



UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA
“SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES”

Facultad “Teresa de Ávila”

LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS DE
FLEXIBILIDAD COGNITIVA, MEMORIA DE TRABAJO Y CONTROL INHIBITORIO
EN MÚSICOS Y NO MÚSICOS DE LA CIUDAD DE PARANÁ**

**Trabajo final
para acceder al título de Licenciatura en Psicología**

Alumno:
Neiff, Hipólito

Directora:
Andrián, María Luisina

Co-Director:
Resett, Santiago

Paraná, noviembre de 2024

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	5
RESUMEN	6
CAPÍTULO I.....	8
1 INTRODUCCIÓN	9
1.1 Planteamiento del Problema.	9
1.2 Preguntas de Investigación	10
1.3 Justificación del Estudio o la Investigación.....	11
1.4 Objetivos de la Investigación.....	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos Específicos.....	12
1.5 Hipótesis	13
CAPÍTULO II	14
2 MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 Estado del Arte	15
2.2 Encuadre Teórico	20
2.2.1 Funciones ejecutivas	20
2.2.2 Músicos.....	26
CAPÍTULO III.....	29
3 METODOLOGÍA	30
3.1 Tipo de Investigación.....	30

3.2	Muestra	30
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
3.4	Procedimiento de recolección de datos.....	34
3.5	Procedimientos de análisis de datos.....	35
CAPÍTULO IV.....		36
4	Resultados	37
4.1	Flexibilidad Cognitiva de músicos y no músicos de la ciudad de Paraná ...	37
4.2	Memoria de Trabajo de músicos y no músicos de la ciudad de Paraná	37
4.3	El Control Inhibitorio de músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.....	38
4.4	Comparación entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.....	38
4.4.1	Diferencias en flexibilidad cognitiva entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.	39
4.4.2	Diferencias en memoria de trabajo entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná. 40	
4.4.3	Diferencias en control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná. 41	
CAPÍTULO V		43
5	DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, LIMITACIONES, RECOMENDACIONES	44
5.1	Discusión.....	44
5.2	Conclusiones	47
5.3	Limitaciones.....	48
5.4	Recomendaciones	50

5.4.1	Recomendaciones para futuras investigaciones	50
5.4.2	Recomendaciones para la práctica profesional	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Mínimo, máximo, media y desviación estándar de la edad de muestra</i>	<i>30</i>
Tabla 2.	<i>Distribución de la muestra según sexo de los participantes</i>	<i>31</i>
Tabla 3.	<i>Mínimo, máximo, media y desviación estándar de entrenamiento musical de los músicos en años.....</i>	<i>32</i>
Tabla 4.	<i>Mínimo, máximo, media y desviación estándar de la subprueba B del Trail Making Test en la muestra</i>	<i>37</i>
Tabla 5.	<i>Mínimo, máximo, media y desviación estándar del subtest de Ordenamiento de Números-Letras de la WAIS-III en la muestra</i>	<i>38</i>
Tabla 6.	<i>Mínimo, máximo, media y desviación estándar del subtest de Palabra-Color del test de STROOP en la muestra.....</i>	<i>38</i>
Tabla 7.	<i>Comparación de media y desviaciones estándares de puntuaciones en el subtest B del TMT entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná</i>	<i>39</i>
Tabla 8.	<i>Comparación de medias y desviaciones estándares de puntuaciones en el subtest de Ordenamiento de Números y Letras de la WAIS-III entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.....</i>	<i>40</i>
Tabla 9.	<i>Comparación de medias y desviaciones estándares de puntuaciones en el subtest de Palabra-Color del test de STROOP entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.....</i>	<i>42</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Distribución de la edad de la muestra</i>	31
Figura 2. <i>Distribución de la muestra según sexo de los participantes</i>	32
Figura 3. <i>Comparación del desempeño en flexibilidad cognitiva entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná</i>	39
Figura 4. <i>Comparación del desempeño en memoria de trabajo entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná</i>	41
Figura 5. <i>Comparación del desempeño en control inhibitorio entre músicos y no músicos y de la ciudad de Paraná</i>	42

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, y de manera especial, quiero expresar mi más profunda gratitud a mi madre, Analía, por su apoyo incondicional, su compañía constante y su fortaleza en cada etapa de mi vida. Su presencia y aliento han sido fundamentales para que este y todos mis proyectos fueran posibles.

A mis hermanos, Aldana y Octavio, gracias por ser mis compañeros incondicionales. Su interés genuino por mis metas y su compañía en cada paso que doy han sido un motor invaluable en este camino. No puedo esperar para poder ser yo quien los acompañe cuando este momento les llegue a ustedes.

A Victoria, quien desde que apareció en mi vida no ha parado de impulsarme a mejorar y ser mejor persona. Su apoyo ha sido clave para que este proceso no solo fuera más llevadero, sino más gratificante y significativo. Gracias por creer en mí y empujarme siempre hacia adelante.

A mis amigos, tanto aquellos que conocí durante este proceso como quienes han estado conmigo desde antes, quiero agradecerles por su empatía, su compañía y por formar parte tanto de los momentos de alegría como de los de frustración. Su presencia ha sido un pilar esencial durante esta etapa.

A mis directores, Luisina y Santiago, mi agradecimiento por compartir sus conocimientos, su tiempo y su guía en la realización de este estudio, que representa un paso crucial en el camino hacia la profesión que tanto anhelo.

A mi facultad, gracias por ofrecerme una formación académica tan rica y variada, que me permitió explorar múltiples caminos y descubrir con claridad cuál quiero seguir como futuro profesional.

RESUMEN

Esta investigación se propuso comparar el rendimiento de las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio entre músicos y personas sin entrenamiento musical, de la ciudad de Paraná. Los participantes fueron 40 adultos de la ciudad, de ambos sexos, con edades entre los 20 y 38 años, siendo la media de estas 24,7 (DT=3,86). Se realizó un muestreo de tipo probabilístico intencional. Se dividieron en dos grupos de estudio, conformados por un grupo control (n=20), el cual nunca había recibido ningún tipo de entrenamiento musical, y un grupo de músicos (n=20), para el que los miembros deberían de tener un entrenamiento mayor a 4 años consecutivos o 7 años con interrupciones.

Esta investigación puede clasificarse como descriptiva comparativa, con un enfoque cuantitativo, de corte transversal y de campo. Para medir las distintas funciones ejecutivas se utilizaron técnicas específicas para cada una de éstas. Para evaluar lo referido a la inhibición cognitiva, se administró el test de STROOP: Test de Colores y Palabras (Golden, 2007); para medir la flexibilidad cognitiva, se utilizó la prueba de Trail Making Test (Reitan, 1958); y para medir la memoria de trabajo se utilizó el subtest de Ordenamiento de Números-Letras de la WAIS-III (Wechsler, 2011). También se administró un cuestionario sociodemográfico para recabar información acerca de la edad, sexo, presencia o ausencia de entrenamiento musical, cantidad de años de entrenamiento si hubiera, y la existencia o no de diagnósticos de índole médica o psicológica que podrían afectar las funciones evaluadas.

Con el fin de describir los niveles de inhibición, flexibilidad y memoria de trabajo en adultos músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, se llevará a cabo un análisis de estadística descriptiva básica. Para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en cada una de estas funciones en los distintos subgrupos muestrales, se realizó una prueba T para muestras independientes donde las variables de prueba fueron las funciones ejecutivas de

flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio y la memoria de trabajo, y las variables de agrupación el haber realizado práctica musical o no.

Los hallazgos de este estudio mostraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de la memoria de trabajo y el control inhibitorio, siendo los músicos quienes presentaron un desempeño superior en ambos dominios. En cuanto a la medición de flexibilidad cognitiva, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos, aunque a nivel descriptivo los músicos evidenciaron un mejor desempeño en esta función.

Estos hallazgos permiten recomendar que futuras investigaciones cuenten con muestras más amplias y aleatorias para mejorar la representatividad y generalización de los resultados. Asimismo, se sugiere realizar estudios longitudinales para analizar de manera más detallada y específica el impacto del entrenamiento musical sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas a lo largo del tiempo. También, sería valioso considerar delimitar el tipo de entrenamiento musical considerando diferentes géneros y estilos, ya que investigaciones previas han señalado que estos pueden influir de manera diferenciada en las habilidades cognitivas, tanto en la totalidad de las mismas como en algunos de sus componentes.

Finalmente, se propone que los beneficios en el rendimiento de las funciones ejecutivas asociados a la práctica musical sean considerados para ser aplicados en contextos educativos y terapéuticos. En este sentido, la implementación de programas diseñados específicamente para la enseñanza y el tratamiento podría representar una estrategia efectiva para potenciar dichas funciones en diversas poblaciones. La integración de éstos en entornos pedagógicos permitiría, no solo favorecer el desarrollo cognitivo de los estudiantes, sino también optimizar su desempeño en el ámbito académico y en la vida fuera de este. Del mismo modo, en ámbitos terapéuticos, la incorporación de intervenciones basadas en la práctica musical podría contribuir de manera muy diversa como se verá a continuación.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema.

En la actualidad, existe extensa evidencia que demuestra que la experiencia puede modificar la estructura y funcionamiento del cerebro. Específicamente, el término “plasticidad” refiere a cambios en la estructura y función del cerebro que afectan a la conducta y están asociados con la experiencia y/o el entrenamiento (Buonomano y Merzenich, 1998; Zatorre et al., 2012). La neurociencia, en las últimas décadas ha demostrado que, gracias a la plasticidad recién mencionada, el entrenamiento musical es una práctica que produce esas modificaciones en la estructura cerebral (Gaab y Schlaug, 2003; Justel y Díaz, 2012).

Algunas de las características propias de la anatomía cerebral de los músicos, en relación con los no músicos, son que poseen un mayor volumen de materia gris en regiones cerebrales. Relacionadas con aptitudes visuales, espaciales, auditivas y motoras (Gaser y Schlaug, 2003). Y, sobre todo, en la corteza prefrontal, que a su vez se relaciona con un mejor desempeño en tareas de funciones ejecutivas (Wetter et al., 2009).

Estudios comparativos han demostrado un mayor rendimiento en músicos, en relación de aquellos que no lo son, en distintas pruebas que miden las funciones ejecutivas (Moya y Feldberg, 2020; Degé et al., 2011). Las funciones ejecutivas son procesos de control general que ayudan a regular el pensamiento y la conducta. Se asocian con mejores habilidades de autocontrol y autorregulación, las cuales son esenciales para la salud, el bienestar y el éxito académico y laboral (Diamond, 2013; Miyake y Friedman, 2012).

Uno de los modelos más robustos para organizar estas funciones es el de Miyake et al. (2000), el cual las divide en tres componentes: control inhibitorio, el cambio de set o flexibilidad cognitiva, y la actualización de la memoria de trabajo. El control inhibitorio es la capacidad de suprimir una respuesta dominante. La actualización de la memoria de trabajo

refiere a adherir y eliminar información constantemente de la memoria de trabajo. Y la flexibilidad cognitiva requiere turnarse entre distintas demandas en una misma tarea y tomar decisiones (Miyake, 2000).

Actualmente, aunque existen investigaciones sobre la relación entre la práctica musical y las funciones ejecutivas, no se dispone de información precisa y establecida al respecto. A nivel internacional, se destaca un metaanálisis realizado por Hernández-Campos (2020), que constituye el estudio más extenso sobre el tema. Sin embargo, a través de la prueba de regresión de Egger se identificó un sesgo de publicación, lo que sugiere que no se incluyeron todos los estudios necesarios o relevantes en el metaanálisis.

A nivel nacional, en la Universidad de Buenos Aires, Moya García y Feldberg (2020) llevaron a cabo una investigación sobre la relación entre las funciones ejecutivas y la práctica musical, siendo este el único antecedente nacional en este campo. El estudio encontró un mayor rendimiento en el grupo de músicos en comparación con el de no músicos. No obstante, los hallazgos de esta investigación no corresponden a la población local del presente estudio (Paraná, Entre Ríos).

Este trabajo busca llenar el vacío existente en el ámbito local sobre este tema, y contribuir con nuevos resultados que, dadas las dificultades para obtener conclusiones precisas y generalizables en el único metaanálisis disponible, permitan construir una base más extensa y sólida para responder a la pregunta de investigación que nos ocupa.

1.2 Preguntas de Investigación

1. ¿Cuál es el nivel de flexibilidad cognitiva de los músicos y no músicos de la ciudad de Paraná?
2. ¿Cuál es el nivel de memoria de trabajo de los músicos y no músicos de la ciudad de Paraná?

3. ¿Cuál es el nivel de control inhibitorio de los músicos y no músicos de la ciudad de Paraná?

4. ¿Existen diferencias en las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná?

