

Efecto Mozart sobre razonamiento espacial en estudiantes de dos instituciones de educación superior de Lambayeque, Perú

Blanca Mariana Rojas-Jiménez ^{1,a}, Julio Cesar Suarez-Luna ^{1,a}, Juan de Dios Alvarez-Julca ^{1,b}

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo establecer las diferencias significativas del efecto Mozart sobre el razonamiento espacial en estudiantes de música y psicología de dos Instituciones Educativas Superiores de Lambayeque. Investigación de tipo experimental, la población total fue de 36 estudiantes de ambos sexos entre edades de 18 a 30 años, distribuidos en dos grupos: experimental y control, por cada institución. Para la medición del experimento se utilizó el Sub-Test de Capacidad Analítica de GATB que mide razonamiento espacial. Se encontró que el efecto Mozart fue significativo en el aumento del razonamiento espacial en el grupo de estudiantes de música ($0,001 < 0,050$). Concluyendo que el efecto Mozart incrementó el razonamiento espacial en los estudiantes del séptimo ciclo de música, pero no en los estudiantes de psicología.

Palabras Clave: Música, Memoria espacial, Estudiantes (Fuente: DeCS-BIREME)

Mozart effect on spatial reasoning in students from two higher education institutions in Lambayeque, Perú

ABSTRACT

The objective of this work was to establish the significant differences of the Mozart effect on spatial reasoning in music and psychology students from two Higher Educational Institutions in Lambayeque. Experimental research, the total population was 36 students of both sexes between the ages of 18 to 30 years, distributed in two groups: experimental and control by each institution. For the measurement of the experiment, the GATB Analytical Ability Sub-Test was used, which measures spatial reasoning. The Mozart Effect was found to be significant in increasing spatial reasoning in the group of music students ($0.001 < 0.05$). Concluding that the Mozart effect increased spatial reasoning in students of the 7th cycle of music but not in psychology students.

Keywords: Music, Spatial memory, Students (Source: MeSH-NLM)

¹ Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú

^a Magíster en psicología

^b Licenciado en psicología

INTRODUCCIÓN

Actualmente estamos instalados en la posmodernidad. Este periodo se caracteriza por la complejidad, el desorden, las dificultades, las incertidumbres. Estos elementos están incrustados en toda la estructura social y cultural y no pueden reducirse a un ámbito específico. La realidad social no se presenta en compartimentos estancados, sino que todos los sectores están estrechamente relacionados. También los jóvenes reciben una influencia importante del entorno ⁽¹⁾.

La formación académica en nuestra era posmoderna se ve afectada por múltiples factores, entre ellos los cambios estructurales en la sociedad, dándole cada vez menor importancia a la educación, así también aspectos de tipo familiar, económico, hasta el aspecto personal; con la vorágine de información a través de los medios de comunicación y la diversificación de redes sociales, que más se dirigen a distraer al estudiante en aspectos de consumismo inmediato, con el mínimo esfuerzo; lo que ha permitido que la atención de miles de jóvenes de las diferentes edades, se dirija a cuestiones superfluas; por lo que la capacidad de aprendizaje se ha visto afectada en procesos cognitivos tales como la memoria, atención, lenguaje y pensamiento, que son importantes para llegar a obtener habilidades cognitivas adecuadas, así como también en el manejo de la capacidad analítica mediante el razonamiento espacial, objeto de estudio de esta investigación.

En la década de los noventa se desarrolló el denominado efecto Mozart, que vinculaba la música de este compositor (específicamente, su sonata para dos pianos K.448) con una mejora de habilidades cognitivas ⁽²⁾. En la actualidad, los programas dirigidos a mejorar el aprendizaje han sido de gran interés para la formación educativa, ya que a través de ellos pueden optimizarse las capacidades de diferentes tareas cognitivas como el razonamiento espacial que implica la "habilidad para visualizar formas geométricas y comprender la representación dimensional o tridimensional de los objetos y para reconocer la relación que resulta del movimiento de los objetos en el espacio" ⁽³⁾. Estas destrezas son esenciales para nuestra ubicación en el espacio, creación de diseños, práctica lógico matemática, entre otros. El efecto Mozart ha sido un programa utilizado para mejorar el rendimiento en una tarea espacial, teniendo buenos pronósticos para replicar su estudio.

