

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades**

**¿Cómo y hasta qué punto la improvisación musical influye en el desarrollo de pensamiento divergente? Análisis Psicofisiológico**

Proyecto de Investigación

**María José Cruz Sánchez**

**Psicología Clínica**

Trabajo de titulación presentado como requisito

para la obtención del título de

Psicóloga Clínica

Quito, 8 de mayo de 2018

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN

**¿Cómo y hasta qué punto la improvisación musical influye en el desarrollo de pensamiento divergente? Análisis Psicofisiológico**

**María José Cruz Sánchez**

Calificación: \_\_\_\_\_

Nombre del profesor, Título académico: **Ana Francisca Trueba,**  
PhD. en Psicología Clínica  
Master en Psicología Clínica

Firma del profesor: \_\_\_\_\_

Quito, 8 de mayo de 2018

### **Derechos de Autor**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: María José Cruz Sánchez

Código: 00116586

Cédula de Identidad: 1720934759

Lugar y fecha: Quito, 8 de mayo de 2018

**DEDICATORIA**

A la luz de mi camino, el cielo más violeta que he visto.

## AGRADECIMIENTOS

A la vida por permitirme ser y sentir mi sombra y luz, por enseñarme a caminar en la oscuridad y por crear este universo que me compone.

A mi hermana por ser siempre vida. A mis padres por vigilar mi sueño y cuidar mi andar.

A los brazos que soportan, las manos extendidas, las risas incontrolables y las lágrimas escondidas. Porque vernos crecer es un privilegio.

A la música, como mi mejor maestra.

Y, al amor que cobra significado en cada presente.

## RESUMEN

. El pensamiento divergente se entiende como una habilidad necesaria para crear soluciones distintas y diversas con recursos limitados y una línea de origen. Por otro lado, la improvisación musical se considera una actividad cognitiva compleja que requiere de la interconexión de varios circuitos neuronales. Dentro de los cuales se encuentra la capacidad de creación y ejecución simultánea. El área cerebral que se evidencia relacionada con las dos destrezas antes mencionadas es la corteza ventro medial dorso lateral, entre otras. Tomando en cuenta estas variables, el presente estudio tiene como objetivo analizar la influencia de la improvisación musical para el desarrollo de pensamiento divergente. Para lo cual se propone un estudio longitudinal de dos años. La muestra consistirá de veinte estudiantes de música cuya media de años de estudios sea dos. Dentro de los criterios de exclusión se contempla las variables de salud física y mental. Los instrumentos de medición que se utilizarán serán el Juego de Azar de Iowa y la Tomografía Computarizada. Los participantes serán evaluados antes y después de una intervención enfocada en la improvisación musical. El análisis estadístico se realizará mediante la prueba T para muestras independientes. Dentro de los resultados, se espera que exista una mayor capacidad de inhibición de respuestas estereotipadas, como evidencia vicaria del desarrollo de pensamiento divergente. Además de una mayor activación y aumento en el volumen de la corteza ventro medial dorso lateral. Las limitaciones del estudio estarán estipuladas.

Palabras clave: pensamiento divergente, creatividad, improvisación musical, inhibición, corteza prefrontal dorso lateral.

## ABSTRACT

. Divergent thinking is understood as a necessary skill to create different and diverse solutions with limited resources and a line of origin. On the other hand, musical improvisation is considered a complex cognitive activity that requires the interconnection of several neural circuits. Among which is the ability to create and execute simultaneously. The cerebral area that is evidenced related to the two skills mentioned above is the ventro medial dorso lateral cortex, among others. Taking into account these variables, the present study aims to analyze the influence of musical improvisation for the development of divergent thinking. For which a two-year longitudinal study is proposed. The sample will consist of twenty music students whose average number of years of studies is two. The physical and mental health variables are included within the exclusion criteria. The measuring instruments that will be used are the Iowa Gaming Task and Computerized Tomography. Participants will be evaluated before and after an intervention focused on musical improvisation. The statistical analysis will be carried out using the T test for independent samples. Within the results, it is expected that there will be a greater ability to inhibit stereotyped responses, as vicarious evidence of the development of divergent thinking. In addition to a greater activation and increase in the volume of the ventro medial dorso lateral cortex. The limitations of the study will be stipulated.

*Key words:* divergent thinking, creativity, musical improvisation, ventro medial dorso lateral cortex, inhibition.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>Introducción al problema</b>	<b>10</b>
Antecedentes	11
El problema	15
Pregunta de investigación	14
<b>Revisión de la literatura</b>	<b>16</b>
Revisión de literatura	16
Formato de la revisión de la literatura	16
<b>Metodología y diseño de la investigación</b>	<b>29</b>
Justificación de la metodología seleccionada	29
Herramientas de investigación utilizada	31
Descripción de participantes	33
Reclutamiento de los participantes	35
Procedimiento	35
Consideraciones éticas	36
<b>Resultados esperados</b>	<b>37</b>
Discusión	38
Limitaciones del estudio	41
Recomendaciones para futuros estudios	41
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO A: Formulario de Consentimiento Informado</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO B: Carta para reclutamiento de participantes</b>	<b>52</b>



## **Introducción**

El siguiente proyecto de investigación tiene como objetivo establecer la relación entre el desarrollo de pensamiento divergente y la implementación de una intervención basada en la improvisación musical. Se ha considerado este tipo de intervención; ya que, se considera un denominador común entre las dos variables mencionadas: el proceso creativo.

Al respecto, se describen las definiciones y consideraciones del proceso creativo como marco conceptual para este trabajo. Álvarez define al pensamiento divergente como aquel constructo que permite elaborar criterios de originalidad, inventiva y flexibilidad (2010). Además, considera al mismo como una herramienta importante al momento de desarrollar la expresión creativa (Álvarez, 2010). En complemento, la RAE emplea los conceptos de “facultad de crear” o “capacidad de creación” para referirse a la creatividad. Desde este punto de vista, la misma se conceptualiza como una habilidad para observar y plantear situaciones de manera alternativa, fuera de lo evidente o tradicional, lo cual implica la implementación de nuevos y diversos recursos. En resumen, la creatividad se compone de dos factores básicos: crear y renovar (Álvarez, 2010). Por lo cual es considerada como constituyente del pensamiento divergente que permite al individuo moverse en un amplio continuo entre la habilidad de pensar de manera fluida y la tendencia a flexibilizar el pensamiento (Barron & Harrington, 1981). En complemento, según Tafuri, la creatividad no es una característica excluyente ni exclusiva para un grupo privilegiado de la población (2007), sino que es un potencial que se nos da a todos en el momento en que nacemos y su desarrollo y conciencia depende de un gran número de factores, (Tafuri, 2007).

A continuación, se procede a conceptualizar la variable de improvisación musical dentro del marco que plantea esta investigación. Se describe como un proceso

parecido a la composición musical, con la diferencia de que éste es extemporáneo y marcado por la irreversibilidad. Es decir, no puede ser creado más de una vez, ni puede ser rectificad. Ambas características se encuentran altamente ligadas a la capacidad creativa (Tafari, 2007). Si se habla netamente en idioma técnico musical, se describe a la improvisación como la ejecución sonora instantánea de sonidos provenientes de la producción de un individuo o grupo de individuos, que siguen pautas estilísticas. Las cuales pueden variar entre la libertad total y sujeción de parámetros estrictos. Además, se implementa el proceso de conciencia mental (Hemsey de Gaínza, 1983).

### **Introducción al problema**

En esta sección se menciona la importancia de la intervención enfocada en la improvisación musical dentro de un ámbito clínico y como precursor del desarrollo de pensamiento divergente.

En primer lugar, Molina (2017) considera a la improvisación musical como un elemento importante a desarrollarse en las personas desde una edad temprana. Ya que, permite la creación creativa de soluciones divergentes. Lo cual se ve traducido, en el área musical, a la capacidad de inventar música directamente de un instrumento y, mediante este, desarrollar momentos melódicos o rítmicos desde una base tonal más allá de cualquier otra indicación o tecnicismo (Molina, 2017). Dentro del área cognitiva, estos planteamientos de pensamiento divergente, se refieren a la habilidad de generar alternativas lógicas a partir de una información dada. La importancia que se le da a éstas se evalúa con los parámetros de: variedad, cantidad y relevancia de la producción (Romo, 1987). Es decir, los parámetros de juicio a los cuales se expone una locución creativa se enfocan no solo en la cantidad de producción a partir de un patrón melódico. Sino, y con más relevancia, en la importancia o creatividad que el músico haya

**Comentado [AT1]:** No se entiende esta oración

plasmado en la misma. En el caso que se analiza, la información dada es el espacio tonal (musical) alrededor del cual se desarrolla la creación. Dentro del área clínica, Passini (2011) propone la implementación de la improvisación musical por medio de la creación constante. Lo cual implica conocimientos motores básicos con la comunicación, integración, emoción y energía dentro de un contexto que no se repetirá en el tiempo y que, por ende, está en constante cambio y movimiento de creación.

En complemento, Gander (2001), menciona que uno de los elementos principales para desarrollar un pensamiento divergente es la capacidad para tomar riesgos y exponerse al error. Además, recalca la importancia de implementar un ambiente validante en el cual existan elementos que se arriesguen también y que permitan dar apertura a la experimentación. Esta experimentación se presenta claramente a la hora de improvisar. De hecho, Passini (2011) menciona que no existe un sistema establecido que califique objetivamente y cualitativamente a una improvisación musical. Así como, no existen parámetros rígidos para la creatividad y el pensamiento divergente.

