

## " MOZART Y LA EPILEPSIA REFRACTARIA (\*)- ASPECTOS MUSICALES.

---

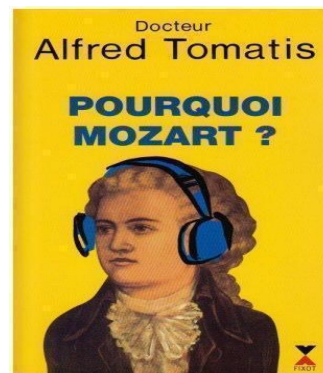
Dr Raúl Ibarra Ovando (\*\*)

Octubre, 2020 [willshak5280@yahoo.com.mx](mailto:willshak5280@yahoo.com.mx)



(\*) Epilepsia Refractaria es aquella que -No- responde a los tratamientos neurológicos habituales.

### I).- ANTECEDENTES HISTÓRICOS :



Alrededor de los años 1950s, el otorrinolaringólogo y foniatra francés Dr Alfredo Tomatis, fue el primero en utilizar la música de Mozart para el tratamiento de diversos padecimientos. En los capítulos del 3 al 8 de su libro (1), compara - " a muy grandes rasgos y desde su punto de vista "- la música de Mozart, con la de Bach, Beethoven y otros compositores. Para ello, seleccionó la música de VIOLIN de Mozart ( pag 145 ), junto con los Cantos Gregorianos del convento de Solesmes ( pag 145 ) y para los niños, canciones infantiles de acuerdo a la etnia a la que pertenecen ( pag 146 ). Desarrolló entonces un aparato llamado " Oído Electrónico " ( pag 144 ), utilizando dicha música filtrada más allá de los 8,000 Hertz ( pag 143 ). " El Filtraje-se hace cortando los sonidos Graves ( eliminando las ondas de Baja Frecuencia ), para dejar pasar únicamente los sonidos Agudos ( correspondientes a las Frecuencias Altas ) " ( pag 144 ). En la edición original en francés, presenta al final como Apéndice, los Espectrogramas ( pags 181 a 183 ) de varias composiciones de Mozart, Beethoven, Bach, Salieri, Haydn, Wagner y Cantos Gregorianos del convento de Solesmes.

( \* un piano de 7 octavas, tiene 88 teclas que abarcan el rango de Frecuencias desde la primera tecla a la izquierda ( La0 = 27,5 Hertz ) - hasta la última a la derecha ( Do8 = 4,186 Hertz ).

Un violín tiene 4 cuerdas que vibran sucesivamente a :

-Sol3 = 196 Hertz

-Re4 = 293,7 Hertz

-La4 = 440,0 Hertz

-Mi5 = 659,3 Hertz \* ).

Sin embargo, para Dan Wu ( 2015 ) : Bach es el padre de la Armonia, seguido de Mozart ( 58 ).

Posteriormente en Estados Unidos de Norteamérica, la psicóloga Frances Rauscher utilizó " exclusivamente " la sonata para 2 pianos K 448 de Mozart, en estudios relacionados con el Razonamiento Espacio-Temporal ( 1993 al 2000 ), surgiendo entonces el llamado " Efecto Mozart " (2,3,4,5).



Raquel Almendral, en el 2018 comenta : " Una de las hipótesis de la mejoría de las funciones cognitivas debido a la sonata para 2 pianos K448 podría estar relacionada con el hecho de que las frecuencias de esta partitura producen una serie de Frecuencias alfa y theta que ayudarían a las personas a sincronizar sus actividades en ambos hemisferios cerebrales, mejorando así el aprendizaje. Otra hipótesis podría ser que en esta composición musical predominan las Frecuencias Bajas, y que ellas estimulan al cerebro de tal forma que, al aumentar la relajación , también aumenta la recepción de la información de la actividad que se está realizando " (44).

Un poco después, el músico Don Campbell publicó en 1998 y el 2000, 2 libros relacionados con el mismo tema ( 6, 7 ).