Ochoa y Ortiz (2009) ⁽⁴⁾, en México, demostraron que el efecto Mozart facilita la ejecución de una tarea espacial en comparación con el efecto Balada disminuyendo duración y latencia en la ejecución de una tarea espacial que implique ubicación y recorrido de espacio. (1 minuto: 13: 49 min. < 02:56:41 min, 04:32:02 min.). Con este estudio se puede manifestar que existe un incremento del razonamiento espacial por el efecto Mozart, estimulando la ejecución rápida y fluida con respecto a tareas espaciales. Ordoñez, et al.

(2011) ⁽⁵⁾, manifiestan que dentro del análisis de la partitura de Mozart (efecto Mozart), se encontraron componentes de frecuencia de las notas musicales que permitían al cerebro lograr un nivel de concentración más elevado que el de los demás sujetos que no escuchaban este tipo de música, cuando estaban realizando cierta actividad. Así, se puede afirmar que el efecto Mozart estimula zonas cerebrales en sujetos experimentales, logrando mayor actividad y fluidez ante una tarea cognitiva; estos antecedentes confirman la importancia del estudio del efecto Mozart sobre el razonamiento espacial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo y diseño de la investigación:

La investigación fue experimental pura, porque cumplió con todos los requisitos para lograr el control y la validez interna: Grupos de comparación (manipulación de la variable independiente), equivalencia de los grupos ⁽⁶⁾.

Población y muestra

En esta investigación, se contó con una población de 36 estudiantes de psicología y con 31 estudiantes de música del 7mo ciclo de ambos sexos, entre las edades de 21 a 30 años. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para la asignación de los grupos experimentales y control quedando conformado por un total de 36 estudiantes para la ejecución de la investigación; específicamente, 18 estudiantes de psicología y 18 estudiantes de música. Los estudiantes de psicología asignados, no recibieron ninguna instrucción musical previa antes de empezar el experimento, mientras los estudiantes de música contaban con una instrucción musical de al menos 3 años previo al estudio.

Para la conformación de los grupos de investigación (experimental y control), los participantes fueron asignados al grupo respectivo mediante la técnica de asignación aleatoria; de esta forma, se establecieron dos grupos experimentales y dos grupos control. Los grupos experimentales fueron conformados por 9 estudiantes de música (grupo experimental 1) y 9 estudiantes de psicología (grupo experimental 2); de igual forma, el primer grupo control, estuvo conformado por 9 estudiantes de música (grupo control 1) y el segundo por 9 estudiantes de psicología (grupo control 2).

Cabe mencionar que entre los criterios de exclusión se consideró a estudiantes que padecían algún trastorno que les impedía formar parte de los experimentos, como hipoacusia o amusia.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El instrumento para la medición del razonamiento espacial en el experimento fue la Batería General de Aptitudes

(GATB-B) que se compone de 12 pruebas que producen calificaciones sobre nueve habilidades principales requeridas para el éxito académico y laboral: habilidad de aprendizaje general (G), habilidad verbal (V), habilidad numérica (N), habilidad espacial (S), percepción de formas (P) y destreza manual (M). En este estudio se utilizó el sub-test de razonamiento espacial, el cual se califica transformando las puntuaciones directas en percentilares o calificaciones estándar con una media de 100 y una desviación estándar de 20. Los coeficientes de confiabilidad test-retest oscilan de 0,80 a 0,90, con un error estándar de mediciones de aproximadamente 7 puntos para las calificaciones estándar. La validez para predecir los criterios de éxito académico está en 0,90⁽³⁾.