1.3 Justificación del Estudio o la Investigación

Como se verá más adelante, la relación entre la práctica musical y las funciones cognitivas ha sido extensamente investigada, encontrándose beneficios en múltiples campos. Algunos de estos incluyen, por ejemplo, la relación entre la improvisación musical y la modulación de la memoria emocional y las funciones ejecutivas (Díaz Abrahan et al., 2017); la influencia de la música de Mozart en la mejora temporal de estas funciones, conocido como “Efecto Mozart” (Talero-Gutiérrez et al., 2004; Custodio, 2017); la implementación de la improvisación musical en musicoterapia para una neurorrehabilitación en pacientes con daño neurológico (Abrahan y Justel, 2015); la música como instrumento de intervención para mejorar las funciones ejecutivas y la gestión emocional en niños con autismo (Neus, 2021); y la musicoterapia como terapia no farmacológica en la enfermedad del Alzheimer (García-Casares et al., 2017).

A nivel internacional, existen investigaciones relevantes sobre esta temática, destacándose un metaanálisis realizado por investigadores de la Universidad de Puerto Rico (Hernández-Campos, 2020). Aunque dicho estudio abarcó un amplio número de investigaciones, no logró llegar a conclusiones consistentes dado un sesgo de publicación, siendo la falta de investigaciones la razón de esto. Por ello, esta investigación contribuirá a futuras revisiones en este campo.

A nivel nacional, un estudio previo analizó la relación entre funciones ejecutivas y la práctica musical (Moya García y Feldberg, 2020), sentando las bases para continuar con la

investigación en Argentina. Sin embargo, este estudio no abarca el contexto local de este trabajo, que se centra en Paraná, Entre Ríos. Al realizarse en una zona geográfica previamente no estudiada, se podrá analizar esta población específica, ampliando así el conocimiento sobre los beneficios de la práctica musical.

Además, esta investigación busca incrementar los conocimientos en áreas relacionadas con la educación, la música, la Psicología y la Psicología Cognitiva, demostrando que la práctica musical contribuye a un mayor rendimiento en las funciones ejecutivas.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Conocer si existen diferencias estadísticamente significativas en las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Describir el nivel de flexibilidad cognitiva del grupo control y el grupo de personas con entrenamiento musical.

2. Describir el nivel de memoria de trabajo del grupo control y el grupo de personas con entrenamiento musical.

3. Describir el nivel de control inhibitorio del grupo control y el grupo de personas con entrenamiento musical.

4. Establecer si existen diferencias estadísticamente significativas en las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio, entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

1.5 Hipótesis

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná. El grupo de músicos presenta un mayor rendimiento en estas tres funciones.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

En esta sección, se presentarán los antecedentes de este estudio, comenzando por la revisión de investigaciones internacionales, seguidas de las realizadas a nivel nacional. Comenzaremos con estudios que exploran temáticas relacionadas, pero no idénticas a la presente investigación, para luego abordar antecedentes más directos y relevantes para el enfoque específico de este trabajo.

A nivel internacional, Talero-Gutiérrez et al. (2004) realizaron una revisión bibliográfica sobre la relación entre la escucha musical y las funciones cognitivas, con un enfoque particular en estudios que investigan la mejora de estas funciones. La revisión aborda investigaciones que muestran cómo la escucha de piezas musicales de Mozart puede mejorar momentáneamente el rendimiento de las funciones cognitivas, fenómeno conocido como “efecto Mozart”. La conclusión de esta investigación es que, aunque los efectos son de corta duración (entre 10 y 15 minutos), existe la suficiente evidencia para respaldar el incremento en el desempeño de las habilidades visoespaciales de las personas que son expuestas a este fenómeno.

Este mismo fenómeno fue estudiado por Custodio y Cano-Campos (2017), quienes en su artículo de revisión se preguntaron si la escucha musical tiene algún efecto sobre las funciones ejecutivas y una mejora en las pruebas de inteligencia, con particular énfasis en el efecto Mozart. Aunque encontraron evidencias que respaldan la mejora en las habilidades visoespaciales, no hallaron pruebas contundentes que indiquen un aumento en el rendimiento en pruebas de CI.

Ambas revisiones bibliográficas aportan información relevante sobre la relación entre la escucha musical y las funciones cognitivas. Sin embargo, no se centran en la práctica musical

y su ejecución, que es la variable de principal interés en la presente investigación. Aunque reflejan la influencia de la música en el ámbito de las funciones cognitivas, no abordan de manera directa la relación entre la práctica musical y las funciones ejecutivas que este estudio pretende explorar.

Por otro lado, García-Casares et al. (2017) realizaron una revisión bibliográfica con el objetivo de analizar la evidencia científica reciente sobre el efecto de la musicoterapia en los síntomas cognitivos y conductuales en pacientes con la enfermedad de Alzheimer. Motivados por los modestos beneficios de las terapias farmacológicas actuales, seleccionaron 21 estudios tras un proceso de filtrado. Estos estudios se centraron en la función cognitiva global y en las alteraciones conductuales y emocionales del Alzheimer. La música utilizada por la mayoría de las investigaciones seleccionada eran música evocativa para el paciente o clásica. Concluyeron que la musicoterapia debe proponerse como una terapia alternativa coadyuvante a la terapia farmacológica en el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer. Sin embargo, los estudios revisados son heterogéneos en cuanto a tamaño de muestra, diseño y características de la terapia, lo que debilita la solidez de esta conclusión.

En esta misma línea, Neus (2021) realizó una revisión bibliográfica y un modelo de intervención para utilizar la música como recurso pedagógico con el fin de mejorar determinadas funciones ejecutivas y la gestión de emociones en alumnos con Trastorno del Espectro Autista. Dentro de los beneficios cognitivos, el proyecto se centró en un aumento de la flexibilidad cognitiva en personas con autismo, ya que esta es más baja, lo que implica la abundancia de estereotipias, rigidez cognitivo y conductual (lo que favorece la aparición de rutinas, rituales y ecolalias). Aunque la revisión aportó valiosa información sobre los beneficios de la práctica y escucha musical en intervenciones pedagógicas y terapéuticas, el proyecto no pudo implementarse, a pesar de estar completamente planificado.

Estos dos últimos antecedentes destacan los beneficios que la escucha y práctica musical en abordajes pedagógicos y terapéuticos para el tratamiento de trastornos neuroanatómicos y cognitivos, como la enfermedad de Alzheimer y el Trastorno del Especto Autista. En particular, la investigación de Neus aporta información sobre la relación entre la práctica musical y un mejor rendimiento en la flexibilidad cognitiva, un área de interés específico para el presente estudio.

Un grupo de investigadores de Chile (Porflitt y Rosas, 2020) realizaron un artículo en el que se reflejan 3 estudios que llevaron a cabo en músicos adultos: 1) comparación de destrezas cognitivas entre músicos y no músicos; 2) estudio comparativo, en estas destrezas, dividiendo a los músicos en músicos rítmicos, melódicos y armónicos, considerando también el grupo de control; 3) una última comparación con aquellos músicos con mayor nivel de sofisticación musical (cantidad de entrenamiento) y los no músicos que mostraron un bajo nivel en esta variable. Todo esto con el objetivo de obtener perfiles cognitivos de músicos adultos con largas trayectorias tocando instrumentos, realizando asociaciones del entrenamiento con distintas destrezas cognitivas. Los participantes fueron 143 adultos, de los cuales 108 era músicos y 35 no músicos; los subgrupos de músicos tenían una cantidad equitativa de personas (36).

Esta investigación no solo consideró la medición de funciones ejecutivas, flexibilidad cognitiva, control inhibitorio y memoria de trabajo, sino también otros aspectos cognitivos como la inteligencia fluida, la velocidad de procesamiento y la atención dividida. Para ello, posterior a una entrevista para discriminar la formación o no musical de cada persona, se aplicaron múltiples pruebas centradas en todos estos aspectos (Clasificación de Cartas Wisconsin, Retención de Dígitos, Stroop, Cats & Dogs, Binding, Sub-Test HAL2, Ollen Musical Sophistication Index y Edinburgh Handedness Inventory). El primer estudio de este artículo llegó a la conclusión de que existen diferencias estadísticamente significativas en las

funciones ejecutivas de control inhibitorio y memoria de trabajo verbal entre los músicos y los no músicos, siendo los primeros quienes tuvieron un rendimiento mayor; mientras que en las funciones de memoria de trabajo visoespacial y la flexibilidad cognitiva no fue el caso. Otra conclusión a la que arribaron fue que los músicos armónicos (principalmente piano y guitarra) fueron los más “aventajados” en relación a los demás músicos en lo que respecta a los distintos aspectos cognitivos evaluados.

Hernández-Campos et al. (2020) llevaron a cabo un metaanálisis con el objetivo de identificar el efecto de la interpretación musical en las funciones ejecutivas. Se utilizó un metaanálisis por efectos aleatorios, seleccionando 12 estudios de los 42,294 artículos identificados. Esto resultó en un total de 513 participantes, quienes fueron seleccionados si cumplían con los siguientes requisitos: los músicos debían tener una trayectoria mayor a 4 años de interpretación, el grupo de control no debía haber sido expuesto a un entrenamiento musical, ninguna persona debía padecer algún tipo de discapacidad y las mediciones debían haberse hecho en base a las funciones ejecutivas del modelo de Miyake (flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio). El resultado obtenido en este metaanálisis fue que “los músicos presentaron un mejor desempeño en las tareas de funciones ejecutivas en comparación con no músicos con un tamaño de efecto moderado alto ($d = .712$)” (p. 49). Este efecto se observó en todas las funciones ejecutivas, aunque en algunos de los estudios considerados en este análisis solo se encontraron diferencias en algunas funciones ejecutivas y no en todas. Hernández-Campos et al. mencionan que el beneficio indistinto en las tres funciones ejecutivas puede deberse tanto a los mecanismos comunes a los que se vinculan como que comparten estructura neuronal. Otras conclusiones a las que llegaron son las siguientes: el total de años de entrenamiento no contribuyó a la heterogeneidad del estudio, y que “el efecto en las funciones ejecutivas no varía si el inicio del entrenamiento musical se da antes de los 10 años de edad” (p. 51).

En el ámbito nacional, Abrahan y Justel (2015) realizaron una revisión sobre la improvisación musical en el contexto de la musicoterapia y la neurorrehabilitación, enfocándose en los correlatos neuroanatómicos y los mecanismos cognitivos que caracterizan la habilidad creativa, así como su posible uso como técnica de rehabilitación en pacientes con daño neurológico. Como conclusión, señalaron que, aunque el material disponible sobre la improvisación musical en neurorrehabilitación es limitado, el creciente desarrollo de investigaciones en este campo es prometedor. Destacan la posibilidad de utilizar esta técnica tanto para la evaluación del estado del paciente como para su tratamiento en neurorrehabilitación. Sin embargo, advierten que la utilización de esta técnica activa diferentes centros neurales en músicos y no músicos, lo que podría generar diferencias en los resultados de ambos abordajes. Esto subraya la necesidad de ampliar el conocimiento en este fenómeno.

En la Universidad de Buenos Aires, Moya y Feldberg (2020) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de analizar las posibles diferencias en las funciones ejecutivas entre adultos sanos músicos y no músicos. Los investigadores entrevistaron a 77 sujetos adultos, de los cuales 32 eran músicos y 45 del grupo de control. Posteriormente, se realizaron una serie de pruebas neuropsicológicas que evalúan las distintas funciones ejecutivas (Wisconsin Card Sorting Test, Paced Auditory Serial Addition Test y Trail Making Test B). Estos autores llegaron a la conclusión de que “el entrenamiento musical tendría un efecto favorecedor de las funciones ejecutivas, especialmente en tareas más complejas” (p. 452). Esto se debe a que, en una de las tareas menos complejas de las pruebas realizadas (Parte B del Trail Making Test, que estudia la flexibilidad cognitiva), no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, a diferencia de las tareas más complejas que sí mostraron diferencias significativas

En el contexto local, la ciudad de Paraná, Cardoso y Schneider (2022) estudiaron el rendimiento en las funciones cognitivas relacionadas con esta investigación, utilizando los mismos instrumentos, pero tomando como variable independiente la práctica de danza jazz y

contemporánea en adultos. Concluyeron que existen diferencias estadísticamente significativas en la función de control inhibitorio, pero no en la flexibilidad cognitiva ni en la memoria de trabajo (aunque descriptivamente se encontraron diferencias).

En resumen, las investigaciones a nivel internacional, nacional y local demuestran un claro interés y la necesidad de estudiar la relación entre la práctica musical y la modulación de las funciones ejecutivas. Los estudios revisados destacan la influencia positiva de la música, tanto en su escucha como en su práctica, sobre diversos aspectos cognitivos. No obstante, existen variaciones en los resultados que subrayan la importancia de seguir investigando en este campo. El metaanálisis realizado por Hernández-Campos et al. (2020) resalta la robustez de los efectos positivos de la práctica musical sobre las funciones ejecutivas, lo que invita a realizar más investigaciones para afinar estas conclusiones. Además, la falta de estudios locales que exploren de manera exhaustiva esta temática refuerza la relevancia y la necesidad de llevar a cabo la presente investigación, con el objetivo de contribuir a un mayor entendimiento de cómo la práctica musical puede influir en el rendimiento de las funciones ejecutivas. Esto es crucial no solo para el avance del conocimiento científico, sino también para el diseño de intervenciones pedagógicas y terapéuticas más efectivas.