### **Antecedentes**

- **Pensamiento Divergente**

Al tratarse de pensamiento divergente, el primer nombre que aparece en los estudios es Guilford y su teoría de la creatividad entregada en su conferencia, la cual data de 1950 dentro de un amplio campo que se empieza a estudiar y a tomar importancia. De hecho, hasta el ese momento, por cada 100 artículos publicados en temas de psicología solo 0,35 trataban el tema de creatividad. Específicamente, se menciona 183 referencias en 23 años. (Romo, 1987). Este desinterés por los temas de creatividad relacionada con el desarrollo de la inteligencia tiene que ver con la poca

**Comentado [GT2]:** No se entiende esta oración

concepción y aceptación que daban los teóricos del aprendizaje a incluir el término de intuición dentro del concepto de inteligencia y asociarlo con la creatividad (Romo, 1987). Incluso, en cuestiones léxicas, la utilización del término “genio” ha sido adoptado para referirse a un infante con coeficiente intelectual significativamente elevado, cuando este mismo término significa la descripción de personas que con particularmente creativas en cuanto a sus pensamientos y actividades (Hadamard, 1945).

Este tipo de conceptos prevalecen a lo largo del tiempo y limitan las posibles actuaciones en diversos campos de las personas que no se acoplan con el concepto de inteligencia tradicional. Personas que deciden salirse de los rasgos escolásticos y presentar originalidad y creatividad en sus composiciones como principio de genialidad. Al analizar este contexto poco integrador, Guilford (1980) propone una visión en donde las aptitudes que incluyan percepción y pensamiento fuera de lo común o que converja con las condiciones clásicas, se conciben como componentes de la creatividad, más allá del concepto de inteligencia por sí mismo. Esta concepción factorial de la creatividad, según Guilford, es favorecida mediante la superación del conductismo, el concepto específico del término “genio” y la nueva concepción de inteligencia (Romo, 1987).

En complemento, Garder (2001), identifica semejanzas entre la inteligencia y la creatividad (entendida como sinónimo del pensamiento divergente) y establece que las dos emplean resolución de problemas y creación de productos. La diferencia según Garder (2001) es que una persona creativa encontrará distintos caminos o usos para un mismo objeto, característica que no define a una persona con inteligencia superior. Es decir, la inteligencia se basa en utilizar recursos eficientemente de la manera habitual (para lo que fueron creados) y la creatividad tiende a desarrollar un pensamiento divergente. El autor menciona, además, la relación entre el establecimiento de hábitos y la creatividad y recalca que, para una persona promedio, puede tomar un largo tiempo

establecer hábitos que fomenten la conducta creativa, dado que en el proceso creativo la persona desarrolla caminos divergentes que no pueden ser automatizados. Además, se menciona que ser creativo y dominar un ámbito no son procesos iguales ya que el primero implica más desarrollar la configuración de la personalidad y el segundo implica netamente desarrollar el coeficiente intelectual (Garder, 2001).

- **Improvisación musical**

Al hablar de improvisación musical, Pastor (1997) menciona que ésta es la mejor manera de representar el juego simbólico sonoro. El cual está relacionado con el desarrollo de correlatos de implementen la creatividad. Esto se debe a que tiene origen en la curiosidad innata del infante para probar la sonoridad de los instrumentos musicales. Toda esta exploración se da en búsqueda de entregar un significado a la experiencia y a la acción misma. Asimismo, las investigaciones científicas sobre correlatos neuro anatómicos en músicos profesionales, definen a la improvisación musical como un ejemplo de conducta creativa compleja (Bengtsson, Csikszentmihalyi & Ullen, 2007; Manzano & Ullen, 2012). Como características principales de este tipo de improvisación se presenta la originalidad, divergencia y significancia contextual de contenidos musicales. (Bengtsson et al, 2012)

Dentro de este marco, la improvisación musical nace bajo la naturalidad de la expresión y muta hacia la necesidad de afinar un instrumento o conocer el registro bocal para aportar musicalidad al enmarcarse en un contexto musical específico. Es después de que sale de la escolaridad cuando resalta el estilo libre y de creación al que se refieren Bengtsson et al (2007). Durante todo este proceso de creación, es imprescindible la flexibilidad cerebral al igual que las conexiones neuronales para que

las opciones divergentes se presenten con mayor rapidez y facilidad (Bengtsson et al, 2007).

La improvisación musical se considera una actividad compleja, ya que, requiere varios procesos cognitivos a la vez: implica un proceso profundo. Este proceso está enmarcado dentro de los grandes grupos: la interpretación instrumental y la composición melódica instantánea (Arguedas Quezada, 2003). Es importante recalcar la importancia de la simultaneidad de ambos procesos. Si se llega a escribir la improvisación melódica o rítmica, ésta pasa a ser una composición musical, pierde su característica divergente. (Arguedas Quezada, 2003). Para este proceso, el intérprete necesita poseer un vasto conocimiento musical, sobre todo, la capacidad intuitiva y musicalidad, lo cual le permitirá conectarse y comprender los códigos rítmicos y melódicos que se podrían presentar como base para la improvisación (Arguedas Quezada, 2003).

### **El problema**

A pesar de que existen estudios, a nivel mundial, que enmarquen el aspecto psicofisiológico de músicos profesionales. No ha existido un acercamiento de tal tipo para personas que no hayan desarrollado una carrera musical. Pero que si tengan trayectoria y experiencia en el área de la improvisación musical, sobre todo en cuanto a su relación con el desarrollo de un pensamiento divergente.

Además, en el Ecuador los estudios sobre música se han relacionado a aspectos sociales o políticos, incluso si se trata de intervenciones de musicoterapia estos han sido enmarcados en el ámbito terapéutico, más no psicofisiológico. Por ejemplo, Díaz enmarca su estudio en las cualidades emocionales de la música y en la utilización de la misma como herramienta de expresión ante un grupo vulnerable por presencia de abuso

**Comentado [AT3]:** Semi-colon?

**Comentado [AT4]:** ¿??

(2015). Sin embargo, se desconocen los correlatos neuronales o las áreas cerebrales específicas involucradas en esta intervención.

En el país no existe suficiente información ni investigación sobre esta área.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo y hasta qué punto la improvisación musical puede influir en el desarrollo de pensamiento divergente en músicos principiantes?

### **El significado del estudio**

Es importante recalcar que la definición de pensamiento divergente implica la multi percepción de opciones. Además del enfoque desde nuevos ángulos. Este enfoque puede dar lugar a cierta variedad de recorridos y múltiples soluciones (Álvarez, 2010). Es decir, permite al individuo desarrollar mayor competencia en varios ámbitos de su vida y presentarse con mayores habilidades.

Expuesta la información anterior, se comprende la importancia de realizar este estudio, sobre todo desde el enfoque psicofisiológico. Ya que, de esta manera se podrá identificar específicamente las áreas de las estructuras cerebrales que se utilizan y desarrollan en el momento de la improvisación musical. Además de analizar cómo estas pueden afectar al desarrollo del pensamiento divergente. Asimismo, el planteamiento de este estudio puede dar pie a nuevas investigaciones en el campo de la neurociencia y su relación con el arte.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

**Comentado [AT5]:** ¿?

Por favor quita todas

## **Fuentes**

La información que se utilizará para la revisión bibliográfica de esta investigación provendrá de libros científicos, trabajos de investigación y de campo publicados previa revisión y revistas indexadas. Para acceder a esta información, se utilizarán palabras claves como red neuronal por defecto, pensamiento divergente, improvisación musical, creatividad, factores cognitivos del pensamiento divergente, áreas cerebrales implicadas en el desarrollo del pensamiento divergente e improvisación musical. Asimismo, la mayoría de la información es obtenida de bases de datos tales como EBSCO, Proquest, SAGE, Taylor & Francis, Jstor; entre otros.

## **Formato de la revisión de la literatura**

A continuación, se revisará la literatura acerca del concepto de improvisación musical, áreas cerebrales implicadas en el proceso de improvisación musical, concepto de pensamiento divergente y áreas cerebrales implicadas en el proceso de pensamiento divergente. Además, se relacionará la improvisación musical con el desarrollo de pensamiento divergente. Para esto, esta revisión se hará por temas. Por último, se analizarán las redes neuronales y estructuras cerebrales implicadas en ambos procesos y se buscará una conexión entre ellos.

## **Concepto de Improvisación Musical**

En primer lugar, Molina (2008), establece una diferenciación entre improvisación, composición y creación. Improvisación se concibe entonces como una acción repentina que no es esperada ni planificada por el autor. Como complemento la Real Academia Española define a la palabra “improvisar” como “hacer algo de pronto, sin estudio ni preparación” (2001). En consecuencia, no será improvisación cualquier otro tipo de creación que carezca de las características: sin estudio ni preparación. Limb



y Braun (2008) definen a la creatividad espontánea como una de las formas creativas más curiosas y completas debido a que al momento de improvisar la mente se encuentra en un estado alterado de consciencia en el cual se podrían expresar contenidos inconscientes (Limb & Braun, 2008).

Dentro de este contexto, la improvisación es una acción repentina que, por su propio concepto, no podrá ser repetida ni replicada en ningún otro espacio ni tiempo. Incluso si se llegara a inmortalizar los recursos utilizados en una improvisación, la reproducción de los mismos ya no tendría esta misma tendencia. Sin embargo, es importante recalcar que, dentro de este proceso, se requiere de una acción creativa. Por ejemplo, la Enciclopedia Larousse de la música define a la improvisación como el acto simultáneo de crear y ejecutar música (1987). Molina coincide al comentar que la improvisación se enfoca en inventar a medida que se ejecuta una obra que está siendo creada mentalmente en ese mismo momento (2008). Sin embargo, el mismo autor hace una diferencia conceptual entre la improvisación y composición y menciona que un proceso se da al mismo momento en que se da el otro. Pero, no son exactamente iguales (Molina, 2008). Esto se refiere a que la composición es un proceso mucho más estructurado y que implica parámetros rígidos. Por otro lado, la improvisación resulta de un proceso poco consciente en el sentido objetivo, más básico y primitivo, si se quiere. Después de realizar la diferenciación anterior, se puede definir un orden cronológico para estos procesos mentales y físicos. En primer lugar, se da la creación, inmediatamente después, se produce la improvisación y, al ser esta revisada analizada, pulida y estructurada, se convierte en una composición (Molina, 2008).