Se inició el estudio, aplicando en la primera sesión, el sub-test de razonamiento espacial para ello, los participantes contaron con 6 minutos como límite de tiempo para su realización. Luego de una semana, se realizó en la segunda sesión, con la manipulación de la variable independiente a través del efecto Mozart o sonata para dos pianos de Mozart K448. Este se aplicó en ambas poblaciones experimentales a través de un reproductor de música en una duración de 8 minutos y 32 segundos con volumen de 80 a 90 decibeles e intensidad de 10–12 W/m². Finalizado este efecto se procedió inmediatamente a aplicar el instrumento para la medición del razonamiento espacial. Para los grupos control se realizó en 2 sesiones con los mismos procedimientos y tiempo, pero con ausencia de la manipulación de la variable independiente del efecto Mozart.

Aspectos Éticos

Esta investigación se realizó de acuerdo con el código de

ética del psicólogo peruano⁽⁷⁾, que señala la responsabilidad, confidencialidad, competencia y moralidad para poder proteger a los sujetos bajo estudio del daño o evitar riesgos innecesarios.

Los estudiantes de psicología y música tuvieron que firmar un consentimiento informado, que corroboraba que la participación iba a ser voluntaria y que se podían retirar en cualquier momento del estudio. También se les señaló los riesgos y beneficios que conlleva esta investigación.

Los resultados encontrados en el estudio fueron utilizados con fines científicos salvaguardando el anonimato e integridad de los participantes.

Análisis estadístico

Las técnicas y los instrumentos de recolección de datos fueron procesados a través del programa SPSS 22. Se utilizó la estadística descriptiva e inferencial, utilizándose los estadísticos no paramétricos de la prueba de Mann-Whitney, y análisis de frecuencia. De esa forma, se obtuvo el impacto del efecto Mozart sobre el razonamiento espacial.

RESULTADOS

Se encontraron diferencias entre el pre test y post test del grupo experimental 1 ($0,001 < 0,050$) conformado por estudiantes de música; Sin embargo, en los estudiantes de psicología (grupo experimental 2) no se encontró diferencias ($0,256 > 0,050$). Asimismo, tampoco se encontraron diferencias entre el pre test y post test en los grupos control (control 1 = $0,474 > 0,005$; control 2 = $0,567 > 0,05$) (Tabla 1).

Tabla 1: Diferencias entre el pre test y post test en los grupos de investigación tras la aplicación de efecto Mozart en estudiantes universitarios

Carrera profesional	Grupos	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]
Música	Experimental 1	4500	49500	-3315	0,001	< 0,001
Psicología	Experimental 2	28000	73000	-1136	0,256	0,297
Música	Control 1	33000	78000	-0,716	0,474	0,546
Psicología	Control 2	34500	79500	-0,573	0,567	0,605

En el pre test del grupo experimental 1, prevaleció el nivel inferior (27,8 %) de razonamiento espacial; mientras que en el post test prevaleció el nivel promedio (33,3 %). Por otro lado, en el pre test del grupo experimental 2, predominaron los niveles: superior al promedio y promedio con 16,7 % respectivamente; sin embargo, en el post test predominaron los niveles promedio y superior con el 16,7 % respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2: Niveles de razonamiento espacial en los grupos experimentales durante el pre test y post test.

Razonamiento espacial	Grupo experimental 1 (música)				Grupo experimental 2 (psicología)			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
Niveles	N	%	N	%	N	%	N	%
Muy superior	2	11,1	0	0	0	0	0	0
Superior	0	0	1	5,6	0	0	3	16,7
Superior al promedio	0	0	1	5,6	3	16,7	1	5,6
Promedio	1	5,6	6	33,3	3	16,7	3	16,7
Inferior al promedio	1	5,6	1	5,6	1	5,6	2	11,1
Inferior	5	27,8	0	0	2	11,1	0	0
Total	9	50,0	9	50,0	9	50,0	9	50,0

DISCUSIÓN

Los resultados evidenciaron que el efecto Mozart permite mejorar el razonamiento espacial en estudiantes de música. No obstante, no se encontraron resultados significativos en el grupo experimental de estudiantes de la escuela de psicología. Estos resultados pueden inferirse debido a una limitación de validez externa, que no permite generalizar los datos hallados a otras poblaciones.

