



Impacto de la formación musical en la función cerebral ejecutiva: una exploración en pianistas cuencanos

Impact of musical formation on executive brain function: an exploration in Cuenca pianists

Jackeline Gutiérrez Castillo

Conservatorio Superior José María Rodríguez de Cuenca (Ecuador)

<https://orcid.org/0000-0002-4162-5395> 

jagutierrez7@hotmail.com

Recibido: 28 de mayo de 2021

Aceptado: 20 de julio de 2021

Resumen: Introducción: En el ámbito de la educación pianística profesional en la ciudad de Cuenca, Ecuador, se observa un desconocimiento de su implicancia la función cerebral ejecutiva de quienes estudian este instrumento musical. **Objetivo:** Observar la función cortical ejecutiva en su dimensión “velocidad del procesamiento” y su relación con el desempeño pianístico en una muestra de 8 estudiantes de piano profesional en la ciudad de Cuenca, Ecuador. **Metodología:** Para medir la función ejecutiva “velocidad del procesamiento” se utiliza el Test WAIS III de la Escala de Wechsler de Inteligencia para Adultos en los participantes y una prueba académica de desempeño instrumental. Para el análisis estadístico se emplea un diseño de correlación, y se realizan pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors y la prueba Shapiro-Wilk, así como el coeficiente no paramétrico de correlación de Spearman. **Resultados:** Se constata que, a mayor puntaje en la “velocidad del procesamiento” de los participantes, mejor es su desempeño pianístico. Los resultados confirman la hipótesis de una relación significativa entre la velocidad del procesamiento y el desempeño de los participantes del estudio. **Conclusiones:** Se evidencia que, la función ejecutiva en su dimensión “velocidad del procesamiento” es un factor determinante y predictor del rendimiento académico musical, con una implicancia importante a nivel educativo en este ámbito del conocimiento, además, los hallazgos revelan la necesidad de plantear estrategias pedagógicas y didácticas que fortalezcan la variable función ejecutiva de los estudiantes de piano, pues se ha constatado la interrelación existente entre las dimensiones exploradas.

Palabras claves: función ejecutiva, música, piano, educación.

Abstract: Introduction: In the field of professional piano education in the city of Cuenca, Ecuador, there is a lack of knowledge of its implication in the executive brain function of those who study this musical instrument. **Objective:** To observe the executive cortical function in its “processing speed” dimension and its relationship with piano performance in a sample of 8 professional piano students in the city of Cuenca, Ecuador. **Methodology:** To measure executive function “processing speed”, the WAIS III Test of the Wechsler Intelligence Scale for Adults is used in the participants and an academic test of instrumental performance. For the statistical analysis, a correlation design is used, and Kolmogorov-Smirnov normality tests are performed with the Lilliefors correction and the Shapiro-Wilk test, as well as the non-parametric Spearman correlation coefficient. **Results:** It is found that the higher the score in the “processing speed” of the participants, the better their piano performance. The results confirm the hypothesis of a significant relationship between processing speed and the performance of the study participants. **Conclusions:** It is evident that the executive function in its dimension “processing speed” is a determining factor and predictor of musical academic performance, with an important implication at the educational level in this field of knowledge, in addition, the findings reveal the need to raise pedagogical and didactic strategies that

strengthen the executive function variable of piano students, since the interrelation between the explored dimensions has been verified.

Keywords: executive function, music, piano, education.

* * * * *

Introducción

La capacidad neurosensorial de un individuo, explora en su reacción ante los estímulos a los que está expuesto, especialmente de objetos o personas que lo rodean. Esta respuesta es observable a través de las vías sensoriales que envían la información a las áreas del cerebro implicadas, activando de esta manera la ejecución necesaria. Esta información se centra en todas las vías sensoriales: auditiva, visual, táctil, olfatoria, gustativa. Ahora bien, la capacidad sensorial que puede albergar un músico suele combinar estas vías, pues frente al quehacer musical, la actividad de respuesta se evidencia en tocar (un instrumento), escuchar (un fragmento sonoro), leer (una partitura) o entonar (articulando con la voz los sonidos).

