

# Concentración y efecto Mozart

Careta Flores Martha Lorena<sup>1</sup>, Del Ángel De León Eder de Jesús<sup>2</sup>, Flores Cadena Perla Argentina<sup>3</sup>, Jiménez Ávila María Fernanda<sup>4</sup>, Jiménez Méndez Daniela Abigail<sup>5</sup>, Salazar Manuel Lucero<sup>6</sup>.

Fecha de recepción: 04 septiembre 2023  
Fecha de aceptación: 17 octubre 2023

## Resumen:

**Introducción:** El efecto de la exposición del individuo a estímulos ambientales mientras realiza actividades que implican concentración ha sido estudiado desde diferentes enfoques, la música interviene en la cristalización de procesos del desarrollo del ser humano como procesos lingüísticos y entonación, y es posible plantear la existencia de relación entre la mejora de las habilidades analíticas de un individuo en el ejercicio de actividades que requieran concentración musicalizando el ambiente donde se desarrolla.

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue determinar la influencia que tiene el efecto Mozart en estudiantes de medicina para mejorar el estado de concentración al realizar un ejercicio de secuencias alfa numéricas.

**Método:** Se estudiaron dos grupos, cada uno con 11 participantes, todos ellos estudiantes del mismo grupo del cuarto semestre de una escuela de Medicina, a los cuales les fue aplicado simultáneamente un instrumento de evaluación, que consistía en la resolución de secuencias alfa numéricas (236 letras asociadas a números), con la finalidad de descubrir la frase implícita en el texto, el primer grupo fue expuesto a un ambiente musicalizado con la sonata K 448 de Mozart durante 50 minutos, en el contrario se utilizó el mismo instrumento pero en absoluto silencio, en ambos casos se verbalizaron las instrucciones en una sola ocasión al inicio de la actividad, el tiempo de duración de la prueba fue de 60 minutos, cuidando las características del ambiente (temperatura, exposición a ruido y confort) en ambos casos fueran las mismas.

**Resultados:** El número total de errores en los dos grupos fue de 37, el número de fallos del grupo de participantes que realizó el ejercicio con música fue menor (15), en comparación con el número de fallos que presentó el grupo de estudio que no se expuso a estímulos auditivos (22), encontrando que, los ejercicios con más de 5 errores fueron iguales en ambos grupos de estudio (5 en los participantes expuestos a sonoridad y 5 en los no expuestos), pudieron evidenciarse diferencias en el tiempo de resolución del instrumento, para el grupo de estudiantes que resolvieron el ejercicio con música, no fue detectado que ninguno de ellos lo hubiese ejecutado en un tiempo mayor de 50 minutos, contrario a lo sucedido en el grupo sin música, donde 3 personas lo concluyeron en 51 minutos ó mas, 7 de los 11 estudiantes que resolvieron el ejercicio con música lo hicieron entre los 31 y 40 minutos, y solo 3 de ellos lo realizaron en el escenario contrario.

**Conclusión:** En ambos grupos se presentaron diferencias en el tiempo de ejecución, no así en el número de aciertos, sin embargo la eficacia del primer grupo, quienes fueron expuestos a la música radica en la realización de la prueba de forma más precisa, entregándolo resuelto en menos tiempo que el grupo contrario, lo cual puede asociarse al nivel de concentración del estudiante, que puede verse favorecido al crear una atmósfera apropiada que facilite la relajación del estado mental del individuo ante una situación de estrés programado.

**Palabras clave:** Mozart, concentración, música.

## Abstract:

**Background:** The effect of the individual's exposure to environmental stimuli while carrying out activities that involve concentration has been studied from different approaches, music intervenes in the crystallization of human development processes such as linguistic processes and intonation, and it is possible to propose the existence relationship between the improvement of an individual's analytical skills in the exercise of activities that require concentration by musicalizing the environment where it takes place.

**Objective:** Determine the influence that the Mozart effect has on medical students to improve their state of concentration when performing an alpha numerical sequence exercise.

