

# **Efecto de la música, sobre la velocidad de procesamiento de información en una tarea de fluidez verbal**

## **Introducción**

Las funciones ejecutivas son las encargadas de administrar las tareas que serán ejecutadas por el cerebro, entre ellas se encuentran la programación y realización de actividades. Dichas funciones tienen lugar en los lóbulos frontales y prefrontales. Estas hacen relación a la capacidad de dirigir, orientar, coordinar, guiar y realizar acciones en conjunto, las cuales ante cualquier falla deben trabajar en su corrección, específicamente hablando de las habilidades de lenguaje, memoria, capacidad visuoperceptual y las habilidades motoras (Lopera, 2008). Por otro lado, son un grupo de habilidades cognoscitivas que facilitan la adaptación ante situaciones nuevas; es decir, una amplia variedad de destrezas que posibilitan el adaptarse a situaciones que van más allá de conductas usuales y automáticas. Algunas de las llamadas funciones ejecutivas son: establecimiento de metas, desarrollo de planes, flexibilidad de pensamiento, autorregulación de pensamiento y fluidez verbal (Rosselli et al., 2008). Además, las funciones ejecutivas permiten transformar los pensamientos en decisiones y acciones, logrando como resultado una mejor adaptación al entorno. De esta manera, se puede decir que son capacidades estrechamente relacionadas con organización, planificación y ejecución de acciones (Agualongo & Robalino, 2020).

La fluidez verbal se denomina como una fuente de medición asociada a la velocidad y fácil producción verbal de palabras de manera ágil, lo cual requiere un ejercicio mental de organización. Evalúa la disposición para iniciar una conducta en respuesta ante un estímulo, además, de la capacidad de vocabulario que puede tener el individuo y que puede estar influenciada por la memoria a corto y largo plazo. También se ha propuesto que la fluidez verbal

tiene influencia en la ejecución de tareas, procesos atencionales, de vigilancia, almacenamiento de léxico, la memoria temporal y a largo plazo como también la restauración de memoria (Ramírez et al., 2005).

Las tareas de FV (fluidez verbal) son excelentes métodos de evaluación para detectar alteraciones graves o leves en personas con o sin daño cerebral. Estas tareas pueden ser fonológicas (usando una letra como inicial - Fluidez Verbal Fonológica “FVF”), semánticas (usando nombres de una categoría - Fluidez Verbal Semántica “FVS”) y gramaticales (usando verbos), siendo las más comunes la semántica y fonológica. La aplicación de estas pruebas consiste en mencionar un determinado tipo de palabras en un tiempo determinado, con la cuales se han llegado a reportar mejores desempeños en las tareas de FVS que en las tareas de FVF sobre todo en personas menores de 12 años (Romero et al., 2019).

Cada persona requiere un tiempo en específico para integrar y abstraer información para la resolución de problemas, a esto se le define como velocidad de procesamiento. También, en la cognición se involucra este tipo de rapidez en la toma de decisiones o en la identificación de objetos. La velocidad de procesamiento rápido, está enfocado en gran parte en una variedad de tareas, por ejemplo: la memoria de trabajo y en la adecuada realización de problemas aritméticos (Suarez et al., 2015).

La velocidad del procesamiento hace referencia a la rapidez con la que el individuo realiza una tarea cognitiva con pocas dificultades o complicaciones, como puede ser la reacción ante un estímulo. Esta aumenta en el periodo comprendido entre el nacimiento y el principio de la adolescencia y tiende a reducir con la edad en personas adultas (Formoso et al., 2018).

Se considera que el área de Broca y la zona premotora se encuentran relacionadas con la fluidez del lenguaje, especialmente con la fluidez verbal (Lázaro et al., 2008). Por otro lado, se cree que el control ejecutivo está realmente involucrado porque tiene la capacidad de buscar, analizar y

seleccionar la fluidez verbal, y no es solo un procesamiento gramatical y morfológico (Lázaro et al., 2015). Además, se encontró que en las tareas de fluidez verbal relacionadas con las alternativas de elección/seleccionar, también involucran la atención. En consecuencia, cuando cualquier verbo es procesado, también se coactivan todos los argumentos que este contrae y posee. Esto, conllevará a que se tarde más tiempo un verbo con múltiples argumentos, a diferencia de cualquier otro que tenga mucho menos. Las coactivaciones dependerán de las herramientas argumentativas del verbo, y de esto dependerá la selectividad en la recuperación (Lázaro et al., 2015).

Dentro del proceso de fluidez verbal intervienen algunos procesos cognitivos como: memoria de trabajo, atención, velocidad del procesamiento de la información, flexibilidad, iniciativa, monitoreo de producción y actividades asociadas al lóbulo frontal. Estos son procesos mentales complejos y necesarios para: planificar, guiar, organizar, revisar y evaluar la tarea a realizar de manera eficaz. Sin la participación de estos no sería posible el proceso ya que sus roles y funciones están comprometidas y aportan significativamente para alcanzar el objetivo propuesto (Velasco et al., 2020).