Jenkins en el 2001 (15) menciona que el concierto para piano # 23 en La Mayor K 488 también resultó efectivo para mejorar el razonamiento espacial. Algunos investigadores no observaron ninguna mejoría de dicho razonamiento después de escuchar la música minimalista de Philip Glass, y así mismo no hubo disminución en el registro electroencefalografico epileptiforme con la música pop antigua.

Finalmente entre otros autores, en 2014 destaca E Pauwels con su artículo " Mozart, Música y Medicina " ( 8 ).

## II.- INVESTIGACIONES NEUROLOGICAS CON LA MÚSICA DE MOZART :

El pionero en relación con la música de Mozart y la Epilepsia Refractaria, fue el Dr John Hughes - neurólogo del Centro Médico de la Universidad de Illinois en Chicago, quien de 1998 al 2001 encontró " resultados positivos " con la sonata para 2 pianos K 448 de Mozart - incluso en un paciente en estado de coma ( 9,10,11,12,14 ).

Además, analizó mediante computadora ciertos aspectos musicales de la música de Mozart y otros compositores ( 11,14 ).



Después de Hughes, cerca de 40 autores ( 2001 al 2020 ) han reportado ( con algunas variantes en la metodología ), " resultados positivos " con la música de Mozart ( 15 - 54 ).

Adicionalmente, encontramos una Tesis del IPN elaborada en el 2009 ( 55 )

En Abril 2020 mediante el Internet, realizamos primeramente la Recopilación y posteriormente la Traducción al pie de la letra, de los Resúmenes o Abstracts de los artículos médicos en Inglés ( utilizando las palabras claves: Mozart and Epilepsy), que fueron encontrados de Enero 1998 a Junio 2020, en el Banco de Datos Pub-Med, perteneciente a la National Library of Medicine, Washington, D.C. ( 57 )

### III).- OBRAS DE MOZART Y OTROS COMPOSITORES UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN NEUROLOGICA :

- Bach,Johann Sebastián: (Tomatis-1950s), (Hughes analizó 67 composiciones - 2000), (Hughes-2001), (Jenkins-2001), (Hughes-2002 ).
- Bach, Johann Christian: (Hughes analizó 67 Composiciones (2000), (Hughes-2001), (Jenkins-2001).
- Beethoven: (Tomatis-1950s).
- Beethoven "Für Elise": (Hughes-2002).
- Cantos Gregorianos, convento de Solesmes: (Tomatis-1950s).
- Chopin: 39 Composiciones (Hughes-2000), (Jenkins-2001).
- Glass, Philip=Música minimalista: (Rauscher-1995), (Jenkins-2001), (Pauwells-2014).
- Haydn: (Tomatis-1950s), (Hughes-2002).
- Liszt: (Hughes-2002).
- Música, diversos compositores: (Hughes-2000: 148 obras de otros 55 compositores, sin incluir a Mozart, JS Bach y JC Bach), (Jenkins-2001), (Kuester-2010), (Bodner-2012), (Maguire-2012), (Bulag-2014 ), (Liao-2015), (Maguire-2015).
- Música de danza: ( Rauscher-1995 )
- Música de relajación: ( Rauscher-1993, 95 ).
- Música minimalista de Philip Glass: (Rauscher-1995), (Jenkins-2001), (Pauwells-2014).
- Música pop antigua: (Hughes-1998), ( Jenkins-2001).
- Salieri: (Tomatis-1950s).
- Wagner: (Tomatis-1950s), (Hughes-2002).
- Yanni (músico griego-americano): ( Jenkins-2001)

