmósfera de miedo al tiro” (S06) • “era mucho más... miedo, así, pánico y como asco... como medio gore” (S07) <p>VALENCIA NEGATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Pero si lo sentí como más corporal. Estas emociones mas negativas” (S04) <p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • “llegue pensando que no me iba a pasar nada en verdad con la música, pero en verdad si me pasó al tiro” (S02) • “muy rápidamente tuve que estar como, como... alerta” (S19) 	<p>SENTIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • “La posibilidad que hubiera un accidente, como que algo iba a pasar [...]lo que imaginaba, imaginaba como que iba a pasar un problema” (S17) • “como impotencia porque no sabía qué hacer, como que no podía hacer nada como pa’ quitarme como... no era como ningún estímulo como real, como que no podía saber cómo sacarme esa como angustia” (S19) <p>VALENCIA NEGATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • “me dolía más la guata, tenía hambre, o sea como que todas las cosas desagradables como se exacerbaron [...]Como más sensaciones negativas como fisiológicas, como el hambre, eh, las ganas de ir al baño” (S19) • “Y había otra parte, que eran como sonidos tecnológicos, pero muy fuertes y en esa parte igual me generó mucho desagrado” (S05) <p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Y esa fue como... como el momento más heavy donde sentí como más cosas” (S02) 	<p>SENTIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • “ya no estoy cayendo definitivamente, como que pude sentir mas cosas.... Y menos... no se, estar mas tranquilo” (S20) <p>VALENCIA NEGATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Como que después me dejó de importar como el dar miedo, ¿cachai? como que me habitué al sonido y dije ya, pero era desagradable, ya no era miedoso” (S12) <p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • “de alguna manera ya me acostumbre a esto, a esto que me producía tensión” (S04) 	<p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Al final comenzó de nuevo, según yo a subir la intensidad. Y ahí de nuevo me, entré como en la alerta y me empecé como a tensar un poco” (S05) • “y no sé cómo explicarlo, como que sientes que [risas] como que algo se aceleró, como que “¡miércoles! está fuerte” (S33)

EJEMPLO DE LOS DESCRIPTEMAS QUE COMPONEN LAS CATEGORÍAS EXPERIENCIALES
DE LA EXPERIENCIA EMOCIONAL: MÚSICA A

FASE 1 Conexión con la Música	FASE 2 Asociación Emocional	FASE 3 Familiaridad	FASE 4 Reactivación
		<p>PENSAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“como trataba de hacer corriente de pensamiento como pa’ distraerme, se me empezaron a mezclar y ahí como que podía volver a tener como más miedo, y después se me pasaba un poco” (S13)</i> • <i>“cuando ya sentía como pura tensión empecé a hacer mas meta-awareness y incluso empecé a divagar de lo que te iba a contar ahora... como un poco auto-observarme para que no se me olvidara lo que me estaba pasando” (S02)</i> <p>MOTIVACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“dejé de ver estas imágenes fuertes y incluso me dio como sueño en un momento, dejé de estar como alerta a todas las cosas que pasaban” (S05)</i> 	