2.2 Encuadre Teórico

2.2.1 Funciones ejecutivas

Históricamente, la definición de las funciones ejecutivas ha sido compleja debido a su heterogeneidad, y no existe consenso sobre los modelos teóricos que las explican ni sobre su localización precisa en el cerebro. En general, engloban procesos orientador a realizar conductas complejas del tipo consecución de metas o toma de decisiones, que pueden ser relevantes para la persona o el grupo al que pertenece (Beldarrain y Tirapu, 2012).

Fue Luria (1964, citado en Tirapu-Ustárrroz y Lario, 2008) quien primero abordó el concepto de funciones ejecutivas sin utilizar el término explícito, refiriéndose a una “serie de trastornos en la iniciativa, en la motivación, en la formulación de metas y planes de acción y en la automonitorización de la conducta asociada a lesiones frontales” (p. 222). Más adelante, Benson y Stuss estudiaron los efectos de la lobotomía en la ejecución de diversas tareas y, basándose en las teorías de Luria, dividieron la región prefrontal en tres áreas anatómico-funcionales: dorsolateral, cingulada y orbitofrontal. Según su trabajo, la corteza cingulada parece modular la iniciación de conductas dirigidas a objetivos; la región dorsolateral se asocia con la organización, planificación y revisión de estas conductas; y la región orbitofrontal está relacionada con el control social (Tirapu-Ustárrroz et al., 2012; Carmona y Moreno, 2014). El término "funciones ejecutivas" fue finalmente acuñado por Lezak (1982), quien las definió como las funciones necesarias para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y socialmente aceptada.

Estas funciones son algunas de las más complejas en los seres humanos y se encuentran principalmente alojadas en la corteza prefrontal. Participan en la regulación, control y planeación eficiente del comportamiento humano (Lezak et al., 2004).

Ante la diversidad de definiciones y enfoques en torno a las funciones ejecutivas, Carmona y Moreno (2014) las definen de la siguiente manera:

“un conjunto de procesos mentales que permiten controlar y regular otras habilidades y conductas. Las funciones ejecutivas son necesarias para dirigir las acciones a la consecución de objetivos concretos. Incluyen la capacidad de iniciar y finalizar acciones, monitorizar y cambiar la conducta en caso necesario, así como planificar la conducta futura cuando uno se enfrenta con tareas o situaciones nuevas. Este conjunto de habilidades también permite a la persona anticipar las consecuencias de sus actos y adaptarse a los cambios situacionales” (p. 720).

Estos autores señalan que el funcionamiento de las funciones ejecutivas abarca una amplia variedad de procesos, lo que ha dificultado llegar a un consenso entre diferentes autores sobre cómo definir las y qué subprocesos abarcan. Sin embargo, la mayoría de las definiciones destacan que: “si el cerebro no estuviese equipado con este conjunto de funciones, la conducta humana sería más o menos refleja y los seres humanos responderían de manera inflexible y estereotipada a los estímulos ambientales” (p. 720). Además, estas funciones operan en su mayoría de manera inconsciente (Carmona y Moreno, 2014).

Diversos estudios de neuroimagen han identificado una activación significativa de la corteza dorsolateral durante tareas que requieren funciones ejecutivas (Carmona y Moreno, 2014), lo cual sugiere que esta región neuroanatómica podría ser el núcleo de dichas funciones. No obstante, se ha comprobado que su actividad no está exclusivamente localizada en el lóbulo prefrontal, ya que también participan áreas corticales y subcorticales (Cañabate y Alcázar, 2013).

2.2.1.1 Modelo de Miyake et al.

El concepto de funciones ejecutivas es un término paraguas, abarca una serie de procesos de orden superior que gobiernan la actividad hacia una meta y permiten emitir respuestas adaptativas a situaciones nuevas y complejas (Bausela, 2014). Dada esta heterogeneidad, existen varias propuestas teóricas que buscan describir cómo se organizan estas funciones, Beldarrain y Tirapu (2012) organizan éstas de una manera muy esquemática, en primer lugar, se encuentran los modelos de constructo unitario, los cuales están representados por la teoría de la información contextual de Cohen, modelos basados en la memoria de trabajo como el de Baddeley, modelos de factor g y factor l de Duncan y Goldberg. En segundo lugar, modelos de secuenciación temporal, como la teoría representacional de Grafman, organización temporal de la conducta de Fuster, modelo de control de la acción y el sistema atencional supervisor de Norman y Shallice, teoría integradora de la corteza prefrontal

de Miller y Cohen, modelo de control atencional de Stuss, teoría del filtro dinámico Shimamura. También los modelos jerárquicos funcionales de la corteza prefrontal, como la hipótesis del eje rostro-caudal de Christoff, modelo funcional en cascada de Koechlin, y la hipótesis de la puerta de entrada de Burgess. Una cuarta categoría de los modelos que organizan las funciones ejecutivas serían los integradores cognición-emoción o modelos cálidos, representador por la hipótesis del marcador somático de Damasio, el modelo de Rolls, teoría de la complejidad cognitiva y control de Zelazo. En último lugar, se encuentran los modelos en análisis factoriales, como el modelo de Fisk y Sharp, de Ríos-Lago y Periañez, de Verdejo-García y Bechara, y de Miyake (2000) en el cual nos detendremos a continuación.

El modelo de Miyake et al. (2000) es uno de los más robustos con los que contamos en la actualidad, el cual identifica tres factores diferenciados que, en la práctica, están moderadamente correlacionados, lo que indica la existencia de una unidad y diversidad dentro de las funciones ejecutivas. Estos tres factores son: control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo. El equipo de Miyake llega a esta conclusión utilizando el análisis factorial confirmatorio, en el que fueron elegidos estos factores debido a que son fácilmente operacionalizados, pueden ser estudiados usando tareas comunes, y están implicados en el rendimiento de tareas complejas.

En este modelo se valoran estos componentes desde edades muy tempranas. Sin embargo, se excluyen funciones consideradas como ejecutivas por otros modelos, como razonamiento, habilidad de planificación y organización (Bausela, 2014).

2.2.1.1.1 *Flexibilidad cognitiva.*

Carmona y Moreno (2014) definen esta función ejecutiva como: “la capacidad de ver las cosas desde puntos de vista diferentes; esta capacidad es imprescindible para que la persona pueda adaptarse a medios cambiantes” (p.733). Señalan que la rigidez mental es lo opuesto a la flexibilidad cognitiva. Es necesario encontrar un equilibrio entre la capacidad de

concentrarse en un pensamiento o actividad específica y la capacidad de cambiar su conducta o contenido mental cuando las circunstancias lo requieran.

Robbins (1998, citado en Flores y Ostrosky, 2008) destaca que las circunstancias de la vida diaria cambian constantemente y, por lo tanto, los parámetros de respuesta no dependen de una lógica inflexible y generalizable a todas las situaciones, sino del momento y el lugar en los que se desarrollan. La adhesión rígida a un criterio de acción afecta la resolución de problemas. Según este autor, la flexibilidad mental sería:

“La capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento en relación a que la evaluación de sus resultados indica que no es eficiente, o a los cambios en las condiciones del medio y/o de las condiciones en que se realiza una tarea específica” (p. 52).

Eslinger y Grattan (1993) diferenciaron entre la flexibilidad cognitiva reactiva y espontánea, sustentando esta división dado que ambas tienen sustratos neurológicos distintos y una baja correlación entre medidas de flexibilidad espontánea y reactiva. La flexibilidad espontánea es la habilidad para generar nueva información conforme a reglas preestablecidas, reflejándose en pruebas donde se recrean problemas abiertos donde se debe crear un mayor número de respuestas válidas. Mientras que la flexibilidad reactiva sería la habilidad de aprehender y utilizar la información contextual para modificar la conducta en respuesta a las demandas cambiantes de la situación.

2.2.1.1.2 Control inhibitorio.

Miyake, el autor del modelo utilizado en esta investigación, define el control inhibitorio como la capacidad de inhibir deliberadamente respuestas automáticas, prepotentes o dominantes cuando la situación lo requiere (Miyake et al., 2000). Matthews et al. (2005) definen el control inhibitorio, también conocido como control conductual, como la capacidad de “retrasar las tendencias a generar respuestas impulsivas, originadas en otras estructuras

cerebrales, siendo esta función la reguladora primordial para la conducta y la atención” (citados en Flores y Ostrosky, 2008, p. 52).

Esta función permite suprimir las interferencias y eliminar lo que es irrelevante para la tarea requerida. Es un componente de control y supresión de dichas interferencias, que ya sean externas como internas, que actúan como distractores. Además, esta función está localizada en la corteza orbitomedial bilateral y en regiones córtico-subcorticales (Ustárróz et al., 2012), se ha relacionado una activación del giro cingulado anterior izquierdo con los procesos de inhibición sobre el material verbal, mientras que la región derecha con el material no verbal (Ustárróz y Lario, 2008).

Esta habilidad opera en distintos niveles, permitiendo inhibir pensamientos o recuerdos no deseados (inhibición cognitiva), focalizar la atención en estímulos específicos (atención selectiva) y regular la conducta mediante el autocontrol y la disciplina (Diamond, 2016).

2.2.1.1.3 Memoria de trabajo.

Baddeley (1990, citado en Flores y Ostrosky, 2008) definió la memoria de trabajo como: “la capacidad para mantener información de manera activa, por un breve período de tiempo, sin que el estímulo esté presente, para realizar una acción o resolver problemas utilizando información activamente” (p. 53). La actualización de la memoria de trabajo implica agregar y eliminar información constantemente de la memoria de trabajo (Miyake et al., 2000).

Este concepto no sólo abarca el ‘mantenimiento de la información en la mente’, sino también a la manipulación y transformación de la misma para planificar y guiar nuestro comportamiento (Ustárróz y Lario, 2008). Se define como: “sistema que mantiene y manipula la información de manera temporal, por lo que interviene en importantes procesos cognitivos, como la comprensión del lenguaje, la lectura, el razonamiento, etc.” (p. 227). Se asume su relación con la función atencional y la capacidad de emplear recursos propios de las memorias de largo y corto plazo (Miyake y Shan, 1999).

Baddeley et al. (2018) la diferencia de la memoria a corto plazo, entendiendo esta última como la capacidad para almacenar un menor número de elementos o información durante breves intervalos, mientras que la memoria de trabajo es “un sistema capaz de mantener temporalmente información y manipularla, un sistema que se ha convertido en un espacio mental” (p. 64).

Baddeley y Hitch (citados en Baddeley et al., 2018) propusieron un modelo multicomponente de la memoria de trabajo, que difiere del modelo propuesto por Miyake y su equipo, pero que es de gran relevancia. Estos tres componentes se dividen en el bucle fonológico, especializado en mantener secuencias de elementos acústicos, relacionándolas con el habla; el segundo, la agenda visoespacial, realiza una función parecida pero con elementos y secuencias codificadas visual y/o espacialmente; este sistema, en conjunto, está controlado por el ejecutivo central, que “selecciona y manipula material en los subsistemas, actuando como un controlador que gestiona toda la actividad” (p. 92).

2.2.2 Músicos.

Es importante, para la presente investigación, delimitar qué se entiende por un músico, ya que la definición proporcionada por la RAE (2014), “persona que se dedica a la música”, resulta ambigua y poco precisa. Asimismo, culturalmente existe una percepción vaga sobre lo que diferencia a un músico de alguien que no lo es. Por esto, se han establecido criterios de exclusión claros para la selección de la muestra, basados en estudios previos, con el fin de asegurar coherencia metodológica y comparabilidad entre las investigaciones; y así también, poder delimitar los elementos que hacen al grupo de músicos de esta investigación.

En primer lugar, para distinguir un músico de una persona que no lo es, es necesario delimitar qué implica la práctica musical, diferenciando entre un apreciador musical y una persona que emplea un instrumento para ejecutarla o crearla. La mera escucha musical no

requiere un desarrollo de habilidades cognitivas y motoras que hacen a la práctica musical (Hodges y Sebald, 2011). Por lo tanto, en el contexto de esta investigación, un músico es definido como una persona que ejecuta un instrumento musical para crear o interpretar música, considerando la totalidad de los mismos, como instrumentos acústicos, electrónicos, rítmicos, e incluso la voz.

El grupo de músicos está compuesto por percusionistas, violinistas, cantantes líricos y populares, bateristas, guitarristas, entre otros, lo que muestra la heterogeneidad en cuanto a los tipos de instrumentos, estilos musicales y metodologías de formación. Siendo el mismo criterio utilizado por Porflitt y Rosas (2020). Por ende, en la definición empleada para esta investigación, no se discriminan ningunos de estos elementos para determinar si una persona es o no músico, siendo amplia la variedad de instrumentos, prácticas y enfoques de entrenamiento dentro de la variable de formación musical.