Así mismo, al comparar los resultados pre y post test del grupo experimental, se halló que, en los estudiantes de música, hubo una mejora respecto al post test en los niveles: superior al promedio y promedio. Por otro lado, en los estudiantes de psicología, al comparar los resultados del grupo experimental, se halló un mejor rendimiento con respecto a los niveles del pre y post test en la categoría superior y una disminución de la categoría inferior.

Este estudio difiere de la investigación realizada por Pernías (2011) ⁽⁸⁾, donde los resultados arrojaron que existen diferencias significativas en el rendimiento espacial entre el grupo de no músicos (26) y el grupo de músicos (30), expuestos al efecto Mozart, siendo superior el rendimiento en el primer grupo, confirmándose la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos después de haber realizado un pre test y post test para medir el razonamiento espacial, considerando que la población estuvo conformada tanto por sexo femenino y masculino.

Estos datos dejan entrever la existencia de las diferencias que existen entre ambos estudios experimentales; ya que, en los resultados de este estudio, el grupo de estudiantes de música fue significativo en comparación con el grupo de no músicos conformados por estudiantes de psicología; posiblemente debido a que el cerebro de los sujetos que practican música tiene una sensibilidad a transportar información entre más redes neuronales hacia las áreas que implican el razonamiento espacial y otras áreas cognitivas. Esto se puede afirmar siguiendo el estudio de Buentello, et al. (2010) ⁽⁹⁾, quienes comprobaron que un intérprete profesional presenta un aumento de la respuesta cerebral en la corteza auditiva (hasta 25 %) a los tonos de su instrumento, y aumento del 25 % a tonos musicales en el hemisferio izquierdo; los músicos presentan un volumen de 130 % mayor en esta corteza, y en músicos que utilizan sus dos

manos para tocar su instrumento, la porción anterior del cuerpo calloso tiene un mayor volumen. Esta activación y crecimiento está relacionada con la edad de inicio del entrenamiento musical, a menor edad mayor activación y densidad neuronal. Así mismo, Rauscher y Zupan (2000), (citado en Pérez, 2014) ⁽¹⁰⁾, manifiestan que el razonamiento espacial encuentra una mejoría en tareas de resolución de puzles, memoria visual y habilidades constructivas en aquellas personas que habían recibido un entrenamiento musical previo, siendo esta mejoría mayor a los ocho meses de entrenamiento. Con esto, se puede afirmar que la instrucción musical tiene una correlación directa con la mejora en el razonamiento espacial, además, estos mismos autores también extraen como conclusión que se requeriría de al menos dos años de instrucción musical para observar mejoras sostenidas en habilidades de razonamiento espacial. Así, se concluye, que el incremento del razonamiento

espacial por el efecto Mozart, se debió a la práctica musical con la que cuenta el grupo de estudiantes pertenecientes al séptimo ciclo de la escuela de música, con una instrucción musical de al menos tres años, a diferencia del grupo de estudiantes de psicología que no cuentan con dicha preparación.

Al indagar sobre las diferencias significativas del efecto Mozart sobre el razonamiento espacial en los grupos control de estudiantes de música y psicología, el resultado que se halló fue que el efecto Mozart en los grupos control no es significativo (control 1 = 0,474 > 0,005; control 2 = 0,567 > 0,050), esto corrobora que no se evidencia un impacto significativo sobre el razonamiento espacial en estudiantes de los grupos control de las dos Instituciones Superiores de Lambayeque. Con esto, se puede inferir que la ausencia de la sonata para dos pianos (efecto Mozart) no tuvo impacto sobre el razonamiento espacial durante el desarrollo del programa experimental. Estos hallazgos se pueden corroborar siguiendo el estudio de Ordoñez, et al. (2011) ⁽⁶⁾, quienes manifiestan que, dentro del análisis de la partitura de Mozart, se encontraron componentes frecuenciales de las notas musicales que permitían al cerebro lograr un

nivel de concentración más elevado que el de las demás personas que no escuchaban este tipo de música cuando realizaban cierta actividad. Así, se puede afirmar que el efecto no logrado en el rendimiento del razonamiento espacial se produjo por ausencia de instrucción o ensayo musical previo o permanente (aprendizaje consciente: escuela musical), en este caso de la sonata de Mozart.