La atención es la captación precisa del objeto y la capacidad de mantener y dirigir la concentración a un mismo estímulo durante el tiempo que sea necesario. Este es un proceso que se pone en práctica básicamente en todas las actividades que se realizan a diario, desde la preparación de los alimentos, la ejecución de tareas en el ámbito laboral, actividades lúdicas, una caminata al aire libre, entre muchas otras cosas. En todos estos espacios nuestro cerebro recibe cantidades de estímulos de los cuales no es posible tener un control al mismo tiempo y ahí es donde entra el proceso de la atención, donde se hace una selección de los estímulos importantes y necesarios para llevar a cabo la tarea que se desea ejecutar en dicho momento, dejando de lado todo aquello que no tiene relación con el objetivo final (Rebollo & Montiel, 2006).

La velocidad del procesamiento es el tiempo específico que tarda una persona para integrar y abstraer información para la resolución de problemas. Es un proceso que se va desarrollando a lo largo de la vida y como muchas otras funciones cognitivas, disminuye al llegar a la adultez. Se reconoce que una persona cuenta con una buena velocidad del procesamiento cuando sus conversaciones son fluidas y no le lleva mucho trabajo comprender lo que otras personas dicen o al cambiarse constantemente de tema avanzan en la conversación sin ningún problema y confusión (Suárez et al., 2015).

Las funciones ejecutivas tienen una gran relación con el control cognitivo de la emoción, más específicamente con la habilidad de reevaluación cognitiva la cual permite darle un nuevo significado a una situación y así cambiar el efecto emocional. Los principales procesos ejecutivos implicados en la regulación emocional son: la memoria de trabajo por medio de la cual se puede realizar un cambio en los juicios realizados en un primer momento dentro de una experiencia emocional, la capacidad de inhibición que ayuda a atajar las primeras respuestas emocionales dando la posibilidad de poder reinterpretar y por último la flexibilidad cognitiva que ayuda a identificar y hacer una correcta selección de las más adecuadas interpretaciones de cierta situación (Andrés et al., 2016).

El término velocidad de procesamiento se refiere a la rapidez con la que se realizan las actividades mentales. La mayoría de actividades que se realizan en el día a día requieren que la velocidad de procesamiento sea adecuada ya que de esta depende la respuesta que se aporta a la actividad realizada. Es decir, si la velocidad a la hora de procesar la información es lenta, la comprensión del mensaje no tendrá un ritmo adecuado y el proceso no concluirá de forma correcta (Velayos, 2013).

Una de las funciones específicas de la mielina (base neurológica de la velocidad del procesamiento) es controlar la velocidad de los datos que son transferidos por las redes neurales. En la vejez se produce un enlentecimiento de las funciones motoras, cognitivas y sensoriales además de la presencia de alteraciones de la atención. Existen una variedad de cambios, que se presentan en la etapa de la vejez relacionados con el daño de las neuronas, provocando así, disminuir la velocidad del procesamiento (Espert et al., 2014).

En el rendimiento de los procesos de atención, la música puede ser un factor determinante en la ejecución de una tarea; si bien hablamos de la comparación frente a la atención selectiva y la alternante en la ejecución de la tarea, podría notarse que en un individuo con atención selectiva va a generar una alteración frente a la intervención del estímulo. Por el contrario, en un individuo con atención alternante, este no generará alteración alguna con la finalización de la actividad (Ramos, 2012).

La música motiva a la realización de actividades de forma más activa dependiendo del tono y la melodía de la canción, por esta razón es el uso de ritmos vibrantes y con rápido tempo en los centros de ejercitación física, ya que se ha comprobado cómo la música promueve y potencializa el rendimiento en la práctica del deporte. También mejora el funcionamiento de habilidades lingüísticas, debido a que por medio de la música y la práctica se puede adquirir aprendizajes de nuevos idiomas (Buentello et al., 2010).

Porflitt (2018) realizó un estudio con 36 personas (9 músicos rítmicos, 9 músicos melódicos, 9 músicos armónicos y 9 no músicos) chilenas de diferentes regiones del país, con el objetivo de identificar las diferencias en el desempeño cognitivo entre interpretes musicales con diferentes formaciones y personas no músicas, teniendo en cuenta que la música se procesa de manera diferente en el cerebro debido a que acciona distintas áreas neurológicas. En la

investigación se utilizó una batería que contenía 9 test y se encontró que el desempeño cognitivo de músicos y no músicos tiene una relación distinta en las funciones ejecutivas, dado que los músicos cuentan con entrenamiento en ritmos y melodías por tiempos prolongados de al menos 10.000 horas.

Ríos et al. (2019) realizaron una investigación con el objetivo de determinar las características funcionales del cerebro de intérpretes y oyentes de música sinfónica, en la cual participaron 120 personas distribuidas en tres grupos: intérpretes, oyentes y controles. Para ello, se utilizó una amplia batería de pruebas. Esta investigación fue realizada en Medellín, Colombia, y se concluyó que, las personas que hacen parte de una orquesta ya sea de forma activa o pasiva presentan ventajas en los resultados de esta investigación.