No obstante, además de la diversidad en los métodos de entrenamiento musical, es necesario que el músico cuente con una trayectoria considerable en la práctica. Hernández-Campos et al. (2020), establecieron en su metaanálisis un criterio de más de 7 años de entrenamiento musical, o al menos 4 años consecutivos, para definir la población de músicos. Además, se ha evidenciado que el beneficio para las funciones cognitivas puede estancarse cuando el entrenamiento musical se prolonga muchos años más, debido a la disminución en la novedad de la tarea y a la alta demanda cognitiva inicial (von Bastian y Oberauer, 2014). Por esta razón, en esta investigación se considerará músico a toda persona con un mínimo de 7 años de formación musical o, en su defecto, 4 años consecutivos de entrenamiento.

En resumen, para esta investigación, se considerará músico a toda persona que se dedique a la música mediante la ejecución de un instrumento, independientemente del estilo de entrenamiento o escuela de formación, siempre que cuente con más de 7 años de experiencia o 4 años consecutivos de práctica. Quedan excluidas aquellas personas que únicamente escuchen

música, que hayan tocado un instrumento de manera esporádica o que no cumplan con el tiempo de formación estipulado.

2.2.2.1 Cerebro de los músicos.

Como se mencionó anteriormente, se ha demostrado que, a través de la neuroplasticidad, la práctica musical genera cambios en la función y estructura cerebral (Yuan y Raz, 2014; Zuk et al., 2014; Justel y Díaz, 2012; Schulze et al., 2011; Gaab y Schlaug, 2003). Los músicos, en particular, presentan una mayor interconexión entre ambos hemisferios cerebrales, atribuida a un aumento en el tamaño del cuerpo calloso (Moreno y Bildeman, 2014; Hyde et al., 2009; Norton et al., 2005; Gaab y Schlaug, 2003; Schlaug, 1995), principalmente en las vías que conectan los segmentos frontales, motores y sensoriales (Habibi et al., 2017). Dichas diferencias se vinculan con un mayor número de fibras nerviosas o con fibras de mayor mielinización, lo que potencialmente facilita una mayor velocidad de transferencia de información entre ambos hemisferios (Schlaug, 2003).

Asimismo, se han identificado diferencias significativas en el tamaño del cerebelo, siendo mayor en los músicos que en los no músicos (Zhu, 2018; Schlaug, 2009; Moreno y Bildeman, 2014; Barrett et al., 2013; Hutchinson et al., 2003). Este aumento en el tamaño del cerebelo podría estar relacionado con las demandas motoras y de coordinación requeridas para la ejecución musical.

Además, investigaciones han demostrado que los músicos presentan un mayor volumen de materia gris en regiones cerebrales relacionadas con funciones visuales, auditivas, espaciales y motoras (Gaser y Schlaug, 2003). Entre estas áreas se destacan, el área motora, premotora, prefrontal (Barrett et al., 2013; Schlaug et al., 2009; Wetter et al., 2009; Hyde et al., 2009; Schlaug et al., 2005; Gaab y Schlaug, 2003; Gaser y Schlaug, 2003). Además, se ha observado una mayor densidad funcional en las conexiones del giro cingulado, el giro temporal, el giro central anterior, el giro occipital inferior y los giros frontal medio e inferior (Zhu, 2018).

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación siguió un enfoque cuantitativo. En cuanto a los objetivos, esta puede clasificarse como de tipo descriptivo-comparativo, ya que se pretendió describir los niveles de flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo en un grupo control y otro de músicos experimentados en la práctica musical.

En cuanto su naturaleza temporal, se clasifica como una investigación de tipo transversal ya que la recolección de datos se realizó en un momento determinado y de una sola vez. Y tomando en cuenta el tipo de fuente, puede considerarse como un estudio de campo, dado que la información fue recibida directamente por la muestra investigada.

3.2 Muestra

El muestreo fue de tipo no probabilístico, específicamente intencional, utilizando un formulario online para recolectar personas interesadas en participar en la investigación.

La muestra estuvo compuesta por 40 adultos que residen en la ciudad de Paraná. El grupo control estuvo conformado por personas que no tengan experiencia en la práctica musical, y el grupo de músicos deben tener al menos 4 años de experiencia en la misma.

Las edades de las personas que conformaron la muestra osciló entre los 20 y los 38 años, teniendo un promedio de edad de 24,7 (DT=3,86) (ver Tabla 1).

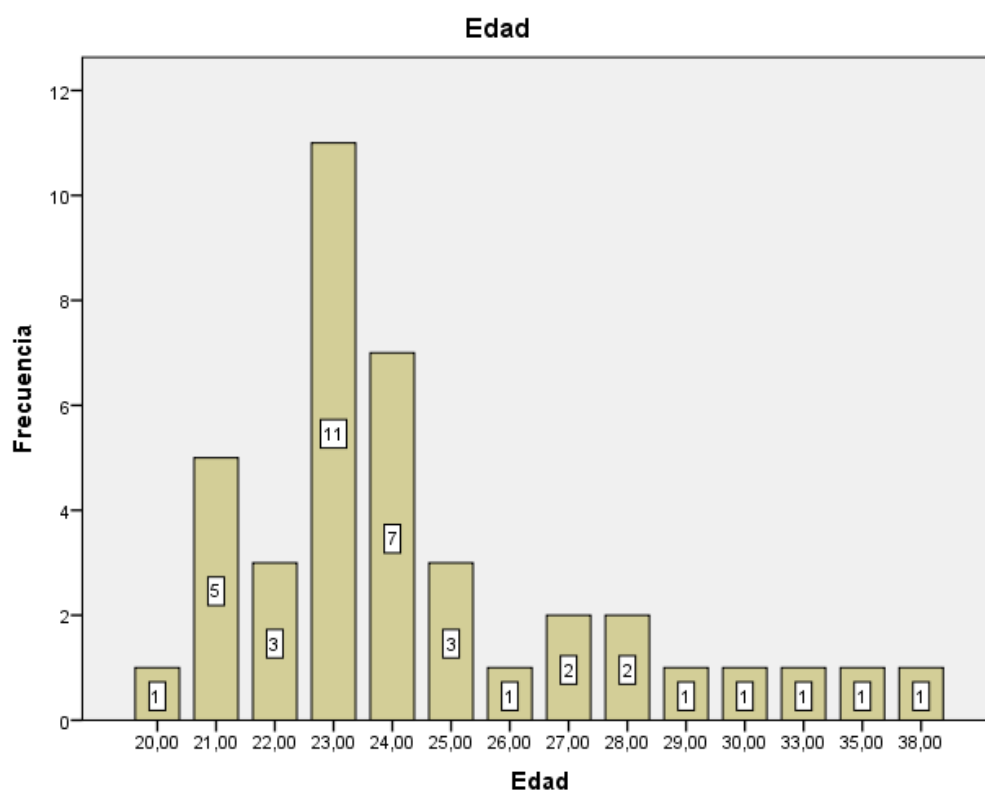
Tabla 1.

Mínimo, máximo, media y desviación estándar de la edad de muestra.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío estándar
Edad	40	20	38	24,7	3,85773

Figura 1.

Distribución de las edades de la muestra.



En lo que respecta al sexo de la muestra, el 62,5% (n=25), la mayoría de la misma es masculino, mientras que el 37,5% (n=15), es femenino (ver Tabla 2).

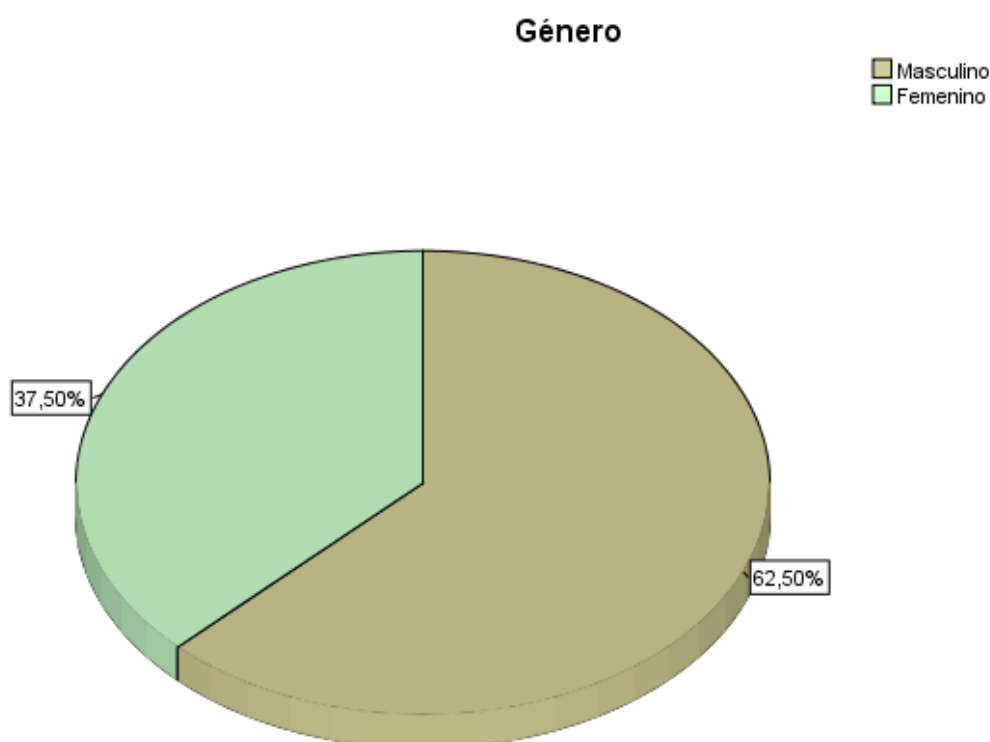
Tabla 2.

Distribución de la muestra según sexo de los participantes

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	25	62,5
Femenino	15	37,5
Total	40	100

Figura 2.

Distribución de la muestra según sexo de los participantes



En cuanto a los años de entrenamiento de los participantes del grupo de músicos, la media de los mismos es 10,20 años, oscilando entre 4 y 27 años (DT=5,17) (ver Tabla 3).

Tabla 3.

Mínimo, máximo, media y desviación estándar de entrenamiento musical de los músicos en años.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Entrenamiento (en años)	4	27	10,20	5,16669

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Primeramente, se obtuvieron los datos sociodemográficos y la cantidad de años de entrenamiento musical a partir de un cuestionario ad hoc (sexo, edad, si ha realizado alguna práctica musical, cantidad de años de práctica musical).

Las pruebas psicométricas empleadas fueron seleccionadas por su facilidad para ser administradas, no requiriendo más que lápiz y papel para su administración, porque son sencillas de comprender para quien es evaluado, y principalmente porque fueron utilizadas en la mayoría de los antecedentes a nivel internacional (Porflitt y Rosas, 2020; Hernández-Campos, 2020), nacional (Moya y Feldberg, 2020), y así también en el antecedente local (Cardoso y Schneider, 2022).

Para evaluar lo referido a la inhibición cognitiva, se administró el test de STROOP: Test de Colores y Palabras (Golden, 2007). El cuál, dentro de varias funciones cognitivas, estudia la nombrada. Presenta tres láminas distintas. Una primera con las palabras “ROJO”, “AZUL” y “VERDE” repetidas veces dispuestas de manera aleatoria, de color negro, las cuál debe leer de la manera más rápida posible. La segunda con distintos grupos de “XXXX” coloreadas aleatoriamente de rojo, azul y verde; aquí el sujeto debe decir el color que presenta cada grupo de X lo más rápido que pueda. Y en la tercera repite el mismo orden que la primera lámina y los colores de la segunda, donde las palabras se encuentran impresas en un color distinto al que corresponde a la palabra escrita. Es aquí donde tiene que mencionar el color de la tinta con que está escrita cada palabra, sin tener en cuenta el significado de esa palabra. Teniendo aquí que inhibir una acción: la lectura de la palabra. El mismo fue validado y publicado por la editorial TEA ediciones en 2007, además fue utilizado en varias ocasiones en población argentina (Causse y Mias, 2021; Razumiejczyk et al., 2011, Rivera et al., 2015, Rosin y Sylwan, 2004; Ramírez y Ruetti, 2020).

Para medir la memoria de trabajo se utilizó el subtest de Ordenamiento de Números-Letras de la WAIS-III (Wechsler, 2011). El cual consiste en una sucesión de combinaciones de caracteres, compuestas tanto por letras como por números, transmitidas verbalmente al sujeto evaluado, quien tiene la tarea de recordarlas y repetirlas en voz alta. Los números deben ser repetidos en un orden creciente, mientras que las letras deben ser recitadas en orden alfabético.

Teniendo que retener y ordenar, por un momento, una cantidad de elementos, aumentando gradualmente la dificultad. Esta escala fue adaptada a Argentina, y publicada por la editorial Paidós en el año (2011).

