



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Facultad de Ciencias

**GRADO EN INGENIERÍA
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**BRAIN COMPUTER
INTERFACE (BCI)
MEDIANTE
FUNCTIONAL NEAR
INFRARED
SPECTROSCOPY (FNIRS)**

Presentado por:

D. Adrián García Martínez

Tutores:

Prof. Dr. Ignacio Álvarez Illán

Prof. Dr. Juan Manuel Górriz Sáez

Curso académico 2022/2023



UNIVERSIDAD DE GRANADA

GRADO EN INGENIERIA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

BRAIN COMPUTER INTERFACE (BCI) MEDIANTE FUNCTIONAL NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (FNIRS)

Autor: Adrián García Martínez

Directores: D. Ignacio Álvarez Illán

D. Juan Manuel Górriz Sáez

Departamento: Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones

Palabras clave: BCI, fNIRS, extracción de características, métodos de clasificación, imaginación motora.

Resumen: Una interfaz cerebro-ordenador (BCI) es un sistema que permite la comunicación del usuario con un dispositivo a través de la estimulación del cerebro. Una forma de adquirir señales del cerebro es mediante la espectroscopia funcional del infrarrojo cercano (fNIRS), en la que se estima el estado mental midiendo los niveles de concentración de hemoglobina en la corteza cerebral haciendo uso de luz cercana al infrarrojo. En este trabajo se ofrece un acercamiento a las BCI, en especial a las basadas en fNIRS, y a los principales métodos de clasificación de señales cerebrales. Posteriormente se implementa un BCI sencilla en la que se asocia la imaginación de movimiento con comandos de un control de videojuegos.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

GRADO EN INGENIERIA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

BRAIN COMPUTER INTERFACE (BCI) USING FUNCTIONAL NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (FNIRS)

Author: Adrián García Martínez

Directors: D. Ignacio Álvarez Illán

D. Juan Manuel Górriz Sáez

Department: Signal Theory, Telematics and Communications

Key words: BCI, fNIRS, feature extraction, classification algorithms, motor imagery.

Abstract: A Brain-Computer Interface (BCI) is a system that allows the user to communicate with a device using brain stimulation. Functional near-infrared spectroscopy is a technique used to record brain signals, which consists in the assessment of mental states by measuring hemoglobin concentration levels in cerebral cortex using near-infrared light. This document offers an approach to BCI, particularly to those based on fNIRS, and classification algorithms for brain signals. In addition, a simple BCI is developed which associates motor imagery tasks with commands from a gamepad.