**Method:** Two groups were studied, each with 11 participants, all of them students from the same group of the fourth semester of a Medical school, to whom an evaluation instrument was applied simultaneously, which consisted of the resolution of alpha numerical sequences (236 letters associated with numbers), in order to discover the implicit phrase in the text, the first group was exposed to an environment set to music with Mozart's sonata K 448 for 50 minutes, on the other hand the same instrument was used but in absolute silence, In both cases, the instructions were verbalized on a single occasion at the beginning of the activity, the duration of the test was 60 minutes, taking care that the characteristics of the environment (temperature, exposure to noise and comfort) were the same in both cases.

**Results:** The total number of errors in the two groups was 37, the group of participants that performed the exercise with music was lower (15), compared to the number of errors presented by the study group that was not exposed to music (22), finding that the exercises with more than 5 errors were the same in both study groups (5 in the participants exposed to loudness and 5 in those not exposed), differences could be evident in the resolution time of the instrument, for the group of students who solved the exercise with music, it was not detected that any of them had executed it in a time greater than 50 minutes, contrary to what happened in the group without music, where 3 people completed it in 51 minutes or more, 7 of the 11 Students who solved the exercise with music did it between 31 and 40 minutes, and only 3 of them did it in the opposite.

**Conclusion:** In both groups there were differences in the execution time, but not in the number of correct answers, however the effectiveness of the first group, those who were exposed to the music, lies in carrying out the test more precisely, delivering it solved in less time. time than the opposite group, which can be associated with the student's level of concentration, which can be favored by creating an appropriate atmosphere that facilitates the relaxation of the individual's mental state in the face of a programmed stress situation.

**Key words:** Mozart, concentration, music..

<sup>1</sup> ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7984-193X>. Facultad de Medicina Campus Tampico. Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas. Tampico, Tam.

## Introducción:

El efecto de la exposición del individuo a estímulos ambientales mientras realiza actividades que implican concentración ha sido estudiado desde diferentes enfoques, la música interviene en la cristalización de procesos del desarrollo del ser humano como procesos lingüísticos y entonación, y es posible plantear la existencia de relación entre la mejora de las habilidades analíticas de un individuo en el ejercicio de actividades que requieran concentración musicalizando el ambiente donde se desarrolla.

La música ha sido utilizada para curar y estimular emociones desde tiempos ancestrales, en la Grecia antigua Asclepio situaba a una persona enferma en el centro del anfiteatro y usaba voces específicas para curar a esta persona<sup>1</sup>.

Fisiológicamente el proceso acústico de la música se ha dividido en percepción, reconocimiento y reacción. En la primera se hace referencia a la recepción cerebral que combina tono, timbre, ritmo y melodía, para posteriormente organizarse en un estímulo sensorial y transitar la vía auditiva, implicando en su trayecto la participación de células ciliares, núcleos vestibulares, núcleos del lemnisco lateral, colículo inferior, núcleos geniculados mediales talámicos y corteza auditiva primaria en las áreas de Brodmann 41 y 42. El trayecto del estímulo precisa la sinergia de áreas de asociación auditiva, localizadas en distintos sitios del encéfalo, entre los que se pueden mencionar, la circunvolución temporal superior, áreas mesolímbicas y el cerebelo, donde intervienen ambos hemisferios, predominantemente el derecho, destinado al reconocimiento y discriminación del timbre y el tono, probables funciones de memoria musical, entonación, memoria tonal y preservación del contorno melódico, incluyendo la participación del hemisferio izquierdo en el reconocimiento del ritmo e identificación melódica.

Existen estudios que demuestran mediante el análisis de individuos sometidos a una tomografía por emisión de positrones que, a mayor entrenamiento musical, mayor participación del hemisferio cerebral izquierdo, así como la activación predominante de áreas en el hemisferio derecho al escuchar música por oídos “no entrenados” o con instrucción musical, versus el hemisferio izquierdo que particularmente se asocia a personas que se dedican o han dedicado tiempo para el aprendizaje y profundización en el arte de la música o afines<sup>2</sup>.