Por último, se utilizó el prueba de Trail Making Test (Reitan, 1958), la cual es administrada para evaluar la función cognitiva, enfocándose en las habilidades de atención, velocidad de procesamiento, flexibilidad mental y la capacidad de alternar entre tareas. La prueba se compone de dos partes: TMT-A y TMT-B. En la primera parte, TMT-A, el objetivo es evaluar la velocidad de procesamiento y la atención. Aquí, el sujeto debe conectar una secuencia de números en orden ascendente (por ejemplo, 1-2-3-4, etc.) lo más rápido posible, sin levantar el lápiz del papel. En la segunda parte, TMT-B, se evalúa la flexibilidad mental y la capacidad de alternar entre tareas. En este caso, el sujeto debe conectar una secuencia alternada de números y letras en orden ascendente (por ejemplo, 1-A-2-B-3-C, etc.), también lo más rápido posible y sin levantar el lápiz del papel. La adaptación de este test a la población argentina fue realizada por Margulis et al. (2018) con una muestra de 407 personas de 16 a 90 años, con distintos niveles educativos, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires. Además del Trail Making Test (parte A y B), se aplicó un inventario sociodemográfico. Se concluyó que la adaptación proporciona normas representativas y actualizadas para la población argentina.

3.4 Procedimiento de recolección de datos

Inicialmente, se realizó un formulario para ser difundido en las redes sociales, el cual solicitaba información relevante para diferenciar a aquellas personas que tenían entrenamiento musical de quienes no. Así también, requería información sobre la duración del entrenamiento, si lo hubiera, y la formalidad del mismo. Al final del mismo, solicitaba un número telefónico

para poder comunicarse con esta persona. Siendo así la manera inicial de acceder a la muestra y obtener los medios para comunicarse con ésta.

En una etapa posterior, se acordó un día y horario conveniente con cada participante para llevar a cabo la administración de las técnicas e instrumentos mencionados previamente. Antes de comenzar, se les solicitó a todos los participantes que completen un formulario de consentimiento informado, se les brindó información detallada sobre el estudio y se obtuvo su consentimiento para participar en el mismo. A continuación, se les pidió que completen un cuestionario sociodemográfico que proporcionó información relevante sobre su perfil. Completados los formularios y cuestionarios, se procedió a la administración de la batería de pruebas diseñada para el estudio.

3.5 Procedimientos de análisis de datos

Después de recolectar los datos mediante la aplicación de los instrumentos, se llevó a cabo el procesamiento electrónico de la información utilizando el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) en su versión 22.0. Posteriormente, se estableció un nivel de significación inferior a 0.05 para el análisis estadístico.

Con el fin de describir los niveles de inhibición, flexibilidad y memoria de trabajo en adultos músicos y no músicos, se llevó a cabo un análisis de estadística descriptiva básica. En este análisis se evaluaron los puntajes mínimos y máximos, frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar para cada una de estas variables.

Para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en cada una de estas funciones en los distintos subgrupos muestrales, se realizó una prueba T para muestras independientes donde las variables de prueba fueron las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio y la memoria de trabajo, y las variables de agrupación el haber realizado práctica musical o no.

CAPÍTULO IV

4 Resultados

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos recopilados, organizados según los objetivos planteados en la presente investigación. Solo se considerarán las subpruebas que miden específicamente las funciones estudiadas en esta investigación, a saber: la subprueba B del Trail Making Test (Reitan, 1958), el subtest de Ordenamiento Número y Palabra de la WAIS-III (Wechsler, 2011), y el subtest de Palabra-Color del STROOP (Golden, 2007).

4.1 Flexibilidad Cognitiva de músicos y no músicos de la ciudad de Paraná

El primer objetivo específico de este estudio consistió en describir el nivel de flexibilidad cognitiva de la muestra. Esta función ejecutiva se evaluó mediante la subprueba B del Trail Making Test (Reitan, 1958). Los puntajes se estandarizaron utilizando el baremo realizado por Margulis et al. (2018). Para la muestra total, la media fue de 57.65 (DT=27.01) (ver Tabla 4).

Tabla 4.

Mínimo, máximo, media y desviación estándar de la Subprueba B del Trail Making Test en la muestra.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Percentil Subprueba B TMT	6.00	95.00	57.65	27.01

4.2 Memoria de Trabajo de músicos y no músicos de la ciudad de Paraná

El segundo objetivo específico de este estudio fue describir el nivel de memoria de trabajo de la muestra. Esta función ejecutiva se evaluó utilizando el subtest de Ordenamiento de Números-Letras de la WAIS-III (Wechsler, 2011). Los resultados para la muestra total indicaron una media de 10.40 (DT=2.23) (ver Tabla 5).

Tabla 5.

Mínimo, máximo, media y desviación estándar del subtest de Ordenamiento de Números-Letras de la WAIS-III en la muestra.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Ordenamiento N-L	7	16	10.40	2.23

4.3 El Control Inhibitorio de músicos y no músicos de la ciudad de Paraná

El tercer objetivo específico de este estudio consistió en describir el nivel de control inhibitorio de la muestra. Esta función ejecutiva se evaluó utilizando el subtest de Palabra-Color del test de STROOP (Golden, 2007). Los resultados mostraron una media de 50.67 (DT=10.15) (ver Tabla 6).

Tabla 6.

Mínimo, máximo, media y desviación estándar del subtest de Palabra-Color del test de STROOP en la muestra.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Palabra-Color	30	73	50.67	10.15

4.4 Comparación entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná

El cuarto objetivo específico de esta investigación era establecer si existen diferencias estadísticamente significativas en las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio, entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná. Para ello, se realizaron pruebas T para muestras independientes.

4.4.1 Diferencias en flexibilidad cognitiva entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

La comparación del rendimiento de ambos grupos en el subtest B del Trail Making Test (Reitan,1958), no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,057$). Sin embargo, descriptivamente podría afirmarse que los músicos han tenido un mayor rendimiento en esta tarea. El grupo de control obtuvo una media de 49.55 (DT=28,89), mientras que el grupo de músicos obtuvo una media de 65,75 (DT=22,90) (ver Tabla 7 y Figura 3).

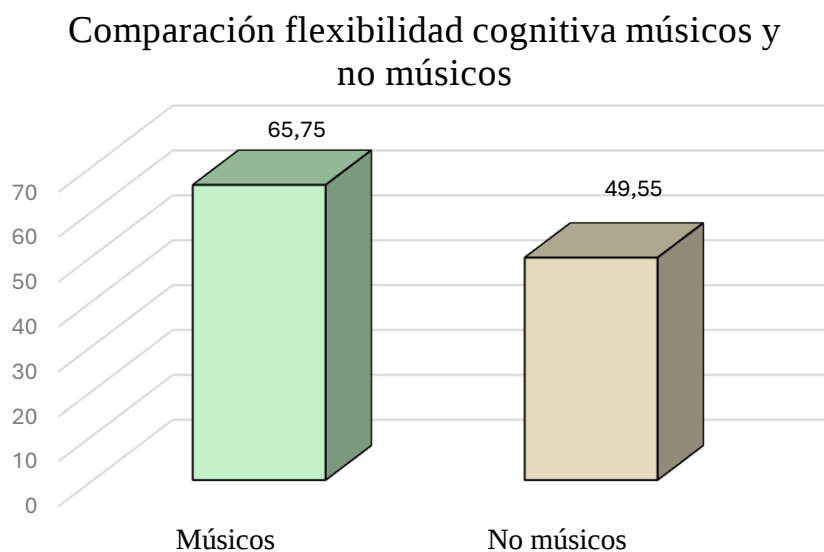
Tabla 7.

Comparación de medias y desviaciones estándares de puntuaciones en el subtest B del TMT entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

	Grupo	N	Media	Desviación estándar
Subtest B TMT	Músico	20	65.75	22.90
	Control	20	49.55	28.89

Figura 3.

Comparación del desempeño en flexibilidad cognitiva entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.



4.4.2 Diferencias en memoria de trabajo entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

En el subtest de Ordenamiento de Números y Letras de la WAIS-III (Wechsler, 2011), se encontraron resultados estadísticamente significativos ($p = 0,031$), por lo que se podría concluir que los músicos tienen un rendimiento superior estadísticamente significativo en lo que refiere a tareas que requieran el empleo de la memoria de trabajo. El grupo de control obtuvo una media de 9.65 ($DT=1.90$), mientras que el grupo de músicos obtuvo una media de 11.15 ($DT=2.32$) (ver Tabla 8 y Figura 4).

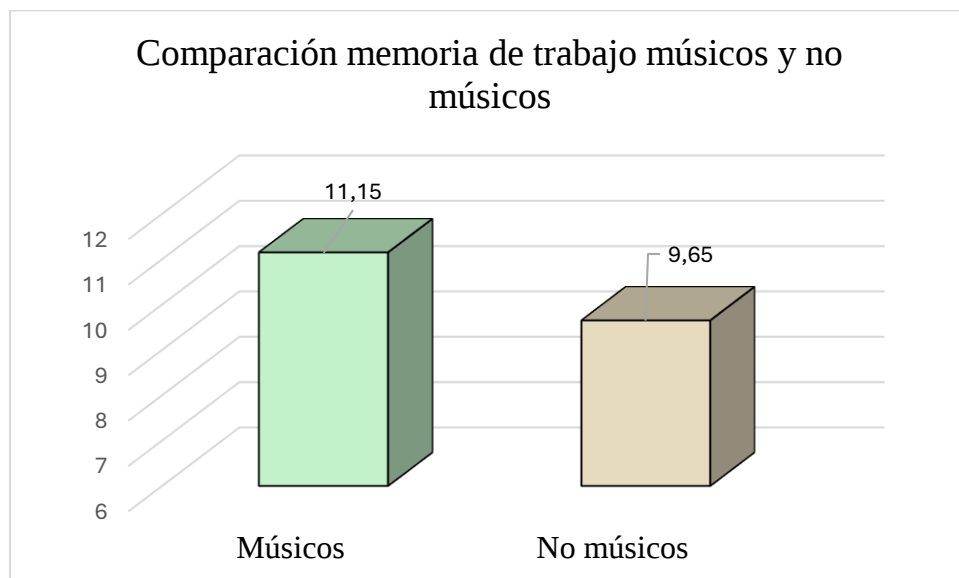
Tabla 8.

Comparación de medias y desviaciones estándares de puntuaciones en el subtest de Ordenamiento de Números y Letras de la WAIS-III entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

	Grupo	N	Media	Desviación estándar
Ordenamiento N-L	Músico	20	11.15	2.32
	Control	20	9.65	1.90

Figura 4.

Comparación del desempeño en memoria de trabajo entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.



4.4.3 Diferencias en control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

Los resultados de la comparación del rendimiento de ambos grupos en el subtest de Palabra-Color del test de STROOP (Golden, 2007), mostró resultados estadísticamente significativos ($p = 0,000$), por lo que se podría concluir que los músicos tienen un rendimiento superior estadísticamente significativo en lo que refiere a tareas que requieran el empleo del control inhibitorio. El grupo de control obtuvo una media de 45.15 ($DT=8.57$), mientras que el grupo de músicos obtuvo una media de 56.20 ($DT=8.58$) (ver Tabla 9 y Figura 5).

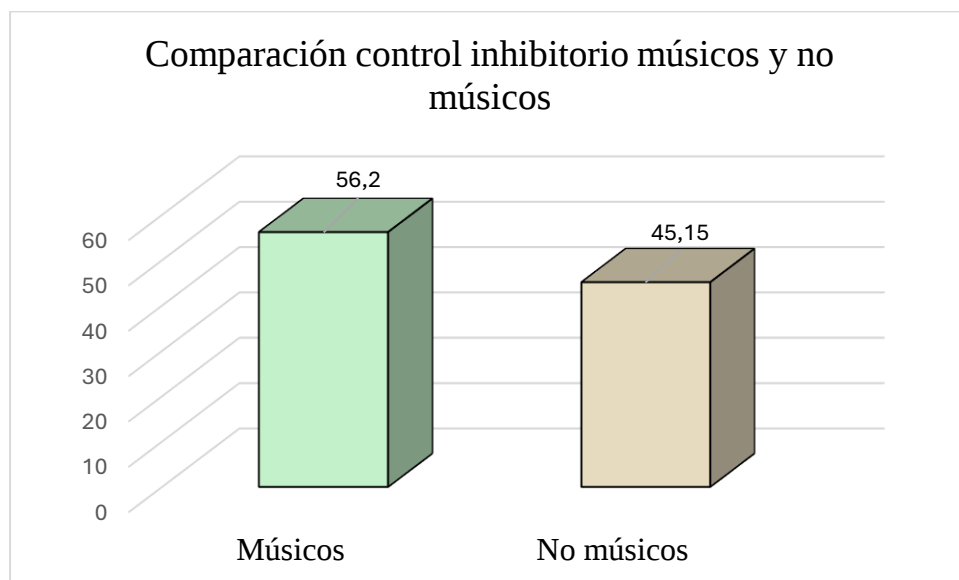
Tabla 9.

Comparación de medias y desviaciones estándares de puntuaciones en el subtest de Palabra-Color del test de STROOP entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

	Grupo	N	Media	Desviación estándar
Palabra-Color	Músico	20	56.20	8.58
	Control	20	45.15	8.57

Figura 5.

Comparación del desempeño en control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.



CAPÍTULO V

5 DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, LIMITACIONES, RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

El objetivo general de este trabajo fue comparar el rendimiento en las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná.

En relación a los primeros tres objetivos específicos de este estudio, los cuales buscaban describir el nivel de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio de músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, de entre 20 y 40 años, se pudieron obtener las medias en cada una de las pruebas administradas. Estas técnicas fueron seleccionadas en base al modelo con más robustez científica en la actualidad (Miyake, 2000), que divide las funciones ejecutivas en los tres componentes antes mencionados.