Ordoñez (2018) realizó estudio de tipo básico y correlacional con 71 estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Micaela Bastidas Puyucagua Huancavelica, Perú, su objetivo fue determinar la relación entre género musical y conducta. Se utilizó técnica de recolección de datos con preguntas personales - sociales y cuestionario de conducta que consta de 47 preguntas que miden el nivel de impulsividad. Se encontró que no se pudo establecer relación entre género musical y conducta. Los géneros evaluados fueron reggaetón y pop pero su conducta impulsiva no reflejó que tuviera que ver con la influencia de la música, además la mayoría de los estudiantes escuchaban reggaetón y presentaban conducta impulsiva leve.

Moya y Feldberg (2020) realizaron un estudio sobre el entrenamiento musical como factor modulador de las funciones ejecutivas y la reserva cognitiva en 77 participantes (32 de ellos músicos) entre los 18 y 50 años de edad, para esto utilizaron los siguientes instrumentos: Wisconsin Card Sorting Test; Paced auditory serial addition test y Trail Making Test B, con el objetivo de analizar las funciones ejecutivas y sus diferencias entre adultos no músicos y adultos músicos. Se

concluyó que, las personas que habían estudiado música tuvieron un mejor desempeño en tareas de flexibilidad, velocidad de procesamiento y memoria de trabajo.

La música es una combinación de componentes como lo son: melodía, ritmo y armonía. Todo el proceso de identificar sonidos, memorizar las letras de las canciones, reconocer pistas e incluso vibrar al compás de esta; trae consigo un proceso que compromete emociones, sentimientos y movimientos corporales. “Existe una conexión directa entre emoción y movimiento: cuanto más intenso es el sentimiento, más grande y más rápido es el movimiento” (Besson, 2011, p. 2). Cuando se escucha música surgen emociones y estas a su vez evocan sentimientos. Las funciones ejecutivas se encuentran bajo esta influencia y tienden a verse condicionadas por lo que se experimenta en el momento; escuchar o no escuchar música puede determinar en gran medida los comportamientos.

El control inhibitorio es la habilidad que permite interrumpir los estímulos o acciones automáticas que no apoyan las intenciones determinadas por la persona; lo cual implica no solo inhibir acciones, sino también la capacidad de inhibir emociones y pensamientos que no contribuyen a las tareas que se desean realizar (Guirado, 2021). Por esta razón, es posible que al no tener esta capacidad, un estímulo como el de la música esté determinando el comportamiento, llevando a la persona a actuar más desde el estímulo que desde la razón.

Las funciones ejecutivas en los músicos tienen altos índices de atención al detalle, planeación de tareas y formulación de estrategias (Besson, 2011). El receptor está sujeto a reacciones que son espontáneas y no planeadas. A su vez, los que estudian música identifican una serie de símbolos con el hemisferio izquierdo encargado del procesamiento sintáctico musical. Y las personas sin entrenamiento musical; perciben los ritmos y frecuencias musicales en su melodía total con el hemisferio derecho (Custodio, 2017).

En el cerebro se encuentran estructuras involucradas con este proceso “las áreas de Broca y Wernicke también se activan mediante el procesamiento de la música” (Besson, 2011, p. 5). El área de Broca relacionada con la formación de palabras y el área de Wernicke relacionada directamente con la comprensión del lenguaje. ¿Es posible que, durante el proceso de la fluidez verbal, se note la diferencia entre una persona que está escuchando música y otra que no? Existe influencia de la música en la verbalización, en cuanto a que se verá comprometida esta, ya sea a nivel semántico y/o fonológico (Rosselli, 2008).

La música es un factor relevante el cual podría causar un efecto, ya sea de manera positiva o negativa a la hora de realizar una actividad puntual. El estímulo (música) también tendrá una variación importante en referencia al género al cual la persona sea expuesta, y si este es de agrado o no para ella. Esto podría significar que tanto en ámbitos laborales como escolares sería necesario contar con espacios sonoros, que contribuyan sobre algún tipo de fluidez al momento de realizar cualquier actividad. En trabajos donde se requiera una operatividad acelerada como una planta de producción. el espacio podría estar ambientado con ritmos acelerados que transmitan una sensación enérgica, mientras que en un aula de clase donde se pretenda que los estudiantes estén en un estado de relajación y equilibrio podría optarse por ritmos suaves que amenicen el ambiente. “Tanto el lenguaje como la música son sistemas de procesamiento complejos que mantienen relaciones íntimas con la atención, la memoria y las habilidades motoras” (Besson, 2011, p. 5). Es necesario estimular las funciones ejecutivas por medio de la música, ya que será de gran utilidad identificar con qué tipo de género se pueden desarrollar o incrementar las habilidades cognoscitivas.

Borjas (2007) menciona que el lenguaje es una especie de vehículo que transporta los pensamientos, en tal caso, si se contempla que el lenguaje es la traducción de lo que se piensa, este trabajo será de apoyo al ámbito educativo, sirviendo de soporte a docentes en la intervención



con sus estudiantes, la verbalización semántica y fonológica estaría siendo influenciada por el género musical. Esta investigación pretende mitigar el vacío existente en la literatura en idioma español acerca del efecto de la música sobre la velocidad de procesamiento en una tarea de fluidez verbal.

## **Metodología**

### **Diseño**

Esta investigación está basada en un diseño experimental, con un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo desde un corte transversal.

### **Objetivos**

#### ***Objetivo General***

Determinar si existe un efecto del tipo de música sobre la velocidad de procesamiento de información en tareas de fluidez verbal en estudiantes universitarios de una institución de educación superior de Medellín.