Wolfgang Amadeus Mozart, compositor de origen austriaco (Salzburgo) nació el 27 de enero de 1756 y murió en Viena el 5 de diciembre del 1791, mostrando talento por la música desde los 8 años, cuando compuso su primera sinfonía, existen textos que han especulado sobre la posibilidad de que Mozart pudiese haber padecido un trastorno de Tourette<sup>3</sup>. A pesar de su muerte a los 35 años, según el catálogo Kocheł registradas 620 obras, entre las cuales se distingue la Partitura de la Sonata para dos pianos de K448 de Mozart.

Precedentes del efecto Mozart.

El médico otorrinolaringólogo y físico francés Alfred Tomatis, en 1957, propuso un método que implicaba el audio - psico - fonología, dirigido a personas con dificultades auditivas o de lenguaje, trastornos de dislexia, estrés, depresión, pánico escénico y autismo, con la finalidad de estimular la tonicidad muscular y el sistema motor en las personas con Síndrome de Down.

El doctor Tomatis fue el primero en reconocer el papel del oído en la producción de la voz<sup>4</sup>.

Tomatis creó un método de estimulación sensorial diseñando un aparato conocido como “oído electrónico”, y un sistema de conducción ósea que interactúa con la musculatura del oído medio.<sup>4</sup>

El doctor Tomatis afirmaba que “una persona puede sólo reproducir vocalmente lo que haya sido capaz de escuchar”, debido a que el oído y la laringe están en un mismo bucle neurológico, y su objetivo era conseguir que un defecto auditivo pudiera recuperarse o reeducarse para captar frecuencias no recibidas, y así de forma inconsciente e instantánea, se sumarían a la emisión vocal, él utilizó en sus experimentos y terapias tanto la transmisión sonora aérea / ósea los conciertos para violín de Mozart, por lo que ha sido considerado el punto de partida del ‘efecto Mozart’<sup>4</sup>.

La obra K448 no es la más conocida entre los amantes de la música clásica, sin embargo ha llamado la atención en grupos de neurocientíficos, la característica que más la diferencia de otras obras es su periodicidad, que al prolongarse genera la repetición de las melodías y no solo de las notas<sup>5</sup>. En composiciones de Mozart son más frecuentes periodicidades de 10 a 60 s (mediana: 30 s) tras analizar 81 piezas de Mozart, 67 de Johann Christian Bach, 39 de Chopin y 148 de otros 55 compositores. Esta periodicidad prolongada se ha postulado que sea eficaz para mejorar la capacidad cognitiva. Existen ‘periodicidades igual de largas’ fisiológicas, representadas por el ‘patrón alternante cíclico’ del sueño (20-40 s), que se ha relacionado con el bruxismo, las crisis mioclónicas o el movimiento periódico de las piernas. Los estímulos a estos mismos intervalos podrían ser beneficiosos.

Además existe el predominio de frecuencias bajas y un pico en 1 kHz en el teclado<sup>5,6</sup>.

El primer reporte acerca del “Efecto Mozart” fue descrito por Rauscher et al., en 1993, donde se señala un aumento en las puntuaciones de las tareas espaciales de Stanford-Binet inmediatamente después de escuchar la Sonata de Mozart dos pianos en re mayor, K.448 (Mozart K.448) durante diez minutos, en comparación con el mismo tiempo de silencio o instrucción de relajación<sup>7</sup>.

Rauscher<sup>7</sup> sugiere que el proceso de cognición mejora al escuchar la música de Mozart, posteriormente existen estudios que demuestran los efectos beneficiosos de escuchar música para muchas enfermedades neurológicas, incluyendo enfermedad de Parkinson, demencia senil y trastornos del sueño, así como la disminución de las descargas epileptiformes al escuchar la sonata en pacientes con epilepsia.<sup>8-10</sup>

El efecto parasimpático disminuido repercute directamente en funciones vitales, y se asocia a varias afecciones médicas, incluida la epilepsia, cáncer, eventos cerebro vasculares, y también contribuye a la reducción de citocinas plasmáticas y niveles de catecolaminas, sugiriendo las conclusiones de dichos estudios, que la música puede modificar las vías dopaminérgicas.<sup>11-15</sup>

El objetivo de este estudio fue determinar la influencia que tienen el efecto Mozart en estudiantes de medicina para mejorar el estado de concentración al realizar un ejercicio de secuencias alfa numéricas.