La flexibilidad cognitiva puede entenderse como la capacidad para adaptarse a un ambiente cambiante, tanto en la vida cotidiana como en distintos tipos de tareas como el entrenamiento musical, evitando la adhesión rígida a un criterio de acción, facilitando así la resolución de problemas (Robbins, 1998, citado en Flores y Ostrosky, 2008). Esta función ejecutiva se evaluó utilizando el Trail Making Test (Reitan, 1958), más específicamente el subtest B de la prueba, que requiere de mayores elementos atencionales y la adaptación del sujeto a una escala que combina números y letras, mientras que la prueba A estudia más específicamente la velocidad de procesamiento, la atención sostenida y la capacidad de localizar elementos en el espacio. La memoria de trabajo se define como la capacidad de la persona para retener información de manera activa, por un período de tiempo breve, en ausencia del estímulo, con el fin de realizar una acción o resolver problemas utilizando esta información activamente (Baddeley, 1990, citado en Flores y Ostrosky, 2008). Esta función fue evaluada utilizando la subprueba de Ordenamiento de Números y Letras de la WAIS-III (Wechsler,

2011), la cual no solo demanda al sujeto a mantener la información y repetirla, sino manipularla activamente para poder ordenarla antes de su utilización, dado que el sujeto debe, además de repetir la secuencia, organizarla respetando el orden numérico y alfabético. En cuanto al control inhibitorio, este se entiende como la capacidad de retrasar las conductas de carácter impulsivo, automático o prepotente, cuando la situación lo requiera, siendo su función principal la regulación de la conducta y la atención (Miyake et al., 2000, citado en Flores y Otrosky, 2008; Matthews et al., 2005, citado en Flores y Otrosky, 2008). El control inhibitorio fue evaluado utilizando el test de STROOP (Golden, 2007), más específicamente la subprueba Palabra-Color, en el cual se evalúa más específicamente esta función, donde el sujeto debe ignorar la palabra escrita y solamente nombrar el color de la misma, siendo una tarea altamente demandante en lo que requiere al control inhibitorio.

En relación al cuarto objetivo específico de esta investigación, que buscaba establecer si existen diferencias estadísticamente significativas en las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio, entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento del control inhibitorio y memoria de trabajo. Pero no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de flexibilidad cognitiva, donde las diferencias fueron meramente descriptivas.

Los resultados de esta investigación pueden relacionarse superficialmente con los resultados de otras investigaciones presentadas. Las investigaciones de Talero-Gutiérrez et al. (2004) y Custodio y Cano-Campos (2017), mostraron un beneficio de las habilidades visoespaciales producto de la exposición a la escucha de piezas musicales de Mozart, conocido como efecto Mozart. Si bien esta investigación también brinda aportes sobre los beneficios de la música en las funciones cognitivas, en contraste, este estudio estudia la práctica musical

activa como variable independiente. Por lo que, si bien se relaciona el campo de estudio, apuntan a distintas variables que benefician a las funciones cognitivas.

Los hallazgos son congruentes con los resultados de la investigación realizada a nivel local de Cardoso y Schneider (2022), los cuales muestran beneficios en las tres funciones ejecutivas producto de la práctica de danza jazz y contemporánea, aunque sólo estadísticamente significativos en el control inhibitorio, mientras que en la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo estos fueron meramente descriptivos. En la presente investigación se estudió otra variable que beneficia a las funciones ejecutivas, y los resultados estadísticamente significativos son en relación al control inhibitorio y la memoria de trabajo.

Porflitt y Rosas (2020) también reportaron un mejor desempeño de los músicos en tareas que requieran la utilización del control inhibitorio y memoria de trabajo verbal, mientras que en las funciones de memoria de trabajo visoespacial y flexibilidad cognitiva no se encontraron estos beneficios.

Por último, los resultados de la presente investigación coinciden con los de la investigación de Moya y Feldberg (2020), en la cual se utilizaron otros instrumentos para medir estas funciones, Wisconsin Card Sorting, el Trail Making Test y el Paced Auditory Serial Addition Test. También coinciden con el metaanálisis de Hernández-Campos et al. (2020), el cual reúne 12 estudios donde se emplearon diversas técnicas para medir las funciones ejecutivas, pero estos resultados no son del todo concluyentes dado un sesgo de publicación, por lo que la presente investigación y su coincidencia con los resultados, puede aportar más evidencia para confirmar esta hipótesis a ese nivel de investigación.

Estos hallazgos permiten confirmar parcialmente la hipótesis de esta investigación, la cual sostenía una existencia de diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, donde el grupo de músicos presenta un mayor

rendimiento en estas tres funciones. Una posibilidad de que los resultados de esta investigación no hayan sido estadísticamente significativos para la medición de la flexibilidad cognitiva puede ser por la falta de delimitación de la muestra, en lo que refiere al tipo de estudio, determinaciones sobre el entrenamiento mismo, el tamaño de la muestra, entre otras limitaciones de esta investigación.

5.2 Conclusiones

Los resultados de la investigación sobre las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná permiten arribar a las siguientes conclusiones:

1. En cuanto al primer objetivo de la presente investigación, que pretendía describir el nivel de flexibilidad cognitiva en músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, los resultados arrojaron una media de 57.65 para toda la muestra. Lo cual se midió con el subtest B del Trail Making Test.
2. En cuanto al segundo objetivo de este estudio, que pretendía describir el nivel de memoria de trabajo en músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, los resultados evidenciaron una media de 10.40 para toda la muestra. Lo cual se midió con el subtest de Ordenamiento de Números y Letras de la WAIS-III.
3. En cuanto al tercer objetivo de esta investigación, que pretendía describir el nivel de control inhibitorio en músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, los resultados mostraron una media de 50.67. Lo cual se midió con el subtest Palabra-Color del test de STROOP.
4. En cuanto al cuarto y último objetivo de la presente investigación, que pretendía determinar si existen diferencias significativas en las funciones ejecutivas de

flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- 4.1. No existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la flexibilidad cognitiva entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná. Aunque podría decirse que estas diferencias existen a nivel descriptivo, ya que los músicos demostraron un mejor rendimiento en el subtest B del Trail Making Test.
- 4.2. Existen diferencias estadísticamente significativas en la memoria de trabajo entre los músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, siendo los músicos quienes presentaron un mayor rendimiento en el subtest de Ordenamiento de Números y Letras de la WAIS-III.
- 4.3. Existen diferencias estadísticamente significativas en relación al control inhibitorio entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, siendo los músicos quienes presentaron un mayor rendimiento en el subtest Palabra-Color del test de STROOP.

5.3 Limitaciones

Finalizado el análisis de los resultados, es de gran importancia revisar los límites que se presentaron en el actual trabajo.

Una limitación de esta investigación fue el tamaño de la muestra con el que fue llevada a cabo ($n=40$), lo que puede restringir la generalización de los hallazgos a una población más amplia. Un tamaño de muestra mayor proporcionaría una base más sólida para sustentar las conclusiones. Además, al tratarse de una muestra no probabilística e intencional, los resultados no pueden generalizarse, por lo que sería recomendable realizar investigaciones en esta línea con una muestra más grande y de tipo no intencional.

Dado que la investigación es de corte descriptivo y comparativo, posfacto, no es posible establecer relaciones de causa y efecto. Dejando como vacío de conocimiento si el incremento en el rendimiento de las funciones ejecutivas es producto exclusivamente del entrenamiento musical o de otros factores intervinientes en la historia del desarrollo y aprendizaje de los participantes de la investigación, como el deporte, los estudios académicos, prácticas artísticas de otra índole, etc.

Adicionalmente, los instrumentos empleados no consideraron las variables de ocupación, la existencia de algún consumo problemático, contextos que pueden producir cambios en la ejecución de estas funciones, etc. Esto puede influir en la profundidad de las conclusiones arribadas, donde se reflejaría si alguna sustancia química altera la modulación de las funciones ejecutivas de los músicos, o si elementos presentes en los contextos de los mismos podrían incidir de igual manera.

Otra variable que no fue tomada en cuenta en esta investigación fue el contexto de la administración, ya que, si bien se buscó un lugar silencioso y sin distracciones, el mismo fue variando de sujeto a sujeto. Por lo cual hay ciertas variables intervinientes que no fueron consideradas para arribar a los resultados.

Tampoco se delimitó de manera exhaustiva el tipo de entrenamiento musical; aunque se exigió que fuera continuo y guiado por profesionales, no se especificaron criterios concretos que pudieran servir como elementos discriminantes al evaluar el desempeño en las pruebas aplicadas.

Al ser una investigación de tipo transversal, no permite investigar de manera ideográfica el impacto del entrenamiento musical en estas funciones a lo largo del tiempo. Un estudio longitudinal permitiría un análisis más completo de cómo se desarrollan y modifican las funciones ejecutivas en relación con el entrenamiento musical, considerando además otros factores que contribuyen a su moldeamiento.

5.4 Recomendaciones

Una vez finalizado el proceso de la presente investigación, se propondrán algunas recomendaciones para futuras investigaciones e intervenciones en la práctica profesional.

5.4.1 Recomendaciones para futuras investigaciones

En cuanto a la muestra, se recomienda la posibilidad de acceder a una muestra más amplia, dado que esta investigación contó con un número muy reducido de personas evaluadas ($n=40$), y una muestra mayor podría arribar a conclusiones más robustas. Así también, una muestra aleatoria y no intencional.

En cuanto al diseño de investigación, se propone un estudio longitudinal, para medir con más exactitud la influencia de la variable de entrenamiento musical en los beneficios en el desempeño de las funciones ejecutivas.

Coincidimos con Hernández-Campos et al. (2020), quienes, dentro de su metaanálisis, dejaron como un interrogante sin responder, las diferencias entre el rendimiento ejecutivo entre músicos de distintos géneros musicales:

“La diferencia entre los tipos de entrenamiento es importante si se considera que los músicos clásicos tienen rutinas de práctica diferentes a las que tienen músicos de jazz, que en muchos los casos improvisan a partir de señales auditivas o de pulso, asociadas a la ejecución musical grupal. Por lo tanto, aún se desconoce si existen diferencias a partir del tipo de entrenamiento en el desempeño ejecutivo” (p. 51).

Esto también es sostenido por Limb y Braun (2008), quienes realizaron estudios donde comprobaron que los entrenamientos musicales basados en la improvisación, como el jazz o el rap, cuentan con una mayor participación en las áreas prefrontales mediales que aquellos donde se memoriza una partitura. Por lo cual una investigación en donde el entrenamiento musical

esté más delimitado en géneros musicales o hacer una comparación entre los entrenamientos en varios géneros podría ser de gran aporte al campo.

5.4.2 Recomendaciones para la práctica profesional

En cuanto a la aplicación y práctica profesional, los hallazgos de esta investigación, que se proponía estudiar la comparación en las funciones ejecutivas entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná, pueden ser de gran utilidad en el ámbito pedagógico y terapéutico.

En el ámbito pedagógico, se recomienda la implementación de distintos programas que incluyan la práctica musical activa de los participantes de los mismos. Promoviendo el moldeamiento de las distintas funciones ejecutivas, con todos los beneficios colaterales que esto conlleva.

En el ámbito terapéutico, la implementación de elementos de la práctica musical puede traer aparejado no solo mejoras en estas funciones en sí, sino también mejoras de algunos cuadros donde éstas se ven influenciadas, como mencionan las investigaciones de García-Casares et al. (2017) y Neus (2021). Promoviendo la regulación emocional y la prevención o enlentecimiento del envejecimiento. Así también, la introducción de este tipo de prácticas al contexto terapéutico permite abrir el abanico de intervenciones, pudiendo ser un recurso a utilizar cuando el caso lo amerite. Por lo cual los beneficiados por este tipo de hallazgos son tanto los profesionales, como las personas que reciban estas intervenciones.

