

20
25

Estudio neurocientífico sobre la influencia de diferentes tipos de música en las ondas alfa del cerebro en adolescentes

Alumnado 2º Bachillerato A: Torralbo-Jiménez, L.¹; Córdoba-Garnica, T.¹

Profesora coordinadora: León-Rodríguez, E.¹

¹Instituto IES Fidiana



Índice

Índice

1. Introducción o descripción del problema estudiado.
2. Objetivos.
3. Fundamentos teóricos.
4. Materiales y métodos.
5. Variables.
6. Resultados.
7. Conclusiones.
8. Agradecimientos.



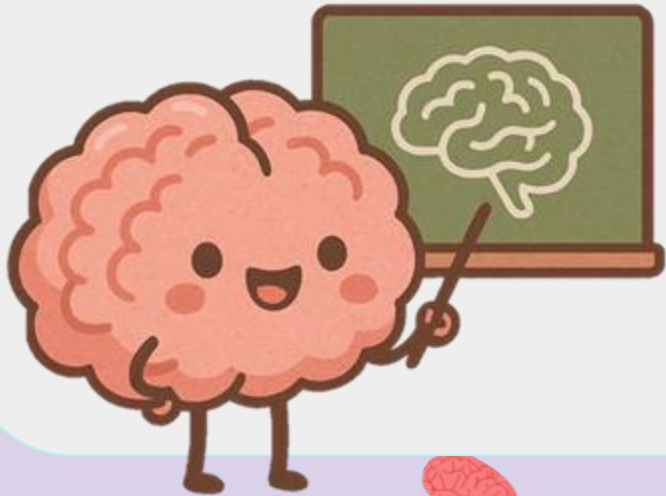
1. Introducción o descripción del problema estudiado

Se midieron las ondas alfa en los alumnos en **distintas condiciones**: con los **ojos abiertos** y **cerrados**, y posteriormente, con los ojos cerrados mientras eran **expuestos a cuatro tipos** diferentes de **música**:

- música clásica (Mozart),
- rumba flamenca (Sarandonga),
- música electrónica melódica (Icarus)
- del género urbano, Reggaetón, Trap, y Rap (BZRP Session 51: Villano Antillano).



2. Objetivos



La investigación tiene como objetivo **analizar diferentes factores experimentales**, como la música, el sexo, y el ciclo educativo, influyen en la actividad cerebral en términos de actividad neuronal.

3. Fundamentos teóricos

¿Qué son las ondas Alfa?

Las ondas alfa son un tipo de actividad eléctrica cerebral que se pueden detectar mediante un **electroencefalograma (EEG)**, o en nuestro caso, utilizando la **SpikerBox**. Estas ondas tienen una **frecuencia de entre 8 y 12 Hz** (ciclos por segundo) y están asociadas con un estado de relajación mental y física, sin llegar al sueño profundo ni a una actividad cognitiva intensa.

Los beneficios asociados a las ondas alfa son:

- La reducción del estrés y la ansiedad
- El aumento de la creatividad
- Mejora del estado de ánimo
- Mayor claridad mental y capacidad de memoria.



