



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
Facultad de Educación y Trabajo Social

Grado en Educación Primaria
Mención de Educación Física

TRABAJO FIN DE GRADO:

**LA ANSIEDAD EN ESTUDIANTES
UNIVERSITARIOS: CAMBIOS EN LA
FRECUENCIA ALPHA FRONTAL TRAS
UN PROGRAMA DE CONTROL DE LA
GLOSOFOBIA**

Curso académico: 2021 – 2022

Presentado por: DENISA STAN SUCIU
Tutelado por: ALFONSO GARCÍA MONGE

La ansiedad social en estudiantes: cambios en la frecuencia Alpha-frontal tras un programa de control de la glosfobia

Autora: Denisa Stan Suciu

Resumen: La ansiedad es una emoción del ser humano que funciona como alarma ante adversidades y peligros. Si no se aprende a controlar, esta emoción puede acabar siendo un problema en la vida cotidiana de quien la padece, condicionando sus acciones y decisiones en todos sus ámbitos. Existen diferentes tipologías dentro de lo que se conoce como ansiedad, la ansiedad provocada por los espacios pequeños o claustrofobia, la provocada por las grandes masas de agua o talasofobia, y un largo etcétera. El presente trabajo se centrará en la glosfobia, o la ansiedad a hablar en público.

A través de un estudio realizado con dos grupos de estudiantes universitarios, esta investigación tiene como objetivo analizar las frecuencias cerebrales que se encuentran en la banda Alpha-frontal y ver si estas sufren variaciones tras emplear un programa de reconducción de la ansiedad. Se pretende conocer si existe una variación considerable que pueda determinar que el programa de reconducción en cuestión es útil para aprender a manejar la ansiedad para quien la padezca ante una situación de exposición social.

Tras realizar la recogida de datos de la muestra y compararlos, se puede llegar a la conclusión de que las ondas Alpha elevan su actividad con los ojos cerrados, mientras que disminuyen con los ojos abiertos y que los valores significativos en las ondas Alpha son muy escasos.

Palabras clave: Ansiedad, ansiedad social, glosfobia, electroencefalograma, frecuencia cardiaca, ondas Alpha.

Social anxiety in students: changes in Alpha-frontal frequency following a glossophobia control program

Author: Denisa Stan Suciu

Abstract: Anxiety is a human emotion that functions as an alarm in the face of adversity and danger. If it is not learned to control, this emotion can end up being a problem in the daily life of those who suffer from it, conditioning their actions and decisions in all areas. There are different typologies within what is known as anxiety, anxiety caused by small spaces or claustrophobia, anxiety caused by large bodies of water or thalassophobia, and a long etcetera. This paper will focus on glossophobia, or public speaking anxiety.

Through a study carried out with two groups of university students, this research aims to analyze the brain frequencies found in the alpha-frontal band and to see if they suffer variations after using a program of anxiety redirection. The aim is to know if there is a considerable variation that can determine that the program of redirection in question is useful to learn how to manage anxiety for those who suffer from it in a situation of social exposure.

After performing the sample data collection and comparison, it can be concluded that Alpha waves increase their activity with eyes closed, while they decrease with eyes open and that the significant values in Alpha waves are very few.

Keywords: Anxiety, social anxiety, glossophobia, electroencephalogram, heart rate, Alpha waves.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	5
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES	6
4. METODOLOGÍA	16
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
6. CONCLUSIONES.....	33
7. BIBLIOGRAFÍA.....	34

1. INTRODUCCIÓN

La ansiedad es una emoción del ser humano que actúa como señal de alarma para estos ante la presencia de algún peligro. Sin embargo, si la emoción no se controla puede llegar a ser un problema para quien la padece, incapacitándole para llevar a cabo actividades de la vida cotidiana de una manera normal. Existen, además, diferentes tipologías dentro de lo que es la ansiedad, cada una con unas características propias que las diferencian, como pueden ser el trastorno de ansiedad generalizada, la ansiedad social o glosofobia, o el trastorno de pánico, entre otras.

Desde hace décadas, los investigadores han emprendido estudios para conocer más acerca de este tipo de ansiedad social, sus causas, consecuencias, y diferentes métodos y herramientas que puedan servir tanto para evitarla como para aprender a manejarla cuando aparezca. Encontramos así los trabajos de Carney et al., (2015) y Cuddy et al., (2015), quienes hablan de corporeidades y cómo las posturas influyen en el manejo de la ansiedad; o Bräuninger (2012) y su trabajo sobre la danza como terapia, entre otros que se verán en el apartado de Fundamentación teórica, quienes desarrollan diferentes técnicas de manejo de la ansiedad.

Este trabajo pretende ser un estudio práctico sobre los efectos cerebrales que pueden observarse ante la acción de hablar en público delante de diferentes personas. Se aplicará un programa de reconducción de la ansiedad en dos grupos de estudiantes universitarios y se medirán las variaciones en las bandas alpha-frotal del cerebro en diferentes momentos y de manera previa y posterior a llevar a cabo las actividades del programa. El fin es averiguar si se trata de un sistema eficiente para combatir este tipo de problema, siendo así una solución accesible y económica que puede mejorar la vida de las personas que padecen ansiedad social.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La docencia es una profesión que requiere que aquellos que la llevan a cabo tengan que exponerse de manera constante ante un grupo de personas, impartir un conocimiento de manera clara y que los alumnos en cuestión adquieran ese aprendizaje. Para ello, los docentes han de ser capaces de hablar en público, adoptando una postura adecuada, de forma clara y concisa, lo cual puede evocarles en un gran número de emociones que pueden ser tanto positivas como negativas.

Teniendo en cuenta que una de las emociones negativas que pueden experimentar los profesores es ansiedad ante dicha situación, el presente trabajo pretende, de manera empírica, crear un programa de reconducción de la ansiedad. A través de un estudio práctico con diferentes grupos de estudiantes universitarios, se medirán los comportamientos cerebrales de manera previa y posterior al uso de las herramientas propuestas, para determinar si se trata de un programa de actividades útil y funcional para el manejo de las emociones que, en otras ocasiones, puedan llegar a ser incapacitantes para el docente.