////////////////////////////////////

- A).-Mozart, diversas obras: ( 81 composiciones: Hughes-2000 ), ( Hughes-01, Epilepsy Behav ), (Jenkins-2001), (Shaw-2001), (Lahiri-2007), (Scorza-2008), (Lin-2013: Using Music), (Dastgheib-2014), ( Yuen-2017), ( Backney-2018 ).
- B).-Mozart: (sinfonías 41 y 46, concierto para piano # 22 K482, conciertos para violín 1 y 4, concierto para flauta K314 ) : Millichap-2015).
- C).-Mozart, sonata para 2 pianos K448 y sonata para piano K545: (Lin-2012), (Lin-2013: Parasympathetic).
- D).-Mozart, sonata para 2 pianos K448 y su versión para violín: (Lin-2010).
- E).-Mozart, violin: ( Tomatis-1950s).
- F).-Mozart, concierto para piano en La Mayor K 488: ( Jenkins-2001).
- G).- Mozart, sonata para 2 pianos K448: (Rauscher-1993,1995,1997,2000), (Hughes-1998), (Hughes-1999), (Jenkins-2001), (Turner-2004), (Lin-2011: Mozart K448), (Lin-2011: The long-term), (Lin-2014: Mozart K448), (Lin-2014: Listening), (Lin-2014: Early evaluation), (Pauwells-2014), (Coppola-2015), (Lin-2015),

(DAlessandro-2017), (Maguire-2017), (Afra-2018), (Almendral-2018), (Bedetti-2018), (Coppola-2018), (Grylls-2018), (Hernando-Requejo:2018), (Bedetti-2019), (Paprad-2020), (Rafiee-2020).

#### IV).- FRECUENCIA, DURACIÓN EN DÍAS Y MINUTOS, ASÍ COMO HORARIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA MÚSICA DE MOZART ( En Orden Cronológico ) :

- 1950s ( Tomatis ) : violín -no especificado
- 1993 (Rauscher): 10 minutos = primer movimiento, de la sonata para 2 pianos K448
- 1995 (Rauscher): 10 minutos = primer movimiento de la sonata para 2 pianos K448, durante 5 días seguidos.
- 1998 (Hughes): Se observó un efecto inmediato o que requirió de 40 a 300 segundos para manifestarse.
- 1999 (Hughes): Todo el día-estando despierta-durante los primeros 10 minutos de cada hora.
- 2001 (Jenkins): Diariamente, durante los primeros 10 minutos de cada hora, estando despierta.
- 2011(Lin): Diariamente, una vez al día, antes de dormir, durante 6 meses.
- 2011(Lin): Diariamente, durante 8 minutos, antes de dormir, durante 6 meses.
- 2014 (Dastghelb): 4 opciones -a) Diariamente, en cualquier momento del día, durante 3 a 45 minutos, b) Diariamente, al despertar, durante los primeros 10 minutos de cada hora, c) Diariamente, antes de dormir, durante 8 minutos, una vez al día, d) Diariamente, por la noche, durante 10 horas al día.
- 2014 (Lin): Diariamente, antes de dormir, durante 6 meses
- 2014 (Lin): Diariamente, durante 8 minutos y 22 segundos.
- 2014 (Pauwells): Exposición pasiva sostenida nocturna.
- 2015 (Coppola): Diariamente, durante 2 horas, durante 15 días = 30 horas en total, distribuidas a lo largo del día, dependiendo de los hábitos de cada paciente.
- 2015 (Lin): Diariamente, 2 horas al día, durante 15 días.
- 2015 (Maguire): Diariamente, durante 6 meses, ? en la noche ?
- 2015 (Millichap): Diariamente, 2 horas al día, durante 15 días = 30 horas en total.
- 2017 (DAlessandro): Diariamente, una vez al día, durante 2 meses.
- 2018 (Coppola): Diariamente, durante 2 semanas, 2 horas al día
- 2020 (Paprad): Durante 8 minutos cada vez.
- 2020 (Rafiee): Los primeros 6 minutos (primer movimiento) de la sonata para 2 pianos K448,diariamente durante 3 meses.