Las funciones ejecutivas, siguiendo los aportes de Papazian, Alfonso y Luzondo (2006) y Bauermesteir (2012), son definidas como una serie de actividades complejas que permite resolver problemas internos y externos. Los primeros obedecen a la imagen mental conformada por cuestiones creativas y problemas de tipo afectivo y/o motivacional, mientras que los externos se refieren a la relación que existe entre el sujeto y su entorno. Especificando aún más las tareas ejecutivas del cerebro que se relacionan con ‘la velocidad del procesamiento’, Colón y Flores (2001) la definen como “la habilidad cognitiva que comprende el tiempo que le lleva a una persona hacer una tarea mental”, es decir, la velocidad con que una persona capta y reacciona a la información que recibe, ya sea por vía visual (letras y números), auditiva (lenguaje) o del movimiento. Es decir, la velocidad de procesamiento, es el tiempo que toma recibir un estímulo y emitir una respuesta; sin embargo, a lo largo de la presente aproximación teórica no se identificaron estudios que hayan abordado específicamente, la relación que podría existir entre la función ejecutiva “velocidad de procesamiento” de un pianista en formación con su desempeño académico.

En realidad, existen investigaciones que han abordado estos factores de manera aislada y que han pretendido encontrar algún tipo de asociación con el desempeño en el

piano (Cuartero & Payri, 2010; Carvajal, 2011; Gallardo, Ortega, & Vega, 2015), a veces enfatizando en factores como la memoria tonal de los pianistas, y en otras, considerando su velocidad del procesamiento. Además de constatar que, los conceptos descritos han sido explorados de manera independiente en distintos estudios, también se observa que, en la ciudad de Cuenca, Ecuador, existe una ausencia de investigaciones que se hayan centrado en este proceso cognitivo, específicamente impactado por la actividad práctica que realizan los músicos. Este vacío investigativo se observa aún más en los músicos pianistas que están en formación y que son habitantes de la ciudad de Cuenca.

De acuerdo a lo anterior, se torna importante atender y observar mas de cerca la implicancia que tiene este aspecto neuropsicológico en la actividad de un músico que se está profesionalizando en las ramas de la ejecución instrumental, por cuanto se podrían establecer criterios de enseñanza – aprendizaje con el fundamento que estrecha el proceso cerebral ejecutivo en la práctica de un instrumento musical, y su relevante impacto en el desarrollo académico del mismo.

Objetivo general e hipótesis

El objetivo general de este trabajo se centra en determinar la relación significativa que pudiera existir entre la función cortical ejecutiva (velocidad del procesamiento) y el desempeño pianístico de estudiantes en formación profesional en la ciudad de Cuenca, a través de la exploración de dichas variables. Por lo tanto, la hipótesis planteada es la existencia de una relación entre la función ejecutiva (velocidad del procesamiento) de los alumnos y el desempeño académico de su ejecución pianística

Para la consecución del objetivo principal se deben cumplir entonces, dos objetivos específicos:

- Medir la función ejecutiva (dimensión velocidad del procesamiento) en estudiantes de piano profesional de la ciudad de Cuenca.
- Identificar el rendimiento académico de su ejecución.

Metodología

Diseño

El presente trabajo se ha realizado mediante un diseño analítico con la observación de la naturaleza y el efecto de la variable cualitativa: “función ejecutiva: velocidad del procesamiento” y su relación con el factor del desempeño académico, lo que permitirá explorar y conocer el comportamiento del fenómeno, aportando un material que pueda ser útil en su análisis para futuras aplicaciones o trabajos de carácter pedagógicos. El diseño de este trabajo no genera relaciones con causa, sin embargo, podrá proporcionar orientaciones sobre el desempeño ejecutivo de estudiantes de piano que se capacitan profesionalmente en la ciudad de Cuenca, Ecuador en relación a sus habilidades cognitivas referidas a su velocidad para captar la información y responder interpretativamente sobre sus propios repertorios en una etapa académica activa, y en la marcha del entrenamiento de sus obras del período lectivo en curso.