En cuanto al proceso que implica la improvisación musical, Berkowitz y Ansari (2008) resaltan que, los músicos combinan una gama finita de notas y ritmos para lograr combinaciones potencialmente infinitas de las mismas, las cuales se denominan frases

Comentado [AT6]: ¿?

Comentado [AT7]: ¿?

musicales. El nombre que se les dé a las mismas dependerá del idioma musical temporal que se decida emplear. A paso seguido, los improvisadores seleccionan entre estas posibilidades y ejecutan, de una manera motora, la salida que han decidido tomar (Berkowitz y Ansari, 2008).

### **Áreas cerebrales implicadas en el proceso de improvisación musical**

Al hablar de improvisación musical resulta relevante comprender que el entrenamiento musical implica una red amplia y diversa tanto de estructuras y funciones como conexiones de neuronas y estructuras cerebrales. En este trabajo de investigación el enfoque estará en las redes comportamentales que comprenden netamente la improvisación musical. Bengtsson, Csíkszentmihályi & Ullén (2014) destacan que existen cuatro habilidades cognitivas principales que se relacionan con el proceso de improvisación. Estas son: la vigilancia, la memoria (de trabajo principalmente), la inhibición de respuestas estereotipadas y la selección de las opciones antes creadas (Bengtsson, Csíkszentmihályi & Ullén, 2014). El enfoque de esta investigación estará en el proceso de inhibición de respuestas estereotipadas.

En cuanto al proceso de improvisación musical, Macizo, Bajo & Soriano (2006) consideran a la memoria operativa como un sistema fundamental en el proceso cognitivo relacionado con dos de sus mecanismos. Por un lado, la retención y codificación de dos tareas simultáneas (esto podría ser la creación e interpretación melódica). Por otro lado, la inhibición de estímulos que se consideran irrelevantes. Macizo et al (2006) hizo dos experimentos en los cuales se relaciona a la memoria operativa y los dos mecanismos antes mencionados. En su primer experimento comparan la ejecución de personas de alta y baja amplitud de memoria al enfrentarse a

una tarea de control ejecutivo que requiere supresión de información (inhibición) (Macizo et al, 2006). La muestra constaba de 32 estudiantes de entre 19 y 25 años. Para seleccionar a los participantes y definir si poseían un alta o baja amplitud de memoria se utilizó la versión de la tarea de Daneman y Carpenter (1980) en el idioma español (Macizo et al, 2006). La prueba se constituyó por 70 frases con palabras abstractas y concretas con un total de 24 listas con 12 palabras cada una. Los participantes eran puestos a prueba en la memorización de dichas listas y la indicación era excluir aquellas frases que se salían del contexto de las demás. Como resultados se pudo evidenciar la relación positiva entre la mayor amplitud de memoria operativa y la mejor ejecución de la tarea de control de estímulos (Macizo et al, 2006). Esto quiere decir que existe una relación entre la Memoria Operativa (AM) y la correcta ejecución de tareas de inhibición. Además, los autores concluyen que las personas que presentan mayor capacidad operativa de memoria son más eficientes al realizar los procesos de inhibición implicados en las tareas de actualización designadas, (Macizo et al, 2006).

En el segundo experimento, se utilizó una muestra de 30 estudiantes de 19 a 25 años, cuya tarea era mencionar un número de 1 al 9 cada vez que sonara un estímulo (calibrado a un intervalo fijo de tiempo). La idea era buscar la generación inhibitoria de números que no repitan una secuencia clásica. Según Macizo et al (2006) esta es una tarea que prueba procesos inhibitorios al buscar que en un ensayo se emita la misma respuesta del ensayo anterior. Por otro lado, suprimir el uso de secuencias estereotipadas; por ejemplo, mencionar números múltiplos de una cifra (Macizo et al, 2006). Se realizaron análisis adicionales para estudiar la ejecución de los participantes según los procesos de inhibición, para lo cual se utilizaron, como índices de aleatoriedad el TPI (Turning Point Index) y la Adyacencia (A), según las instrucciones de Towse (1998). El primer instrumento se utiliza para medir la capacidad de suprimir

reglas estereotipadas. El segundo instrumento es un índice que permite bloquear la respuesta previa y de este modo evitar la que persona repita la secuencia, por un efecto de inercia, en el ensayo siguiente (Macizo, 2006). Los resultados demostraron, al igual que el estudio anterior, que las personas con mayor amplitud de memoria realizaban la tarea en forma dos veces más aleatoria que los grupos con menor amplitud de memoria. (Macizo, 2006). Estos dos experimentos relacionan los correlatos neuronales enfocados en la memoria con los procesos de inhibición.

Por otro lado, Berkowitz & Ansari (2008), definen a la improvisación musical en términos de procesos cognitivos. Mencionan que ésta se compone de la composición mental espontánea, la selección melódica y la ejecución de las melodías seleccionadas en secuencias auditivo – motoras (Berkowitz & Ansari, 2008). Tomando en cuenta esta definición, los autores deciden realizar un experimento para evaluar las áreas cerebrales involucradas en el proceso de improvisación musical, en músicos profesionales. Para lo cual, utilizan como muestra a 12 pianistas clásicos graduados. 8 mujeres de los cuales eran mujeres, con una media de años de experiencia tocando el piano de 13 años. Se empleó un diseño factorial de 2x2 en los cuales se evaluaba la variable de libertad melódica (libertad ordinal y libertad para escoger la tonalidad) y la variable de libertad rítmica (libertad temporal y libertad para escoger el tiempo). Las dos variables fueron analizadas juntas y separadas. El método de evaluación se basó en imágenes de resonancias magnéticas funcionales fMRI. Los resultados que fueron encontrados se dividen de acuerdo a la interacción de las variables. En primer lugar, al cruzar las variables improvisación melódica y patrones melódicos, se observó activación en las siguientes áreas; Zona Rostral Cingulada (RCZ), región posterior de la corteza anterior cingulada (ACC), corteza pre motora ventral izquierda (vPMC)/ giro interior frontal (IFG), corteza pre motora dorsal izquierda (dPMC), corteza pre motora dorsal derecha y

cerebelo izquierdo. (Berkowitz & Ansari, 2008). Dichas áreas se relacionan con las siguientes funciones: selección voluntaria sin libertad selectiva (RCZ), generación natural de la tarea, selección voluntaria, monitoreo, toma de decisiones, movimientos involuntarios y acción deseada (ACC). (Berkowitz & Ansari, 2008). Resulta interesante notar que las áreas izquierdas vPMC y IFG son parte del área de broca, la cual es considerada el área del lenguaje. A estas áreas también se les atribuye el procesamiento, selección y recuperación, mantenimiento de reglas y tareas. Además, han sido implicadas en la producción y procesamiento del lenguaje así como la acción de la percepción de acción visual y auditiva. Lo cual sugiere la presencia de un sistema espejo en estas regiones. Incluso, se ha demostrado que las áreas IFG y vPMC han tenido relación con el procesamiento musical, haciendo un hincapié en su rol protagónico en cuanto a la percepción y producción musical, Al unir todas estas funciones se puede sugerir que si existiera un sistema espejo en IFG/ vPMC, este estaría involucrado en el dominio general de las acciones secuenciadas de procesamiento y producción sean estas musicales, lingüísticas o gestuales. Además de las habilidades de invención y selección de nuevas secuencias motoras, independientemente de si la improvisación es melódica o rítmica. (Berkowitz & Ansari, 2008).

Por otro lado, como hallazgo colateral en este estudio, se evidenció la no activación de las áreas IFG y ACC cuando se les exponía a la presentación de piezas musicales memorizadas (Berkowitz & Ansari, 2008). Este punto resulta relevante para la investigación actual y significa un parámetro como criterio de exclusión en estudios posteriores. En complemento, en cuanto a las modificaciones cerebrales y de conexiones neuronales que se presentan en los músicos con años de experiencia, se conoce que dependen del instrumento que se estudia y los años que se emplea para este

fin para la activación de diversas áreas cerebrales (Amunts et al., 1997; Bangert, Nair, & Schalug, 2005; Elbert et al., 1995).

### **Concepto de pensamiento divergente**

En esta sección se procede a definir el concepto de pensamiento divergente. En primer lugar, Santos (1986) denomina a este término como una capacidad de generar alternativas lógicas, poco comunes, a partir de una información base. Menciona, además, que la importancia de estas alternativas se mide en función de la variedad, la cantidad y la relevancia que estas tengas en relación a la matriz entregada. (Santos, 1986).