#### V).-CARACTERÍSTICAS MUSICALES DE LA OBRA DE MOZART :

- 1950s (Tomatis): " Música de Mozart filtrada más allá de los 8,000 Hertz " ( pag 143 ).  
“ El filtraje se hace con piezas de VIOLIN de Mozart, cortando los sonidos Graves-esto es, eliminando las ondas de Baja Frecuencia, para dejar pasar por el filtro electrónico-únicamente los sonidos Agudos, correspondientes a las Altas Frecuencias " ( pag. 144 ).

-1991 ( Fernando Nuñez, traductor del libro de Tomatis ) : Análisis Espectral de la Música de Mozart: “ Tomatis presenta varias gráficas denominadas Espectrogramas, realizadas sobre diferentes obras de compositores ( Mozart, Salieri, Beethoven, Bach, Haydn, Wagner y Cantos Gregorianos del convento de Solesmes ). El procedimiento permitió revelar características bien específicas y significativas de cada uno de ellos.

En las gráficas de los Espectrogramas, el Eje Horizontal de las X (abcisas) indica el desarrollo en el tiempo en milisegundos, mientras que el Eje Vertical de las Y ( ordenadas ) expresa las Frecuencias desde los Graves hacia los Agudos hasta los 10 Khz. El negro señala la presencia de sonido, el blanco la ausencia.

Las rayas verticales representan la diferencia de tiempo entre dos notas.

En MOZART (por ejemplo en Exultate, Jubilate KV165) la diferencia de tiempo entre una nota y la otra es de 0.5 segundos, es decir acordes tocados a la Negra sobre un compás de 4 tiempos. Un espacio de 0.5 segundos equivalente a 2 segundos por compás,es decir 120 negras/minuto, o sea un tiempo de 120. Esto es en cuanto a la velocidad de ejecución.

Respecto al espectro frecuencial, la música de Mozart se reconoce sistemáticamente por características bien específicas que no se encontraron en ningún otro compositor.

En primer lugar, el aspecto bien desligado de la frase musical ofrece un pasaje fluido, que no traduce ningún signo de monotonía. Y esto se constató en cualquiera obra examinada.

En segundo lugar, la gran movilidad de los tejidos armónicos ( gerbes sonore ) contribuyen a asegurar la característica particularmente vivaz y a menudo " juguetona " (enjoue) de las composiciones mozartianas.

Por último, la constante base rítmica subyacente inscrita en un tiempo permanente, verdadero substrato de un batido cada 0.5 segundos, determinan de esta manera una modulación de 120 pulsaciones por minuto. Esta modulación puede ser identificada de manera sistemática y se le puede encontrar en cualquier muestra mozartiana que se escoja .

En el análisis de un Mottette de A.SALIERI, el contemporáneo más implicado en la vida musical donde evolucionada Mozart, se encontró una modulación de base más anárquica, menos fluida y que presentó en el Espectrogramas de manera discontinua, distancias de 0.7 segundos, lo cual le imprime un ritmo de fondo más lento y menos sostenido.

El análisis del comienzo de la Sinfonía # 5 de L.V.BEETHOVEN, reveló un ritmo de fondo basado sobre 0.8 segundos.

En el análisis de BACH, Tomatis explica que los Espectrogramas dejan en evidencia su estructura propia, intelectualizada.

Agrega que un paralelo diferencial entre una variación Goldeberg y un concierto de Mozart son suficientes por si solos , para revelar las divergencias a nivel de ritmos.

Por el contrario, el único músico citado en este estudio que habría tenido la noción de lo que era la armonía fundada sobre bases fisiológicas fue HAYDN. Basta ver, dice Tomatis, el espectro

que resulta de la Sinfonía # 30 en Do Mayor ( alleluia, allegro ), para ver hasta que punto Haydn llegó a aproximarse a la realidad mozartiana. Una sola diferencia se aprecia que tiene relación con una modulación de ebase centrada en 0.4 segundos.