Si con el presente estudio se consigue encontrar unas herramientas útiles para el manejo de la ansiedad, se habría encontrado así un programa accesible y sencillo de llevar a cabo, basando en corporeidades y visualizaciones, que podrían ser determinantes en la vida cotidiana de quien padece ansiedad ante este tipo de adversidades. En el caso de los profesores, contar con diferentes herramientas que ayuden a disminuir la ansiedad social que puedan sentir al enfrentarse a ello es de gran relevancia, ya que puede hacer que la calidad de vida de los ya docentes que la padecen mejore, así como que los futuros profesores que se planteen llevar a cabo o no esta profesión en base a sufrir esta fobia sientan que cuentan con estrategias que palien su problema al hablar en público y que así puedan llevar a cabo esta profesión de manera funcional.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES

Los humanos somos seres emocionales. Dichas emociones son el resultado de sus propias experiencias subjetivas de percepción de la realidad. En un estudio de 2017 realizado en la Universidad de Berkley, Cowen y Keltner determinaron que existían hasta 27 emociones diferentes entre sí y no 6 como se creía hasta la fecha: alegría, miedo, asco, ira, tristeza y sorpresa. En esta nueva lista se encontrarían las siguientes: admiración, adoración, apreciación estética, diversión, ira, ansiedad, temor, torpeza, aburrimiento, calma, confusión, deseo, asco, dolor empático, fascinación, excitación, miedo, horror, interés, alegría, nostalgia, satisfacción, romance, tristeza, deseo sexual, sorpresa. Estas, a su vez, estarían funcionando como islas interconectadas entre ellas, dando así resultado a experiencias emocionales con mayores matices y más ricas de lo que previamente se consideraba. (Cowen y Keltner, 2017).

Detectar las diferentes emociones y las expresiones de estas es fundamental para la experiencia humana y la interacción social por lo que, no es de extrañar, que desde hace años existan numerosos trabajos e investigaciones que traten de estudiarlas y comprenderlas. (Demszky, et. al, 2020).

ANSIEDAD

La ansiedad es una emoción que poseen los seres humanos la cual funciona como señal de alarma que indica al individuo la presencia de algún peligro o adversidad (Parrado, 2008). A lo largo de su vida, todas las personas experimentan un grado moderado de ansiedad, tratándose esta de una respuesta adaptativa a una percepción de la realidad vivida por el individuo (Sierra, Ortega y Zubeidat, 2003). En su trabajo *Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar*, Sierra et al., explican cómo el término ansiedad se refiere a una combinación de manifestaciones tanto mentales como físicas que no se tratan de peligros reales en el momento que se perciben, pero que se presentan como crisis o estados persistentes y difusos que pueden derivar en pánico, que anticipan peligros que son tanto futuros como imprevisibles e indefinibles (2003:7).

Sentir ansiedad en momentos concretos de la vida es una respuesta normal del ser humano y se produce llevando a cabo una serie de reacciones fisiológicas, conductuales y cognitivas preparándose para una defensa o huida ante una situación de miedo y/o estrés, que no tiene por qué ser una amenaza real. El aumento de la respiración, la frecuencia cardiaca, la tensión muscular y la presión cardiaca, así como los temblores son característicos de estos episodios. Sin embargo, si los episodios de ansiedad se producen de manera recurrente y desproporcionada, podría dejar de tratarse de una ansiedad “normal” y pasar a ser “patológica” (Navas y Vargas, 2012).

Navas y Vargas, en su artículo para la revista médica *Trastornos de ansiedad: revisión dirigida para atención primaria* (2012), establecen una tabla comparativa entre los rasgos diferenciadores de la ansiedad fisiológica y la patológica:

Ansiedad Fisiológica	Ansiedad Patológica
Mecanismo de defensa frente a amenazas de la vida diaria.	Puede bloquear una respuesta adecuada a la vida diaria.
Reactiva a una circunstancia ambiental.	Desproporcionada al desencadenante.
Función adaptativa.	Función desadaptativa.
Mejora nuestro rendimiento.	Empeora el rendimiento.
Es más leve.	Es más grave.
Menor componente somático.	Mayor componente somático.
No genera demanda de atención psiquiátrica.	Genera demanda de atención psiquiátrica.

Tabla 1. Diferencias entre Ansiedad Fisiológica y Patológica. Fuente: Navas y Vargas, 2012.

En su estudio *Ansiedad: Revisión y Delimitación Conceptual* (2019), Kuaik y De la Iglesia realizan una delimitación cognitiva de lo que sería el constructor de la ansiedad, categorizándola en tres grupos diferentes: normal, ansiedad como rasgo de personalidad y patológica. Dentro de la primera, cabe destacar que esta emoción, a pesar del malestar que provoca en el sujeto que lo vive y de los aspectos negativos y displacenteros que conlleva su somatización tanto física como conductual y cognitiva, otorga ventajas a los humanos ante otras especies ya que permite que los sujetos evalúen las situaciones y prevean los peligros, para así desarrollar respuestas que lidien con las adversidades de la manera más favorable posible.

Por otro lado, la ansiedad como rasgo de la personalidad corresponde a la presencia de características individuales estables con las que el individuo desarrolla los trastornos emocionales, una predisposición cognitiva con la que se produce la ansiedad. Haciendo referencia a Watson y Clark (1984), citados por Kuaik y De la Iglesia, (2019) citados entienden por *afectividad negativa* el término para referirse a la predisposición tanto general como permanente de sentir emociones negativas a lo largo del tiempo y las situaciones. “Este rasgo se solapa con el neuroticismo y la ansiedad rasgo, e incluye sentimientos de tensión, preocupación, ansiedad, ira y tristeza” (Kuaik y De la Iglesia, 2019). Es considerada un sinónimo de la ansiedad rasgo por la gran vinculación y similitud que guardan.