Tipo de investigación

De acuerdo a la intervención investigativa, la planificación de la medición, el número de mediciones y las variables exploradas, el presente trabajo adquiere las siguientes perspectivas:

- Observacional: ya que la investigadora no ha intervenido en el fenómeno estudiado, sino que se ha limitado a determinar la habilidad cognitiva “velocidad del procesamiento”, dimensión de las funciones cerebrales ejecutivas encontradas, así como el desempeño pianístico de los participantes.
- Transversal: puesto que la variable explorada en el presente estudio fue medida por una sola ocasión, en tal razón, sería una muestra independiente.
- Prospectiva: debido a que la investigadora se encargó de sus propias mediciones en relación al desempeño académico de los participantes, realizando de tal manera un control de sesgo y constituyendo los datos obtenidos en una información primaria.

Población y muestra

La muestra de este estudio es consecutiva, no probabilística, por cuanto se trabajó con participantes que en la actualidad se encuentran matriculados en los diversos niveles de las carreras de Música Instrumental en la especialidad Piano, en el Conservatorio Superior José María Rodríguez de Cuenca, Institución que ofrece una enseñanza de tercer nivel en el Ecuador. La muestra comprende un total de 8 individuos, con edades comprendidas entre los 18 y 24 años, repartida entre 5 hombres y 3 mujeres, de distintos estratos socio económicos, todos provenientes de la zona urbana.

Variable, medidas e instrumentos aplicados

Operatividad de variable: “Función ejecutiva (velocidad del procesamiento) en pianistas en formación”.

Tabla1. Operatividad de las variables.

Variable	Definición	Dimensiones	Unidad de medida	Escala
Función ejecutiva (velocidad del procesamiento) de pianistas en formación profesional.	“habilidad cognitiva que comprende el tiempo que le lleva a una persona hacer una tarea mental” (Colon y Flores, 2009)	Velocidad del procesamiento	Puntaje	De intervalo
Desempeño académico en ejecución pianística (variable dependiente)	Confluencia de la competencia interpretativa del pianista para transmitir el mensaje musical contenido en la partitura	Competencia de la ejecución	Puntaje	De intervalo

Elaborado por: Jackeline Gutiérrez

Instrumentos

Test WAIS III de la Escala de Wechsler (1939) de Inteligencia para Adultos

Para medir la variable ‘función ejecutiva’, y en particular su dimensión ‘velocidad de procesamiento’, se emplearán los baremos estandarizados del Test WAIS III de la Escala de Wechsler de Inteligencia para Adultos. Posteriormente se obtendrán promedios y porcentajes para la realización de las comparaciones con las tendencias de medidas central. Se expondrán los datos encontrados respectivos a la velocidad del procesamiento de los participantes.

El instrumento para medir el desempeño académico de los participantes del estudio está basado en los criterios generales de tareas de ejecución instrumental, utilizados semestralmente en las instituciones que ofertan las carreras superiores de Música Instrumental (Piano) en la ciudad de Cuenca. Los criterios, evaluados sobre 100 puntos son los siguientes: técnica (resolución de dificultades técnicas, limpieza, articulación, manejo de pedal, etc.); memoria (interpretación sin partitura, total o parcial del repertorio completo); ritmo (pulso, acentuación, agógica, respiración, etc.); dinámica (matices, fraseo, direccionalidad melódica, etc); dominio formal y estilístico (correspondencia estilística y calidad de sonido, respeto al texto); y dominio escénico (comunicación y control en el escenario).

Procedimiento

La recolección de los datos se llevó a cabo durante un período activo de los participantes, dentro del cual desarrollaban un repertorio pianístico en proceso de ejecución y memorización simultáneamente. Para la valoración de los criterios del desempeño académico, se generaron videos de producción audiovisual con el material del repertorio en curso, en el momento del estudio.

Es importante señalar que existe el consentimiento por parte de todos los sujetos del estudio, expresando su interés en la participación dentro del mismo con objetivos de mejoras en su desempeño académico personal.