Finalmente el análisis de un CANTO GREGORIANO DE SOLESMES, caracterizado por el hecho de que no existe nada parecido en las músicas clásicas habituales. Su ritmo de base es lento y tranquilo. Sus ritmos e intervalos regulares se renuevan periódicamente cada 4 segundos, con pulsaciones a cada segundo (o sea, 60 pulsaciones/minuto).

En otras palabras, Mozart dividido por 2 ".

-2000 (Hughes): Al analizar mediante computadora 81 obras de Mozart, 67 de JS Bach, 67 de JC Bach, 39 de Chopin y 148 de otros 55 compositores, encontró una " PERIODICIDAD A LARGO PLAZO " (especialmente de 10 a 60 segundos-media y mediana de 30 segundos), frecuentemente en la música de Mozart, pero también en la de los 2 Bach; significativamente "más frecuente" que la de los otros compositores, y que estuvo especialme ausente en la música control que no tuvo efecto en la actividad epiléptica en estudios previos.

-2001 (Hughes): Hemos encontrado una " PERIODICIDAD DURADERA " en la música de Mozart, JS Bach y su hijo JC Bach. En Mozart la línea melódica es bastante más frecuente que la de otros compositores bien conocidos, pero frecuentemente en una forma ingeniosa, al "invertir las notas". Consideramos que la Periodicidad es la clave o secreto aquí.

-2001 (Hughes): En Mozart la " PERIODICIDAD A LARGO PLAZO ", es una característica de la línea melódica; al repetirla mucho más frecuentemente que otros compositores bien conocidos.

-2001 (Jenkins): La característica mostrada por la mayoría de la música de Mozart y compartida por los 2 Bach, fue un alto grado de " PERIODICIDAD A LARGO PLAZO ", especialmente dentro del rango de los 10-60 segundos. Otra semejante entre Mozart y los 2 Bach, fue el énfasis en la fuerza promedio de notas particulares, notablemente Sol3 (196 Hertz), Do5 (532 Hertz) y Si5 (987 Hertz). En contraste, la música minimalista de Philip Glass y la música popular antigua ( las cuales mostraron no tener efecto en el razonamiento espacial o en la epilepsia, mostraron muy poca " PERIODICIDAD A LARGO PLAZO ". Se sugiere que la música con un alto grado de dicha Periodicidad, ya sea de Mozart o de otros compositores, resonara dentro del cerebro para disminuir la actividad convulsiva y para aumentar el razonamiento espacio-temporal.

-2002 (Hughes):Una de las características fundamentales de la música de Mozart es la "repetición de la melodía", seguido de Haydn, JS Bach, Wagner, Beethoven, Chopin y Liszt.

-2010 (Lin): Se comparó la versión original de la sonata para 2 pianos K448 ( más tonos fundamentales y menos armónicos ) - con la versión para Violín de la misma obra ( aunque esta versión tuvo una mayor cantidad de armónicos altos en el análisis espectrográfico, las descargas NO se redujeron en lo absoluto al escuchar esta versión ). Es posible reducir el número de descargas epileptiformes en algunos pacientes, al optimizar los tonos fundamentales y minimizar los armónicos de frecuencia alta.

-2012 (Lin): El espectrograma mostró armónicos de baja frecuencia durante una parte de la sonata K448 y la sonata K545. Ambas comparten las mismas características en el espectrograma. Esto sugiere que la sonata K448 -NO es la "única" que tiene efectos benéficos en niños con epilepsia. Otros tipos de música con sonidos "Armónicos Bajos" - también pueden disminuir las descargas en niños epilépticos.

-2015 (Millichap): Diversas obras de Mozart se filtraron mediante un dispositivo que enviaba Frecuencias de sonidos más altos (mayores a 3,000 Hertz).