En complemento, uno de los autores más reconocidos en el ámbito de teorizar sobre pensamiento divergente es Guilford. Parte de su teoría se ha utilizado como base para investigaciones posteriores, como la ya mencionada teoría de Santos (1986). En una de sus publicaciones, el autor realiza un estudio comparativo teórico en el cual resalta la importancia de considerar todas las aristas de comportamiento y pensamiento en el momento de hablar de pensamiento divergente (Guilford, 1950), lo cual no se había hecho hasta el momento. Y define al mismo en términos de variedad y relevancia. Además hace hincapié en la integración de todas las habilidades de los individuos al momento de ser evaluados en pensamiento divergente. (Santos, 1986). En dicho estudio se menciona el factor de la inteligencia y se diferencia éste del desarrollo del pensamiento divergente al caracterizarlo con cualidades que varían gradualmente en la población (Guilford, 1950). Esto resulta importante porque, hasta el momento, el concepto de inteligencia y creatividad (divergencia) se definían como sinónimos. Además, sugiere que el análisis y desarrollo de este proceso debe ser estudiado de manera individual y mediante la técnica de análisis factorial (Santos, 1986). Esto

permite descartar la relación causal de la inteligencia con el pensamiento divergente igualmente.

En cuanto a este proceso de diferenciación, que permite ser más preciso en la descripción del pensamiento divergente, Santos (1986) menciona que cada una de las diferentes áreas de producción en las cuales se emplea la creatividad implica aptitudes creadoras diferentes. Por lo que hace una categorización de acuerdo al área de producción de conductas y acciones alternativas. En cuanto a los músicos menciona que destacan los contenidos audio figurativos (Santos, 1986). Asimismo, Runco (1993) menciona que el proceso creativo es multifacético porque muchos factores contribuyen en su desarrollo y expresión. Clasifica a estos factores en personales (cognición, motivación, actitud), sociales y ambientales (Runco, 1993).

En cuanto a las maneras de medir el pensamiento divergente, Basadur & Hausdorf (1996) realizaron dos experimentos cuyos propósitos eran analizar la efectividad de dos escalas que miden pensamiento divergente. Para esto utilizaron dos muestras de poblaciones diferentes: estudiantes universitarios de negocios (n: 389) y empresarios de negocios (n: 210). “El estudio consistía de dos partes, primero el análisis psicométrico y segundo el análisis sustantivo” (Basadur & Hausdorf, 1996, p.3). La primera muestra se evaluó con la ayuda de dos cuestionarios (Forma 1 y 2 de la Escala de Preferencia de 24 ítems) con dos semanas de separación. La segunda muestra tenía la oportunidad de responder a las escalas como parte de un programa de entrenamiento enfocado en la resolución de conflictos, la escala fue completada antes y después del entrenamiento (Basadur & Hausdorf, 1996). Los resultados demostraron que la Escala de Preferencia de 24 ítems realmente incluía 3 sub-escalas que representaban los 3 factores más importantes en cuando a la tendencia a la resolución de conflictos mediante caminos diversos a los habituales Estos tres factores eran: valorar nuevas

ideas, estereotipos individuales creativos y no demasiado ocupado para nuevas ideas (Basadur & Hausdorf, 1996). Esto ejemplifica el hecho de que el pensamiento divergente se considera multidimensional y se plantea su evaluación integral para resultados más eficaces y completos.

Guilford (1950), menciona que, para analizar el producto creativo se debe tomar en cuenta varios parámetros, los cuales se detallan a continuación. Fluidez, que se define como la habilidad enfocada en generar varias opciones de solución ante una problemática, es decir, presentar diversos caminos de solución (Guilford, 1950). Flexibilidad que se refiere a la habilidad para tener una perspectiva distinta y ver los problemas desde ángulos diferentes que permitan una mejor y mayor adaptación a distintas situaciones (Guilford, 1950). Originalidad que consiste en la flexibilidad de crear cosas novedosas desde un punto de vista estadístico se refiere a la novedad desde un punto de vista estadístico (Guilford, 1950). Redefinición la cual se explica como la habilidad para agilizar los procesos mentales y encontrar nuevas aplicaciones y funciones a los objetos o situaciones (Guilford, 1950). Penetración se refiere a la habilidad de ir más allá, al observar la situación desde otra perspectiva, lo cual permite conceptualizar el problema y arrojar soluciones desde un punto de vista que pocas personas consideran (Guilford, 1950). Por último, la elaboración se refiere a la capacidad de adornar, incluir detalles; lo cual también implica tener consciencia de todas las aristas del objeto o la situación que se analiza (Guilford, 1950).

Para finalizar, el autor menciona que existen tres dimensiones para cada habilidad, descrita anteriormente. Éstas están relacionadas entre sí, pero son distintas, y todas se acoplan dentro de un modelo estructural del intelecto (Guilford, 1950). Describe, entonces, cinco tipos de procesos intelectuales: la cognición, la memoria, la producción convergente, la evaluación (toma de decisiones, juicio) y la producción



divergente. Esta última se entiende como la producción de diversos patrones en base a un motivo de origen. De este motivo se busca que resulten alternativas variadas. (Guilford, 1950).

### **Áreas cerebrales implicadas en el proceso de pensamiento divergente**

A lo largo de este apartado se presentan investigaciones que buscan relacionar áreas cerebrales con la habilidad del pensamiento divergente. En primer lugar, Heilman, Nadeau y Beversdorf, (2003) mencionan que el centro de los estudios neurológicos sobre la creatividad han sido los lóbulos frontales y otras regiones posteriores a estos. Sin embargo, otros autores se ha planteado la participación de estructuras subcorticales-ganglios basales-, sobre todo al hablarse de control de movimientos (Dietrich, 2004). Estos datos podrían justificarse al comprender que los lóbulos frontales son los encargados de la producción y planificación de pensamientos superiores.

Por otro lado, Flaherty (2005), menciona que las conexiones entre los lóbulos frontales y los lóbulos temporales son más importantes que las interacciones que mantienen el hemisferio izquierdo y el derecho en el cerebro. Asimismo, asigna un papel importante al sistema límbico en cuanto a establecer respuestas fisiológicas ante estímulos emocionales (Flaherty, 2005). En complemento, Rodríguez-Muñoz (2011) explica la acción de la dopamina en este circuito creativo: “la dopamina facilita las actividades voluntarias y orientadas a un único objetivo, a la vez que inhibe los comportamientos competitivos” (Rodríguez-Muñoz, 2011, p. 49). Dentro de su teoría, el autor, verifica la complejidad cognitiva que requiere esta capacidad. Asimismo presenta la intervención de varios recursos y circuitos neuronales bilaterales (Rodríguez-Muñoz, 2011).

En cuanto a las áreas cerebrales involucradas en el proceso de inhibición, Bechara, Damasio, Damasio & Anderson (1994) realizaron un experimento en el cual se

comparaban dos grupos: individuos control e individuos con daño en la corteza prefrontal dorso lateral, los dos grupos eran expuestos a la realización de El Juego de Azar de Iowa. Esta tarea se encarga de medir la capacidad de predecir situaciones de riesgo y evitar tomar malas decisiones. Los resultados mostraron que las personas con daño en la corteza prefrontal dorso lateral no eran capaces de identificar los factores de mayor riesgo ni de evitarlos (Bechara et al, 2994). Además, no desarrollaban respuesta galvánica de la piel como un elemento de alerta ante dichas situaciones, las cuales están relacionadas con la memoria no declarativa. Este experimento evidencia la influencia de la corteza prefrontal dorso lateral cuando se trata de procesos inhibitorios o anticipatorios de respuestas estereotipadas.

#### **Relación de la improvisación musical con el desarrollo de pensamiento divergente**

En este último apartado, se procede a relacionar las dos variables consideradas en este estudio: improvisación musical y pensamiento divergente. En primer lugar, es importante recalcar que existen otras acciones que se encuentran estrechamente ligadas al proceso de la improvisación musical como el movimiento. Por ejemplo Zatorre et al. (2007) encontraron actividad en la corteza motora al exponer a los participantes antes un contenido auditivo producido por el piano. Sin embargo, esta investigación se basa en la improvisación musical desde un punto de vista más cognitivo. Al respecto (Bengtsson et al. (2007) descubrieron una “amplia actividad neuronal en la generación de estructuras musicales nuevas, entre las que se incluyeron regiones de la corteza prefrontal dorso lateral y dorso medial, giro frontal inferior, corteza cingular anterior, áreas de asociación parietal, áreas motoras suplementarias y región pre motora lateral”. (Justel & Diaz 2012, p.100) lo cual se relaciona con las áreas involucradas en la ejecución de pensamiento divergente.

Por otro lado, se describe a la diferencia entre músicos profesionales y músicos principiantes al momento de realizar tareas melódicas y rítmicas. Tanto al hablar de modificación y adaptación de ciertas áreas cerebrales (debido a su uso), como al referirse a la utilización de distintos circuitos neuronales y regiones cerebrales para la realización de la misma tarea. Algunos de los estudios que rebelan estas diferencias se detallan a continuación:

Lotze, Scheler, Tan y Braun (2003) mencionan que, al imaginar la ejecución de un instrumento musical y las melodías que se pueden interpretar en el mismo, se evidencia una analogía de procesos. Sin embargo, es importante recalcar que en músicos profesionales esta técnica es utilizada de modo deliberado y planificado (es decir con diversidad entre el pensamiento divergente y convergente), mientras que en músicos principiantes esta técnica es utilizada netamente en modo planificado. (Lotze et al, 2003). Este punto es importante considerar al hablar de criterios de exclusión para esta investigación: población de músicos principiantes. Que tengan conocimientos musicales que le permitan automatizar el proceso de improvisación.