En esta última delimitación categórica que lleva a cabo Kuaik y De la Iglesia (2019), como bien hemos visto con Navas y Vargas en su trabajo, establece que la ansiedad patológica es aquella que se corresponde a una respuesta emocional desproporcionada y exagerada con respecto a la amenaza real a la que se ve sometido el individuo, debido a que valora de manera disfuncional el peligro al que se enfrenta. La ansiedad patológica interfiere tanto en la manera de manejar las emociones como en la forma de enfrentar y adaptarse a las adversidades o circunstancias difíciles haciendo que, incluso lo cotidiano relativo a lo social y laboral y el buen funcionamiento de estos se vean deteriorados. Se somatiza a través de nerviosismo, tensión, agitación, miedo, sensación de miedo e incontrolabilidad, vulnerabilidad e incapacidad de lograr los resultados esperados. Aparece de forma espontánea, de manera recurrente y sin signos de amenazas aparentes, aparece por estímulos ausentes y de amenazas relativamente bajas. Durante los episodios, se produce a su vez un leve proceso de señales de seguridad, así como la falta de accesibilidad a pensamientos constructivos y una excesiva preocupación que evoca amenaza constante (Kuaik y De la Iglesia, 2019).

ANSIEDAD SOCIAL – GLOSOFOBIA

La glosofobia, también conocido como miedo a hablar en público, es una respuesta ansiosa que experimentan algunas personas cuando se ven en la situación de tener que expresarse ante un grupo de personas y en la que se pueden observar una serie de sintomatologías clínicas en las que varía la intensidad con las que las perciben Medina, et al. (2018). Es una expresión que deriva de las palabras griegas “gloso” – palabra, y “fobia” – miedo; y se trata de uno de los temores más comunes de los seres humanos, por encima incluso de la

tanatofobia (o miedo a la muerte) o la claustrofobia (miedo a los espacios cerrados), entre otras, que aparece de manera persistente en el tiempo y de forma irracional, sin motivo aparente, y que resulta incapacitante para quien la padece, tanto para pensar como para actuar (Marqués-Pascual y Violán, 2022).

La Asociación Psiquiátrica Americana realizó un estudio en el que establecía los criterios que determinaban cómo definir y diagnosticar la ansiedad social, el DSM- IV (DSM-IV-TR, APA, 2000), que Olivo Morales cita en su investigación *La ansiedad social en el ámbito universitario* (2012), siendo estos los siguientes:

Temor acusado y persistente por una o más situaciones sociales o actuaciones en público en las que el sujeto se ve expuesto a personas que no pertenecen al ámbito familiar o a la posible evaluación por parte de los demás. El individuo teme actuar de un modo (o mostrar síntomas de ansiedad) que sea humillante o embarazoso.

La exposición a las situaciones sociales temidas provoca casi invariablemente una respuesta inmediata de ansiedad, que puede tomar la forma de una crisis de angustia situacional o más o menos relacionada con una situación.

El individuo reconoce que este temor es excesivo o irracional.

Las situaciones sociales o actuaciones en público temidas se evitan o bien se experimentan con ansiedad o malestar intensos.

Los comportamientos de evitación, la anticipación ansiosa, o el malestar que aparece en la(s) situación(es) social(es) o actuación(es) en público temida(s) interfieren acusadamente con la rutina normal del individuo, con sus relaciones laborales (o académicas) o sociales, o bien producen un malestar clínicamente significativo.

En los individuos menores de 18 años la duración del cuadro sintomático debe prolongarse como mínimo 6 meses.

El miedo o el comportamiento de evitación no se deben a los efectos fisiológicos directos de una sustancia (p. ej., drogas, fármacos) o de una enfermedad médica y no pueden explicarse mejor por la presencia de otro trastorno mental (p. ej., trastorno de angustia con o sin agorafobia, trastorno de ansiedad por separación, trastorno dismórfico corporal, un trastorno generalizado del desarrollo o trastorno esquizoide de la personalidad).

Si hay una enfermedad médica u otro trastorno mental, el temor descrito en el Criterio A no se relaciona con estos procesos (p. ej., el miedo no es debido a la tartamudez, a los temblores de la enfermedad de Parkinson o a la exhibición de conductas alimentarias anormales en la anorexia nerviosa o en la bulimia nerviosa) (Morales, E., 2012)

En su artículo *Glosofobia en estudiantes universitarios: un reto académico* (2018), Medina et al., aseguran que el pánico escénico es una fobia, la cual se ha visto incrementada en los estudiantes quienes, a consecuencia de esta glosofobia, se ven con grandes dificultades para desarrollar su vida estudiantil, que lleva produciéndose en ellos desde hace años atrás, pero que ha sido obviada por falta de conocimiento de esta. La poca información acerca de este pánico escénico desencadena en muchas ocasiones en una baja autoestima en los individuos que se verán en la conducta de estos y que traerán consigo consecuencias como un peor rendimiento en el ámbito escolar, o incluso conductas antisociales y depresión.

Es en la adolescencia cuando, por lo general, las personas empiezan a desarrollar su vida social más allá de los vínculos familiares y comienzan a sentirse juzgados por el entorno que les rodea, a experimentar vergüenza e incomodarse en situaciones de exposición a un público, ya sea conocido o desconocido. Este nerviosismo y sentimiento de vergüenza puede ir creciendo con el tiempo y, si no se trata adecuadamente con técnicas que ayuden a manejarlos, los adolescentes pueden padecer estrés y ansiedad solo con la idea de tener que hablar delante de sus propios compañeros (Díaz Gil, A. (2021).

BIOMARCADORES DE LOS ESTADOS DE ANSIEDAD

“El *National Institutes Health* (NIH) estableció la definición de biomarcador como aquellas características biológicas, bioquímicas, antropométricas, fisiológicas, etc., objetivamente mensurables, capaces de identificar procesos fisiológicos o patológicos, o bien una respuesta farmacológica a una intervención terapéutica. Existen diferentes tipos de biomarcadores: diagnósticos, pronósticos, o terapéuticos. El biomarcador ideal debe ser específico, sensible, predictivo, rápido y económico, estable *in vivo* e *in vitro*, no invasivo, y que tenga suficiente relevancia preclínica y clínica como para modificar las decisiones relativas al proceso patológico en que se aplica.” (Torres Courchoud, I., & Pérez Calvo, J. I. (2016).