-2018 ( Almendral ): " Se han hecho estudios para comprobar las características estructurales de la música de Mozart. Hughes y Fino (2000) analizaron 81 Composiciones de Mozart, 67 de JS Bach, 67 de JC Bach, 39 de Chopin y 148 de otros 55 compositores más. Sus resultados destacaron que gran parte de la música de Mozart, junto con la de los 2 Bach, compartía un alto grado de PERIODICIDAD A LARGO PLAZO, especialmente dentro del rango de 10-60 segundos. Para ellos,

el beneficio de la música de Mozart se debe precisamente, al efecto de la PERIODICIDAD A LARGO PLAZO, aunque este fenómeno también se observe en la música de los 2 Bach.

Si se analiza su línea melódica, Mozart la repite más frecuentemente, pero de una manera más ingeniosa, invirtiendo las notas.

-2018 (Coppola): El conjunto de diferentes composiciones de Mozart puede ser mejor aceptado y efectivo que únicamente la sonata para 2 pianos K448.

-2019 (Bedetti): Varios estudios han demostrado que las redes neuronales propensas a las convulsiones pueden ser estimuladas por ciertas "Periodicidades", en tanto que otras Frecuencias pueden prevenir la actividad convulsiva.

## VI).- BIBLIOGRAFÍA :

1) Tomatis, A (1991): Pourquoi Mozart ? - Ed. Diffusion, Hachette. Francés. 192 pags.

2) Rauscher, F (1993) : Music and spatial task performance. Nature, 365; 14 Oct, page 611.

3) Rauscher, F (1995) : Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning; towards a neurophysiological basis. Neurosc Lett. 185 : 44 - 47.

4) Rauscher, F (1997) : Music training causes long-term enhancement of preschool children's spatial-temporal reasoning. Neurol Res. 19; 1, Feb.

5) Rauscher, F (2000) : Classroom keyboard instruction improves kindergarten children's spatial-temporal performance; a field experiment. Early childhood research quarterly. 15, 2 : 215 - 228.

6) Campbell, D (1998 ) : Mozart as healer.

7) Campbell, D (2000) : The Mozart effect.

8) Pauwells, E (2014) : Mozart, music and medicine. Med Princ Pract. Jul : 1-10.

9) Hughes, J (1998) : The Mozart effect on epileptiform activity. Clin Electroencephalogr. Jul, 29 ( 3 ) : 109 - 119.