LISTA DE REFERENCIAS

- Abrahan, V., y Justel, N. (2015). *La improvisación musical. Una mirada compartida entre la musicoterapia y las neurociencias*. Psicogente, 18(34), 372-384. <http://doi.org/10.17081/psico.18.34.512>
- Adrover, J. F., Macbeth, G. E. y Razumiejczyk, E. (2011). *Comparación de la interferencia stroop intermodal entre representaciones gustativas y visuales por imágenes y por palabras*. Boletín de Psicología, 0212-8179.
- Aliaga, A., Arango-Lasprilla, J. C., Esenarro, L., Galarza-del-Ángel, J., García de la Cadena, C., Garza, M. T., Guerra, A., Longoni, M., Martínez, C., Ocampo-Barba, N., Perrin, P. B., Rábago, B., Rivera, D., Rodríguez, W., Rodríguez-Agudelo, Y., Saracho, C.P. y Weil, C. (2015). *Stroop Color-Word Interference Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population*. <https://doi.org/10.3233/NRE-151281>
- Anderson, M. C., Baddeley, A. y Eyseck, M. W. (2018). *Memoria*. 2da Edición. Alianza Editorial.
- Ashley, R., Barrett, K. C., Strait, D. L. y Krauss, N. (2013). *Art and science: how musical training shapes the brain*. Front. Psychol, 4, 713. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00713>
- Bausela Herreras, E. (2014). *La atención selectiva modula el procesamiento de la información y la memoria implícita*. Acción Psicológica, 11(1), 21-34. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13789>
- Beldarrain, M. A. G., y Tirapu, J. (2012). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y funciones ejecutivas*. Neuropsicología de la corteza prefrontal y funciones ejecutivas, 1-18.
- Benítez, M. A., Díaz Abrahan, V. M., y Justel, N. R. (2017). *Beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo infantil: una revisión sistemática*. Revista internacional de educación musical 5 (1), 61-68. <https://doi.org/10.12967/RIEM-2017-5-p061-069>

- Buonomano, D. V. y Merzenich, M. M. (1998). *Cortical plasticity: from synapses to maps. Annual Review of Neuroscience*, 21(1), 149-186.
<http://doi.org/10.1146/annurev.neuro.21.1.149>
- Cano Campos, M. y Custodio, N. (2017). *Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. Revista Neuropsiquiatría* 80 (1), 60-69.
- Cardoso, A., y Schneider, S. (2022). *Análisis comparativo de las funciones ejecutivas de inhibición, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo entre adultos que practican danza jazz y contemporánea y adultos que no de la ciudad de Paraná*. Tesis de grado. Pontificia Universidad Católica Argentina. 2022. Disponible en: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/15884>
- Carmona Cañabate, S. y Moreno Alcázar, A. (2013). *Control ejecutivo, toma de decisiones, razonamiento y resolución de problemas. Neurociencia cognitiva*. 719-745.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6534795>
- Causse, M. B. y Mias, C. D. 2021. *Pruebas neuropsicológicas infantiles de atención y funciones ejecutivas: normas regionales del alto valle (Río Negro y Neuquén) de Argentina. Revista Argentina de Neuropsicología* 39, 15-26.
- Degé, F., Kubicek, C. y Schwarzer, G. (2011). *Music lessons and intelligence: A relation mediated by executive functions. Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 29(2), 195-201. <https://doi.org/10.1525/mp.2011.29.2.195>
- Diamond, A. (2013). *Executive Functions. Annual Reviews of Psychology*, 64,135–68.
- Diamond, A. (2016). *Why improving and assessing executive functions early in life is critical*. En J. A. Griffin, P. McCardle & L. S. Freund. (Eds.). *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (pp. 11–43). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14797-002>
- Eslinger, P.J., y Grattan, L.M. (1993). *Frontal lobe and frontal-striatal substrates for different forms of human cognitive flexibility. Neuropsychologia* 1993; 31: 17-28.

- Gaab, N., & Schlaug, G. (2003). *Musicians differ from non musicians in brain activation despite performance matching*. Annals of New York Academy of Sciences, 999, 385-388.
- García Casares, N., Moreno Leiva, R. M., y García Arnés, J. A. (2017). *Efecto de la musicoterapia como terapia no farmacológica en la enfermedad de Alzheimer*. Revisión sistemática. Rev Neurol 2017; 65: 529-38.
- Gaser, C. y Schlaug, G. (2003). *Brain structures differ between musicians and no musicians*. Journal of Neuroscience, 23 (27), 9240-9245. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.23-27-09240.2003>
- Golden, C. J. (2007). *STROOP: Test de Colores y Palabras*. Quinta edición. Publicaciones de psicología aplicada. TEA Ediciones.
- Habibi, A., Damasio, A., Ilari, B., Veiga, R., Joshi, A., Leahy, R., Justin P., Divya V., Chitresh, B. y Hanna, D. (2017). *Childhood music training induces change in micro and macroscopic brain structure: results from a longitudinal study*. Cerebral Cortex, 28(12), 4336-4347. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhx286>
- Hernández-Campos, M, Molina-Delgado, M., Smith-Castro, V., y Rodríguez-Villagra, O. A. (2020). *Funciones ejecutivas entre músicos y no músicos: Un metaanálisis*. Interdisciplinaria, 2020, 37 (2), 38-50. <http://doi.org/10.16888/interd.2020.37.2.3>
- Hodges, D. A., y Sebald, D. C. (2011). *Music in the Human Experience: An Introduction to Music Psychology*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203834978>
- Hutchinson, S., Hui-Lin Lee, L., Gaab, N., y Schlaug, G. (2003). *Cerebellar volume of musicians*. Cereb Cortex; 13, 943-9. [10.1093/cercor/13.9.943](https://doi.org/10.1093/cercor/13.9.943)
- Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., y Evans, A. (2009). *Musical training shapes structural brain development*. J Neurosci; 29: 3019-3025. [10.1523/JNEUROSCI.5118-08.2009](https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5118-08.2009)
- Justel, N. y Díaz, V. (2012). *Plasticidad Cerebral*. Participación del entrenamiento musical.

Suma Psicológica, 97-108.

Lezak, M. D. (1982). *The problem of assessing executive functions*. Int J Psychol 1982; 17: 281-97. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>

Lezak, M. D., Howieson, D.B., Loring D.W. (2004). *Neuropsychological assessment*. Nueva York: Oxford University Press.

Limb, C.J. y A.R. Braun (2008). *Neural substrates of spontaneous musical performance: An fMRI study of jazz improvisation*. Plos One, 3(2), pág. E1679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001679>

Margulis, L. E., Squillace Louhau, M. R., Ferreres, A. R. (2018). *Baremo del Trail Making Test para Capital Federal y Gran Buenos Aires*. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, diciembre 2018, 10, N°3, 54-63.

Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A. y Howerter, A. (2000). *The Unity and diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis*. Cognitive Psychology, 41, 49–100. 10.1006/cogp.1999.0734

Miyake, A. y Friedman, N. (2012). *The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions*. Current Directions in Psychological Science, 21(1), 8–14. <http://doi.org/10.1177/0963721411429458>

Miyake, A., y Shah, P. (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Nueva York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174909>

Moreno, S. y Bidelman, G. (2014). *Examining neural plasticity and cognitive Benefit through the unique lens of musical training*. Hearing Research, 308, 84-97. <http://doi.org/10.1016/j.heares.2013.09.012>

Moya García, L y Feldberg, C. (2020). *El entrenamiento musical como factor modulador de las funciones ejecutivas y la reserva cognitiva*. Universidad de Buenos Aires. Anuario

de Investigaciones, XXVII, 447-453.

Neus Vercher, J. (2021). *La música como instrumento de intervención para mejorar las funciones ejecutivas de niños con autismo: gestión de las emociones y desarrollos de rutinas*. Trabajo de fin de Grado en Maestro en Educación Primaria. Facultad de Magisterio y Ciencias de la Educación.

Norton, A., Schlaug, G., Overy, K., y Winner, E. (2005). *Effects of music training on the child's brain and cognitive development*. Ann N Y Acad Sci.; 1060: 219-30. 10.1196/annals.1360.015

Porflitt, F. y Rosas, R. (2020). *Interpretación musical y cognición: efectos generales, diferencias entre músicos y asociaciones cognitivas con la sofisticación musical*. Reflexiones para la sociedad del siglo XXI: Aportaciones desde la academia (pp.325-337).

Ramírez, V. y Ruetti, E. (2020). *Procesamiento emocional: análisis del desempeño en una tarea tipo stroop emocional en niñas y niños*. Anuario de Investigaciones, vol. XXVII, 2020.

Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23a ed.).

Redolar Ripoll, D. (2014). *Neurociencia Cognitiva* (Versión adaptada para la Universidad Técnica Particular de Loja). Madrid: Panamericana.

Reitan, R. M. (1958). *Validez de la prueba Trail Making como indicador de daño cerebral orgánico*. Habilidades perceptivas y motoras. Sage publications, 8(3), 271–276. <https://doi.org/10.2466/pms.1958.8.3>

Rosin, F. y Slywan, R. (2004). *Evaluación del efecto de priming negativo mediante la versión de listas de la tarea de Stroop: el efecto de la práctica y desempeño en el envejecimiento*. Investig psicol, 9 (3), 113-134.

Schulze, K., Zysset, S., Mueller, K., Friederici, A. D. y Koelsch, S. (2011). *Neuroarchitecture of verbal and tonal working memory in nonmusicians and musicians*. Human Brain

Mapping, 32(5), 771-783. <http://doi.org/10.1002/hbm.21060>

Talero Gutiérrez, C., Zarruk Serrano, J. G., y Espinosa Bode, A. (2004). *Percepción musical y funciones cognitivas. ¿Existe el efecto Mozart?* Revista Neurol 39 (12), 1167-1173.

Tirapu Ustárriz, J.T., García-Molina, A., Lario, P.L., Verdejo-García, A., y Ríos-Lago, M. (2012). *Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta*. Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas. Barcelona: Viguera.

Ustárriz, J.T., y Lario, P.L. (2008). *Neuropsicología de las funciones ejecutivas*. Manual de neuropsicología. Barcelona: Viguera.

Von Bastian, C., y Oberauer, K. (2014). *Effects and mechanisms of working memory training: a review*. Psychological Research, 78(6), 803-820. <http://doi.org/10.1007/s00426-013-0524-6>

Wechsler, D. (2011). *WAIS – III. Escala de inteligencia para adultos*. Segunda reimpresión. Editorial Paidós.

Wetter, O., Koerner, F. y Schwaninger, A. (2009). *Does musical training improve school performance?* Instructional Science, 37(4), 365-374. <http://doi.org/10.1007/s11251-008-9052-y>

Yuan, P. y Raz, N. (2014). *Prefrontal Cortex and Executive Functions in Healthy Adults: A Meta-Analysis of Structural Neuroimaging Studies*. Neuroscience y Biobehavioral Reviews, 180–192. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.02.005>

Zatorre, R., Fields, R. D. y Johansen-Berg, H. (2012). *Plasticity in gray and white: neuroimaging changes in brain structure during learning*. Nature Neuroscience, 15(4), 528. <http://doi.org/10.1038/nn.3045>

Zhu, Y. (2018). *Influence of Music Training on the Plasticity of the Brain*. Neuro Quantology, 16(5). <http://doi.org/10.14704/nq.2018.16.5.1409>

Zuk, J., Benjamin, C., Kenyon, A. y Gaab, N. (2014). *Behavioral and neural correlates of*

executive functioning in musicians and non-musicians. PloS One, 9(6), e99868.
<http://doi.org/10.1371/journal.pone.0099868>

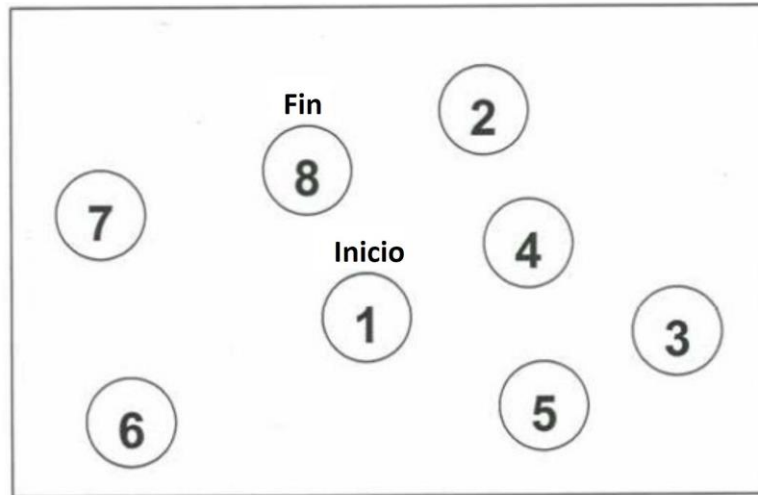
ANEXO A. INSTRUMENTOS ADMINISTRADOS.