Cortisol

Se trata de un glucocorticoide, una hormona esteroidea que secretan las glándulas suprarrenales el cual influye en muchos sistemas orgánicos y es una pieza fundamental en la respuesta al estrés (Fraile Riesgo, 2020).

Cortisol en muestras de cabello

Los análisis del cortisol en segmentos del cabello se contemplan en la investigación biomédica útil debido a que sus resultados no están sujetos a variaciones en los ritmos cardiacos de los individuos. El pelo crece en torno a un centímetro al mes, por lo que la zona más próxima al cuero cabelludo alberga acumulaciones recientes de cortisol, y las zonas más alejadas tendrían información del glucocorticoide en función a los últimos meses (González y González, 2015).

Saliva

La saliva puede ser un biomarcador de la ansiedad debido a la cantidad de información que se puede obtener de un análisis de esta. Se trata de un fluido orgánico compuesto por un 99% de agua más un 1% restante de componentes tanto orgánicos como inorgánicos, que procede en un 93% de las glándulas salivares mayores y en un 7%, de las menores, siendo reguladas por el sistema nervioso vegetativo. La saliva, a través de un método de fácil acceso, no invasivo y económico, permite conocer una gran cantidad de información. En lo relacionado con el estrés y la ansiedad, se pueden analizar a través de este biomarcador los niveles de cortisol, IgAs, a-amilasa salival y CgA³. (Sáez, Paredes, Ochoa, González, López-Quiles y Hernández, 2016). “El cortisol salival es una hormona esteroidea producida en el eje hipotálamo-pituitario-adrenal que se segrega en la saliva, sobre todo cuando las personas se estresan” (Aguilar Cordero et al., 2014).

Análisis de sangre

En una muestra de sangre se pueden analizar biomarcadores que actúan a nivel sistémico, como citoquinas u hormonas, entre otros. Entre las desventajas de este método se encuentran las variaciones que puede presentar en función de las características físicas y psicológicas de cada individuo, así como los costes que supone llevarlo a cabo, tanto en equipo como de

profesionales que lo manipulen y el transporte y conservación de las muestras (Morera, Tempesti y Medrano, 2019).

Electroencefalograma

Se trata de un registro de la actividad cerebral que mide la actividad electroquímica de las neuronas, ya sea de una sola o de una población de estas (actividad de campo). En el caso de los seres humanos, se realiza de manera extracraneal colocando electrodos en el cuero cabelludo, siendo una prueba que no resulta invasiva, que puede realizarse múltiples veces y que no es demasiado costosa de llevar a cabo (Corsi Cabrera, 2003). Corsi Cabrera afirma que “diversos estudios han mostrado que las oscilaciones en la gama de frecuencias entre 8 y 12 hercios aumentan ante situaciones desagradables” y que “el agrado, en cambio, se acompaña por frecuencias entre 4 y 8 hercios”.

Frecuencia Cardíaca

Según la Fundación Española del Corazón, la frecuencia cardíaca “es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto (latidos por minuto)”. Para que funcione de manera adecuada el corazón, es imprescindible mantener una frecuencia cardíaca adecuada. La frecuencia cardíaca normal oscila en valores de entre 50 y 100 latidos por minuto en adultos y se mide de manera manual, colocando los dedos índice y corazón en la parte interna de la muñeca y contando los latidos por segundo, así como con aparatos que la miden. Es un valor que varía en función de las condiciones del sujeto que se la mide, como la actividad física o la agitación interna que pueda tener.

Saturación de oxígeno

Para el buen funcionamiento del organismo de cualquier ser vivo es indispensable el oxígeno. Se denomina SaO₂ a la saturación de oxígeno unido a la hemoglobina en la sangre arterial (Chan y Cols, 2013, en Rodríguez Torres, 2018). Se utiliza el oxímetro para medir los niveles de saturación de oxígeno, siendo este un método no invasivo que toma los valores de longitudes de onda de la luz determinando la relación de hemoglobina oxigenada a desoxigenada de los niveles actuales. (Hafen, 2018, y Brant, 2018 en Rodríguez Torres, 2018).

Nosotros en nuestro trabajo nos centraremos en los biomarcadores que son más accesibles como por ejemplo la frecuencia cardiaca, la electroencefalografía en la saturación del oxígeno en sangre.

ESTRATEGIAS PARA RECONducIR LA ANSIEDAD

La ansiedad desproporcionada, al no ser tratada, puede llegar a ser un factor inhabilitante en la vida del individuo que la padezca. Por ello, son muchos los autores que investigan maneras de poder lidiar con ella, reconducirla y, así, disminuir tanto los niveles de ansiedad como los problemas que pudiera conllevar a través de diferentes estrategias y terapias y psicoterapias. Entre ellas se encuentra el artículo de Carney et al., *Review and Summary of Research on the Embodied Effects of Expansive (vs. Contractive) Nonverbal Displays* (2015), donde exponen la importancia de la expansividad no verbal frente a la contractividad de los sujetos, las posturas, y cómo estas influyen en los sentimientos subjetivos de poder, toma de riesgos y testosterona, así como en la disminución del cortisol en consecuencia. Uniendo resultados de su trabajo con el de Ranehill et al. (2014), concluyen que estos pueden ser de ayuda para determinar cuándo la expansión no verbal causará cambios psicológicos y cuándo no. En el caso del estudio de Ranehill et al., llevaron a cabo el diseño de la metodología de manera diferente al de Carney et al., puesto que algunos detalles como el tiempo que el sujeto debía mantener la postura asignada variaba, así como que los participantes conocían el objeto de estudio que iban a medirles, en este caso comportamientos y niveles hormonales, cosa que los de Carney et al., desconocían. A pesar de las diferencias, las conclusiones tenían puntos en común, como la importancia de las poses de poder a la hora de asumir riesgos y tomar decisiones.