## Método:

Se incluyeron en el estudio 30 personas, de las cuales solamente participaron 22, que cumplieron con los criterios de inclusión, dividiendo el total de la población en dos grupos de forma aleatoria, conformados por 11 participantes, todos ellos estudiantes del mismo grado académico de una escuela de Medicina, a cada uno de ellos les fue asignada un aula, cada una de ellas dotada con el mismo tipo de condiciones ambientales (mobiliario, temperatura, calidad de la luz) así como los mismos recursos para elaborar el instrumento de evaluación, que consistía en la resolución de secuencias alfa numéricas (236 letras asociadas a números), con la finalidad de descubrir la frase implícita en el texto, el primer grupo fue expuesto a un ambiente musicalizado con la sonata K 448 de Mozart durante 60 minutos, en el contrario se utilizó el

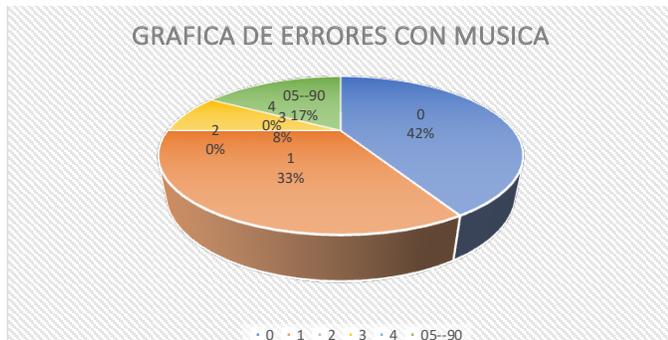
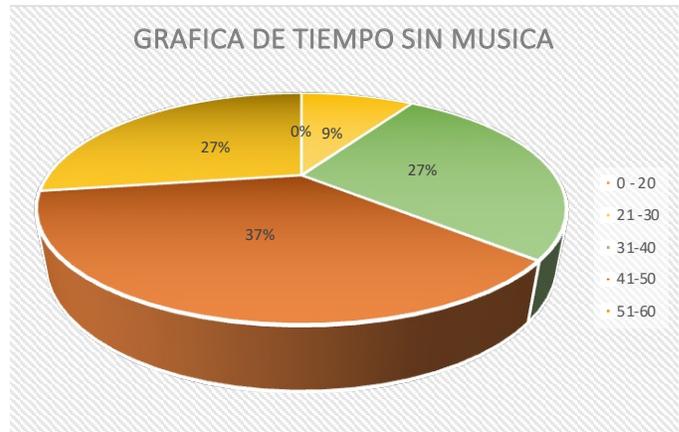
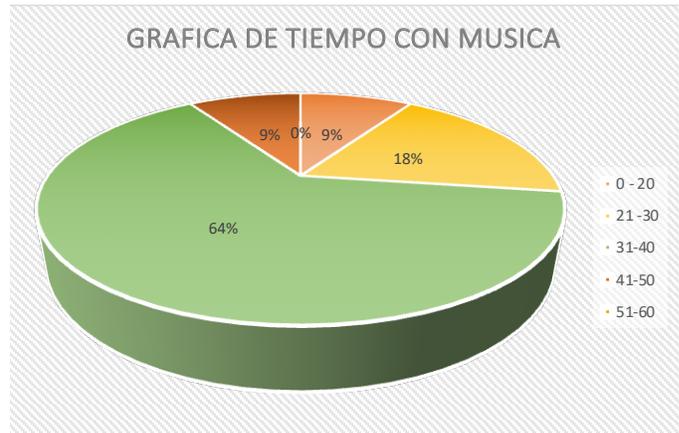
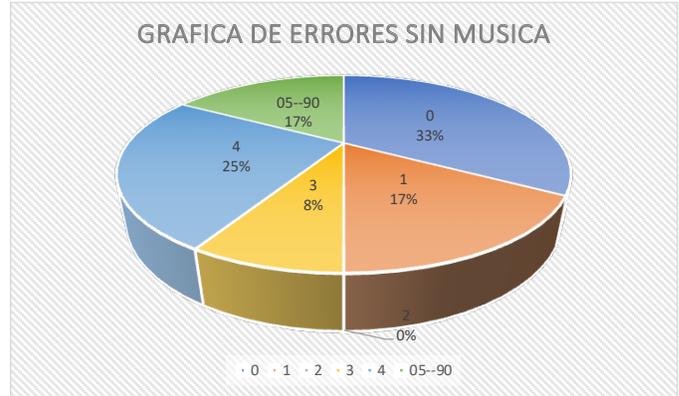
mismo instrumento pero en absoluto silencio, en ambos casos se verbalizaron las instrucciones en una sola ocasión al inicio de la actividad, el tiempo de duración de la prueba fue de 60 minutos a partir de que el coordinador de la actividad señaló su inicio, al término del ejercicio, cada participante entregó el instrumento y se retiró, durante la actividad no se permitió la interacción física o verbal de los participantes del estudio y los investigadores.