- 10) Hughes, J (1999) : Is there a chronic change of the Mozart effect on epileptiform activity ?, a case study. *Clin Electroencephalogr.* 30 ( 2 ) : 44 - 45.
- 11) Hughes, J (2000) : The Mozart effect. Distinctive aspects of the music. A clue to brain coding ?. *Clin Electroencephalogr.* Apr, 31 ( 2 ) : 94 - 103.
- 12) Hughes, J (2001) : The Mozart effect. *J R Soc Med.* June, 94 ( 6 ) : 316.
- 13) Hughes, J (2001) : The Mozart effect. *Epilepsy Behav.* Oct., 2 ( 5 ) : 396 - 417.
- 14) Hughes, J (2002) : The Mozart effect, Additional data. *Epilepsy Behav.* Apr, 3 ( 2 ) : 182 - 184.
- 15) Jenkins, JS (2001) : The Mozart effect. *J R Soc Med.* Apr, 94 ( 4 ) : 170 - 172.
- 16) Shaw, G (2001) : The Mozart effect, To the editor. *Epilepsy Behav.* 2 ( 6 ) : 611 - 613.
- 17) Turner, R (2004) : The acute effect of music on interictal epileptiform discharges. *Epilepsy Behav.* Oct, 5 ( 5 ) : 662 - 668.
- 18) Lahiri, N (2007) : The Mozart effect, Encore. *Epilepsy Behav.* 11 ( 1 ) : 152 - 3.
- 19) Scorza, F (2008) : The role of Mozart music in sudden unexpected death in epilepsy. A new open window of a dark room. *Epilepsy Behav.* 12 ( 1 ) : 208 - 209.
- 20) Kuester, G (2010) : Effect of music on the recovery of a patient with refractory non-convulsive status epilepticus. *Epilepsy Behav.* Aug. 18 ( 4 ) : 491 - 493.
- 21) Lin, L (2010) : Mozart K448 and epileptiform discharges, effect of ratio of lower to higher harmonics. *Epilepsy Res.* May, 89 ( 2 - 3 ) : 238 - 245.
- 22) Lin, L (2011) : Mozart K448 acts as a potential add-on therapy in children with refractory epilepsy. *Epilepsy Behav.* March : 490 - 493.
- 23) Lin, L (2011) : The long-term effect of listening to Mozart K448 decreases epileptiform discharges in children with epilepsy. *Epilepsy Behav.* Aug, 21 ( 4 ) : 420 - 424.
- 24) Bodner, M (2012) : Reduction of seizure occurrence from exposure to auditory stimulation in individuals with neurological handicaps. A randomized controlled trial. *Plos One.* Oct. 7, 10 : 1 - 9.
- 25) Lin, L (2012) : Mozart K445 mimics K448 in reducing epileptiform discharges in epileptic children. *Evid Based Complement Alternat Med.* 607517.
- 26) Maguire, M (2012) : Music and epilepsy. A critical review. *Epilepsia.* 53 ( 6 ) : 947 - 961.
- 27) Lin, L (2013) : Parasympathetic activation is involved in reducing epileptiform discharges when listening to Mozart music. *Clin Neurophysiol.* Aug. 124 ( 8 ) : 1528 - 35.
- 28) Lin, L (2013) : Using music to treat epilepsy in children, a review. *Music Med.* 5 : 242 - 7.
- 29) Bulag, G (2014) : Combining non-pharmacological treatments with pharmacotherapies for neurological disorders. A unique interface of the brain, drug-device, and intellectual property. *Front Neurol.* 5, 126.
- 30) Dastgheib, S (2014) : The effects of Mozart music on interictal activity in epileptic patients. Systematic review and meta-analysis of the literature. *Curr Neurol Neurosci Rep.* Jan. 14 ( 1 ) : 420.

- 31) Lin, L (2014) : Mozart K448 listening decreased seizure recurrence and epileptiform discharges in children with first unprovoked seizures; a randomized controlled study. *BMC Complement Altern Med.* Jan 13, 14 : 17.
- 32) Lin, L (2014) : Listening to Mozart K448 decreases electroencephalography oscillator power associated with an increase in sympathetic tone in adults; a post-intervention study. *JRSM*, Oct. 8, 5 ( 10 ).
- 33) Lin, L (2014) : Early evaluation of the therapeutic effectiveness in children with epilepsy by quantitative EEG. A model of Mozart K448 listening. A preliminary study. *Epilepsy Res.* Oct. 108 ( 8 ) : 1417 - 1426.
- 34) Wilson, S (2014) : Comments on Hughes, JR - The Mozart effect. *Epilepsy and Behav.* 2001; 2 : 369 - 417.
- 35) Coppola, G (2015) : Mozarts music in children with drug-refractory epileptic encephalopathies. *Epilepsy Behav.* Sept. 50 : 18 - 22.
- 36) Liao, H (2015) : Music therapy as a non-pharmacological treatment for epilepsy. *Exp Rev Neurother.* 15 ( 9 ) : 993 - 1003.
- 37) Lin, L (2015) : Mozarts music in children with epilepsy. *Transl Pediatr.* 4 ( 4 ) : 323 - 6.
- 38) Maguire, M ( 2015 ) : Music and its association with epileptic disorders. *Prog Brain Res.* 217 : 107 - 127.
- 39) Millichap, J (2015) : Does listening to Mozart benefit children with severe epilepsy ? *Pediatr Briefs.* 29 ( 8 ), 59.
- 40) D Alessandro, P (2017) : Effects of music on seizure frequency in institutionalized subjects with severe intellectual disability and drug-resistant epilepsy. *Psychiatry Danub.* Sept. 29 ( suppl 3 ) : 399 - 404.
- 41) Maguire, M (2017) : Epilepsy and music. Practical notes. *Pract Neurol.* 17 ( 2 ) : 86 - 95.
- 42) Yueng, A (2017) : Can natural ways to stimulate the vagus nerve improve seizure control ? *Epilepsy Behav.* Feb. 67 : 105 - 110.
- 43) Afra, P (2018) : Mobile software as a medical device ( SaMD ) for the treatment of epilepsy. Development of a digital therapeutics comprising behavioral and music-based interventions for neurological disorders. *Front Hum Neurosci.* 12, 171.
- 44) Almendral, R (2018): Mito y realidades del efecto Mozart. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 20: 83-88.
- 45) Bedetti, C (2018) : Mozart music and multidrug-resistant epilepsy. A potential EEG index of therapeutics effectiveness. *Psychiatry Danub.* 30 ( suppl 7 ) : 567 - 571.
- 46) Brackney, D (2018) : Complementary and alternative medicine. The Mozart effect on childhood epilepsy. *J Sch Nurs.* Feb. 34 ( 1 ) : 28 - 37.
- 47) Coppola, G (2018) : Mozart music in children with drug refractory epileptic encephalopathies; comparison of two protocols. *Epilepsy Behav.* Jan. 78 : 100 - 103.
- 48) Grylls, E (2018) : Study of the Mozart effect in children with epileptic electroencephalograms. *Seizure.* 59 : 77 - 81.