En la línea del lenguaje corporal, las poses de poder y cómo afectan al ser humano, Cuddy et al. (2015) desarrollaron su informe *Preparatory Power Posing Affects Nonverbal Presence and Job Interview Performance* (2015) en el que determinan cómo la postura corporal que adoptan los sujetos previamente a una entrevista de trabajo simulada influye en el resultado de dicha prueba, de nuevo con mejores resultados las posturas expandidas (de alto poder) frente a las contractivas (de bajo poder), y cambios basales significativos en los niveles de cortisol y testosterona de los participantes.

Haciendo hincapié en la influencia de las posturas corporales en los niveles de estrés de las personas, Nahir et al. (2015) desarrollaron su ensayo *Do Slumped and Upright Postures Affect Stress Responses? A Randomized Trial* (2015), donde concluyen que existe relación entre las posiciones de los individuos y sus comportamientos, estados de ánimo y fisiología en respuesta a un factor estresante a corto plazo.

Como estrategia para manejar y reducir el estrés, Bräuningner desarrolló su investigación *Dance movementent therapy group intervention in stress treatment: A randomized controlled trial (RCT)* (2012), donde aborda la danza como una terapia potencial para ayudar a las personas a lidiar y paliar el estrés, demostrando que existen resultados positivos en los sujetos que llevaron a cabo esta terapia del movimiento en la danza en la reducción de su estrés a corto y largo plazo frente a no realizar ningún tipo de tratamiento.

Otro método útil para reducir y manejar la ansiedad social lo proponen Felsman, Seifert y Himle quienes, a través de su estudio *The use of improvisational theater training to reduce social anxiety in adolescents* (2018), donde exponen el uso del teatro de improvisación como terapia efectiva para combatir la fobia social tras diez semanas de experimento con estudiantes que la padecían y en el que, un número significativo de ellos, no sólo dejaba de ser ansioso, si no que se sentía con mayor seguridad ante las situaciones sociales, mayor creatividad y autoestima.

Las visualizaciones mentales se emplean a su vez como un método de reconducción de la ansiedad. En su investigación *Harnessing emotional mental imagery to reduce anxiety and depression in young people: an integrative review of progress and promise* (2021), Pile, Williamson, Saunders, Holmes y Lau presentan las imágenes mentales emocionales como una herramienta útil para procesar y crear eventos emocionales. Explican cómo este mecanismo sería útil en las terapias psicológicas, con técnicas dirigidas a imágenes positivas, ayudando a reducir tanto la ansiedad como la depresión.

Las técnicas de visualización como herramienta para reducir y mejorar la ansiedad social se empezaron a estudiar y emplear en el siglo pasado. Los académicos Joe Ayres y Tim Hopf desarrollaron en 1992 su estudio *Visualization: Reducing Speech Anxiety and Enhancing Performance*, donde ya exponían las ventajas de las visualizaciones para poder hablar en público, reducir la ansiedad social, los pensamientos negativos, la rigidez, etc., que otro tipo de procedimientos.

Otro tipo de práctica la propone Alison Wood en su investigación *Get Excited: Reappraising Pre-Performance Anxiety as Excitement* (2014), en la que expone que, a pesar de que la mayoría de los individuos consideran que un mensaje de calma es más adecuado para ayudar a reducir la ansiedad, se evidencia que es más práctico tratar de cambiar el mensaje de la ansiedad hacia la excitación, para reconducir el sentimiento y que sea más sencillo de manejar para quien lo está viviendo.

En nuestro caso se ha elaborado un pequeño programa recogiendo técnicas de reconstrucción de la vivencia corporal a través de la corporeización de los mensajes, cambio de actitud y la visualización de distintos escenarios.

4. METODOLOGÍA

La metodología que se ha realizado en el presente trabajo se compone de una parte experimental, llevando a cabo diferentes pruebas y muestras, y la consiguiente interpretación cuantitativa de los resultados de dichas pruebas. Con el objetivo de analizar los cambios en la banda de frecuencia Alpha frontal ante un programa de reconducción de la ansiedad, se tomarán los datos de los participantes en el estudio a través de diferentes herramientas de medición que determinarán si este tipo de ejercicios son efectivos para el manejo de la ansiedad en público.

Las ondas Alpha tienen un rango de frecuencia entre 7 y 13 Hz. Nos ayudan a calmarnos cuando es necesario y favorecen sentimientos de relajación profunda. Las ondas Alpha se encuentran de manera prominente en soñar despierto, la incapacidad para concentrarse y estar muy relajado. Si se suprimen, pueden causar ansiedad, mucho estrés e insomnio. Cuando son óptimos conduce a un estado relajado. (Abhang, Priyanka A., 2016).

PARTICIPANTES

Para la realización de las diferentes pruebas del estudio se han tomado muestras de dos grupos de participantes, el grupo experimental y el grupo de control.

Por un lado, el grupo experimental se compone de un total de seis estudiantes de cuarto de carrera del Grado en Educación Primaria, tres hombres y tres mujeres, de edades comprendidas entre los 22 y los 25 años. Todos los participantes manifestaban estar bien de salud, dos de los cuales afirmaban sentir miedo al hablar en público, otros dos aseguraban que les ocurre lo contrario y no muestran nerviosismo a la hora de exponerse, y los otros dos mostraban valores intermedios dentro de la escala de ansiedad. La primera muestra que se realizó al grupo experimental tuvo lugar de manera previa al periodo de prácticas que los estudiantes debían realizar, y la segunda se llevó a cabo de manera posterior a estas prácticas. Por otro lado, se encuentra el grupo de control. Este se compone por otros seis participantes, en este caso, externos al proyecto. De nuevo, como en el grupo de control, se trata de tres hombres y tres mujeres, también estudiantes, de una edad comprendida entre los 22 y los 27 años.