**Resultados:**

La sumatoria total del número de errores en el instrumento de evaluación de toda la población de estudio fue de 37, para el grupo de participantes que realizó la actividad con exposición a la música (sonata K 448 de Mozart) fue de 15 errores, resultado menor en comparación con el número de fallos que presentó el grupo de estudio que no se expuso a estímulos auditivos donde se encontraron 22 fallos en su ejecución, encontrando que, los instrumentos de evaluación que presentaran cinco errores o más fueron una persona en cada grupo de estudio, se encontró que, en el grupo con estimulación acústica cinco participantes no presentaron error y en el que no recibió estímulo fueron 4, pudieron evidenciarse diferencias en el tiempo de resolución del instrumento, para el grupo de estudiantes que resolvieron el ejercicio con música, no fue detectado que ninguno de ellos lo hubiese ejecutado en un tiempo mayor de 50 minutos, contrario a lo sucedido en el grupo sin música, donde 3 personas lo concluyeron en 51 minutos ó mas, 7 de los 11 estudiantes que resolvieron el ejercicio con música lo hicieron entre los 31 y 40 minutos, y solo 3 de ellos lo realizaron en el escenario contrario.

**Discusión:**

A partir de los hallazgos encontrados en la población de estudio podemos encontrar diferencias significativas en el tiempo de ejecución de la prueba, donde los participantes fueron más precisos en el grupo expuesto al estímulo auditivo , ejecutando el instrumento en el menor tiempo y con el menor número de errores, aunque existe un predominio de la eficacia del alumno ante el estímulo musical es importante dejar en claro que se necesita darle seguimiento a la efectividad de la sonorización de espacios utilizados para el ejercicio de actividades con estrés programado para descubrir y documentar los beneficios que pudieran aplicarse a los estudiantes de licenciaturas con la exigencia que la Medicina requiere.



**Anexo:**

**Instrumento de medición:**

11	6		4	15	10	4	3	8	3	11	3	13	6	13		20		2	5	
L	A	S	E	N	S	I	B	L	I	D	A	D	Y	M	O					
17	1	3	22	3	13	6	13	4	5	10		22	5	2	6	10	13	6		
T	R	I	C	D	A	D	S	O	N	C	O	M	A	N	D	A				
13	6	4		14	5	1		11	6	4	6	22	22	3	5	10	15	4		
D	A	S	P	O	R	L	A	S	A	C	C	I	O	N	E	S				
13	15		11	5	4		3	2	14	12	11	4	5	4	10	15	1	7		
D	E	L	O	S	I	M	P	U	L	S	O	S	N	E	R	V				
3	5	4	5	4		16	12	15		7	3	6	9	6	10	13	15			
I	O	S	O	S	Q	U	E	V	I	A	J	A	N	D	E					
18	5	1	2	6		6	4	22	15	10	13	15	10	17	15	20		13		
F	O	R	M	A	A	S	C	E	N	D	E	N	T	E	Y	D				
15	4	22	15	10	13	15	10	17	15	1	15	4	14	15	22	17	3	7		
E	S	C	E	N	D	E	N	T	E	R	E	S	P	E	C	T	I	V		
6	2	15	10	17	15		2	3	4	2	5	4	16	12	15	22	5			
A	M	E	N	T	E	M	I	S	M	O	S	Q	U	E	C	O				
10	18	5	1	2	6	10		17	1	6	22	17	5	4	20	7	3			
N	F	O	R	M	A	N	T	R	A	C	T	O	S	Y	V	I				
6	4		16	12	15		14	15	1	2	3	17	15	10	6	11	5			
A	S	Q	U	E	P	E	R	M	I	T	E	N	A	L	O					
4		10	15	1	7	3	5	4		15	4	14	3	10	6	11	15	4		
S	N	E	R	V	I	O	S	E	S	P	I	N	A	L	E	S				
13	15	11	22	12	15	1	14	5		2	5	7	15	1	20		4			
D	E	L	C	U	E	R	P	O	M	O	V	E	R	Y	S					
15	10	17	3	1		6		17	1	6	7	15	4	13	15	13	15			
E	N	T	I	R	A	T	R	A	V	E	S	D	E	S	D	E				
1	2	6	17	5	2	6	4	20		2	3	5	17	5	2	6	4			
R	M	A	T	O	M	A	S	Y	M	I	O	T	O	M	A	S				

