



## **Diferencia topológica en conectividad funcional en bajas frecuencias durante protocolos de movimiento de miembro inferior: Estudio en Coherencia EEG**

Jashua R. Amaro-Lechuga<sup>1</sup>, Miguel A. Lozano-Lopez<sup>1</sup>, Griselda Quiroz-Compeán<sup>2</sup>, Aurora Espinoza-Valdez<sup>1</sup> y Ricardo A. Salido-Ruiz<sup>1</sup>

1 Universidad de Guadalajara, 2 Universidad Autónoma de Nuevo León. pluck656@gmail.com

Una de las aplicaciones más interesantes de la interfaz cerebro máquina (BCI, en inglés) es el control de dispositivos de asistencia para la rehabilitación de patologías neuromotoras. Esto significa que los dispositivos de asistencia (prótesis, órtesis o exoesqueletos) pueden detectar la intención de movimiento del usuario, mediante la adquisición e interpretación de señales electroencefalográficas (EEG). En este trabajo, se desean estudiar los cambios de conectividad funcional cerebral producidos durante un protocolo de movimiento síncrono del miembro inferior: flexión y extensión de la cadera en sujetos sentados. De manera más puntual se desean conocer los estados de conectividad funcional cerebral para dos estados en este movimiento que son cuando la cadera esté flexionada y en reposo. Para ello, se registra la actividad electroencefalográfica y se genera una matriz de interrelaciones a partir del cálculo de la coherencia entre la actividad eléctrica de los electrodos de registro para cada uno de los dos estados. En el estado 1 la pierna se encuentra en descanso (D), en el estado 2 la cadera está en flexión isométrica (FI). La matriz de coherencia para ambos estados es obtenida promediando el contenido energético de distintas bandas de frecuencia  $\delta$  (0.5-4 Hz),  $\theta$  (4-7 Hz),  $\alpha$  (8-14 Hz),  $\beta$  (15-30 Hz),  $\gamma$  (30-80 Hz) y  $\gamma_{\text{alta}}$  (80-150 Hz) y cada una es representada por un grafo. Se calcularon las diferencias entre los grafos que representan el estado 1 y 2 utilizando la distancia Hamming. Entre los resultados más interesantes se observa que la distancia Hamming en altas frecuencias ( $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\gamma_{\text{alta}}$ ) es cercana a cero, lo que significa que los grafos son muy parecidos cuando la cadera está flexionada o en posición de descanso. Esto, desde el punto de vista de la coherencia que mide la similitud en el contenido frecuencial de dos señales, quiere decir que en las conexiones del grafo se observa el mismo contenido frecuencial en altas frecuencias, es decir no existe mucha diferencia en la conectividad funcional entre mantener flexionada o en reposo la cadera. Por otro lado, la distancia Hamming entre los grafos de ambos estados para bajas frecuencias exhibe diferencias de interconexión, es decir, existe diferencia en la conectividad funcional entre mantener arriba o abajo la pierna. Es posible utilizar ésta información para generar señales de control espacio-temporales de baja frecuencia para activar dispositivos de asistencia a la rehabilitación del miembro inferior.