Asimismo, se ha encontrado que en músicos profesionales las áreas del cuerpo calloso han aumentado su grosor (Bermúdez et al., 2009) Además se han evidenciado cambios en materia gris, lo cual implican una mayor plasticidad. (Luders, Gaser, Jancke, & Schlaug, 2004) Gase y Schlaug (2003). En complemento, Gase y Schlaug (2003) emplearon 3 grupos de muestras para probar la diferencia entre: músicos profesionales, músicos aficionados y no músicos. La conclusión a la que se llegó después de la investigación fue que, en músicos con mayor trayectoria musical existía mayor cantidad y distribución de la materia gris (Gase y Schlaug, 2003). Específicamente en las áreas “motora y somato sensorial, área pre motora, área parietal superior y giro temporal inferior”. (Gase y Schlaug, 2003, p. 103). Los cambios más

**Comentado [GT8]:** Explica esto de mejor forma

claros se enfocaron en los músicos profesionales con un mayor volumen en las áreas antes mencionadas. Sobre todo, se evidenció mayor activación en el área del cerebelo y la corteza pre motora. Estas áreas se relacionan con las funciones ejecutivas, específicamente la planificación, preparación y ejecución. Así como, en el área motora, la secuencia de movimiento simultáneo de las dos manos y dedos. (Gase y Schlaug, 2003). Para la función de integración se destaca la activación del área superior parietal. Ésta función fue necesaria al momento de presentar varios modos musicales, lo cual también requería el empleo de todos los sentidos. Además, se utilizó (la integración) como vínculo con la corteza pre motora al buscar orientación en las operaciones de este tipo. (Gase y Schlaug, 2003). Finalmente, al hablar de la selección de la opción más oportuna como respuesta a estímulos visuales cuando se interpretaba un instrumento, se notó la activación del giro superior temporal. (Gase y Schlaug, 2003)

En cuanto al uso de diversas redes neuronales y regiones cerebrales, se ha evidenciado que el reconocimiento de melodías típicas para los músicos profesionales significó la activación de la memoria semántica y su interacción con la memoria episódica. Ambas relacionadas con las cadencias antes presentadas. (Groussard et al, 2010). Además, la activación del hipocampo se evidenciaba más en los músicos y no músicos Groussard et al. (2010), lo cual se relaciona con una mayor conexión con el centro de la memoria y consolidación.

## **METODOLOGÍA Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La siguiente investigación usará un diseño cuantitativo en el cual se utilizará una muestra de veinte individuos. Es importante recalcar que se trabajará mediante un estudio longitudinal de aproximadamente dos años y seis meses, lo cual ayudará a responder la pregunta de investigación.

### **Justificación de la metodología Seleccionada**

La investigación cuantitativa es la que se encarga de analizar y recoger datos cuantitativos y estudiar la relación entre dichas variables (Pita & Pértegas, 2002). Una de sus características más importantes es que se trata de un tipo de metodología que permite al investigador mantener el control sobre sus variables e investigarlas a fondo (Campos, 2009).

El principio de la investigación cuantitativa es objetividad. Incluso, utiliza datos estandarizados, lo cual permite generalizar los resultados al asumirlos como significativos. Se menciona, además, que este tipo de paradigma se centra en una perspectiva externa causal, lo cual significa que se enfoca en la relación que puede existir entre las variables, en la intensidad de esta relación y en como esto puede sustentar la hipótesis de que una variable cause el aumento o descenso de la otra. (Campos, 2009).

Asimismo, este autor menciona que la investigación cuantitativa busca identificar la fuerza de asociación o correlación entre las variables para después poder generalizar los resultados a la población general, al entender que los resultados son objetivos y parten de herramientas cuyos estándares han sido establecidos previamente

en base a investigaciones científicas. Además, esta fuerza de asociación podría explicar porque y como ocurren determinados sucesos y cuantificar la relevancia clínica de un fenómeno (Campos, 2009).

Esta investigación se enfoca en los cambios estructurales cerebrales como predictores del desarrollo de pensamiento divergente ante la implementación de la habilidad de improvisación musical, lo cual la define dentro un método cuantitativo ya que se utilizarán datos estandarizados y herramientas de medición, objetivas. En este caso se utiliza un test cuantitativo y resultados de una tomografía computarizada.

En este caso se busca identificar la relación entre el pensamiento divergente, variable dependiente, y la improvisación musical, variable independiente. Es importante resaltar que se designa a la improvisación musical como variable independiente debido a que será esta la manipulada por la investigadora, ya que, se propone realizar una intervención enfocada en el desarrollo de esta habilidad. Asimismo, se designa al pensamiento divergente como variable dependiente debido a que será en este aspecto en el cual se buscará observar cambios antes y después de la intervención.

Siendo la pregunta de esta investigación *¿Cómo y hasta qué punto la improvisación musical influye en el desarrollo de pensamiento divergente en músicos principiantes?, desde un punto de vista psicofisiológico*. Para responderla es necesario recolectar datos tanto de pruebas físicas y pruebas estandarizadas que midan el área cognitiva, al encontrarse al área de la corteza prefrontal dorso lateral como punto en común a modificarse tanto cuando se habla de pensamiento divergente, como cuando se habla de improvisación musical.

Se propone entonces, realizar una intervención que se enfoque en la improvisación musical para después medir el nivel de desarrollo de la corteza prefrontal

dorso lateral mediante pruebas de funciones ejecutivas y tomografías computarizadas. Se espera una modificación de dicha estructura; es decir una mayor activación y mayor conexión de redes neuronales en el área prefrontal dorsal, lo cual se podría traducir en mejoras en la habilidad de pensamiento divergente, como lo soportan investigaciones expuestas anteriormente.

### **Herramientas de Investigación Utilizadas**

Las herramientas utilizadas en esta investigación serán El Juego de Azar de Iowa (IGT por sus siglas en inglés) y la Tomografía Computarizada (TC). Dichas herramientas se utilizarán tanto antes como después de la intervención planteada.

Se utilizará el IGT ya que se ha demostrado su efectividad para la detección de problemas en la toma de decisiones, enfocados en la capacidad de inhibición de respuestas estereotipadas y capacidad para tomar riesgos (Buelow & Suhr, 2009). En este caso se enfoca en la primera capacidad descrita anteriormente como una característica fundamental al momento de hablar de pensamiento divergente, dado que la definición del mismo es evitar aquella respuesta obvia y primaria para dar paso a nuevas alternativas. Por otro lado, al hablar de la segunda capacidad descrita anteriormente, Garder (2001) menciona la importancia de desarrollarla cuando se busca adquirir la habilidad de pensar de manera divergente. Se ha escogido esta prueba, además, por su uso en múltiples e internacionales investigaciones sobre las funciones cognitivas y por su probada capacidad para identificar alteraciones cognitivas en distintas poblaciones y patologías (Galván & Téllez, 2013).

En cuanto a las propiedades psicométricas de este instrumento neuropsicológico, son múltiples estudios los que sustentan la validez del mismo. Esta validez se centra en la capacidad para medir el proceso de toma de decisiones enfocado

en el proceso de inhibición de respuestas estereotipadas y la capacidad de riesgo (Buelow & Suhr, 2009). Incluso, el manual profesional del juego de azar de Iowa menciona que este instrumento puede ayudar a obtener información que sirva de sustento en un diagnóstico (Bechara, 2007). Además menciona que funciona de igual manera para población con trastornos psicológicos como trastorno obsesivo compulsivo, psicosis y déficit de atención, población con adicciones y población de diferentes edades (Bechara, 2007). Por otro lado, a pesar de que no existen estudios que examinen la confiabilidad del IGT, se ha evidenciado, en distintos estudios, procesos de aprendizaje al realizar muchas veces el mismo test incluso en personas que prestan abuso de sustancias, lo cual podría disminuir levemente esta característica psicométrica (Verdejo- García, Bechara, Recknor & Perez-García, 2007).

La resolución exitosa de este test se ha relacionado con el circuito neuronal involucrado en la corteza prefrontal dorso lateral (Buelow & Suhr, 2009) (Bechara, Damasio, Tranel & Damasio, 1997), la cual se busca evaluar en esta investigación por su relación con la variable de improvisación musical y pensamiento divergente.

Por otro lado, se decide utilizar la Tomografía Computarizada (TC); ya que esta permite tener imágenes tridimensionales de áreas específicas del cuerpo humano, sin resultar un método invasivo para el paciente. (Caballero & Perdigó, 2003). El proceso de funcionamiento de esta prueba implica la utilización de rayos X en un área específica del cuerpo, estos rayos giran por medio de una estructura llamada Gantry la cual tiene una abertura circular. El paciente se recuesta en la cama y este instrumento gira disparando haces angostos de rayos X. Cuando los rayos X son recuperados, después de pasar por el paciente, los datos son transmitidos a una computadora, la cual utiliza técnicas matemáticas sofisticadas para interpretar estos datos y construir un corte de imagen 2D del área que se está examinando. Cuando el corte completa toda la esfera la



cama motorizada se mueve lentamente para escanear otra área, este proceso se repite para conseguir nuevos cortes de imágenes. La acumulación de las imágenes 2D puede dar paso a una imagen 3D del paciente en la cual se contemplan esqueleto, órganos y tejidos o cualquier anomalía en estas estructuras. El hecho de que la imagen que se obtiene sea en tres dimensiones representa una gran ventaja al momento de buscar precisión en el análisis estructural. (Giraldo, Arboleda & McCollough, 2008). En este caso, se busca que las imágenes permitan apreciar mayor activación o un aumento en el volumen del área de la corteza prefrontal dorsolateral, después de ser expuesta a un entrenamiento específico musical

Por último, en cuanto a herramientas estadísticas, se plantea aplicar la prueba T para muestras independientes. Es el tipo de herramienta que más se acopla a las necesidades de esta investigación al comparar medias de una variable para dos grupos con características distintas (Del Castillo, Orozco & García, 2014). Se busca que los participantes se asignen de manera aleatoria en dos grupos para evitar que otros factores interfieran en los resultados y que cualquier diferencia encontrada se puede relacionar con este mismo tratamiento planteado (Del Castillo et al, 2014). Estos grupos serán: grupo de control, el cual reunirá los criterios de inclusión y exclusión pero no será expuesto a una intervención enfocada en el desarrollo de la improvisación musical (variable independiente). Y, un grupo experimental, el cual reunirá los criterios de inclusión y exclusión y será expuesto a la intervención mencionada con antelación. Ambos grupos serán evaluados en cuanto a la habilidad de pensamiento divergente ya que esta es la variable dependiente, la cual se espera ver modificada.