- 49) Hernando-Requejo, V (2018) : Epilepsia, Mozart y su sonata K448. ? Es el " Efecto Mozart " terapéutico ?. Rev Neurol. 66 ( 9 ) : 308 - 314.
- 50) Bedetti, C (2019) : The effect of Mozarts music in severe epilepsy. Functional and morphological features. Psychiatry Danub, 31 ( suppl 3 ) : 467 - 474.
- 51) Raffie, M (2020) : Daily listening to Mozart reduces seizures in individuals with epilepsy; A randomized control study. Epilepsia Open. May 27; 5 ( 2 ) : 285 - 294.
- 52) Sesso, G (2020) : Safe and sound; Meta-analyzing the Mozart effect on epilepsy. Clin Neurophysiol. Jul; 131 ( 7 ) : 1610-20.
- 53) Paprad, T (2020) : Effect of Mozart K448 on interictal epileptiform discharges in children with epilepsy; A randomized controlled pilot study. Epilepsy Behav. Jun 11; 107177.
- 54) Algahtani, F (2020) : Non-pharmacological interventions for intractable epilepsy. Saudi Pharmaceutical Journal. 28 : 951 - 962.

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

-Bibliografía Adicional -

- 55 ) Bravo, V (2009) : Tesis IPN : Análisis de la sonata para 2 pianos K448, y el "Efecto Mozart " que produce en los seres humanos. 66 pags. ( \* incluye el Análisis Espectrográfico \* ).
- 56 ) Ibarra, R (1988): Los ritmos biológicos del ser humano. Folleto, 13 pags.
- 57 ) Ibarra, R (Abril 2020) : Mozart y Epilepsia. 35 pags.
- 58 ) Verrusio, W ( 2015 ) : The Mozart effect, a quantitative EEG study. Conscious Cognition. 35 : 150 - 155.
- 59 ) Wu, D (2015) : Bach is the father of harmony, revealed by a 1/F fluctuation analysis across musical genres. Plos One. No, 6 : 1 - 17.
- 60 ) Xing, Y (2016) : Mozart, Mozart rhythm and retrograde Mozart effects; evidence from behaviours and neurobiology basis. Sci Rep. 6 : 18744.

(\*\*) : Médico general egresado de la UNAM en 1974, pianista lírico de música popular e investigador independiente.