

METODOLOGÍA DE OBTENCIÓN DE DATOS EEG CON EMOTIV.

Angel Francisco Can Cabrera¹
Mario Ben-Hur Chuc Armendáriz²
Gonzalo Miguel Quetz Aguirre³
Marlene Méndez Moreno⁴

RESUMEN.

El dispositivo Emotiv EPOC+ es un lector de ondas cerebrales que produce una interfaz cerebro-computadora (BCI) destinada para videojuegos, es en realidad un electroencefalograma (EEG) inalámbrico de 14 canales, que se distribuye con una versión gratuita de "Xavier control panel", software que documenta el análisis de los parámetros de comportamiento permitiendo generar gráficas de los patrones, pero, que solo muestra porcentajes de los resultados, sin mostrar los datos específicos. La presente investigación busca definir un protocolo de preparación de sujetos de prueba con el fin de poder captar los datos del Emotiv EPOC+ con mayor eficacia, reduciendo tiempo de preparación e instalación de la diadema y buscando maximizar la señal obtenida de los nodos conectados.

Palabras clave: Electroencefalografía; Metodología; Neurociencia, Emotiv

Fecha de recepción: 23 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 08 de abril, 2018.

¹ Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. afcan@itescam.edu.mx

² Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.

³ Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. gmquetz@itescam.edu.mx

⁴ Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. mmendez@itescam.edu.mx

INTRODUCCIÓN.

La electroencefalografía (EEG) es una de las técnicas de las neurociencias que el neuromarketing utiliza con mayor frecuencia, especialmente por sus bajos costos frente a los sistemas de imagen cerebral. La actividad coordinada de miles de neuronas produce diferencias de potencial en el cuero cabelludo que pueden ser registradas utilizando electrodos en conjunción con amplificadores de señal. Es decir, colocando una serie de electrodos repartidos por la cabeza se puede hacer una idea en que zonas de nuestro cerebro se está produciendo mayor actividad.

El dispositivo Emotiv EPOC+ es un electroencefalograma (EEG) inalámbrico de 14 canales creado por Emotiv Systems y presentado como un práctico lector de ondas cerebrales que produce una interfaz cerebro-computadora (BCI) destinada para videojuegos. El dispositivo se complementa con "Xavier Control Panel", un software distribuido gratuitamente desde la página web oficial del producto, con la limitante de que solo genera gráficas de los patrones de comportamiento y muestra porcentajes como resultado, sin los datos específicos. Por otro lado, para conocer los porcentajes de varias lecturas es necesario realizar la compra de un número de pruebas que tampoco incluyen los valores obtenidos en cada punto de la gráfica.

La aplicación del dispositivo a efectos de investigación puede ser variada, no solo en el área de neuromarketing, que en recientes años se ha visto un incremento, sino en lo relacionado a estudios sociales, cambios de comportamiento, desarrollo organizacional etc.

Estudios realizados como los de Domínguez (Bulnes Domínguez, 2015) reportan que los tiempos de preparación para la lectura suelen ser amplios, pues dependen de la colocación adecuada de los sensores, la efectividad de la comunicación inalámbrica y el buen funcionamiento tanto del equipo de cómputo como del software controlador, lo que puede influir en el interés y afectar las lecturas realizadas al sujeto.

Interfaz de usuario

La electroencefalografía es una técnica de exploración funcional del sistema nervioso central (SNC) mediante la cual se obtiene el registro de la actividad eléctrica cerebral en tiempo real (Ramos Argüelles, Morales, Egozcue, & R.M. P, 2010).

En 1929 Hans Berger acuñó el término "electroencefalograma", en abreviatura EEG, para describir el registro de las fluctuaciones eléctricas en el cerebro captadas por unos electrodos fijados al cuero cabelludo (Ramos Argüelles, Morales, Egozcue, & R.M. P, 2010).

Emotiv EPOC+ (figura 1) es un electroencefalograma (EEG) inalámbrico de 14 canales, diseñado para aplicaciones avanzadas de interfaz cerebro-computadora (BCI). Proporciona acceso a la matriz densa, de alta calidad y datos de EEG en bruto con su propio software basado en suscripción. Sus creadores Tan le (CEO) y el Dr. Geoff Mackellar (CTO) fundaron la empresa EMOTIV en el 2011.



Figura 1 Emotiv EPOC+. Fuente (EMOTIV)

Xavier Control Panel, es el software que documenta el análisis de los parámetros de comportamientos del Emotiv EPOC+ (figura 2). Entre sus opciones de configuración se encuentran el monitoreo y registro de métricas de rendimiento, comandos mentales de entrenamiento y de respuesta o expresión facial.