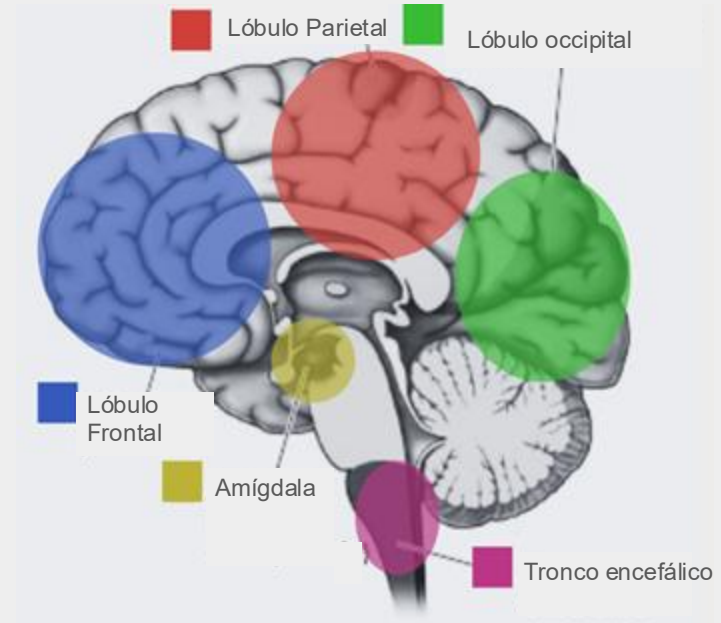
3. Fundamentos teóricos

¿Qué son las ondas Alfa?

Generalmente, las **ondas alfa se manifiestan** cuando una persona está **despierta pero tranquila**, especialmente con los **ojos cerrados** y en un **ambiente con pocos estímulos**.

Son comunes en **estados de meditación ligera**, prácticas de “mindfulness”, o simplemente durante el reposo mental.

Estas ondas se generan principalmente en los **lóbulos occipitales del cerebro** (en la parte posterior de la cabeza), aunque pueden extenderse a otras regiones según el nivel de relajación o concentración.



4. Materiales y métodos: Pasos seguidos

- El primer paso fue **colocar una banda naranja** y bajo las almohadillas adheridas a esta un **gel de electrodo**.
- El segundo paso era **pinzar los cables a estos botones** y colocar una **almohadilla debajo de la oreja izquierda** también conectada a la SpikerBox y este al ordenador.
- El tercer paso fue **grabar uno a uno cada situación con la aplicación del EEG**. Medimos las ondas mientras tenían los ojos abiertos, los ojos cerrados y manteniendo los ojos cerrados pusimos cuatro clases de músicas diferentes.
- El cuarto paso fue **revisar todos los datos y analizar las con diferentes variables**.



4. Materiales y métodos.



1



2



4



3



5



6

Materiales:

1. Gel para electrodos
2. Almohadillas para electrodos
3. Auriculares
4. Banda
5. Batería y Spikerbox
6. Ordenador y aplicación Spike Recorder

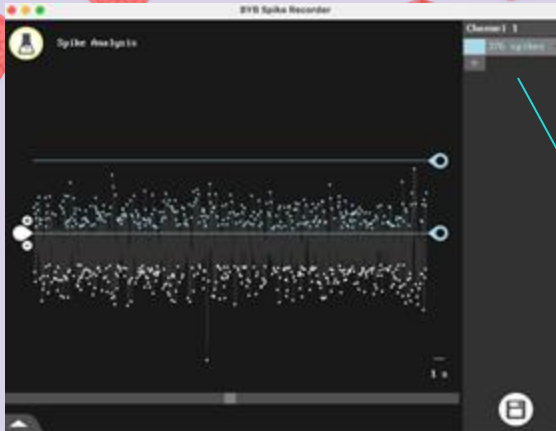
Sin olvidar la colaboración y participación de los **voluntarios y voluntarias** de nuestro centro IES FIDIANA



5. Variables: Recuento de picos y ISI

Recuento de picos:

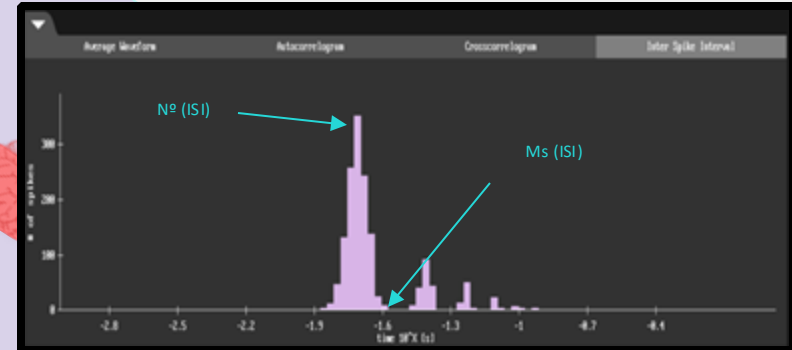
Número de picos que ocurren por unidad de tiempo. Es una medida que cuantifica la cantidad de descargas eléctricas anormales, breves y agudas.