#### ***Objetivos específicos***

- Determinar la capacidad de velocidad de procesamiento de información en una tarea de fluidez verbal en cada uno de los grupos de estudio.
- Comparar la capacidad de velocidad de procesamiento de información en una tarea de fluidez verbal en cada uno de los grupos de estudio.
- Analizar el efecto del tipo de música en la capacidad de velocidad de procesamiento de información en una tarea de fluidez verbal en cada uno de los grupos de estudio.

## **Hipótesis**

**H<sub>0</sub>:** no existen diferencias estadísticamente significativas en la velocidad de procesamiento de información, dependiendo del tipo de estímulo musical.

**H<sub>1</sub>:** existen diferencias estadísticamente significativas en la velocidad de procesamiento de información, dependiendo del tipo de estímulo musical.

## **Población**

Estudiantes universitarios de una institución de educación superior de Medellín.

## **Muestreo**

No probabilístico por conveniencia.

## **Muestra**

Se incluyeron 30 estudiantes entre los 18 y 25 años, que fueron distribuidos en 3 grupos de 10 integrantes (10 expuestos al género electrónica, 10 expuestos al género vallenato y 10 que no estarán bajo el estímulo de la música).

## **Instrumento de recolección de información**

### ***Prueba de Fluidez verbal***

Test psicométrico utilizado generalmente en evaluaciones neuropsicológicas para el estudio de habilidades verbales. El cual mide funciones ejecutivas y verbales. Este test se divide en dos tareas: categoría semántica y categoría fluencia fonológica.

En esta investigación se utilizará el test de fluidez FAS subprueba fonética- semántica, la cual se realizará en dos momentos. Inicialmente comenzando por la prueba fonémica, se le solicitara al participante que en 60 seg diga de forma rápida las palabras iniciadas con la letra B, se le explica que no se está permitido utilizar palabras derivadas de las ya anteriormente mencionadas o nombres propios.

En segundo momento se dará aplicación a la prueba semántica, en esta se le da la indicación al participante de que en un lapso de 60 seg diga de forma ágil la mayor cantidad de palabras que pertenezca a la categoría de frutas y verduras.

Para calificar el test se debe totalizar la cantidad de palabras dichas en ambas pruebas de forma correcta por el participante en el periodo de tiempo establecido, siendo 25 el límite de palabras a producir en total.

Passon (2014) hace referencia acerca de la fiabilidad de las calificaciones del coeficiente de correlación intraclase y el gráfico de Bland-Altman examinaron los patrones de desacuerdo en las calificaciones. Resultados: Las puntuaciones fueron muy similares entre centros ELSA y se observó un alto nivel de acuerdo entre cada centro y el estándar de referencia. Hacienda concluyente La alta consistencia de las puntuaciones de la VFT confirma la fiabilidad y validez de la prueba y asegura la calidad para su uso en estudios multicéntricos

### **Consideraciones éticas**

Se tuvieron en consideración la Ley 1090 de 2006 (Código Deontológico y Bioético del psicólogo) y la Resolución 8430 de 1993 (Ética de la investigación en salud: normas y guías nacionales). Todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

### **Análisis de datos**

Se calcularon las medidas de resumen estadístico, se realizaron las pruebas de normalidad y se finalizó con una prueba de comparación de medias.

### Resultados

Los participantes tuvieron entre 18 y 25 años de edad ( $M = 19.63$ ;  $DE = 1.4$ ). La mitad ( $n = 15$ ) fueron mujeres y la mitad hombres. En la Tabla 1 se presentan las medidas de resumen para las tres pruebas de fluidez verbal en la muestra total.

**Tabla 1**

*Medidas de resumen para las tres pruebas de fluidez verbal en la muestra total ( $n = 30$ )*

|                | <b>Cantidad F</b> | <b>Cantidad A</b> | <b>Cantidad S</b> |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Media          | 8,23              | 8,97              | 7,93              |
| Mediana        | 8,00              | 9,50              | 8,00              |
| Desv. estándar | 3,202             | 3,634             | 3,552             |
| Rango          | 12                | 14                | 13                |
| Mínimo         | 2                 | 1                 | 2                 |
| Máximo         | 14                | 15                | 15                |

En la Tabla 2 se presentan las medidas de resumen para las tres pruebas de fluidez verbal por grupo. Se identifica que los valores de la media del estímulo vallenato fueron superiores a los estímulos de control y electrónica.