PROCEDIMIENTO

El primer paso que seguir, antes de comenzar a realizar las pruebas a los participantes y a recoger datos, es una previa familiarización con los instrumentos de medida a utilizar para llevar a cabo dicha investigación. Por un lado, contamos con un casco EEG¹, o un casco con electrodos para poder realizar encefalogramas propios sin necesidad de acudir a un centro médico. Se trata de un aparato que permite registrar la corriente eléctrica de las neuronas, así como de los circuitos neuronales del cerebro, colocando estos electrodos en las diferentes zonas de la cabeza correspondientes a las áreas cerebrales (frontal, parietal, temporal y occipital). El presente trabajo se centrará en los resultados obtenidos de la zona Alpha frontal. Otro de los aparatos utilizados para la toma de muestras es el pulsioxímetro, una herramienta que se emplea tanto para conocer la frecuencia cardiaca, el pulso y el nivel de oxígeno en la sangre. Este aparato se coloca en el dedo, como si fuera una pinza, sin que presione de manera excesiva y dejando el dedo quieto².

INVESTIGACIÓN

La investigación se dividió en tres fases, una fase de pretest con la toma de datos inicial, la fase dos, donde se aplicó el programa de reconducción de la ansiedad planteado para la investigación; y una última fase, donde se hace una nueva toma de datos para poder realizar la comparativa.

PRIMERA FASE - FASE PRETEST: Se trata de la fase inicial de la investigación. En ella tienen lugar toma de datos inicial de los participantes, tanto del grupo experimental como del grupo control, la descripción de la muestra y guionizar cómo se va a llevar a cabo para la consiguiente investigación. Se realiza la primera recogida de datos de la presión arterial, se utiliza por primera vez el dispositivo de encefalografía de 32 canales, una prueba inicial de base *resting state* con ojos cerrados que consistía en permanecer durante 2 minutos con los ojos cerrados sin realizar ningún movimiento y completamente tranquilo sentado midiendo tanto los resultados encefalográficos como el pulso y la saturación de oxígeno; y la otra toma con los ojos abiertos realizando lo mismo que en la anterior prueba, pero esta vez mirando durante 2 minutos un punto fijo. Estas pruebas se realizaron en una sala iluminada, sin ruidos,

¹ Fuente <https://indissoluble.blog/2017/02/20/casco-eeg/>

² Fuente <https://www.boticas23.com/paginas/que-es-un-pulsioximetro-y-para-que-se-utiliza>

y con un público de cuatro personas conocidas de los participantes, situadas a una distancia de aproximadamente dos metros.

SEGUNDA FASE: Durante la segunda fase se llevó a cabo un breve programa de reconducción de la ansiedad. Este programa se componía por dos actividades principales, una relativa a la corporeización de los mensajes y el consiguiente cambio de actitud corporal de los participantes; y una segunda acerca de las visualizaciones y, de nuevo, la actitud corporal y cómo cambia en función a la actividad o actividades en cuestión.

Antes de realizar las actividades de corporeización se llevó a cabo un ejercicio de calentamiento en el que los participantes, de pie con los ojos cerrados y las manos separadas, debían repetir al unísono su nombre en voz alta cada vez más deprisa. De esta manera, los integrantes del estudio se empezaban a soltar, tanto mental como físicamente, para realizar de manera posterior las actividades de reducción de ansiedad.

Las actividades de corporeización de los mensajes consistían en expresar con el cuerpo una historia que se quiera contar. De pie, adoptando una postura anclada al suelo y queriendo proyectar, tanto con la voz como con el movimiento, los participantes debían exponer, de manera individual, una historia a sus compañeros. Se desarrollaron dos tipos de historias diferentes, una acerca del ciclo del agua, donde debían representar con movimientos cuáles eran las diferentes fases de este, y otra sobre ser un superhéroe.

Por otro lado, las actividades relacionadas con las visualizaciones se llevaron a cabo más adelante. Los participantes, en posición supina y con los ojos cerrados, escuchaban una narración guiada en la que debían visualizar aquellas cosas que les estaban diciendo, tratando de llevar al cuerpo y la mente a un estado de calma. Esta actividad se llevaría a cabo tanto de manera colectiva, con los participantes reunidos en la misma habitación realizando al unísono la tarea, así como de manera individual, a través de la escucha de la narración guiada en una grabación que se les proporcionó.

TERCERA FASE: Para la última fase, se realizó una nueva toma de datos de los participantes, de nuevo colocándoles todos los instrumentos de medición, en *resting state* y de nuevo, una toma con los ojos cerrados y otra posterior con ellos abiertos. Esta sesión tuvo lugar tras el período de prácticas en los centros educativos que tuvieron que llevar a cabo los miembros del grupo experimental. Se les pidió a los participantes que prepararan, de manera individual, una breve presentación de un tema y que lo expusieran delante de sus compañeros,

para hacerles después una toma de datos, y así compararlos con los anteriores, para ver si sus niveles de ansiedad al hablar en público habían sufrido alguna variación.

PREPROCESADO DE LA SEÑAL

Para una primera inspección de los datos se utilizaron las aplicaciones Emotiv BrainActivity Map (v3.3.3) y Emotiv TestBench (v1.5.0.3) (Emotiv, San Francisco, EE. UU.). El mapa de actividad cerebral de Emotiv muestra mapas de actividad cerebral en diferentes frecuencias obtenidos a través de un análisis espectral (transformada rápida de Fourier-FFT) de la señal de cada canal. El Emotiv TestBench muestra el espectro de las señales a través de una FFT (en decibelios -dB-). En esta primera inspección, se compararon los mapas cerebrales con el espectro y las imágenes de vídeo de las acciones de cada participante para identificar los eventos.

El preprocesamiento de datos y los análisis se llevaron a cabo utilizando la caja de herramientas EEGLAB (v.2019.1) (Swartz Center for Computational Neuroscience, La Jolla, EE. UU.) para Matlab (MathWorks, Natick, EE. UU.). Se eliminó la línea de base de la señal del EEG para cada canal. Se aplicó un filtro espacial de referencia media común (CAR). Para el filtrado frecuencial, los datos se filtraron en paso alto a 0,5 Hz para eliminar las derivas lentas. Los artefactos se identificaron visualmente y se rechazaron de los datos de los canales.

Los datos se descompusieron mediante el análisis de componentes independientes (ICA). Se identificaron visualmente los componentes que no daban cuenta de la vena y se eliminaron. Para ello, se utilizó la herramienta ICALabel (un clasificador de componentes independientes de la electroencefalografía). Se trata de un plugin que, entre otras cosas, nos muestra la probabilidad de que el componente capte la actividad cerebral u otros artefactos (músculos, parpadeo, corazón, etc.).