Recuento
de picos

ISI (intervalos entre picos):

Refiere a cuántas veces se repite el intervalo de tiempo más común entre dos picos neuronales consecutivos.



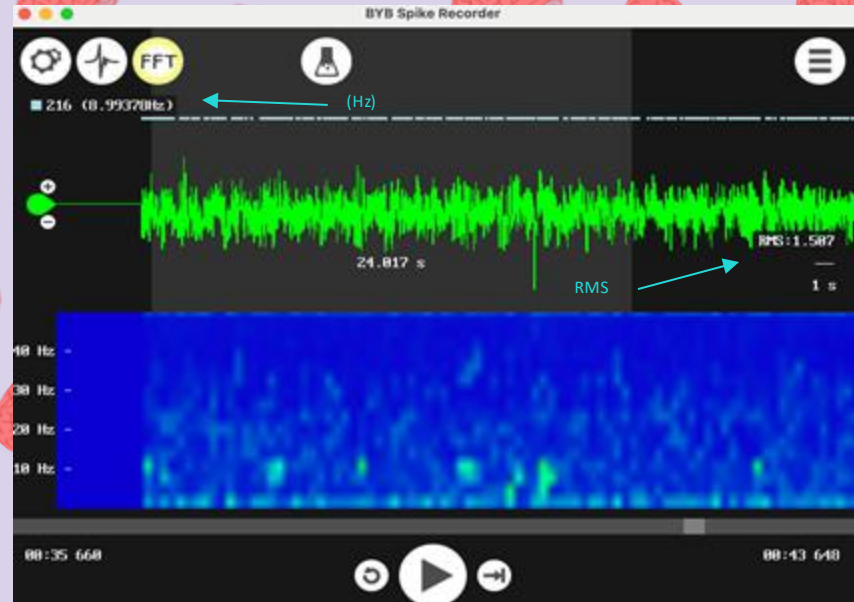
5. Variables: Herzios y RMS

Hertzios (Hz):

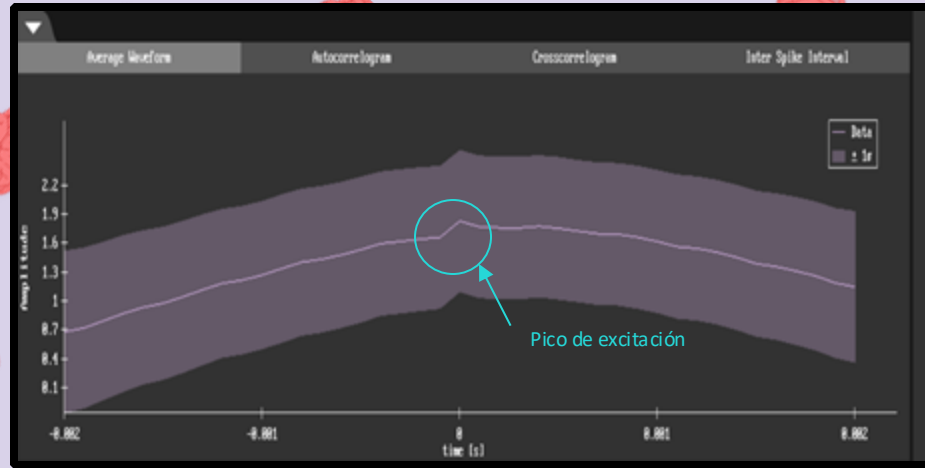
Es la unidad de medida de la frecuencia en la que se suceden los diferentes estados de la onda cerebral. Mide cuántos ciclos de actividad eléctrica ocurren por segundo en el cerebro.