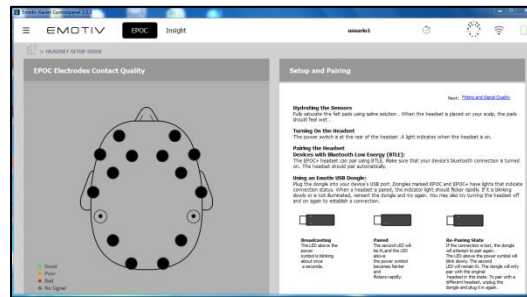


Figura 7. Interfaz del Xavier control panel. Vía (EMOTIV, EMOTIV EPOC USER MANUAL, 2014)

Aplicación de pruebas. (Metodología)

Para la delimitación de la metodología de instalación del dispositivo y la preparación de los sujetos, se realizaron pruebas de lectura de datos EEG con sujetos voluntarios, con el fin de estudiar el ambiente de aplicación y estudio EEG con la diadema Emotiv EPOC+.

Para las pruebas se preparó un estímulo visual, consistente en un conjunto de cinco imágenes con el fin de estudiar las reacciones bajo el EEG de los sujetos que las visualizaban. La presentación de las diapositivas tenía 5 segundos de transición entre cada imagen.

Las pruebas se realizaron durante 4 días, implementándose bajo el mismo escenario y con una variación en el tiempo de transición, el orden y en las diapositivas.

El día 1 se realizaron las pruebas a 4 personas entre hombres y mujeres. Las pruebas consistían en marcar los puntos de inicio de las imágenes en las métricas de comportamiento del Xavier control panel, mientras los sujetos debían sentarse frente a una computadora tipo laptop y observar la presentación en Power Point (figura 3), al mismo tiempo se captaban las gráficas en el software "Xavier control panel". (Figura 4).



Figura 8. Aplicación de pruebas

Se realizó un cambio de transición de las diapositivas después de la aplicación de la prueba número uno ya que se observó que el rango de medición captado en la gráfica del Xavier control panel era muy corto para captar la información recibida de los electrodos, y para que el individuo pueda reaccionar al estímulo presentado, se optó por aumentar el tiempo de transición de las diapositivas a 10 segundos con el objetivo de mejorar el margen de captación de los datos.

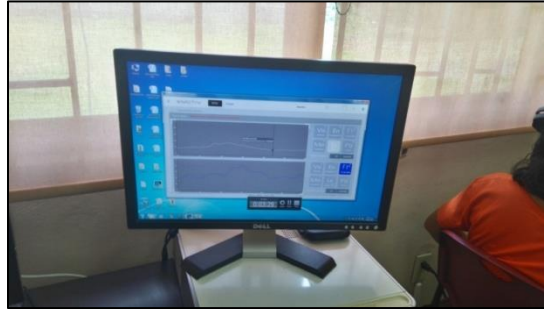


Figura 9. Video grabación de la pantalla en tiempo real de las gráficas generadas por el software Xavier control panel.

En el segundo día de pruebas se mantuvo la misma metodología del escenario con su tiempo de transición a 10 segundos, grabando las gráficas a ocho sujetos de prueba.

En el tercer día se realizaron cuatro pruebas con las siguientes modificaciones:

1. Se agregó una nueva diapositiva con fondo negro, entre la diapositiva con fondo blanco y la diapositiva con imagen.

La diapositiva sirvió como punto de referencia para hacer clic en la gráfica para marcar el punto ya que se pudo observar que existía un retraso en el Xavier control panel al momento de realizar la acción ocasionando un retraso o un adelanto en la marca del punto.

2. Para la primera prueba se usó una transición de nueve segundos en la diapositiva con fondo blanco, un segundo en la diapositiva con fondo negro y 10 segundos en la diapositiva que contenía la imagen. (Figura 24).

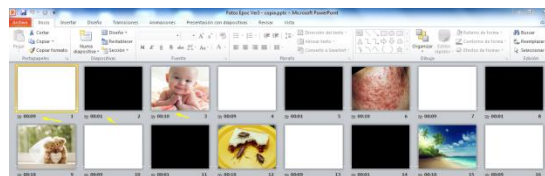


Figura 10. Captura de pantalla con los tiempos de la transición de cada diapositiva.

En la tercera prueba se usó una transición de 9.45 segundos para la diapositiva con fondo blanco, 0.15 segundos para la diapositiva con fondo negro y 10 segundos para la diapositiva con imagen. El objetivo de las modificaciones fue para capturar la marca en el Xavier control panel con una mejor precisión.