Una vez convocados los participantes de la muestra, se procede a entregar los cuadernillos de anotación de la prueba WAIS III, explicando a cada alumno el detalle de su diligenciamiento de manera clara y concisa. Una vez aplicados los test, la autora de eta

investigación genera la corrección de los resultados obtenidos, a fin de ordenar los datos arrojados y poder expedir un documento en formato Excel para el respectivo análisis interpretativo.

Análisis de datos

Los datos de las variables “Desempeño académico” y “Velocidad del procesamiento”, dimensión de las funciones ejecutivas explorada en la prueba WAIS III, se presentan de forma descriptiva con la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos (Tabla 2). Posteriormente, para determinar cuál es la distribución de los datos (normal o no normal) y a partir de ello elegir el estadístico de correlación adecuado, se realizan las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors y la prueba Shapiro-Wilk (Tabla 3). A partir de los resultados de las pruebas de normalidad se determinó que la variable “desempeño académico” cumple con el supuesto de normalidad, mientras que la variable “función ejecutiva” (dimensión velocidad del procesamiento) proveniente de la prueba WAIS III no cumple con el supuesto de normalidad; se empleó el Coeficiente no paramétrico de correlación de Spearman (Pagano, 2008; Field, 2013). Se estableció que la correlación sea significativa en el nivel $p \leq 0,05$.

Resultados

Resultados Descriptivos

Se encontró que el promedio del rendimiento de los estudiantes es de un 75 sobre 100 puntos, mientras que la función ejecutiva (velocidad de procesamiento) medida con la prueba WAIS III sobre 150 puntos, arrojó un índice de velocidad de procesamiento con un promedio de 100 puntos.

Tabla 1. Media, desviación estándar, valores mínimos y máximos del índice de velocidad de procesamiento y desempeño académico.

	N	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Índice de velocidad del procesamiento	8	100,10	106	19,10	62	123
Desempeño académico	8	74,77	75	9,97	45	91

Elaborado por: Jackeline Gutierrez

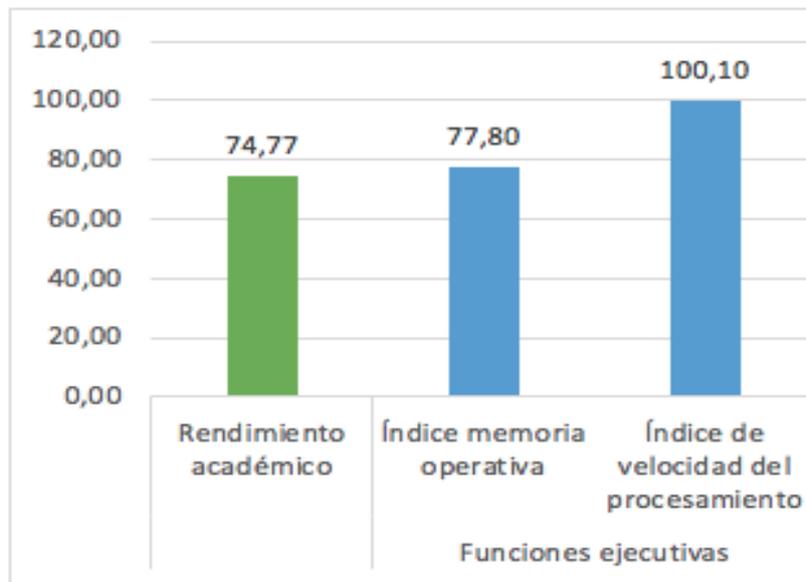


Figura 1. Barras para la media obtenida por cada variable

Elaborado por: Jackeline Gutiérrez

La Figura 1 representa el valor promedio obtenido por las variables “rendimiento/desempeño académico” que es sobre 100 puntos, y la “función ejecutiva en su dimensión: velocidad del procesamiento” sobre 150 puntos.