Raíz Cuadrática Media (RMS):

Mide la energía promedio de la señal neuronal, es decir, lo fuerte o intensa que es la actividad eléctrica neuronal durante el tiempo de medición.



5. Variables: Amplitud

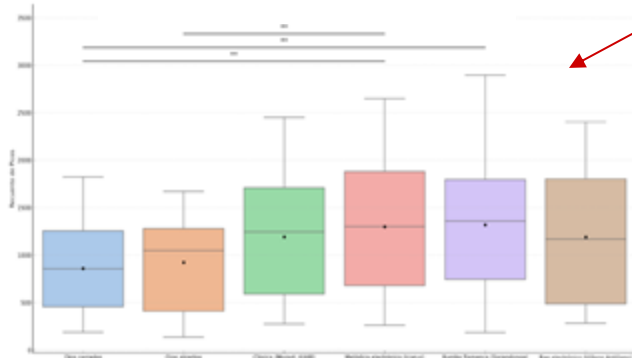


Amplitud de onda (valor mayor y menor):

Se refiere a la **altura de las ondas**. Las amplitudes varían dependiendo del estado de alerta del individuo y de la presencia de actividad patológica o normal.

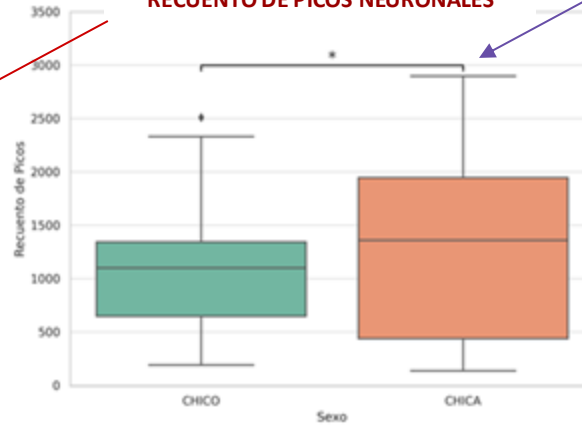
6. Resultados: RECUENTO DE PICOS

RECUENTO DE PICOS NEURONALES



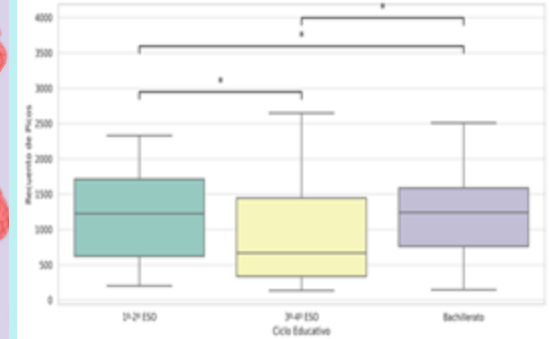
Gráfica 1. Recuento de picos en función del ciclo educativo

RECUENTO DE PICOS NEURONALES



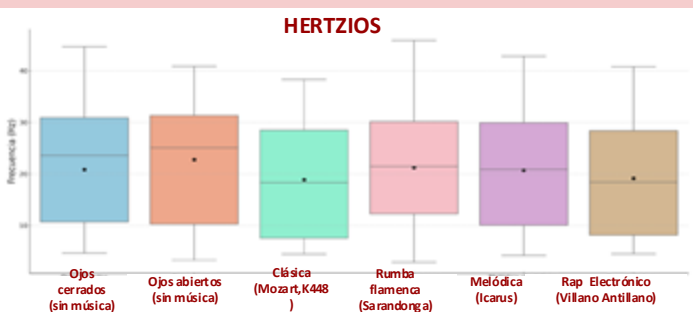
Gráfica 2. Recuento de picos en función del sexo

