

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



Profesor Patrocinante:
Dr. Esteban J. Pino Q.



Informe de Memoria de Título
para optar al título de:
Ingeniero Civil Biomédico

**Diseño de interfaz cerebro-computador basado en
dispositivo Muse de adquisición de EEG**

Resumen

En este documento se muestra el diseño y elaboración de una interfaz cerebro-computador utilizando el dispositivo de adquisición de electroencefalograma Muse y el lenguaje de programación Python 2.7, con el objetivo de preparar una herramienta de trabajo para el análisis de señales neurofisiológicas y otras variables de interés.

Previo al desarrollo de la interfaz se analizaron los fundamentos neurofisiológicos de la corteza cerebral, las interfaces cerebro-computador, las propiedades del dispositivo Muse, la teoría del procesamiento de señales y las interfaces mediante el lenguaje Python.

Se obtuvo un conjunto de registros para establecer las señales de control óptimas para agregar a la interfaz y ser utilizadas como elementos de interacción. Las señales registradas fueron los ritmos cerebrales *alfa* y *beta*, el potencial evocado visual de estado estacionario (*SSVEP*) y el potencial cognitivo (*P300*). Estos registros fueron procesados y analizados mediante el software Matlab 2015a para determinar su detección y establecer sus posibles usos. Además, se investigó el posible uso de otras variables entregadas por Muse correspondientes a un acelerómetro y un detector de parpadeos. El procesamiento abarcó la extracción de características estadísticas y espectrales, y el método de clasificación utilizado fue el *Discriminante Lineal*. El método para establecer la capacidad de detección fue el uso de la Sensibilidad (*Se*) y predictividad positiva (*+P*).

Los resultados indicaron que los ritmos cerebrales fueron detectados de forma satisfactoria, mientras que los potenciales *SSVEP* y *P300* no fueron detectados mediante el procesamiento utilizado. A partir de estos resultados se diseñó una aplicación de deletreo de palabras mediante Python, en la que se utilizó el acelerómetro para la detección de movimiento, el detector de parpadeos para la selección de caracteres y el ritmo *alfa* para la traducción de texto a voz.

Se concluyó que debido a la localización de los electrodos de Muse los potenciales *SSVEP* y *P300* no fueron detectados de forma exitosa debido a la lejanía de estos electrodos y las zonas de origen de estos potenciales, mientras que el ritmo *alfa* si fue detectado por la cercanía de sus zonas de origen y los electrodos. Además se determinó que es posible utilizar a Muse en la detección de estados de sueño y vigilia, mediante el uso de las características espectrales del EEG y los ritmos cerebrales asociados a estos estados.