ANÁLISIS

El análisis en el dominio de la frecuencia se realizó mediante el algoritmo de la transformación rápida de Fourier (FFT) (con la resolución de 0,125 Hz) para calcular la densidad espectral de potencia absoluta ($\mu\text{V}^2/\text{Hz}$) densidad espectral de potencia dentro de theta (4-7 Hz), Alpha (7 - 13 Hz) y beta baja (13-20 Hz) (se trata de una transformación

logarítmica basada en la medición de microvoltios (μV) y el tiempo, calculado para cada banda de banda de frecuencia). Los canales y los componentes se calcularon previamente. Las métricas de densidad espectral de potencia para cada canal y condición fueron calculadas.

EEGLAB permite a los usuarios utilizar estadísticas paramétricas o no paramétricas para calcular y estimar la fiabilidad de estas diferencias entre condiciones ("exposición", "ojos cerrados", "ojos abiertos" y "preparación"). Las funciones de EEGLAB también permiten la obtención de diferentes parámetros del espectro como el máximo y el mínimo, la media, la moda desviación estándar y rango. EEGLAB permite realizar análisis de varianza sobre los espectros de potencia.

Para los espectros de potencia media, los valores p se calculan en cada frecuencia. En este caso, se desarrolló una prueba de análisis de la varianza (ANOVA) de varianza (ANOVA) con el fin de detectar diferencias entre las tres condiciones para los diferentes neuro-marcadores utilizando la estadística de permutación. El punto específico de punto de frecuencia temporal se consideró significativo a $p < 0.001$. Los diseñadores de EEGLab recomiendan que, aunque estadísticas paramétricas pueden ser adecuadas para explorar datos, es mejor utilizar estadísticas basadas en la permutación para trazar los resultados finales.

Además de emplear EEGLAB, he utilizado el programa de "Wilcoxon Signed-Rank Test Calculator" la cual es una prueba no paramétrica diseñada para evaluar la diferencia entre dos tratamientos o condiciones donde las muestras están correlacionadas.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las siguientes tablas se recoge de una manera subjetiva y propia, una escala que indica el grado de ansiedad en la vida diaria (rasgo), en la primera toma (estado pretest) y segunda toma (estado postest), tanto del grupo experimental como del grupo de control teniendo en cuenta una escala del 1 al 10, siendo 1 bajo nivel de estrés o ansiedad y 10 un elevado nivel de estrés o ansiedad:

GRUPO EXPERIMENTAL	Rasgo	Estado Pretest	Estado Postest	GRUPO CONTROL	Rasgo	Estado Pretest
Alejandro	4	5	4	Celia	5	7
Ana	5	8	6	Óscar	5	6
Beatriz	7	8	5	Laura	7	9
Denisa	2	4	3	Víctor	2	2
Javier	7	1	1	Antón	4	7
Raúl	2	8	5	Andrea	6	7

A continuación, en las tablas se recogen de una manera objetiva los resultados obtenidos con el pulsioxímetro para la SpO₂, la Frecuencia Cardíaca (FC) y la tensión de cada sujeto perteneciente al grupo experimental, tanto de la primera toma (estado pretest) como de la segunda toma (estado postest).

1ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 1

	TENSION MAX.	TENSION MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	125	78	76
2ª TOMA (inicial)	117	75	74
3ª TOMA (preparación)	113	75	74

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	70	97%
OJOS ABIERTOS	71	97%
PREPARACIÓN TEMA	84	98%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (pecho)	94	105	101	97	84	90	-
PULSO (muñeca)	88	93	84	85	82	84	-
SpO ₂ (muñeca)	98%	98%	97%	96%	96%	96%	-

2ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 1

	TENSION MAX.	TENSION MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	108	74	80
2ª TOMA (preparación)	119	81	78

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	73	98%
OJOS ABIERTOS	78	99%
PREPARACIÓN TEMA	85	98%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (muñeca)	84	84	71	71	71	71	79
SpO ₂ (muñeca)	97%	97%	97%	96%	96%	96%	99%

1ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 2

	TENSIÓN MAX.	TENSIÓN MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	118	70	56
2ª TOMA (inicial)	112	67	51
3ª TOMA (preparación)	121	80	62

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	53	99%
OJOS ABIERTOS	50	100%
PREPARACIÓN TEMA	58	100%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (pecho)	70	73	75	71	72	71	76
PULSO (muñeca)	77	73	70	81	77	81	64
SpO ₂ (muñeca)	100%	99%	97%	98%	97%	95%	96%

2ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 2

	TENSIÓN MAX.	TENSIÓN MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	113	58	57
2ª TOMA (presentación)	124	71	68

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	55	98%
OJOS ABIERTOS	55	97%
PREPARACIÓN TEMA	65	98%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (muñeca)	71	82	85	74	82	85	69
SpO ₂ (muñeca)	96%	97%	97%	98%	98%	97%	97%

1ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 3

	TENSION MAX.	TENSION MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	117	81	89
2ª TOMA (inicial)	117	75	86
3ª TOMA (preparación)	101	86	111

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	85	96%
OJOS ABIERTOS	89	97%
PREPARACION TEMA	99	98%

EXPOSICION TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (pecho)	135	135	130	133	133	120	110
PULSO (muñeca)	101	101	82	79	79	92	106
SpO ₂ (muñeca)	97%	97%	89%	86%	86%	97%	99%

2ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 3

	TENSION MAX.	TENSION MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	136	80	85
2ª TOMA (preparación)	117	99	100

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	88	97%
OJOS ABIERTOS	88	96%
PREPARACIÓN TEMA	90	98%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (muñeca)	93	93	93	93	95	103	105
SpO ₂ (muñeca)	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%

1ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 4

	TENSIÓN MAX.	TENSIÓN MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	106	70	69
2ª TOMA (inicial)	103	66	69
3ª TOMA (preparación)	123	67	86