RECUENTO DE PICOS NEURONALES

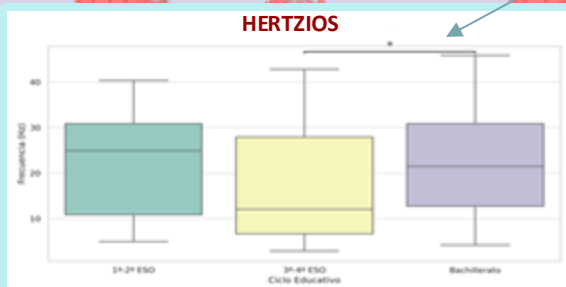


Gráfica 3. Recuento de picos en función del ciclo educativo

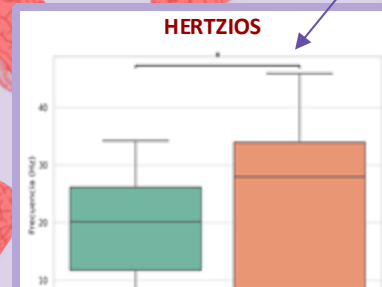
6. Resultados: FRECUENCIA EN HERTZIOS.



Gráfica 19. Hertzios en función del tipo de música



Gráfica 21. Hertzios en función de los ciclos educativos



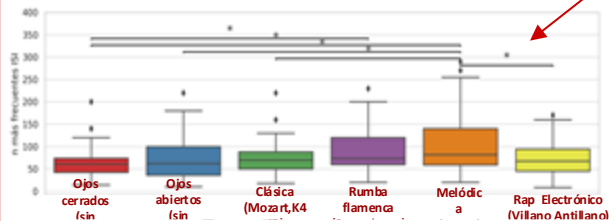
Gráfica 20. Hertzios en función del sexo

Efecto Mozart...

	Frecuencia	Interpretación
Efecto Mozart	8–12 Hz (Alfa o Beta baja)	Relajación
Sonata K.448 en este estudio	19,74 Hz (Beta baja)	Atención calmada

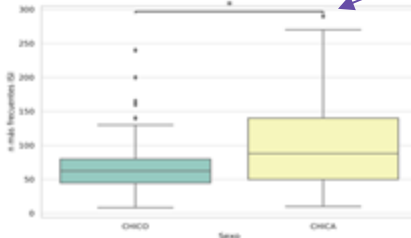
6. Resultados: INTERVALO ENTRE PICOS (ISI)

Nº MÁS FRECUENTE (ISI)



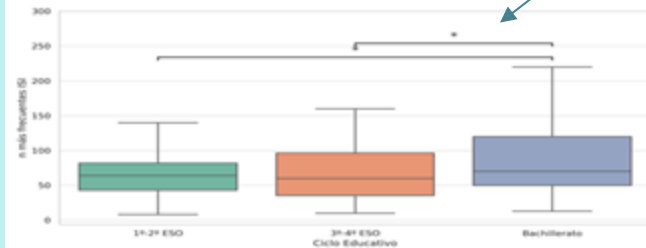
Gráfica 4. Nº más frecuentes de picos en función del tipo de música

Nº MÁS FRECUENTE (ISI)



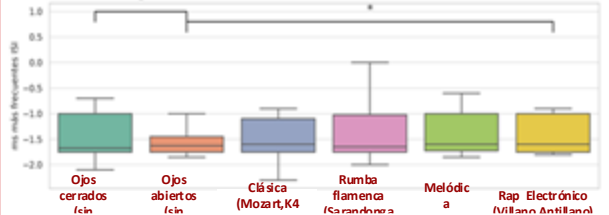
Gráfica 5. Nº más frecuentes de picos en función del sexo

Nº MÁS FRECUENTE (ISI)



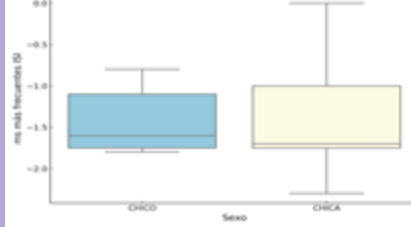
Gráfica 6. Nº más frecuentes de picos en función de los ciclos educativos