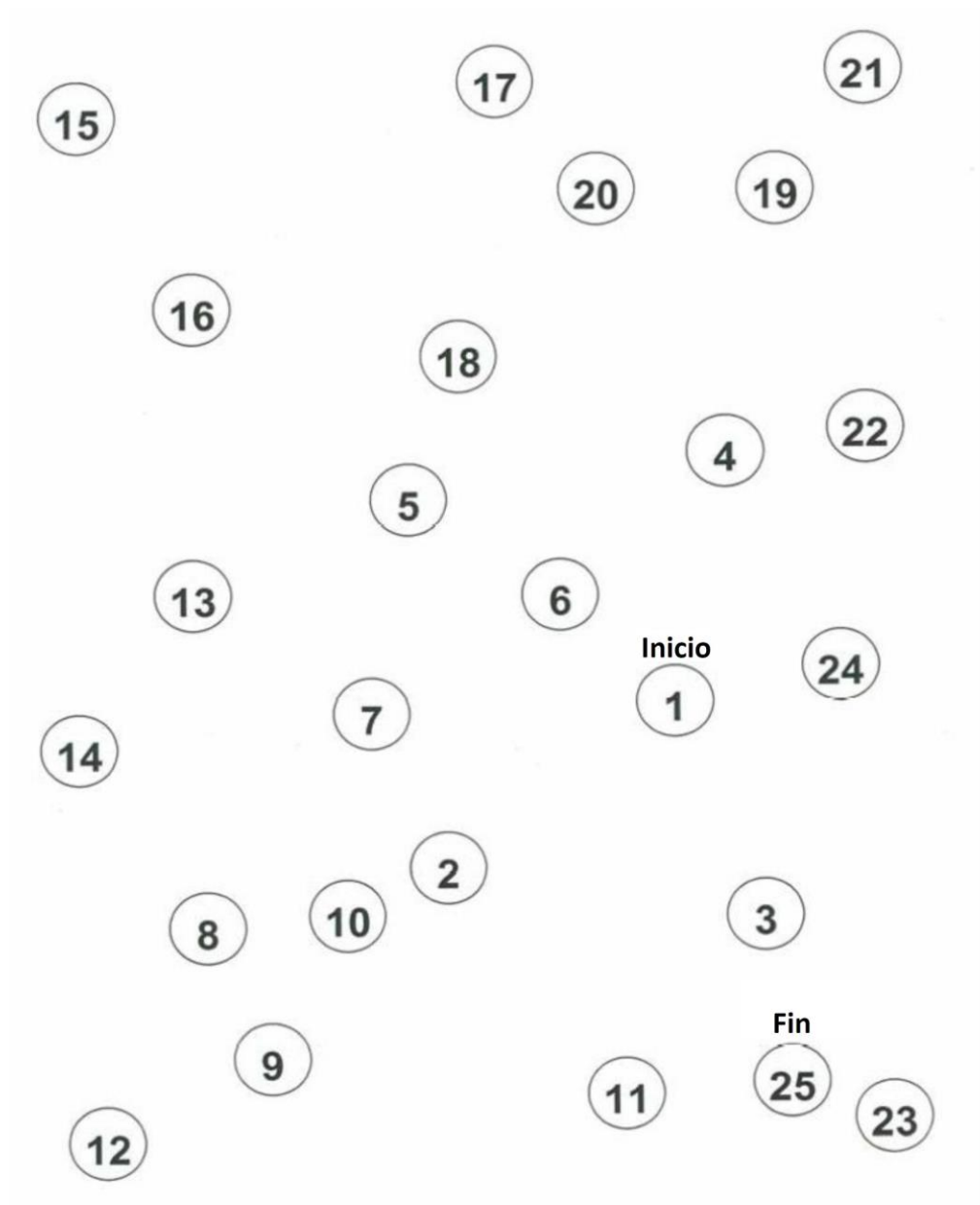
CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO

<u>Sexo:</u>	<u>Edad:</u>
<u>Tiene entrenamiento musical:</u> SI / NO	<u>Cantidad de años de entrenamiento:</u>
<u>Tiene algún diagnóstico médico/psicológico:</u>	

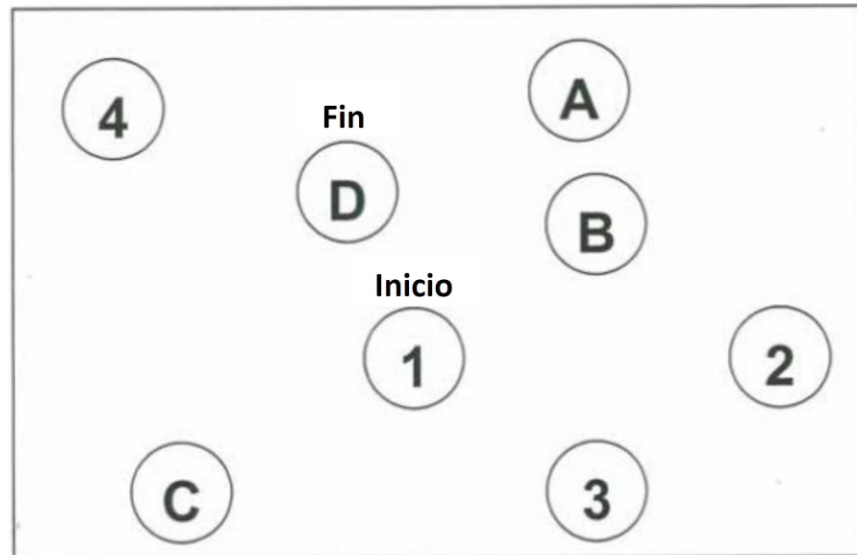
Trail Making Test (TMT)

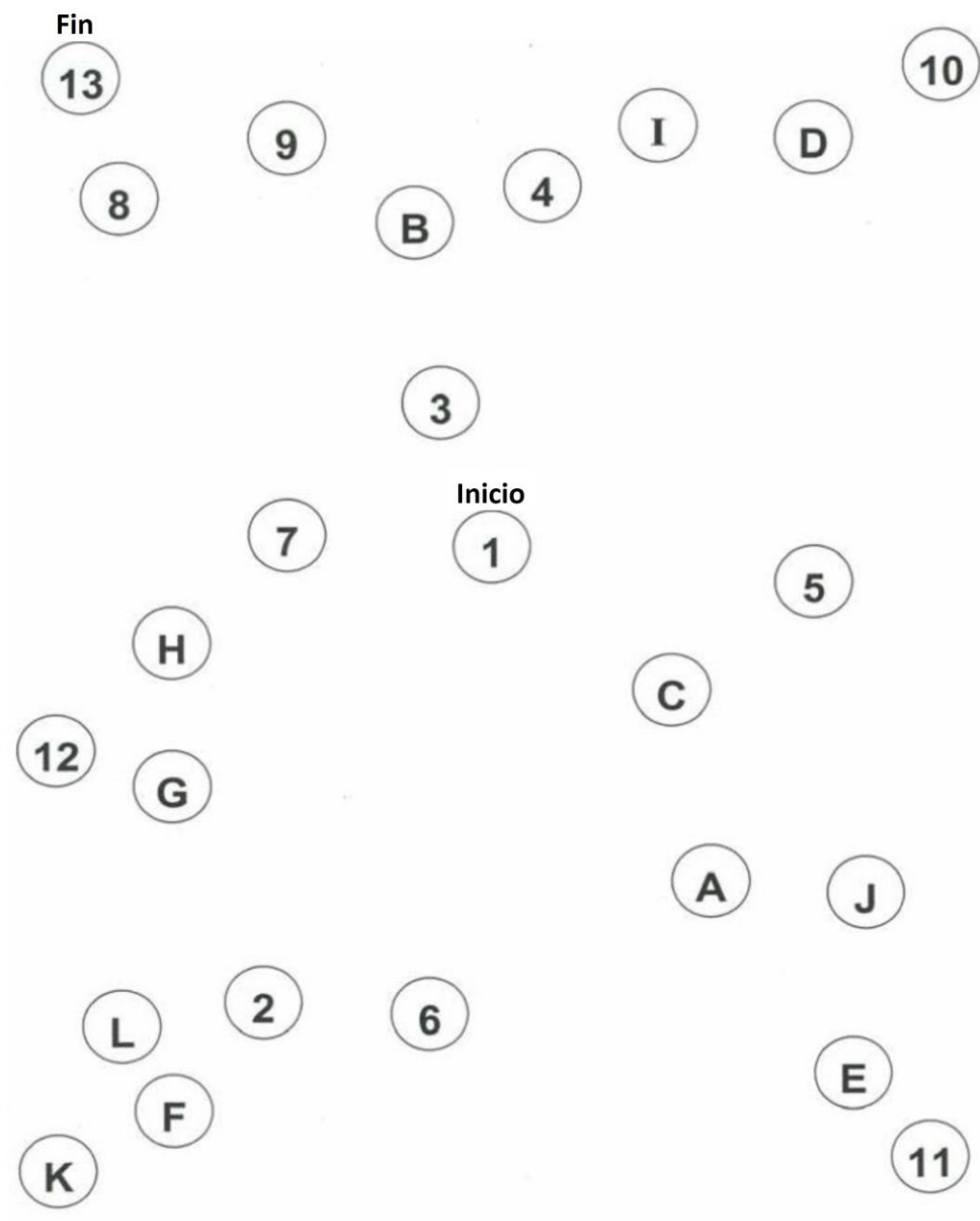
Ejemplo Prueba A





Ejemplo Prueba B





Test de Colores y Palabras (STROOP)

ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE

[illegible]

ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE

Subtest de Sucesión de Letras y Números (WAIS-III)

13. SUCESIÓN DE LETRAS Y NÚMEROS



DISCONTINUACIÓN

0 en los tres ensayos
de un reactivo



PUNTUACIÓN

0 o 1 por ensayo

Puntuación reactivo= Ensayo 1+
Ensayo 2 + Ensayo 3



Ensayo	Reactivo/Respuesta	Puntuación de ensayo (0 o 1)	Puntuación de reactivo (0, 1, 2 o 3)
1.	1 L-2 (2-L)		
	2 6-P (6-P)		
	3 B-5 (5-B)		
2.	1 F-7-L (7-F-L)		
	2 R-4-D (4-D-R)		
	3 H-1-8 (1-8-H)		
3.	1 T-9-A-3 (3-9-A-T)		
	2 V-1-J-5 (1-5-J-V)		
	3 7-N-4-L (4-7-L-N)		
4.	1 8-D-6-G-1 (1-6-8-D-G)		
	2 K-2-C-7-S (2-7-C-K-S)		
	3 5-P-3-Y-9 (3-5-9-P-Y)		
5.	1 M-4-E-7-Q-2 (2-4-7-E-M-Q)		
	2 W-8-H-5-F-3 (3-5-8-F-H-W)		
	3 6-G-9-A-2-S (2-6-9-A-G-S)		
6.	1 R-3-B-4-Z-1-C (1-3-4-B-C-R-Z)		
	2 5-T-9-J-2-X-7 (2-5-7-9-J-T-X)		
	3 E-1-H-6-R-4-D (1-4-8-D-E-H-R)		
7.	1 5-H-9-S-2-N-6-A (2-5-6-9-A-H-N-S)		
	2 D-1-R-9-B-4-K-3 (1-3-4-9-B-D-K-R)		
	3 7-M-2-T-6-F-1-Z (1-2-6-7-F-M-T-Z)		

Puntuación cruda total
(Máxima = 21)

ANEXO B. MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO UTILIZADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO (MODELO MAYORES DE EDAD).

Acepto voluntariamente participar en la investigación “Análisis comparativo de las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y control inhibitorio en músicos y no músicos de la ciudad de Paraná”, que está realizando el sr. Neiff Hipólito como requisito para acceder al título de Licenciatura en Psicología, en la Universidad Católica Argentina.

He sido informado que el objetivo de esta investigación es comparar los niveles de las funciones ejecutivas entre músicos y no músicos de la ciudad de Paraná. Acepto acceder a las distintas técnicas para la recolección de datos para la misma y se me ha informado que la información que sea recabada será estrictamente confidencial y no será usada para otro propósito que este.

He sido informado y he entendido que puedo preguntar sobre la investigación en cualquier momento y puedo retirarme de la misma si así lo deseo.

Acepto que los resultados del estudio sean publicados, siendo mi información de tipo anónima, por lo que mi identidad se mantendrá siempre en reserva.

FIRMA

ACLARACIÓN

ANEXO C. MATRIZ DE DATOS/SALIDAS ESTADÍSTICAS

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	40	18,00	20,00	38,00	24,7000	3,85773
N válido (por lista)	40					

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Género	40	1,00	1,00	2,00	1,3750	,49029
N válido (por lista)	40					

Grupo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Músico	20	50,0	50,0	50,0
Control	20	50,0	50,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
AñosEntrenamiento	20	23,00	4,00	27,00	10,2000	5,16669
N válido (por lista)	20					

OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PercB	40	89,00	6,00	95,00	57,6500	27,00669
N válido (por lista)	40					

OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
WAIS	40	9,00	7,00	16,00	10,4000	2,22803
N válido (por lista)	40					

OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PCStroop	40	43,00	30,00	73,00	50,6750	10,15113
N válido (por lista)	40					

OBJETIVO ESPECÍFICO 4

Estadísticas de grupo

Grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
PercB Músico	20	65,7500	22,89995	5,12059
Control	20	49,5500	28,88903	6,45978
WAIS Músico	20	11,1500	2,32322	,51949
Control	20	9,6500	1,89945	,42473
PCStroop Músico	20	56,2000	8,58763	1,92025
Control	20	45,1500	8,57337	1,91706

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
PercB	Se asumen varianzas iguales	1,579	,217	1,965	38	,057	16,20000	8,24313	-,48735	32,88735
	No se asumen varianzas iguales			1,965	36,119	,057	16,20000	8,24313	-,51594	32,91594
WAIS	Se asumen varianzas iguales	,047	,830	2,235	38	,031	1,50000	,67102	,14160	2,85840
	No se asumen varianzas iguales			2,235	36,556	,032	1,50000	,67102	,13983	2,86017
PCStroop	Se asumen varianzas iguales	,083	,775	4,072	38	,000	11,05000	2,71339	5,55702	16,54298
	No se asumen varianzas iguales			4,072	38,000	,000	11,05000	2,71339	5,55702	16,54298