## Referencias Bibliográficas

- 1.- Almendral Doncel R. Mitos y realidades del efecto Mozart. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2018;20:e83-e88.
- 2.- Talero-Cutiérrez C, Zarruk-Serrano JC, Espinosa-Bode A. Percepción musical y funciones cognitivas. ¿Existe el efecto Mozart? *Rev Neurol* 2004; 39: 1167-73
- 3.- Arellano Penagos M. Mozart y el Síndrome de Tourette. Una breve biografía médica. *Rev Fac Med (Mex)*. 55:43-6
- 4.- Thompson BM, Andrews SR. An historical commentary on the physiological effects of music: Tomatis, Mozart and neuropsychology. *Integr Physiol Behav Sci* 2000; 35: 174-88.
- 5.- Hughes JR. The Mozart effect. *Epilepsy Behav* 2001; 2: 396-417.
- 6.- Lin LC, Lee MW, Wei RC, Mok HK, Wu HC, Tsai CL, et al. Mozart k.545 mimics Mozart k.448 in reducing epileptiform discharges in epileptic children. *Evid Based Complement Alternat Med* 2012; 2012: 607517.
- 7.- F. H. Rauscher, G. L. Shaw, and K. N. Ky, "Music and spatial task performance," *Nature*, vol. 365, no. 6447, p. 611, 1993.
- 8.- C. Pacchetti, F. Mancini, R. Aglieri, C. Fundaro, E. Martignoni, and G. Nappi, "Active music therapy in Parkinson's disease: an integrative method for motor and emotional rehabilitation," *Psychosomatic Medicine*, vol. 62, no. 3, pp. 386-393, 2000.
- 9.- N. A. Foster and E. R. Valentine, "The effect of auditory stimulation on autobiographical recall in dementia," *Experimental Aging Research*, vol. 27, no. 3, pp. 215-228, 2001.
- 10.- H. M. Hung and C. H. Chen, "Using alternative therapies in treating sleep disturbance," *Hu Li Za Zhi*, vol. 58, no. 1, pp. 73-78, 2011.
- 11.- A. W. C. Yuen and J. W. Sander, "Can slow breathing exercises improve seizure control in people with refractory epilepsy? A hypothesis," *Epilepsy and Behavior*, vol. 18, no. 4, pp. 331-334, 2010.
- 12.- C. Y. Chuang, W. R. Han, P. C. Li, and S. T. Young, "Effects of music therapy on subjective sensations and heart rate variability in treated cancer survivors: a pilot study," *Complementary Therapies in Medicine*, vol. 18, no. 5, pp. 224-226, 2010.
- 13.- K. Okada, A. Kurita, B. Takase et al., "Effects of music therapy on autonomic nervous system activity, incidence of heart failure events, and plasma cytokine and catecholamine levels in elderly patients with cerebrovascular disease and dementia," *International Heart Journal*, vol. 50, no. 1, pp. 95-110, 2009.
- 14.- D. Sutoo and K. Akiyama, "Music improves dopaminergic neurotransmission: demonstration based on the effect of music on blood pressure regulation," *Brain Research*, vol. 1016, no. 2, pp. 255-262, 2004.