**Tabla 2**

*Medidas de resumen para las tres pruebas de fluidez verbal por grupo*

|                      | <b>Cantidad F</b> | <b>Cantidad A</b> | <b>Cantidad S</b> |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Grupo Control</b> |                   |                   |                   |
| Media                | 8,90              | 9,40              | 8,30              |
| Mediana              | 8,50              | 10,50             | 9,00              |
| Desv. estándar       | 3,071             | 4,169             | 4,191             |
| Rango                | 9                 | 13                | 13                |
| Mínimo               | 4                 | 2                 | 2                 |
| Máximo               | 13                | 15                | 15                |

| <b>Grupo</b>           |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|
| <b>Electrónica</b>     |       |       |       |
| Media                  | 6,70  | 6,90  | 7,10  |
| Mediana                | 6,00  | 7,50  | 7,00  |
| Desv. estándar         | 3,561 | 3,665 | 2,685 |
| Rango                  | 11    | 12    | 9     |
| Mínimo                 | 2     | 1     | 2     |
| Máximo                 | 13    | 13    | 11    |
| <b>Grupo Vallenato</b> |       |       |       |
| Media                  | 9,10  | 10,60 | 8,40  |
| Mediana                | 9,00  | 10,50 | 8,50  |
| Desv. estándar         | 2,644 | 1,955 | 3,836 |
| Rango                  | 9     | 6     | 12    |
| Mínimo                 | 5     | 7     | 3     |
| Máximo                 | 14    | 13    | 15    |

En la tabla 3 se muestran los resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la comparación de los 3 grupos, de acuerdo con los valores de la significancia asintótica, ninguno de estos valores fue inferior a 0.05, por tanto, puede concluirse que no hay diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 3**

*Resultados de la prueba Kruskal Wallis*

|                            | Cantidad F | Cantidad A | Cantidad S |
|----------------------------|------------|------------|------------|
| H de Kruskal-Wallis        | 2,845      | 5,549      | ,950       |
| gl                         | 2          | 2          | 2          |
| Significancia. asintótica. | ,241       | ,062       | ,622       |

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Estímulo

## Discusión

Burgos (2010) realizó una investigación con la finalidad de identificar los efectos de las instrucciones musicales en piano comparado con la enseñanza de escuchar música, y el efecto que estas tenían sobre las funciones ejecutivas en adultos mayores entre 65 a 85 años de edad.

Este estudio difiere en el reportado en la presente investigación en la forma de aplicación, ya que se aplica de forma aleatoria sin interferir en las variables, como si lo hace el estudio de Burgos. Sin embargo, a su vez presenta una similitud en los resultados, puesto que se encuentra que, en las tareas de fluidez verbal, planificación, procesamiento, velocidad y control cognitivo tuvieron un resultado no significativo, no obstante, los resultados fueron mejores después de la instrucción musical, como en esta presente investigación que no tiene un valor de significancia asintótica para concluir que existe algún efecto.

En cuanto a la variable género, Martos (2016) realizó una investigación sobre el efecto del entrenamiento musical sobre la fluidez verbal en estudiantes de música, en la cual encontró leves diferencias a favor de los hombres en cuanto a la fluidez verbal, esto difiere con lo encontrado en la presente investigación ya que en esta no se halla una influencia significativa entre los dos géneros. Aunque en ambos estudios se realizaron pruebas de FV en estudiantes universitarios de ambos géneros se debe de tener en cuenta que en la realizada por Martos (2016) la muestra fue de 100 alumnos a diferencia de ésta que contó con 30 estudiantes.

Martín (2013) realizó una investigación con 30 niños madrileños entre 6 y 13 años de edad, divididos en dos grupos (15 estudiantes de música en actividades extraescolares y 15 que no lo practican). Después de la realización de diferentes test (entre ellos la prueba F.A.S), se concluyó que no se obtuvieron diferencias significativas entre ambos grupos. Sin embargo, el grupo que no estudiaba música extracurricularmente, mostró mejores puntuaciones a nivel de la velocidad de procesamiento. Esta investigación contaba igualmente con la misma cantidad de muestra que el presente estudio y se evidencian similitudes en cuanto a que no se encontraron diferencias altamente significativas entre los grupos. Difere en cuanto a la división en tres grupos (de control, y dos con estímulo musical).

Ríos et al. (2019) encontraron que la música sinfónica tiene una influencia sobre el funcionamiento de los procesos cognitivos, específicamente en tareas de fluidez verbal y fluidez fonológica. Este hallazgo difiere a lo manifestado en la presente investigación puesto que en esta no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuestión de la influencia de los géneros musicales sobre tareas de fluidez verbal. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en esta investigación la muestra fue de 30 personas a diferencia del estudio realizado por Ríos donde participaron 120 personas.

Porflitt (2018) realizó un estudio con 36 personas chilenas (9 músicos rítmicos, 9 músicos melódicos, 9 músicos armónicos y 9 no músicos) de diferentes regiones del país. Con el objetivo de identificar las diferencias en el desempeño cognitivo entre intérpretes musicales con diferentes formaciones y personas no músicas. Con base a los diferentes test aplicados se encontró que el desempeño cognitivo de músicos y no músicos tiene una relación distinta en las funciones ejecutivas, dado que los músicos cuentan con entrenamiento en ritmos y melodías por tiempos prolongados de al menos 10.000 horas. Esta investigación difiere del estudio presente ya que Porflitt (2018) halla que las funciones ejecutivas si tiene una relación distinta con la variable música notándose comportamiento diferencial entre músicos y no músicos. Si bien, ambas investigaciones se realizaron con una cantidad de personas similar, cabe anotar que Porflitt (2018) diseñó una batería con 9 test para el estudio, mientras que el estudio actual tuvo en cuenta únicamente el F.A.S

La melodía, el ritmo y la armonía son una serie de componentes que desde su perfecta combinación se definen como música. La música tiene el poder de generar diferentes emociones que al entremezclarse con determinado contenido personal se transforman en sensaciones o sentimientos, puesto que, como todo estímulo es captado por las diferentes estructuras cerebrales, fundando un efecto directo sobre ellas. La música activa ambos hemisferios cerebrales. El

hemisferio izquierdo es el encargado lingüísticamente hablando de analizar la letra de cada canción, y el derecho, por su parte, se encargará de la melodía y todos los demás componentes de la misma. En el sistema límbico se encuentran dos estructuras que influyen significativamente en las sensaciones que surgen una vez escuchada la canción, proceso que parece ser simple y en realidad compromete al cerebro y hasta al cuerpo con las mismas reacciones que produce.

