

## **Título del Proyecto: *Clasificación entre monólogo interno y lectura silenciosa usando sincronía funcional***

Este trabajo se desea presentar en formato de póster científico para la XXV Reunión NeuroVisión 2023.

### **Objetivo:**

El propósito fundamental de este proyecto es poder distinguir entre el monólogo interno y la lectura silenciosa de las palabras [“Si”, “Negativo”, “Baño”, “Bebida”], mediante un análisis de sincronía funcional en señales de EEG, y desarrollar un clasificador que pueda diferenciar entre las dos tareas y determinar sobre qué palabra se realiza cada tarea.

### **Métodos:**

#### ***Adquisición de Datos EEG:***

Las palabras se seleccionaron para el experimento debido a su disimilitud fonética y a que cada una de ellas tiene un número distinto de sílabas.

#### ***Adquisición de Datos EEG:***

Se implementó una configuración de 16 electrodos, cuyas posiciones en el cuero cabelludo corresponden al sistema internacional 10-20. Se analizaron con una frecuencia de muestreo de 256 Hz. Los electrodos estudiados fueron F5, F6, FC5, FC3, FCz, FC4, FC6, T7, C5, C6, T8, CP3, CP4, P5, Pz, P6.

10 participantes fueron sometidos a un experimento, donde se les solicitó realizar la tarea de lectura imaginada de una palabra en la pantalla, seguida de la tarea de monólogo interno de dicha palabra. En esta parte, la pantalla solo mostraba una imagen en negro para evitar que los participantes leyeran la palabra por error. El experimento consistió en sets de una cruz de fijación por 1.5 segundos seguido de una pantalla en negro por 1.5 segundos, para continuar con una de las palabras al azar por 1.5 segundos, y después la pantalla en negro por 1.5 segundos. Se repitieron las palabras y sus respectivas pantallas en negro, todo este proceso se repitió 20 veces por segmento y se realizaron 6 segmentos por sujeto.

#### ***Análisis de datos:***

##### **Preprocesamiento de Señales EEG:**

Una vez adquiridas las señales, se les aplicó un filtro de respuesta al impulso infinito (IIR por sus siglas en inglés) de orden 4 con un corte bajo y alto de 4 Hz y 40 Hz respectivamente. Posteriormente, se pasaron por un filtro diseñado para validar las épocas que queremos analizar, este analiza las diferencias entre picos y las desviación estándar, donde si los resultados de esto son menores a 200 y 70 respectivamente, la época se valida.

#### ***Selección de características:***

La sincronía funcional se analizó realizando una prueba de correlación cruzada entre cada par de electrodos al primer segundo de cada época, y se guardó el valor donde hay un lag de 0, debido a que el valor obtenido por la correlación cruzada es simétrico, es decir, que la correlación cruzada entre electrodo X y Y es la misma que entre Y y X, y no nos interesa el valor de la correlación cruzada de un electrodo consigo mismo se terminó teniendo un arreglo de 120 valores.

### ***Clasificador***

Se utilizó un clasificador tipo SVM, y se obtuvieron los mejores parámetros para la clasificación, probando distintos kernels, y valores de  $c$ , y  $\gamma$ .

### **Resultados**

Se obtuvo una precisión arriba de 70% en la distinción de las 2 tareas. Pero solamente 33 % y 30 % en la distinción de cada palabra en las tareas de monólogo interno y lectura silenciosa respectivamente.

### **Conclusiones**

Este proyecto ha demostrado que es posible hacer una distinción entre la tarea de monólogo interno y lectura silenciosa, a partir de datos EEG, usando como características, sincronía funcional. Asimismo se muestra que aunque la diferencia es poca, 3%, parece ser más fácil distinguir entre palabras cuando la tarea es lectura silenciosa a diferencia de la lectura silenciosa.