MS MÁS FRECUENTE (ISI)



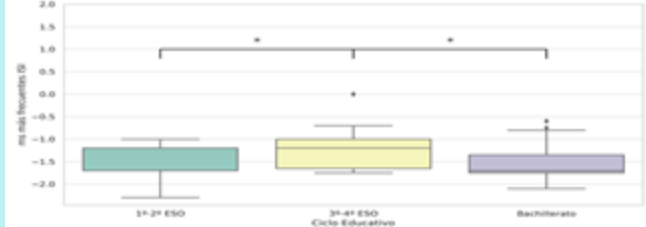
Gráfica 7. Ms más frecuentes de picos en función del tipo de música

MS MÁS FRECUENTE (ISI)



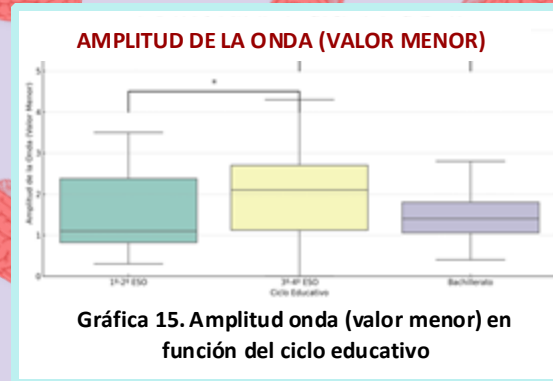
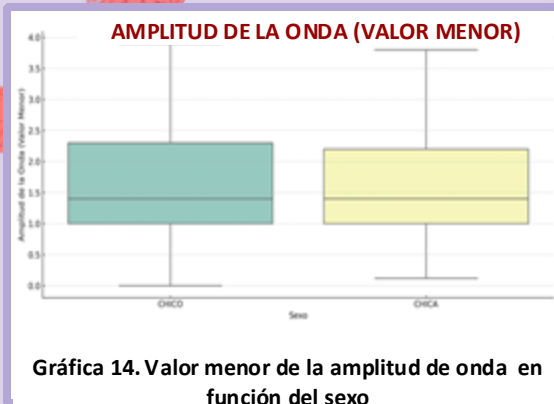
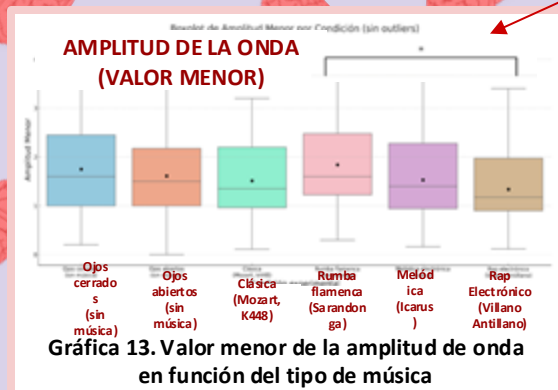
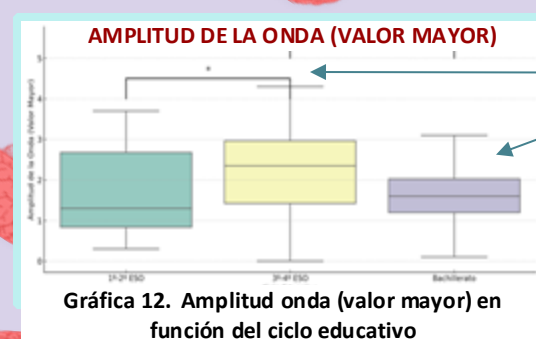
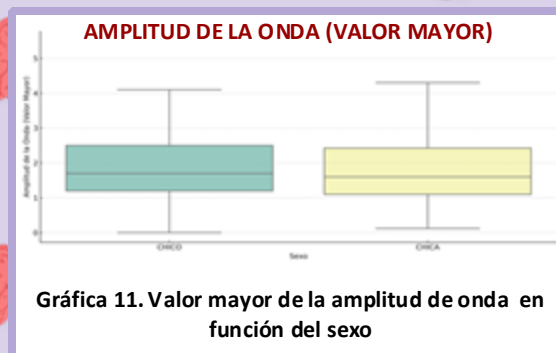
Gráfica 8. Ms más frecuentes de picos en función del sexo