9.5 Descriptemas Validación Música B

EJEMPLO DE LOS DESCRIPTEMAS QUE COMPONEN LAS CATEGORÍAS EXPERIENCIALES DE LA EXPERIENCIA EMOCIONAL: MÚSICA B

<p>FASE 1 Calidez y Celebración</p>	<p>FASE 2 Tranquilidad y Calma</p>	<p>FASE 3 Reactivación</p>
<p>SENSACIONES</p> <p><u>Corporales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “también pasaba que, eh... pequeñas sonrisas, podía sentir que se movían los músculos de mi cara” (S08) • “también quizás como a nivel como de pecho y cabeza como más... como esa sensación que uno siente cuando está emocionado con algo” (S25) <p><u>Visuales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “así que me imaginé como una situación, o sea en un principio me imaginé como, no sé, como colores, como cálidos, como amarillo, naranja, como alguien bailando, tranquilo” (S33) • “había partes que me imaginaba como corriendo, bailando, como por praderas, con un hombre o con niños y gente corriendo alrededor, cosas que obviamente en la vida así ahora uno no hace” (S25) • “Y a medida que fui como avanzando... como que me imaginaba que estaba en el lugar donde estaban celebrando algo, por la música tan rítmica que había” (S18) <p>SENTIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Esta alegría es como, me sentía como con energía, me daban ganas de bailar, como... y de verdad que me imaginaba una reunión como... como con gente, como un... como con, con ganas de disfrutar, como con una sensación muy agradable interiormente” (S33) • “Me sentía expectante y... como alegre, como que te daba un sentimiento de alegría la música” (S18) 	<p>SENSACIONES</p> <p><u>Corporales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “Empezando la segunda parte, como que empieza, y una parte que la música se pone muy tranquila, entonces es muy pasiva, es una sensación como de relajó. [...] como que mi cuerpo, como que se relaja, como que... eh, como que se cae un poquito en el asiento” (S33) <p><u>Visuales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “Me imaginé, ya, esto me lo imaginé así como, cómo bailarían esto y era así como, como un tango, así ta-ta-ta, y después me movía, y estuve bailando harto rato, es verdad, ahí participé” (S11) • “me imaginé como, como un pedazo de agua. No sé, es que habían unos ruidos que eran parecidos, según yo, a los de una ballena” (S33) <p>SENTIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • “después la música se pone muy quieta, muy tranquila, y me da una sensación como de paz, como de libertad, imagino casi como que... como, como agua, como nadando, como una sensación como de libertad plena, como de...” (S33) • “es que era nostálgica como casi al final, porque al principio era como mucho cariño. Era como... tierno el momento, era agradable, pero como casi al final había como, como pena, así, de la despedida.” (S19) 	<p>SENSACIONES</p> <p><u>Corporales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “comienzo a sentir la cabeza y los hombros pero sentir en términos, no que están tensos, sino que están... con una tendencia a colapsar” (S03) • “Esto era como que te ponía como ya más risueño” (S06) <p><u>Visuales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • “Ahí como que de nuevo nos vamos como al, como a Europa, y... y ahí sí, ahí como que me imaginé un rato así como un, como una, como una película hindú, ¿cachai? Con así como estos medios Bollywood, ehm... pero de ahí se transformó como a Rusia, y me imaginé que estaban haciendo este baile así como medio como de saltar con las patas, pero yo no lo hacía, yo lo miraba no más.” (S11) <p>SENTIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Y... en una tercera parte, ocurría que era música que motivaba, que daba esperanza [...] Bueno, esperanza y [risas] eh, determinación, eh... espíritu de superación también. [...] una sensación de no invencibilidad. No de, de que yo fuera, de que yo o sea como una sensación de que poder hacerlo todo.” (S08) • “pero después de eso volvía al, como cambiaba la música volvía el sentimiento de alegría, como de fiesta, como que estaban celebrando algo.” (S18)

EJEMPLO DE LOS DESCRIPTEMAS QUE COMPONEN LAS CATEGORÍAS EXPERIENCIALES
DE LA EXPERIENCIA EMOCIONAL: MÚSICA B

<p>FASE 1 Calidez y Celebración</p>	<p>FASE 2 Tranquilidad y Calma</p>	<p>FASE 3 Reactivación</p>
<p>VALENCIA POSITIVA/ NEGATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Es que me sentía como raro, como que no sabía que... pero igual daba como tranquilidad, como sensación de la naturaleza.” (S06)</i> <p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“La primera sensación fue que estaba despertando en un lugar nuevo” (S18)</i> • <i>“Como no partía como una melodía, sino que era como un sonido solo, eso daba como más incertidumbre” (S06)</i> 	<p>VALENCIA POSITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Y después se transformó en algo un poco más alegre, y era como más sensual, como el tango y qué sé yo, y ahí yo estaba bailando” (S11)</i> <p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“agradable, como sentimientos como más tranquilos que activos, ¿cachái? como más... como de contemplar más que nada” (S19)</i> • <i>“entonces empieza como a bajar el, la intensidad y ponerse más tranquila...” (S33)</i> 	<p>VALENCIA POSITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Este estado era bueno, era como, era muy raro porque como que si me concentraba en la música por decirlo así, era energizante, era, era... era potente pero a la vez, como mi cuerpo yo reporté que estaba muy relajado así, en un estado placentero así, muy relajado” (S03)</i> <p>INTENSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Terminado el período de tranquilidad, de música tranquilita, como que vuelve a empezar fuerte, como muy alegre, pero todo el rato me imagino como gente bailando, como espacios de fiesta, pero son como imágenes como pedazos de película” (S33)</i>