Resultados inferenciales

Se advierte, tanto con la prueba Kolmogorov-Smirnov con la respectiva corrección de Lilliefors, como con la prueba Shapiro-Wilk que la variable “desempeño académico en ejecución pianística” tiene distribución igual a la normal ($p \geq 0,05$). Sin embargo, la variable “función ejecutiva (velocidad del procesamiento)” muestra una distribución normal; las pruebas de verificación de la normalidad observan que las distribuciones son

diferentes a las normales ($p < .05$). Por lo señalado, la prueba a emplearse es el Coeficiente Rho de Spearman.

A continuación, se presentan los resultados de la prueba de normalidad para determinar el tipo de correlación a realizarse entre las variables (Tabla 3).

Tabla 2. Pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnova y de Shapiro-Wilk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento académico	,149	8	,089	,941	8	,099
Índice memoria operativa	,284	8	,000	,791	8	,000
Índice de velocidad del procesamiento	,227	8	,000	,860	8	,001

^a Corrección de significación de Lilliefors

El análisis de la Tabla 4 indica que existe correlación directa significativa entre el 'rendimiento académico' y el índice de 'velocidad del procesamiento' de la prueba WAIS III (Coeficiente de ,447).

Tabla 3. Coeficiente de correlación Rho de Spearman

		Memoria operat.	Veloc. Proces.
Rendimiento académico	Coeficiente	0,106	,447*
	Sig.	0,575	0,013
	N	30	30
Índice memoria operativa	Sig.	0,79	0,774
	N	30	30
	Coeficiente	1	0,211
Índice de velocidad del procesamiento	Sig.		0,263
	N		30
	Coeficiente		1

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Elaborado por: Jackeline Gutiérrez7

En la Figura 2 se advierte justamente la correlación directa entre el desempeño de la ejecución académica y la función ejecutiva de los participantes. Mientras mayor es el rendimiento, mayor es la velocidad del procesamiento. Una regresión lineal permitiría establecer un nivel de predicción del rendimiento del 28% a partir de la velocidad del procesamiento.

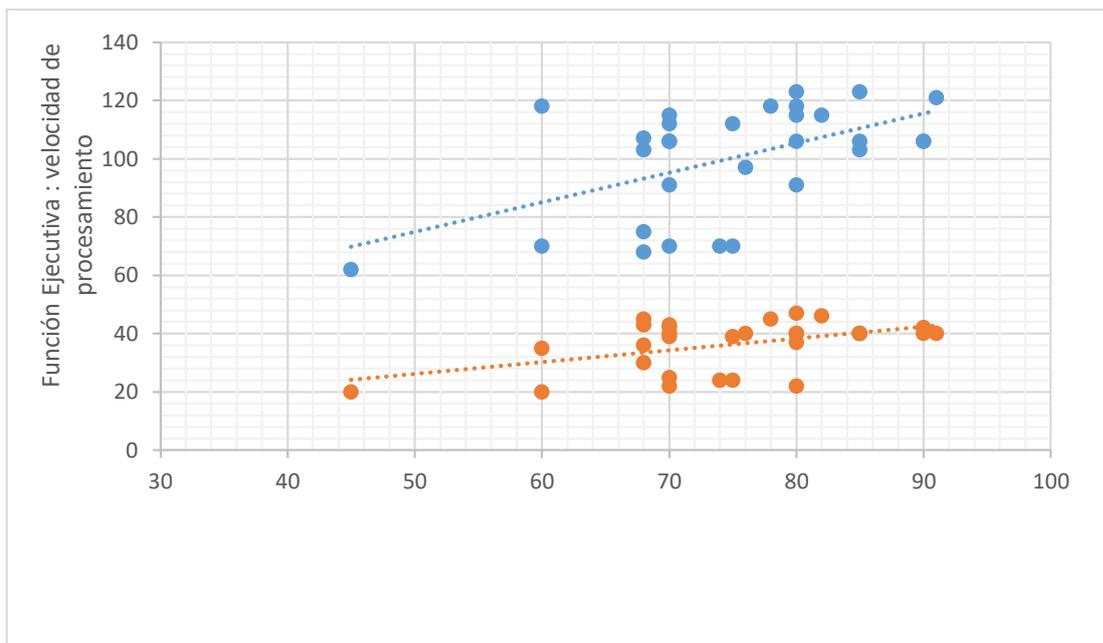


Figura 2. Correlación de la Función ejecutiva (velocidad de Procesamiento) y Desempeño/rendimiento
Elaborado por: Jackeline Gutiérrez