MS MÁS FRECUENTE (ISI)

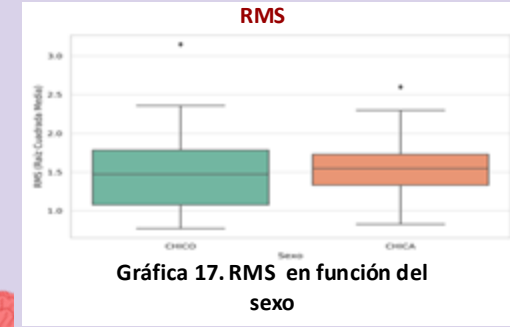
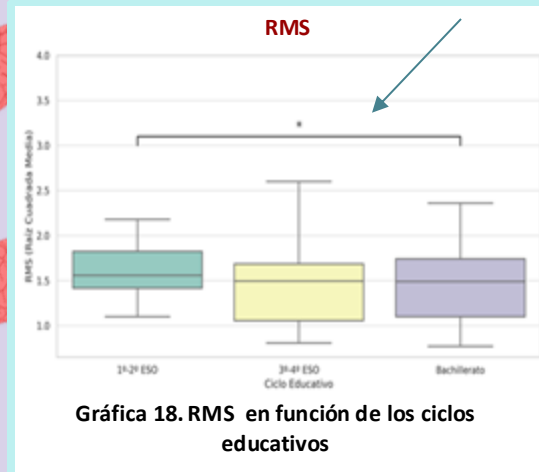
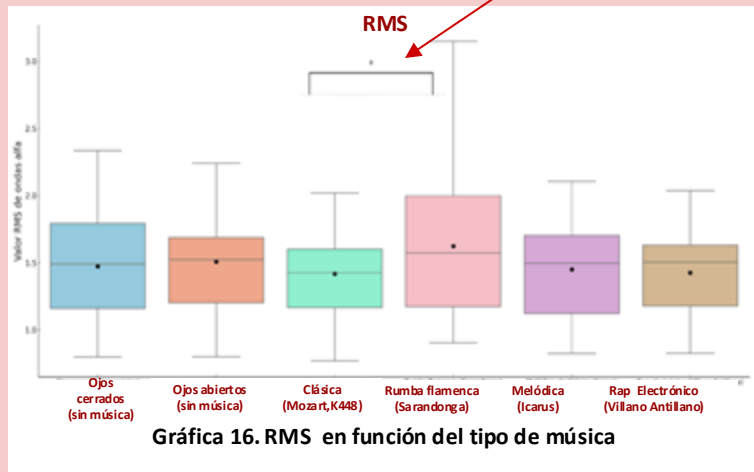


Gráfica 9. Ms más frecuentes de picos en función del ciclo educativo

6. Resultados: AMPLITUD DE LA ONDA (VALOR MAYOR Y MENOR)



6. Resultados: RMS



7. Conclusiones

Aunque inicialmente se pensaba que el tipo de música sería el factor con mayor influencia, los resultados han mostrado el factor que ha causado mayor diferencia y ha resaltado más han sido los ciclos educativos.