9.6 Descriptemas Estudio Exploratorio de la Interacción de Estados Emocionales, Flexibilidad Cognitiva y Gesto Corporal

Percibida como un Objeto Externo

Categorías	Música A		Música B	
Atributos	Arrítmico, sonidos e instrumentos	<i>"...esta música era más como ruidosa, pero con más, no sé cómo se puede decir, no sé el nombre técnico, pero era menos melódica, era como más noise" [G25]</i>	Harmónica, melódica, rítmica	<i>"[el estímulo] era más melódico." [G26] "puedo seguir la melodía, puedo seguir los ritmos." [G11]</i>
Expresión Emocional	Misterio, tenebrosa, siniestra	<i>"Traté de imaginarme que quería representar la música [...]ahí empecé yo creo que es de terror, media siniestro, media siniestra" [G17]</i>	Alegre, festiva, energética, relajante	<i>"Es que la música de por sí es alegre." [G12]</i>
Valencia Hedónica			Placentera, neutra	<i>"Me gustó mucho la música, la encontré muy alegre, me gustó." [G15]</i>

Induce Cambios Internos

Categorías		Música A	Música B		
Sensaciones	Cuerpo	Tensión, palpitaciones, visceral, partes específicas del cuerpo, relajación	“ <i>Cómo tensión tal vez, me siento como tensa así en la espalda, como más tensa.</i> ” [G08] / “ <i>y en un momento sentí que se apretaba algo adentro, en alguna parte. Como aquí, un poquito más arriba que el estómago</i> ” [G01]	Relajación, respiración, apertura, movimiento	“ <i>como que estaba tranquilo escuchando, me estaba relajando, estaba como feliz escuchándola</i> ” [G17]
	Visual	Ambientes oscuros, lugares abandonados	“ <i>me trasladó muy rápido como a un lugar un poco como industrial, abandonado</i> ” [G05]	Festivo, escenarios felices	“ <i>y como que me transportó a una fiesta con fuego, noche, imágenes, muchas imágenes con esa música.</i> ” [G02]
Sentimientos	Precisa	Angustia, miedo, alegría, intranquilidad, soledad	“ <i>Empecé a escuchar la música y empecé a sentir miedo</i> ” [G18]	Alegría, libertad	“ <i>me siento alegre, como que me da alegría escuchar la música..</i> ” [G16]
	Imprecisa	Desagradable, comodidad	“ <i>no es placentero, no sé si te podría decir que me desagrada, pero no es una música placentera..</i> ” [G28]	Placentero, disfrutable, cómodo, paz,	“ <i>en este caso como que me empecé a sentir como que estaba más placentero o más cómodo</i> ” [G17]
Pensamientos		Relacionados a la música, relacionados a la tarea	“ <i>Intelectualmente dije ahh ya esta música como que pretende o traer la angustia o traer el caos, o algo así, como un agente ‘desordenante’ hacia la oscuridad. Eso pensé al principio.</i> ” [G01]	Relación entre la música y la tarea	“ <i>y después fue, como que me empezó a causar curiosidad, o sea empecé a imaginar cómo podía influir (la música en la tarea)</i> ” [G07]
Atención		Alarma	“ <i>Era como una predisposición mucho más de alarma, es más que expectante, puede ser hasta temeroso en algún minuto.</i> ” [G14]	Alerta, despierto	“ <i>Tal vez lo alegre, una música como alegre, como que hace estar más alerta. [...]yo creo que me despierta, cambia como el ‘switch’</i> ” [G28]