La amígdala cerebral es una estructura implicada con las emociones y motivaciones, por lo cual, es la encargada de ponerle el tinte emocional a cada uno de los recuerdos. A su vez, el hipocampo tiene una importante participación con la memoria a largo plazo y la memoria declarativa. Cuando la canción toca con alguno de los dos hemisferios cerebrales, la memoria estará involucrada rememorando algún recuerdo con contenido sensible desde el punto de vista emocional, así que, el cerebro lo tomará de dos formas posibles: como un sistema de recompensa dopaminérgico o como una activación por una posible amenaza. Esto permitirá que el cerebro genere neurotransmisores o, por el contrario, tenga miedo y biológicamente muestre signos según lo propuesto por Custodio (2017).

Dentro del procesamiento musical también se ven involucradas otras estructuras cerebrales como el área de Broca, encargada del proceso semántico del lenguaje y el área de Wernicke, centros de gran importancia para el habla que están ubicados en el lóbulo temporal y frontal, que al terminar siendo estimulados por melodías descriptivas, contribuyen al mejoramiento del procesamiento del lenguaje. Estas áreas se activan mediante el procesamiento de la música. El área de Broca relacionada también con la formación de palabras y el área de Wernicke relacionada directamente con la comprensión del lenguaje, lo cual hace posible que durante la verbalización de palabras se evidencie la diferencia entre una persona que ha estado bajo la influencia de la música y una que no Rosselli, (2008). Por otro lado, también se ve que la música estimula el sistema de atención, donde el tronco encefálico capta el sonido y con la ayuda



del sistema noradrenérgico activan la corteza logrando una mayor comprensión del lenguaje (Cazalilla, J., 2016).

El control del razonamiento, la respuesta al estímulo y la memoria de trabajo también de ven influenciados mediante el estímulo percibido de la música, ya que al dirigirse finalmente al córtex prefrontal producirá efectos sobre la melodía, permitiendo de esta manera, realizar una actividad determinada por la conducta (Cazalilla, J., 2016).

Para la presente investigación, se tuvo en cuenta una muestra de 30 personas, las cuales fueron expuestas de manera aleatoria a dos géneros de música o a un estímulo neutro. No se encontró que la música afecte la fluidez verbal, probablemente porque la muestra que se estudió fue inferior en comparación con los estudios que realizaron Ríos et al. (2019) con 120 participantes, Aran (2011) con 248 y Martos (2012) con 100. En estos casos se observa que, al contar con una mayor cantidad de participantes, los resultados permiten analizar ampliamente la correlación entre variables y estímulos, pudiendo así obtener información relevante sobre el efecto que tiene la música en determinadas estructuras cerebrales.

Al realizar una investigación es importante evaluar los test que se pretenden aplicar y como estos serían los indicados para apoyar el estudio. En la presente investigación, se aplicó el test F.A.S; sin embargo, no se contó con los instrumentos suficientes como en el caso de Porflitt (2018) que pudo crear su propia batería de pruebas. De haber tenido acceso a realización de TAC o tomografías cerebrales mientras la persona estaba expuesta al estímulo musical se pudo haber analizado el comportamiento de las ondas y frecuencias cerebrales para determinar si estas arrojaban información diferencial en comparación con el estímulo neutro, u otro tipo de pruebas como las que reflejan respuestas a nivel fisiológico donde se evidencia que la exposición a la

música tiene el poder de generar cambios a nivel corporal, ya que de acuerdo a Casalilla (2016) la música puede generar en las personas termorregulación, piloerección o escalofríos.

Por otro lado, se encontró que el hecho de manipular las variables es un factor importante y que puede llegar a ser decisivo o determinante dentro de una investigación; en el estudio actual solo se tuvo en cuenta una variable y fue el rango de edad, el cual fue estipulado entre los 18 y 25 años de edad, dejando de lado si las personas eran músicos o gustaban de la música o algunos géneros musicales en específico. Quizás este factor influyó en no haber obtenido resultados estadísticamente significativos de acuerdo a lo expuesto por Casalilla (2016) donde habla de que las personas que tienen un entrenamiento musical desarrollan más el hemisferio izquierdo y la música mejora sus habilidades lingüísticas.

Igualmente, Diaz (2021), en su investigación sobre la música y la expresión oral en niños de 4 años de edad, evaluando con un instrumento guiado de observación válido y confiable, se concluye que la intervención de la música desarrolla una fluidez más grande en los niños. Por lo tanto, a diferencia de la presente investigación específicamente se eligieron a estudiantes universitarios mayores de 18 años que por desconocimiento se ignora si estuvieron expuestos a la música en la temprana edad.