Cabe mencionar, que este trabajo es similar al estudio de Suazo, et al. (2008) ⁽¹¹⁾ en Chile, quien, a través de la investigación en estudiantes de las carreras de odontología, fonoaudiología y tecnología médica, con una edad promedio de 18 años, concluyó que el grupo control obtuvo un nivel inferior en el razonamiento espacial al del grupo experimental que obtuvo niveles superiores.

Por lo antes expuesto, se concluye que el efecto Mozart incrementó el razonamiento espacial en los estudiantes del séptimo ciclo de música, pero no en los estudiantes de psicología.

Conflictos de interés: El autor declara que no existe conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tahull J, Molina F, Montero I. Posmodernidad. Elementos sociales vinculados con los jóvenes. *Rev Análisis* [internet]. 2015 [citado el 18 de junio del 2021]; 88(48): 23-39. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515552626002>.
2. Hernando- Requejo V. Epilepsia, Mozart y su sonata K.448: ¿es terapéutico el «efecto Mozart»? *Rev. NEUROL* 2018; 66 (9): 308-31. DOI: <https://doi.org/10.33588/rn.6609.2017460>
3. Sánchez de Barrientos L, Ramírez A. H, Jaramillo S. L.J. Estudio de la batería general de pruebas de aptitudes GATB en formación profesional de adolescentes: Investigación realizada en el SENA. *Rev. colomb. psicol.* [Internet]. 1967 [citado el 26 de enero de 2021]; 12(1-2):55-68. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/33404>.
4. Ochoa O, Ortíz S. Efecto Mozart en la Ejecución de una Tarea Espacial. [Internet]. 2009 [citado el 18 de junio del 2021]; Disponible en: <https://es.scribd.com/document/416215661/efecto-mozart-docx>.
5. Ordoñez E, Sánchez S, Sánchez M, Romero E, Bernal D. Análisis del Efecto Mozart en el desarrollo intelectual de las personas adultas y niños. *Rev. Ingenius* [internet]. 2011[citado el 18 de junio del 2021]; (5): 45-54. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=505554809004>.
6. Hernández R, Fernández C y Baptista P. Metodología de la Investigación. 6ta ed. México: Ed. Mc Graw-Hill; 2014.
7. Colegio de Psicólogos del Perú. Código de Ética y Deontología. 2017 [Internet]. Lima: Consejo Directivo Nacional; 2017 [citado el 22 de septiembre del 2020]. Disponible en: http://api.cpsp.io/public/documents/codigo_de_etica_y_deontologia.pdf
8. Pernías, I. Evaluación del Efecto Mozart en Músicos de la Banda Sinfónica de la Ciudad de Córdoba. En: *Neuropsicología y Psicología cognitiva. III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVIII Jornadas de Investigación Séptimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR* [internet]. 2011 [citado el 18 de junio del 2021]; 2011 p. 60-65. Disponible en <https://www.aacademica.org/000-052/174.pdf>.
9. Buentello R, Martínez A y Vanegas M. Música y neurociencias. *Rev. Arch Neurocién.* [internet]. 2010 [citado el 18 de junio del 2021];15 (3): 160-167. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2010/ane103f.pdf>.
10. Pérez M. La musicoterapia. *Rev Innovación y experiencias educativas.*[internet]. 2010 [citado el 18 de junio del 2021]; 33 (45): 1-11. Disponible en: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_33/MARIA_PEREZ_2.pdf.
11. Suazo-Galdames I, Cantin-López M, Salgado-Alarcón, Gajardo-Contreras C, Caballero-Moyano P, Trujillo-Hernández E. et al. Efecto Mozart en el Aprendizaje Práctico de la Anatomía. *Rev. Int. J. Morphol.* 2008; 26(3):713-717. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022008000300033>.