### **Descripción de participantes**

Tomando en cuenta que se trata de un estudio que tomará varios años en su realización y análisis de datos y en base al número de participantes que se han

evidenciado como muestras en estudios longitudinales anteriores (Amunts et al., 1997; Bangert, Nair, & Schalug, 2005; Berkowitz & Ansari, 2008; Elbert et al., 1995; Macizo et al, 2006), se requiere una muestra de 20 participantes. Los criterios para la selección de los mismos serán: rango de edad de entre 23 a 33 años (ya que se requiere una maduración completa de las regiones frontales y prefrontales del cerebro), hombres y mujeres sin distinción (ya que no se han visto diferencias significativas entre estas dos variables en estudios similares anteriores), nivel socioeconómico medio y que tengan estudios musicales con una duración de 2 años, con una variación menor y mayor de medio año, es decir, entre un rango de un año y medio y dos años y medio (ya que, para el programa que se plantea se requiere un conocimiento musical básico. Además, se busca evitar que los resultados se deban a previas modificaciones estructurales en el área cerebral a estudiarse por el hecho de ser músicos profesionales).

Además, los criterios de exclusión se enfocan en que se requiere participantes que se evidencien saludables tanto física como psicológicamente. Para garantizar este criterio, se pedirá a los mismos exámenes básicos de salud y se les realizará una entrevista clínica que permita el descarte de cualquier patología psicológica. En cuanto a daños cerebrales, el uso de la tomografía computarizada inicial permitirá ayudar a filtrar y descartar participantes con cualquier tipo de daño en esta área. Incluso, se considera un criterio de exclusión al uso y abuso de cualquier tipo de sustancias: por ejemplo: alcohol, caféina, estimulantes, depresores o drogas en general. Así como el consumo de píldoras como tratamiento farmacológico. Este estudio establece la necesidad de pacientes completamente sanos para evitar que este sea un factor que contamine los resultados

### **Reclutamiento de los participantes**

Para poder reclutar los participantes se realizará un convenio con cinco conservatorios de Quito. Se solicitará una lista con los estudiantes de solfeo dentro del rango temporal y de edad requeridos, se enviará una carta a los mismos para invitarles a participar en el estudio y aleatoriamente se escogerá a cuatro participantes de cada institución. Al recibir la aceptación se les informará sobre los términos e implicaciones de la investigación y se les entregará los formularios de consentimiento informado, el cual se adjunta en los anexos. Como último paso se procederá a coordinar los horarios de citas en los cuales se aplicarán las herramientas de medición antes mencionadas.

Es importante recalcar que, para emplear la Tomografía Computarizada se realizará un convenio con una clínica de Quito que permita un precio preferencial para los participantes. Dichos gastos correrán por parte de los organizadores de la investigación.

### **Procedimiento**

Después de reclutar los participantes basados en los parámetros y procedimientos expuestos anteriormente, se procederá a contactar individualmente a los mismos mediante vía telefónica y acordar una cita presencial. Al momento de la cita, se evaluará a músicos principiantes en funciones cognitivas, específicamente inhibición de respuestas estereotipadas (convergentes), y capacidad de toma de riesgo mediante el Juego de Azar de Iowa (IGT por sus siglas en inglés). Se busca medir estos aspectos específicamente ya que se ha descrito en la revisión de literatura que estos dos factores son considerados fundamentales para la presencia y desarrollo de pensamiento divergente (Garder, 2001). A paso seguido, se aplicará una tomografía computarizada, en una clínica especializada, para verificar el funcionamiento estructural del área a evaluarse, la corteza ventro medial dorsolateral. La cual, aparte de ser evidenciada su participación en los procesos de pensamiento divergente e improvisación musical,

puede medir de manera indirecta cuan adquirida o desarrolla está la habilidad de pensamiento divergente, mediante su nivel de activación. Después, se realizará una intervención de improvisación musical durante dos años, con clases teóricas de una hora y media dos veces a la semana, el enfoque de la misma será de orden práctico, es decir, se incluirán clases en las cuales se apliquen los conocimientos teóricos adquiridos, de dos horas semanales (esto implica actuaciones musicales frente a un público). Finalmente, se aplicarán tanto el Juego de Azar de Iowa como la Tomografía computarizada para evidenciar los resultados que se obtienen. Es decir, si existe desarrollo de la capacidad de pensamiento divergente en los participantes y si esto tiene relación con el aumento o reducción del área de la corteza prefrontal dos lateral.

#### **Consideraciones éticas**

Los participantes de esta investigación firmarán un consentimiento informado antes de iniciar el proceso en el cual estará descrita toda la información relevante del estudio: objetivos, implicaciones, tiempo de duración y procedimiento del mismo. Se incluirá en el documento que esta participación es voluntaria y que si, en cualquier momento de la misma, cualquiera de los individuos desea abandonar el estudio está ejerciendo su derecho. Asimismo, se resaltarán que los participantes se pueden negar a responder o realizar cualquier parte de la investigación o que podrán realizar cualquier pregunta acerca de la misma a la cual la investigadora estará totalmente dispuesta a responder.

Se garantizará el anonimato de los participantes al momento de realizar la investigación mediante la asignación de un dígito numeral a cada uno el cual será conocido únicamente por el equipo de investigadores. Por otro lado, los resultados obtenidos en el estudio serán asegurados y guardados en entera responsabilidad del equipo de investigadores. Aunque el procedimiento que plantea el estudio no se reporta

como invasivo y pretende evitar cualquier tipo de séquela negativa en los participantes; se pondrá a disposición de los mismos asistencia psicológica de ser necesaria.

### **RESULTADOS ESPERADOS**

Basado en la revisión literaria que se realizó para esta investigación se esperaría que los resultados de este estudio demuestren una relación entre el ejercicio de improvisación musical, como una manera de desarrollo creativo, y el aumento de la habilidad de pensamiento divergente, sobre todo enfocado en la inhibición de respuestas estereotipadas.

En cuanto a las herramientas de medición, se espera que los participantes tengan un desempeño mayor, puntaje que aumente por lo menos una desviación estándar, en el Juego de Azar de Iowa. Por las propiedades de este instrumento se podría referir que si los puntajes son mayores, las habilidades de inhibición de respuestas también serán mayores. Es decir, que exista una correlación directa positiva entre el desempeño en esta prueba y el desarrollo de procesos inhibitorios. Asimismo, por un proceso vicario, se espera que, al desarrollarse los procesos inhibitorios, se desarrolle el pensamiento divergente. La investigación expuesta anteriormente sustenta la relación positiva de los procesos de inhibición de respuestas estereotipadas y el desarrollo de pensamiento divergente.

Al hablarse de la herramienta de Tomografía Computarizada, se espera que las imágenes demuestren un aumento en el volumen del área de la corteza dorsolateral ventro medial, Se espera, además, encontrar mayor activación en esta área lo cual podría significar mayor conexión de redes neuronales y mayor desarrollo de pensamiento divergente según la hipótesis propuesta. Por otro lado, se buscaría establecer si existe relación entre este aumento del pensamiento divergente y el cambio estructural del área

cerebral de la corteza prefrontal dorso lateral, descrito anteriormente. Después de que el paciente haya sido expuesto a un entrenamiento musical enfocado en términos de desarrollo de la habilidad de improvisación musical.

En cuanto a la herramienta estadística del T test de pruebas independientes, se espera establecer una relación entre la variable independiente (improvisación musical) y la variable dependiente (pensamiento divergente). Se espera que dicha relación sea directa y positiva; es decir, mientras mayor sea el entrenamiento en improvisación musical, mayor sea el desarrollo de la habilidad de pensamiento divergente.

### **Discusión**

La pregunta de investigación es *¿Cómo y hasta qué punto la improvisación musical influye en el desarrollo de pensamiento divergente en músicos principiantes?, desde un punto de vista psicofisiológico y puede ser respondida en varias maneras.*

En primer lugar, se explica la relación entre el pensamiento divergente y la improvisación musical al considerar a esta última como un ejemplo de conducta creativa que requiere de la imaginación y ejecución de diversas alternativas conductuales simultáneas que salgan del rango común y esperado. (Bengtsson et al, 2007; Manzano et al, 2012). Por lo tanto se espera que esté íntimamente ligada al desarrollo de pensamiento divergente.

En cuanto a las semejanzas de activación de circuitos neuronales, la literatura menciona a la corteza prefrontal dorso lateral como denominador común entre los dos procesos. Dado que, explica que esta área es la responsable de procesos de inhibición de respuestas estereotipadas (Bechara et al, 1994). Así como de los procesos de generación natural de la tarea, selección voluntaria, monitoreo, toma de decisiones y movimientos involuntarios (Berkowitz & Ansari, 2008). Todos los procesos que se han mencionado

se considerar relevantes y relacionados en el momento en que se habla de desarrollo de pensamiento divergente. Y son estas mismas habilidades las que se busca desarrollar con el programa de intervención enfocado en la improvisación musical. Resulta curioso comprender si, como en estudios anteriores similares, se puede evidenciar un cambio estructural; llámese forma, tamaño, proporciones, a dichas áreas al trabajarse con población mental y físicamente sana.