Cabe resaltar que para la presente investigación no se tomaron en cuenta las variables del estrato socioeconómico, difiriendo de lo propuesto por Aran (2011), que propuso un estudio con el objetivo de analizar la fluidez verbal en niños escolarizados según el estrato socioeconómico, aplicando pruebas de fluidez verbal, semánticas y fonológicas, llegando a la conclusión que, los niños con estratos socioeconómico bajo presentaban menor fluidez verbal fonológica. Por esta razón no se encontró una desviación significativa en la presente investigación.

Rosselli (2008) clasifica la música como un estímulo beneficioso o perjudicial en cuanto a la verbalización de palabras tanto a nivel semántico y/o fonológico, ya que el área de broca relacionada con la formación de palabras y el área de Wernicke relacionada directamente con la comprensión del lenguaje cuando están bajo la influencia de la música pueden alterarse de una u otra manera. Por ejemplo: es posible que, durante la verbalización de palabras, se evidencie la diferencia entre una persona que estaba escuchando música y una que no, en el caso de esta investigación no se encontraron diferencias notables entre las personas que escucharon un tipo de música y las que no estuvieron expuestas a una influencia externa lo cual puede estar relacionado con la duración y el tipo de música que se utilizó en las pruebas utilizadas.

## Referencias

- Agualongo, J., & Robalino, D. (2020). Consecuencias del consumo de drogas en las Funciones Ejecutivas en adolescentes y jóvenes adultos. *Revista Scientific*, 5(Ed. Esp.), 127-145. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.E.6.127-145>
- Andrés, M., Castañeiras, C., Stelzer, F., Canet, L. & Introzzi, I. (2016). Funciones ejecutivas y regulación de la emoción: evidencia de su relación en niños. *Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte*, 3(2), 169-189. <http://dx.doi.org/10.14482/psdc.33.2.7278>
- Arán, V. (2011). Fluidez verbal según tipo de tarea, intervalo de tiempo y estrato socioeconómico, en niños escolarizados. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 27(3), 816–826.
- Bermúdez, E. (2004). ¿Qué es el vallenato? Una aproximación musicológica. *Ensayos: Historia y Teoría del Arte*, 9(9), 11-62.
- Besson, M. (2011). Transfer of training between music and speech: common processing, attention, and memory. *Frontiers in psychology*, 2(1), 1-12.
- Borjas, B. (2007). Lenguaje y pensamiento. *Desarrollo del lenguaje y la comunicación*, 7, 7- 67.

- Buentello, R., Martinez, A. & Alonso, M. (2010). Musica y neurociencias. *Archivos de Neurociencias*, 15, 160-167.
- Burgos, J. (2010). The benefits of music instruction on processing speed, verbal fluency, and cognitive control in aging. *Music Education Research International*, 4(1), 1-9.
- Cazalilla, J. (2016). Música, cerebro y bienestar. [Trabajo de maestría]. Universidad de Jaén. [TFM\\_Cazalilla\\_Arroyo\\_Juana\\_Maria.pdf \(ujaen.es\)](#)
- Diaz, L. (2021). Relación entre la música en la expresión oral de los niños y niñas de 4 años de la Institución Educativa Inicial publica Chimalli. [Tesis licenciatura]. Universidad católica los Ángeles Chimbote. [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/25456/LA\\_MUSICA\\_EXPRESION\\_ORAL\\_LAURA\\_DIAZ\\_YOLANDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/25456/LA_MUSICA_EXPRESION_ORAL_LAURA_DIAZ_YOLANDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Custodio, N. & Campos, M. (2017). Efectos de la musica sobre las funciones cognitivas. *Revista de Neuro - psiquiatria*, 80(1), 60 - 69. <http://dx.doi.org/10.20453/rnp.v80i1.3060>.
- El congreso de Colombia. (6 de septiembre 2006). *Ley 1090 de 2006*. Diario oficial. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66205>
- Espert, R., & Villalba, R. (2014). Estimulación cognitiva: una revisión neuropsicológica. *Therapeia*, (6), 73-93.
- Estévez, A., Garcia, C. & Junque, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de Neurología*, 25(148), 1989 - 1997.
- Formoso, J., Jacobovich, S., Injoque, I., & Barreyro, J. (2018). Resolución de problemas aritméticos, velocidad de procesamiento y memoria de trabajo en niños. *Temas en Psicología*, 26(3), 1249 - 1266. <http://dx.doi.org/10.9788/TP2018.3-05En>
- Gómez, J. (2015). Prácticas de socialización en escenarios de música electrónica. Caso: Elíptica. [Trabajo de grado – Pregrado]. Universidad Autónoma de Occidente. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/8562/T06351.pdf;jsessionid=E95FAFE95EA8C8D52EFC30846548C29C?sequence=1>