La música genera mayor variabilidad neuronal, especialmente en condiciones con rumba flamenca (Sarandonga) y música melódica electrónica (Icarus), mostrando respuestas más intensas en la amplitud de la onda y el recuento de picos. Esto sugiere que los patrones de actividad neuronal son más flexibles y dinámicos; y que estos tipos de música potencian la excitación de las neuronas, promoviendo respuestas más fuertes y frecuentes

No hubo un efecto significativo de la música sobre los hertzios o la frecuencia de las ondas cerebrales, por lo que no altera el ritmo de las ondas, pero se observó una modulación de la respuesta neuronal en cuanto a la intensidad (fuerza) y flexibilidad (variabilidad de la actividad de las neuronas), facilitando diferentes estados de procesamiento

La música modula la dinámica de las neuronas, afectando tanto la regularidad de los intervalos entre picos como el nivel de activación. Estilos musicales como la rumba flamenca y el rap electrónico mostraron efectos diferenciados en el ritmo neuronal, vinculados posiblemente a procesos emocionales y cognitivos.

7. Conclusiones

No se encontraron diferencias significativas por sexo en la amplitud de la onda, RMS, recuento de picos o ISI entre hombres y mujeres, sugiriendo que en este estudio el sexo no influye significativamente en la actividad neuronal medida.

Los estudiantes de Bachillerato mostraron una respuesta neuronal más estable y concentrada, con menor variabilidad en la amplitud de la onda y en el recuento de picos, reflejando un mayor desarrollo neuronal, así como un mayor desarrollo y eficiencia en los procesos de sincronización de las neuronas.

Los estudiantes de 1º-2º ESO y 3º-4º ESO presentaron mayor variabilidad neuronal, lo que podría reflejar un mayor grado de flexibilidad neuronal en los adolescentes más jóvenes.

En resumen, la música y el ciclo educativo modulan la actividad cerebral, mientras que el sexo no parece tener un impacto relevante sobre las variables neuronales estudiadas.

El efecto Mozart...????

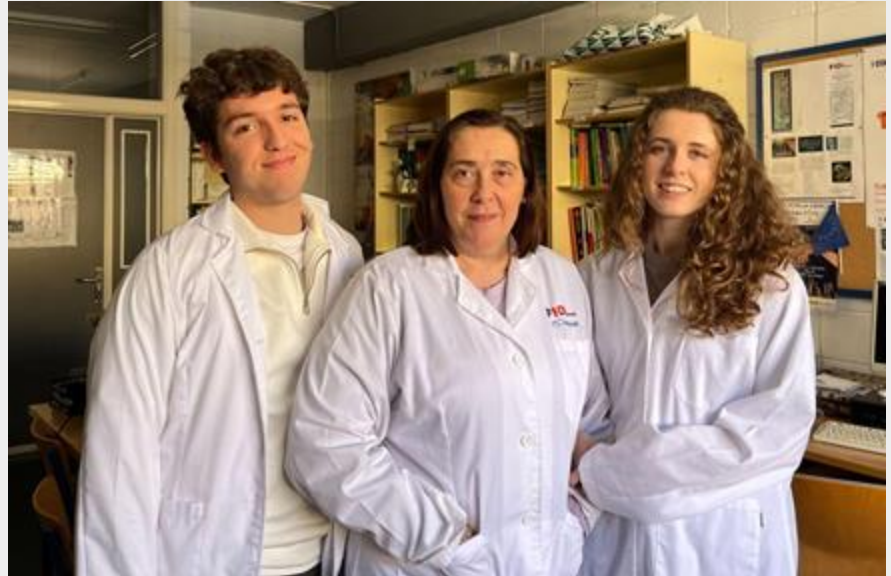


8. Agradecimientos

A La profesora tutora del IES que coordina el proyecto
Elena León Rodríguez

Al Instituto IES Fidiana (¡Y a todos los voluntarios y voluntarias que participaron en nuestro proyecto!)

Al proyecto de Innovación educativa y Desarrollo Curricular **Fidiciencia 3.0**



¡¡MUCHÍSIMAS GRACIAS!!



Alumnado 2º Bachillerato A: Torralbo-Jiménez, L.¹; Córdoba-Garnica, T.¹
Profesora coordinadora: León-Rodríguez, E.
¹Instituto IES Fidiana