Por último, en el cuarto día de pruebas se eliminó la diapositiva con fondo negro y las transiciones se establecieron un tiempo de 15 segundos (figura 6), con el fin de lograr un marcaje del punto en la gráfica con mayor precisión (figura 7).

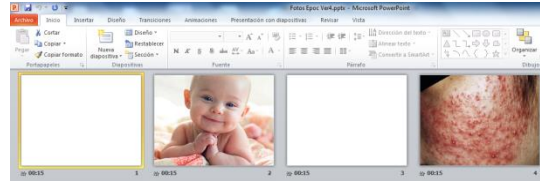


Figura 11. Ejemplo de la transición y diapositiva final.

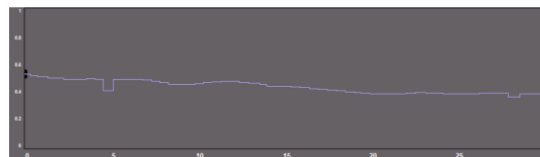


Figura 12. Ejemplo de gráficas obtenidas con el software Xavier

Proceso para el uso y aplicación del Emotiv EPOC+

El proceso de instalación de la diadema EEG y la posterior lectura de los datos EEG consiste en los siguientes pasos:

1. Vincular diadema Emotiv EPOC+ con el software Xavier control panel.
2. Diseñar un escenario de aplicación de estímulos para lo que se desee estudiar, contemplando una variación de al menos 30 segundos entre los diferentes estímulos a aplicar, esto con el fin de optimizar la lectura de los gráficos EEG con el software.
3. Seleccionar y preparar a los sujetos indicándoles el objetivo de la prueba en que participan.
5. Elaborar un formato de captación de datos.
6. Aplicar las pruebas de estudio
7. Registrar los datos obtenidos de cada prueba en los formatos de captación de los datos.

RECOMENDACIONES.

En cuanto a la preparación del estudio es recomendable estar preparados una hora antes de la aplicación de las pruebas ya que la diadema toma un tiempo de preparación de 20 minutos y 5 minutos para la vinculación.

Se debe cerrar en software Xavier control panel antes de cada prueba para mantener el flujo desde cero.

Respecto a los sujetos, se detectó que tener el cuero cabelludo bien húmedo durante la prueba mejora la precisión de las conexiones.

Durante la aplicación del estudio se recomienda grabar la pantalla en tiempo real en donde se esté corriendo el software ya que permitiría obtener capturas de pantalla para el análisis de las gráficas. No se recomienda usar el capturador de pantalla de Windows ya que el producto de la toma es de baja calidad. Se pueden usar programas especializados en el proceso de captura de pantalla de PC, por ejemplo, Lighshot que provee de capturas de pantalla de alta calidad, pero se puede elegir diferentes alternativas con resultados similares o mejores.

Para el análisis de los datos a través del uso del video y las capturas de pantalla es recomendable no realizar tratamiento alguno para no reducir la calidad de imagen, situación fundamental para la extracción adecuada de datos específicos.

BIBLIOGRAFÍA.

Ramos Argüelles, F., Morales, G., Egozcue, S., & R.M. P. (2010). *Técnicas básicas de electroencefalografía: principios y aplicaciones clínicas*. Recuperado el 9 de Julio de 2017, de <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v32s3/original6.pdf>

Bulnes Domínguez, C. A. (2015). *Desarrollo de un Software Libre para la Lectura, Graficación y Registro en Tiempo Real de Señales Provenientes de Ondas Cerebrales*. Tesis de Pregrado, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. Obtenido de <https://computacion.cs.cinvestav.mx/~cbulnes/Tesis.pdf>

Ekanayake, H. (2010). *P300 and Emotiv EPOC: Does Emotiv EPOC capture real EEG?* Recuperado el 21 de Junio de 2017, de <http://neurofeedback.visaduma.info/emotivresearch.htm>

EMOTIV. (2014). *EMOTIV EPOC USER MANUAL*. Obtenido de <https://emotiv.zendesk.com/hc/en-us/articles/201222455-Where-can-I-find-a-user-manual->

EMOTIV. (s.f.). *EMOTIV*. Obtenido de <https://www.emotiv.com/epoc/>

EMOTIV. (s.f.). *EMOTIV*. Obtenido de <https://www.emotiv.com/epoc/>

Le, T. (2016). *Emotiv-Epoc-Quick-Start-Guide-2015 QuickStartGuide*. Obtenido de EMOTIV: <https://www.emotiv.com/files/Emotiv-Epoc-Quick-Start-Guide-2015.pdf>