Por otro lado, se ha decidido trabajar con una intervención de improvisación musical debido a que, estudios anteriores han evidenciado su eficacia en desarrollar funciones ejecutivas y se comprende al pensamiento divergente como uno de ellas. Por ejemplo un estudio realizado por Thaut, Gardiner, Holmberg, Horwitz, Kent, Andrews, Donelan y McIntosh (2009) en el cual los participantes recibieron tratamiento de musicoterapia neuronal se evidenció mejora en el área de función ejecutiva y ajuste emocional general. En adición, Blood y Zatorre. (2001) mencionan que la musicoterapia, dentro de la cual se encuentra la improvisación musical, permite aumentar la actividad de regiones que interfieren en procesos cognitivos, específicamente la corteza orbito frontal. Además de aumentar la actividad en procesos motores; específicamente el cerebelo y procesos emocionales, específicamente la ínsula (Blood y Zatorre, 2001). Se plantea la improvisación musical, y no otra herramienta de musicoterapia, por su relación y definición de conducta creativa, de lo cual se habla a detalle en páginas anteriores.

En complemento, se ha decidido trabajar con la población de músicos principiantes; ya que, la literatura evidencia la no activación de la Corteza Anterior Cingulada en músicos profesionales, pianistas en específico con más de 8 años de experiencia (Berkowitz & Ansari, 2008). Se presume que esto se debe a que los procesos de improvisación se puede convertir en rutinarios para aquellos músicos que

lleven muchos años en este campo. Además, los circuitos neuronales se pueden establecer de manera concisa y rígida, lo cual dejaría de representar el concepto de improvisación musical o pensamiento divergente.

En cuanto a las implicaciones de esta investigación. Se reconoce la relación entre el pensamiento divergente y la improvisación musical y la importancia de los mismos para la incorporación de la habilidad creativa. Por lo tanto, se sugiere la implementación de esta estrategia en la malla escolar nacional. Incluso tomando en cuenta que podría ser una buena herramienta para establecer conexión con los estudiantes infantes, como una herramienta incluso lúdica, lo cual facilitaría el proceso.

#### **Limitaciones del estudio**

En esta investigación se pueden distinguir varias limitaciones. En primer lugar, se basa en revisión bibliográfica de países de América de Norte, en especial Estados Unidos. Ya que no existen estudios de este tipo en Ecuador, esto implica una limitación ya que, ni los resultados obtenidos, ni la información de la revisión literaria en la cual se basa esta investigación, se podrán generalizar de manera específica a la población ecuatoriana. Al considerar la diferencia cultural que representa la distancias entre América del Norte y América del Sur.

Por otro lado, al proponerse que la duración del mismo sea de aproximadamente dos años, esto podría dificultar o limitar la participación de los individuos escogidos, incluso al considerarse el hecho de que el tamaño de muestra es reducido.

En cuanto a los criterios de exclusión, se puede considerar una limitación al hecho de no hacer distinción entre el tipo de instrumento en el cual se están especializando cada uno de los músicos principiantes. Según investigaciones anteriores,



este factor podría modificar o ratificar con una correlación positiva más fuerte a las respuestas a la pregunta de investigación.

Se considera que una limitación podría ser el enfoque específico en dos áreas cerebrales, cuando se conoce que existe y que se emplea una amplia red neuronal al realizar el proceso de improvisación musical. Sin embargo, se realizó esta segregación bajo el criterio de capacidad de realización del mismo y para evitar la contaminación de datos al ser analizados.

En cuanto a la metodología, se hace evidente la necesidad de creación de convenios o asociaciones con entidades que apoyen los procesos de investigación; ya que, al plantearse el uso de tomografías individualizadas, el costo de las herramientas aumenta de manera significativa

### **Recomendaciones para futuros estudios**

Para futuros estudios, se sugiere en primer lugar el desarrollo e implementación de un tipo de método específico para adquirir la habilidad de improvisación musical y el enfoque más profundo en el análisis de datos.

Además, gracias a la revisión literaria realizada, se puede descubrir la necesidad de la creación de escalas o instrumentos de evaluación especializados en el pensamiento divergente, sin relacionarlo con procesos que estén dentro de la línea de funciones ejecutivas. Así como, ampliar el espectro de la muestra para que esta pueda resultar significativa no solo para la ciudad de Quito sino para todo el Ecuador. Al tener datos registrados y estandarizados de músicos principiantes a nivel nacional.

Se recomienda realizar estudios que permitan conectar físicamente a las redes neuronales y estructuras cerebrales con las habilidades musicales, esto podría abrir un

campo amplio de exploración en el cual se evidencia la influencia de la música en la neurología y se puede utilizar a la misma como instrumento de intervención clínica.

Por último, en cuanto a variables de investigación con las mismas condiciones del presente estudio, se sugiere analizar la influencia que tiene el público dentro de la malla curricular que se sugiere para la improvisación musical. Además de medir la memoria de trabajo y evaluar si esta influye o no en el mejor o peor desarrollo de pensamiento divergente.

**Referencias**

Comentado [GT9]: Esto en otra pagina

- Álvarez, E. (2010). Creatividad y pensamiento divergente. Desafío de la mente o desafío del ambiente. Recuperado de: [http://www.interac.es/adjuntos/crea\\_pensa\\_diver.pdf](http://www.interac.es/adjuntos/crea_pensa_diver.pdf).
- Amunts, K., Schlaug, G., Jäncke, L., Steinmetz, H., Schleicher, A., Dabringhaus, A., & Zilles, K. (1997). Motor cortex and hand motor skills: structural compliance in the human brain. *Human brain mapping*, 5(3), 206-215.
- Arguedas Quesada, C. (2003). La improvisación musical y el currículo escolar. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 3(2).
- Bangert, M., Nair, D., & Schlaug, G. (2005). Macroscopic scale anatomical differences in the primary motor cortex of musicians playing different instruments. In *Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping*, Toronto.
- Barron, E., & Harrington, D. M. (1981). Creativity, intelligence, and personality. *Annual Review of Psychology*, 32, 439-476.
- Basadur, M., & Hausdorf, P. A. (1996). Measuring divergent thinking attitudes related to creative problem solving and innovation management. *Creativity Research Journal*, 9(1), 21-32.
- Bechara, A. (2007). *Iowa gambling task professional manual*. Lutz: Psychological Assessment Resources
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), 7-15.

- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275(5304), 1293-1295.
- Bengtsson, S. L., Csíkszentmihályi, M., & Ullén, F. (2014). Cortical regions involved in the generation of musical structures during improvisation in pianists. In *The Systems Model of Creativity* (pp. 257-278). Springer Netherlands.
- Bengtsson, S., Csikszentmihalyi, M. & Ullén, F. (2007). Cortical Regions Involved in the Generation of Musical Structures during Improvisation in Pianists. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19 (5), 830–842.
- Benson, B. E. (2003). *The improvisation of musical dialogue: A phenomenology of music*. Cambridge University Press.
- Berkowitz, A. L., & Ansari, D. (2008). Generation of novel motor sequences: the neural correlates of musical improvisation. *Neuroimage*, 41(2), 535-543.
- Bermudez, P., Lerch, J. P., Evans, A. C., & Zatorre, R. J. (2008). Neuroanatomical correlates of musicianship as revealed by cortical thickness and voxel-based morphometry. *Cerebral cortex*, 19(7), 1583-1596.
- Blood A. J. & Zatorre R. (2001): "Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion". *PNAS* 98 (20), 11818-11823.
- Buelow, M. T., & Suhr, J. A. (2009). Construct validity of the Iowa gambling task. *Neuropsychology review*, 19(1), 102-114.
- Buelow, M. T., & Suhr, J. A. (2009). Construct validity of the Iowa gambling task. *Neuropsychology review*, 19(1), 102-114.

- Caballero, F. J. L., & Perdigo, M. S. (2003). Indicaciones de la tomografía por emisión de positrones. *Medicina clínica*, 120(19), 742-749.
- Campos Arenas, A. (2009). Métodos mixtos de investigación: integración de la investigación cuantitativa y la investigación cualitativa.
- Del Castillo, C. C., Orozco, S. O., & García, M. G. (2014). Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria.
- Díaz, K. (2015). La improvisación como medio para explorar patrones musicales de expresión en población infanto-adolescente abusada sexualmente. *Unaciencia*, (7)
- Dietrich, A. (2004). The cognitive neuroscience of creativity. *Psychonomic Bulletin and Review*, 11, 1011-1026
- Elbert, T., Pantev, C., Wienbruch, C., Rockstroh, B., & Taub, E. (1995). Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. *Science*, 270(5234), 305-307.
- Enciclopedia Larousse de la música. Barcelona: Argos-Bergara, 1987
- Flaherty, A. W. (2005). Frontotemporal and dopaminergic control of idea generation and creative drive. *Journal of Comparative Neurology*, 493(1), 147-153.
- Galván, A. H., & Téllez, M. G. Y. (2013). Evaluación de la Cognición Social en Adultos Mayores: Presentación de la batería COGSOC-AM. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 22(3), 269-278.
- Gardner, H. (2001). —La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXII. Paidós. Buenos Aires.