Discusión y conclusiones

A partir del desarrollo de los puntos que han comprendido el presente trabajo, se indican a continuación las siguientes conclusiones:

Con base en los resultados obtenidos, se confirma la hipótesis formulada inicialmente en esta exploración, comprobándose la existencia de una relación significativa entre la función ejecutiva (en su dimensión velocidad de procesamiento), y el desempeño académico de los participantes del estudio. Así, los datos presentados no difieren sustancialmente con resultados de otras investigaciones, aunque estas hayan sido realizadas en otros contextos distintos al de la formación superior. Podemos tomar como referencia a Bugos et al. (2007) y Bugos y Mostafa (2011), quienes han comprobado en diversos trabajos que el desempeño musical, específicamente en el piano, tiene una incidencia significativa en las funciones ejecutivas de los jóvenes músicos.

Es importante mencionar que este estudio podría presentar ciertas limitaciones, las cuales deberían solucionarse en futuras investigaciones. En primer lugar, la exploración se limitó a jóvenes estudiantes de piano profesional de la ciudad de Cuenca, por lo que sería recomendable que la muestra se ampliase a pianistas en formación no únicamente profesional, sino a quienes cursan niveles inferiores. Al limitarse el estudio a participantes

de nivel superior, los resultados obtenidos y las conclusiones que de ellos puedan devenir, no pueden generalizarse a toda la comunidad de pianistas o estudiantes de piano. En tal razón, los datos aquí presentados podrían constituir una relevante aproximación a la correlación entre los factores expuestos (funciones ejecutivas y desempeño pianístico) que permite una observación más atenta al impacto de la actividad cerebral en este aspecto, sobre el desenvolvimiento de la ejecución del piano, hecho de suma importancia en el diseño de estrategias pedagógicas que fortalezcan dichas funcionalidades.

Finalmente, sería recomendable desarrollar futuras investigaciones que se enfoquen en otras dimensiones de la función cerebral ejecutiva que no estuvieron consideradas en este trabajo, como son: la inhibición de la respuesta o la flexibilidad cognitiva. Dichas indagaciones permitirán adquirir una visión más panorámica de las habilidades ejecutivas influyentes en el rendimiento general de la ejecución de los instrumentos musicales, brindando mayor información al respecto para la construcción de nuevos programas curriculares y estrategias pedagógicas que adviertan estos aspectos.

Bibliografía

- Bauermeister, J. J., Barkley, R. A., Bauermeister, J. A., Martínez, J. V., & McBurnett, K. (2012). Validity of the sluggish cognitive tempo, inattention, and hyperactivity symptom dimensions: neuropsychological and psychosocial correlates. *Journal of abnormal child psychology*, 40(5), 683-697.
- Bugos, J., & Mostafa, W. (2011). Musical training enhances information processing speed. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 7-18.
- Colom, R., & Flores, M. (2001). Inteligencia y memoria de trabajo: la relación entre factor G, complejidad cognitiva y capacidad de procesamiento. *Psicología: teoría e pesquisa*, 17(1), 37-47. Recuperado el 2 de Diciembre de 2017, de <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v17n1/5404>
- Cuartero, M., & Payri, B. (2010). Tipos de memoria, aptitudes y estrategias en el proceso de memorización de estudiantes de piano. *LEEME Revista Electrónica Europea de Música en la Educación*, 32-54. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <http://musica.rediris.es/leeme/revista/cuarteropayri10.pdf>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*. London, United Kingdom: Sage.
- Pagano, R. (2008). *Estadística para las ciencia del comportamiento* (Séptima ed.). México D.F.- México: Cengage Learning Editores.
- Papazian, O., Alfonso, I., & Luzondo, R. J. (2006). Executive function disorders. *Revista de neurología*, 42, 45-50.