



## **ANÁLISIS DE ACTIVIDAD CEREBRAL BAJO TÉCNICAS DE ESTIMULACIÓN UTILIZANDO BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA**

César Daniel Bravo Alvarado<sup>1</sup>, Luis Eduardo Villanueva Silva<sup>1</sup>, Gonzalo Páez Padilla<sup>2</sup>, Ma. Isabel Delgadillo Cano<sup>1</sup>, Svetlana Kashina<sup>1</sup> y José Marco Balleza Ordaz<sup>1</sup>

1 Universidad de Guanajuato, División de Ciencias e Ingenierías, 2 Centro de Investigaciones en óptica, A. C..  
bravoac2016@licifug.ugto.mx

Este estudio presenta un desarrollo sobre la aplicación de la bioimpedancia eléctrica (EBI) como herramienta adicional de estudio en neurociencia mediante el registro de las señales producidas alrededor de la cabeza bajo un estado de conciencia basal y en estimulación. El estudio propone una configuración para su análisis mediante la obtención de información a través de dos canales de señal siendo la impedancia y la fase obtenidas de la señal de impedancia. Como metodología, se solicitaron personas que no contaran con problemas de sueño, de atención y sin algún tipo de problema neurológico. Adicionalmente se solicitó que la persona tuviera la cabeza rapada, esto con el fin de permitir la conexión de los electrodos y disminuir el ruido al momento del registro de la señal de bioimpedancia. Se procedió a realizar la conexión de los electrodos siguiendo una configuración conocida como sistema 10-20; las configuraciones seleccionadas para la colocación de electrodos fueron tres: sagital-lateral derecha, sagital-lateral izquierda, y lateral izquierda - lateral derecha. Cada una de las tres configuraciones fue realizada con una variación en la frecuencia de 12.5 kHz, 25 kHz, 50 kHz y 100 kHz, y una intensidad de la corriente de 400 $\mu$ A. Para realizar variaciones en la actividad cerebral se aplicó una actividad para medir el estado basal y dos para producir una estimulación, en el estado basal se mostró un video de una vela encendida y solcito al participante que mantuviera su concentración en la fuente de la llama, para la estimulación se realizó una actividad en el cual una pantalla intercalaría de color entre blanco y negro cada 5 segundos, finalmente en la pantalla se mostró un juego en el cual la persona debería seguir una esfera blanca que se mueve a través de un fondo negro. Las mediciones se realizaron utilizando el instrumento BIOPAC® MP150 y conectando dos módulos IBE100, por lo que tenemos 2 señales para el módulo y 2 señales para la fase, ambas registradas por el software Acqknowledge 3.9.1 con una frecuencia de muestreo de 1000 muestras por segundo, finalmente las señales recogidas fueron procesadas por un filtro de Gauss y graficadas en modulo y fase, comparándolas posteriormente como estado basal y estimulación. De los resultados obtenidos se logró identificar que las señales pertenecientes a la región sagital de la cabeza presentan valores por debajo de las señales laterales. Se encontró que, para los valores obtenidos de la fase, frecuencias a partir de los 50 kHz, nos permite obtener una señal con información valiosa para la interpretación de cada caso. Finalmente se encontró que bajo los estímulos aplicados en cada caso se logra correlacionar cada una de las actividades con variaciones en la señal, tanto en modulo como en fase.