- Gaser, C., & Schlaug, G. (2003). Brain structures differ between musicians and non-musicians. *Journal of Neuroscience*, 23(27), 9240-9245.
- Groussard, M., La Joie, R., Rauchs, G., Landeau, B., Chetelat, G., Viader, F., ... & Platel, H. (2010). When music and long-term memory interact: effects of musical expertise on functional and structural plasticity in the hippocampus. *PLoS One*, 5(10), e13225.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.
- Guilford, J. P. (1980): —La creatividadl. Narcea. Madrid. 1980. Original: Guilford, J.P. (1950): —Creativityl.
- Heilman, K. M., Nadeau, S. E. y Beversdorf, D. O. (2003). Creative innovation: Possible brain mechanisms. *Neurocase*, 9, 369-379.
- Hemsey de Gainza Violeta. (1983). La improvisación musical. Buenos Aires: Ricordi Americana.
- Justel, N., & Diaz Abraham, V. (2012). Plasticidad cerebral: Participación del entrenamiento musical. *Suma Psicológica*, 19(2).
- Limb, C. J., & Braun, A. R. (2008). Neural substrates of spontaneous musical performance: an FMRI study of jazz improvisation. *PLoS one*, 3(2), e1679.
- Luders, E., Gaser, C., Jancke, L., & Schlaug, G. (2004). A voxel-based approach to gray matter asymmetries. *Neuroimage*, 22(2), 656-664.
- Macizo, P., Bajo, T., & Soriano, M. F. (2006). Memoria operativa y control ejecutivo: procesos inhibitorios en tareas de actualización y generación aleatoria. *Psicothema*, 18(1).

- Manzano, Ö., & Ullén, F. (2012). Activation and connectivity patterns of the presupplementary and dorsal premotor areas during free improvisation of melodies and rhythms. *Neuroimage*, 63(1), 272-280.
- Molina, E. (2008). La improvisación: definiciones y puntos de vista. *Música y educación: Revista trimestral de pedagogía musical*, 21(75), 78-95.
- Molina, E. (2017). Improvisación y educación musical en España. *Revista Electrónica de LEEME*, (1).
- Passini, P. (2011). Improvisación. Concepción del momento único. Trabajo presentado en el Décimo Encuentro de “Ciencias Cognitivas de la Música”. La Plata.
- Pastor, P. (1997): “La ideación en la educación musical”. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 8, 37-50.
- Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, 9, 76-8.
- Ramírez Giraldo, J. C., Arboleda Clavijo, C., & McCollough, C. H. (2008). Tomografía computarizada por rayos X: fundamentos y actualidad. *Revista Ingeniería Biomédica*, 2(4), 54-66.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española (22ed)*. Madrid, España: Autor.
- Rodríguez-Muñoz, F. J. (2011). Contribuciones de la neurociencia al entendimiento de la creatividad humana. *Arte, individuo y sociedad*, 23(2).
- Romo, M. (1987). —Treinta y cinco años de pensamiento divergente: teoría de la creatividad de Guilfordl. *Estudios de psicología*, ISSN 0210-9395. N° 27-28. Pp. 175-192.

- Runco, M. A. (1993). Cognitive and psychometric issues in creativity research. *Understanding and recognizing creativity: The emergence of a discipline*, 331-368.
- Santos, M. R. (1986). Treinta y cinco años del pensamiento divergente: teoría de la creatividad de Guilford. *Estudios de psicología*, 7(27-28), 175-192.
- Tafari, J. (2007). Improvisación musical y creatividad. *Investigaciones y fundamentos teóricos. Creatividad en Educación Musical*, 37-46.
- Thaut, M. H., Gardiner, J. C., Holmberg, D., Horwitz, J., Kent, L., Andrews, G., Donelan, B. and McIntosh, G. R. (2009), *Neurologic Music Therapy Improves Executive Function and Emotional Adjustment in Traumatic Brain Injury Rehabilitation*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169: 406–416.
- Towse, J. N., & Neil, D. (1998). Analyzing human random generation behavior: A review of methods used and a computer program for describing performance. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 30(4), 583-591.
- Verdejo-García, A., Bechara, A., Recknor, E. C., & Pérez-García, M. (2007). Negative emotion-driven impulsivity predicts substance dependence problems. *Drug & Alcohol Dependence*, 91(2), 213-219.
- Zatorre, R. J., Chen, J. L., & Penhune, V. B. (2007). When the brain plays music: auditory–motor interactions in music perception and production. *Nature reviews neuroscience*, 8(7), 547.



## ANEXO A: FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

## ANEXO C: FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



## Comité de Bioética, Universidad San Francisco de Quito

El Comité de Revisión Institucional de la USFQ  
The Institutional Review Board of the USFQ

## Formulario Consentimiento Informado

**Título de la investigación:** Influencia de la improvisación musical en el desarrollo de pensamiento divergente en músicos principiantes. Análisis Psicofisiológico

**Organización del investigador** USFQ

**Nombre del investigador principal:** María José Cruz Sánchez

**Datos de localización del investigador principal** 0992723170/cruzs.mariaj@gmail.com

## DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

**Introducción** (Se incluye un ejemplo de texto. Debe tomarse en cuenta que el lenguaje que se utilice en este documento no puede ser subjetivo; debe ser lo más claro, conciso y sencillo posible; deben evitarse términos técnicos y en lo posible se los debe reemplazar con una explicación)

Este formato incluye toda la información sobre el estudio planteado. Usted se encuentra en total libertad de revisarlo y hacer todas las preguntas que considere necesarias para comprender cada detalle del mismo. Usted ha sido invitado a participar en un estudio que tiene busca comprobar si la improvisación musical puede ser un factor que influya en el desarrollo de pensamiento divergente, en músico principiantes.

**Propósito del estudio** (incluir una breve descripción del estudio, incluyendo el número de participantes, evitando términos técnicos e incluyendo solo información que el participante necesita conocer para decidirse a participar o no en el estudio)

El siguiente estudio tiene como objetivo comprobar si una intervención focalizada en la improvisación musical puede influir en el desarrollo de pensamiento divergente en músicos principiantes. Para esto, se dividirán a los participantes en dos grupos. A un grupo se le impartirá un programa de intervención enfocado en la improvisación musical. Al segundo grupo no se le impartirá un programa de intervención enfocado en la improvisación musical. Antes y después del tratamiento se evaluará la presencia conductas de inhibición de respuestas y activación y volumen de la corteza ventro medial dorso lateral.

**Descripción de los procedimientos** (breve descripción de los pasos a seguir en cada etapa y el tiempo que tomará cada intervención en que participará el sujeto)

Inicialmente se reclutarán cinco conservatorios dentro de la ciudad de Quito a los cuales se les pedirá información acerca de los músicos principiantes que tengan como alumnos. Seguidamente los estudiantes

seleccionados serán reclutados mediante una carta de convocatoria. A quienes se encuentren interesados se realizarán entrevistas personales en las cuales se explique el procedimiento del estudio y se entregue el consentimiento informado. Después, se procederá a evaluar a la muestra mediante el Juego de Azar de Iowa y una Tomografía Computarizada. Se procederá a dividir a los grupos en experimental y control y a entregar la capacitación a los estudiantes del grupo experimental, esta capacitación tendrá una duración de dos años. Pasado este tiempo se procederá a evaluar a los dos grupos y procesar los resultados.

**Riesgos y beneficios** (explicar los riesgos para los participantes en detalle, aunque sean mínimos, incluyendo riesgos físicos, emocionales y/o psicológicos a corto y/o largo plazo, detallando cómo el investigador minimizará estos riesgos; incluir además los beneficios tanto para los participantes como para la sociedad, siendo explícito en cuanto a cómo y cuándo recibirán estos beneficios)

Los riesgos potenciales que pueden existir son: Leve aversión a responder al cuestionario con total sinceridad por la sensación de evaluación. No existen riesgos físicos, se espera que los participantes se encuentren en buen estado de salud. Se minimizará este posible impacto psicológico que atente a la sensibilidad de las opiniones personales mediante una explicación del estudio y la aseveración de la confidencialidad de los datos.

Los beneficios para los participantes incluyen 2 años de capacitación sobre improvisación musical y la posibilidad de recibir asistencia psicológica si lo requieren durante el proceso.

**Confidencialidad de los datos** (se incluyen algunos ejemplos de texto)

Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales:

- 1) La información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo el investigador y el participante tendrán acceso.
- 2) Su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones.
- 3) El Comité de Bioética de la USFQ podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuando a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.

**Derechos y opciones del participante** (se incluye un ejemplo de texto)

Usted puede decidir no participar y si decide no participar solo debe decírselo al investigador principal o a la persona que le explica este documento. Además, aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

**Información de contacto**

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0992723170 que pertenece a María José Cruz, o envíe un correo electrónico a [cruzs.mariaj@gmail.com](mailto:cruzs.mariaj@gmail.com)

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. William F. Waters, Presidente del Comité de Bioética de la USFQ, al siguiente correo electrónico: [comitebioetica@usfq.edu.ec](mailto:comitebioetica@usfq.edu.ec)

<p><b>Consentimiento informado</b> <i>(Es responsabilidad del investigador verificar que los participantes tengan un nivel de comprensión lectora adecuado para entender este documento. En caso de que no lo tuvieron el documento debe ser leído y explicado frente a un testigo, que corroborará con su firma que lo que se dice de manera oral es lo mismo que dice el documento escrito)</i></p>	
<p>Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.</p>	
Firma del participante	Fecha
Firma del testigo <i>(si aplica)</i>	Fecha
Nombre del investigador que obtiene el consentimiento informado	
Firma del investigador	Fecha

## ANEXO B: CARTA PARA RECLUTAMIENTO DE PARTICIPANTES

Estimado estudiante,

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo analizar la influencia de la improvisación musical para el desarrollo de pensamiento divergente. Para lo cual se busca implementar una intervención enfocada en la improvisación musical, con un lapso de dos años.

Los requisitos que se esperan para poder participar son:

- Tener estudios formales de música con un lapso de duración de un año y medio a dos años y medio, con promedio de dos años.
- Rango de edad entre 23 y 33 años
- Sexo femenino o masculino

Si usted desea información más a detalle o se encuentra interesado en participar, por favor contactar al:

0992723170