



Universidad del Azuay

Departamento de Posgrados

Maestría en Neuropsicología Versión II

Estudio correlacional entre el análisis de frecuencias por electroencefalografía
cuantitativa y el desempeño en tareas de analogías semánticas y visuales en
sujetos sanos

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magíster en Neuropsicología

Autor:

Devis Geovanny Cedeño Mero

Director:

René Fernando Estévez Abad

Cuenca – Ecuador

2022

Dedicatoria

De manera muy especial dedico el presente trabajo y esfuerzo a mi madre Yeira, que ha sido parte fundamental en mi vida, quien ha estado conmigo durante todos mis logros y en cada paso que he dado, brindándome su amor, confianza y apoyo en este largo proceso académico, enseñándome a luchar a pesar de las adversidades que existieron en el camino para poder alcanzar este tan apreciado logro.

A mis abuelos, tíos, tías, hermano y al señor Johnny que ha sido como un padre, gracias a ustedes por ofrecerme en todo momento su apoyo, motivándome cuando sentía que ya no podía, porque sin ustedes no hubiese alcanzado este objetivo y llegar a convertirme en lo que soy el día de hoy. Con todo mi afecto, esto es para ustedes.

Agradecimiento

Quiero agradecer especialmente a mi familia por siempre apoyarme en cada paso que he dado a lo largo de mi vida, creyendo siempre en mí, motivándome a no darme por vencido para alcanzar mis sueños, quiero agradecer principalmente a mi madre y al Señor Johnny, su apoyo incondicional fueron clave para cumplir este reto personal y profesional, sin ustedes no estaría el día de hoy redactando estas palabras de agradecimiento, por está y muchas razones siempre les estaré agradecido.

También agradecer a los docentes de la maestría quienes aportaron sus conocimientos y experiencia durante mi formación como profesional, a su vez agradezco a mí director de tesis, Doctor Fernando Estévez y a mis compañeros del grupo de investigación de daño cerebral por ser un pilar fundamental en la ejecución de este trabajo.

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	2
Agradecimiento.....	3
Resumen.....	7
Abstract.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPITULO I.....	12
Sistemas BCI y Electroencefalografía.....	12
1.1 Interfaz cerebro-computadora (BCI).....	12
1.2 Sistemas BCI Basados en EEG.....	12
1.3 Bioseñales.....	14
1.3.1 Bioseñales Neurológicas.....	14
1.4 Equipos BCI.....	15
1.4.1 OpenBCI.....	15
1.4.2 OpenBCI Ultracortex.....	15
1.5 Electroencefalografía.....	16
1.5.1 Señales Electroencefalográficas.....	17
1.5.2 Características de las Señales Electroencefalográficas.....	18
1.5.3 Captación por Electroencefalografía.....	19
1.5.4 Sistema de Posicionamiento de Electroodos 10-20.....	20

1.5.5 Registro de Señales y Montaje	22
1.5.6 Patrones De Ondas y Ritmos Cerebrales	23
1.6 Diseño o Paradigma de tareas	25
1.6.1 Diseños por Bloques	25
1.6.2 Diseños Ligados a Eventos	25
CAPITULO II	26
El Razonamiento Abstracto, Analogía Semántica y Visual	26
2.1 Funciones ejecutivas	26
2.2 El Razonamiento Abstracto	27
2.3 Componentes Conceptuales del Razonamiento Abstracto	29
2.4 El razonamiento analógico, semántico y visuoespacial	31
2.5 Redes neurológicas del razonamiento abstracto, semántico y visual	32
2.6 Áreas cerebrales y oscilaciones neuronales asociadas al razonamiento abstracto, semántico y visual por medio de la electroencefalografía.	34
CAPITULO III	37
METODOLOGÍA	37
3.1 Preguntas de investigación	37
3.2 Objetivo general	38
3.2.1 Objetivos específicos	38
3.3 Hipótesis de Investigación	38
3.4 Características generales del diseño de estudio	39
3.5. Instrumentos	39

3.5.1	Plataforma de programación y cálculo numérico Matlab.....	39
3.5.2	Programa de software libre RStudio.....	40
3.5.4	Equipo OpenBCI EEG.....	42
3.5.5	Escala de evaluación cognitiva de Montreal	43
3.6	Procedimientos del estudio	43
3.7	Universo y Muestra	45
3.7.1	Criterios de inclusión utilizados para la selección de los participantes.....	45
3.7.2	Criterios de exclusión utilizado para la selección de los participantes.....	45
3.8	Etapas de la investigación	46
3.9	Consideraciones éticas	47
3.10	Procesamiento de información	47
CAPITULO IV.....		48
ANÁLISIS DE RESULTADOS		48
CAPITULO V.....		80
DISCUSIÓN.....		80
CONCLUSIONES		84
RECOMENDACIONES		87
BIBLIOGRAFÍA.....		88
ANEXOS.....		100

Resumen

La actividad cerebral es considerada el principal componente que sustenta y corrobora el correcto funcionamiento de los procesos cognitivos del ser humano. Por ello, este estudio identificó la localización y actividad cerebral mediante la técnica de electroencefalografía y el desarrollo de tareas de razonamiento de analogías semánticas y visuales en 20 jóvenes. Los resultados mostraron que por medio del desarrollo de tareas de analogías semánticas y visuales existió un incremento de potencias de ondas cerebrales theta, alfa, beta y gamma con mayor amplitud en áreas frontales, parietales y occipitales. Por el contrario, en la situación de reposo con los ojos abiertos en ambas tareas las potencias de todos los ritmos cerebrales (delta, theta, alfa, beta y gamma) disminuyeron en áreas frontales, parietales, temporales y occipitales. Se identificó una diferencia significativa con respecto a un mayor tiempo de reacción de las tareas de analogías visuales frente a las tareas semánticas.

Palabras claves: Electroencefalografía, EEG, razonamiento, analogía semántica, analogía visual

Abstract

Brain activity is considered to be the main component that supports and corroborates the correct functioning of human cognitive processes. Therefore, this study identified the location and brain activity through the electroencephalography technique and the development of semantic and visual analogies reasoning tasks in 20 young university students. The results showed that, through the development of semantic and visual analogies tasks, there was an increase in theta, alpha, beta and gamma brain wave power with greater amplitude in frontal, parietal and occipital areas. On the contrary, in the resting situation, with eyes open in both tasks, the powers of all brain rhythms (delta, theta, alpha, beta and gamma) decreased in frontal, parietal, temporal and occipital areas. A significant difference was identified with respect to longer reaction time for visual analogy tasks versus semantic tasks.

Keywords: Electroencephalography, EEG, reasoning, semantic analogy, visual analogy

Translated by



Devis Geovanny Cedeño Mero