- Guirado, J., Sanchez, V., Adrover, D., Valera, M. & Aguilar, E. (2021). Intervención en el control inhibitorio en niños con y sin trastorno del lenguaje dentro del aula. *Revista de Investigación en logopedia, 11*(Especial), 115 - 128. <https://doi.org/10.5209/rlog.69256>
- Lázaro, J. C. F., & Solís, F. O. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias, 8*(1), 47-58.
- Lázaro, J. C. F., García, C. N. S., Ortega, J. M., Córdova, E. A. E., & González, H. J. P. (2015). Desarrollo del uso y la fluidez de verbos, su importancia para la neuropsicología. *Salud mental, 38*(1), 59-65.
- Lopera, F. (2008). Funciones ejecutivas: Aspectos clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8*(1), 59-76.
- Martín, E. (2013). *Beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo de las funciones ejecutivas*. [Tesis de maestría]. Universidad internacional de la Rioja. [https://www.academia.edu/9085019/Beneficios\\_del\\_entrenamiento\\_musical\\_sobre\\_el\\_desarrollo\\_de\\_las\\_funciones\\_ejecutivas](https://www.academia.edu/9085019/Beneficios_del_entrenamiento_musical_sobre_el_desarrollo_de_las_funciones_ejecutivas)
- Martos, R. (2012). *El efecto del entrenamiento musical en la fluidez verbal en estudiantes de música*. [Trabajo de grado licenciatura]. Universidad empresarial siglo XXI [https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/10789/EL\\_EFECTO\\_DEL\\_ENTRENAMIENTO\\_MUSICAL\\_EN\\_LA\\_FLUIDEZ\\_VERBAL\\_EN\\_ESTUDIANTES\\_DE\\_MUSICA\\_%20Martos-Jameson.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/10789/EL_EFECTO_DEL_ENTRENAMIENTO_MUSICAL_EN_LA_FLUIDEZ_VERBAL_EN_ESTUDIANTES_DE_MUSICA_%20Martos-Jameson.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Martín, E. (2013). Beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo de las funciones ejecutivas. *Revista Internacional de educación musical, 27*(1), 447-453.
- Morales, E. O. (2011). Análisis del efecto Mozart en el desarrollo intelectual de las personas adultas y niños. *Ingenius, 5*, 45 - 54.
- Moya, L. & Feldberg, C. (2020). Entrenamiento musical como factor modulador de las funciones ejecutivas y reserva cognitiva. *Anuario de investigaciones, 27*, 457-453.
- Ordoñez, P. (2013). Género musical y conducta en estudiantes del 4to grado de la institución educativa Micaela Mastidas Puyucahua Huancavelica. [Tesis pregrado]. Universidad

Nacional de Huancavelica. [https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2162/34-\\_\\_\\_\\_\\_.%20T051\\_73113878.PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2162/34-_____.%20T051_73113878.PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pintos, P., Vaucheret, E., Trossero, L., Richards, A. & Agosta, G. (2017). Fluencia verbal: un test neuropsicológico breve para la detección de trastornos cognitivos en pediatría. *Acta Neurológica Colombiana*, 33(3), 142 - 147.

Porflitt, F., Rosas, R. & Garolera, M. (2018). Entrenamiento musical y desempeño en funciones ejecutivas: Diseño, metodología y resultados preliminares de un estudio piloto. *Revista Atemus*, 3(5), 9 -18.

Ramirez, J. (2006). Música y sociedad: La preferencia musical como base de la identidad social. *Sociológica*, 21(60), 243 - 270.

Ramírez, M., Ostrosky, F., Fernández, A. & Ardila, A. (2005). Fluidez verbal semántica en hispano hablantes un análisis comparativo. *Revista de Neurología*, 41(8), 463-468.

Ramos, J. (2012). Bases neuronales del procesamiento musical.el manual moderno. En S. Viveros (Ed.), *Tendencias actuales de las Neurociencias Cognitivas*. [https://books.google.com.co/books?id=3bPKCQAAQBAJ&pg=PA11&source=gbs\\_toc\\_r&cad=4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=3bPKCQAAQBAJ&pg=PA11&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false)

Rebollo, M. & Montiel, S. (2006). Atención y funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 42(2), 3-7. <https://doi.org/10.33588/rn.42S02.2005786>

Ríos, J., Jiménez, P., Castrillón, V. & Porras, L. (2019). Cerebro y procesos cognitivos bajo la influencia de la música y orquesta sinfónica. *Revista Chilena de Neuropsicología* 14(1), 06 - 22.

Romero, L., Gudayol, E. & Padros, F. (2019). Fluidez verbal, inteligencia y velocidad de procesamiento en adultos jóvenes con y sin actividad escolar: el impacto de la reserva cognitiva en adultos jóvenes. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 14(2), 30 - 34.

Rosselli, M., Matute, E. & Jurado, M. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23 - 46.

Suárez, P., Alva, E. & Ferreira, E. (2015). Velocidad de procesamiento como indicador de vocabulario en el segundo año de vida. *Acta de investigación psicológica*, 5(1), 1926 - 1937.

Velasco, M., Leyva, M., Arch, E. & Lino, A. (2020). Fluidez verbal fonética y semántica en pacientes con trastorno del aprendizaje. *Anales de otorrinolaringología mexicana*, 65(1), 28-36.

Velayos, E. (2013). *Comprensión Verbal, Razonamiento Perceptivo, Velocidad de Procesamiento y Memoria de Trabajo*. [Trabajo de maestría]. Universidad Internacional de la Rioja. [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1576/2013\\_01\\_31\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1576/2013_01_31_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)