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	70	98%
OJOS ABIERTOS	73	97%
PREPARACIÓN TEMA	85	97%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (pecho)	110	110	100	96	90	98	80
PULSO (muñeca)	82	82	95	99	101	96	99
SpO ₂ (muñeca)	99%	100%	96%	95%	95%	95%	80%

2ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 4

	TENSIÓN MAX.	TENSIÓN MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	99	64	78
2ª TOMA (preparación)	106	70	85

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	71	98%
OJOS ABIERTOS	77	98%
PREPARACIÓN TEMA	97	91%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (muñeca)	80	90	91	93	78	99	82
SpO ₂ (muñeca)	98%	97%	99%	99%	99%	98%	99%

1ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 5

	TENSIÓN MAX.	TENSIÓN MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	116	86	93
2ª TOMA (inicial)	111	75	84
3ª TOMA (preparación)	144	101	108

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	92	99%
OJOS ABIERTOS	94	98%
PREPARACIÓN TEMA	96	96%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (pecho)	160	160	145	145	144	130	113
PULSO (muñeca)	95	95	87	89	91	95	95
SpO ₂ (muñeca)	91%	91%	90%	89%	87%	88%	88%

2ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 5

	TENSION MAX.	TENSION MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	120	75	107
2ª TOMA (preparación)	113	77	115

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	100	98%
OJOS ABIERTOS	95	97%
PREPARACION TEMA	110	99%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (muñeca)	121	120	118	118	108	104	110
SpO ₂ (muñeca)	92%	91%	90%	90%	89%	88%	90%

1ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 6

	TENSIÓN MAX.	TENSIÓN MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	126	70	49
2ª TOMA (inicial)	-	-	-
3ª TOMA (preparación)	137	85	65

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	52	93%
OJOS ABIERTOS	51	97%
PREPARACIÓN TEMA	70	95%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (pecho)	81	81	83	62	63	53	-
PULSO (muñeca)	61	61	76	66	67	57	-
SpO ₂ (muñeca)	96%	96%	85%	80%	82%	98%	-

2ª SESIÓN TOMA DE DATOS: SUJETO 6

	TENSIÓN MAX.	TENSIÓN MIN.	PULSO
1ª TOMA (inicial)	126	66	61
2ª TOMA (preparación)	132	66	65

	PULSO	SpO ₂
OJOS CERRADOS	53	94%
OJOS ABIERTOS	58	96%
PREPARACIÓN TEMA	65	97%

EXPOSICIÓN TEMA	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00
PULSO (muñeca)	67	69	70	68	69	68	55
SpO ₂ (muñeca)	95%	96%	96%	98%	98%	97%	97%

Se expondrán a continuación los resultados obtenidos, analizando en primer lugar la actividad cerebral en la banda Alpha frontal entre la condición ojos cerrados, para buscar posibles diferencias, luego analizaremos posibles diferencias en la exposición pre y postest, después el pretest y postest de ojos abiertos y cerrados; preparación y exposición del tema y, por último, el pre y postest de la preparación del tema.

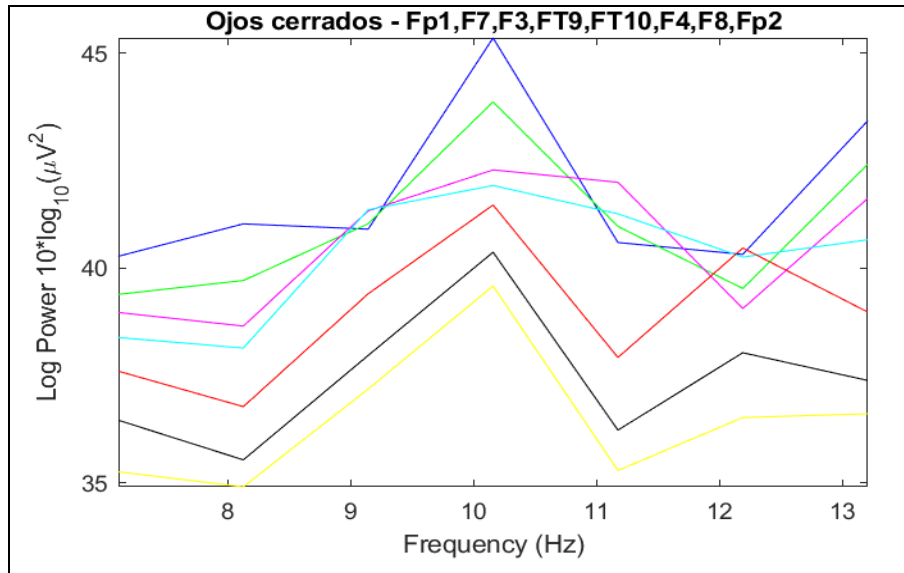
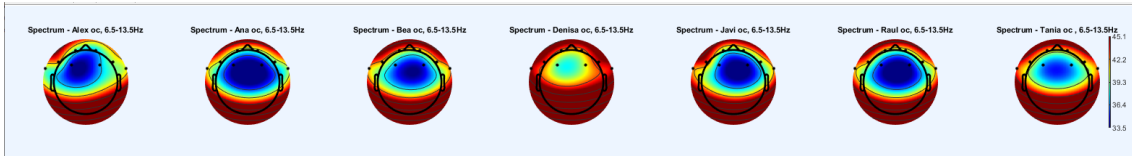


Figura 1. Ondas Alpha. Zona frontal. Ojos cerrados Pretest. Siete sujetos

Nos encontramos ante una figura que recoge las frecuencias cerebrales obtenidas tras el estímulo a 7 sujetos. Cada sujeto está representado en esta gráfica por un color. En el eje Y tenemos la potencia espectral y en el eje X vemos las frecuencias en Hz a las que han sido expuestos los sujetos. Se recoge que la frecuencia cerebral se mantiene entre 35 un poquito por abajo de 35 siendo este el mínimo y el máximo se mantiene en 45 de potencia espectral. Aunque los sujetos reaccionan de forma diferente, la impresión general es que a 10 Hz se encuentra la mayor reacción de todos y entre los 11 y los 12 Hz se encuentra la menor reacción de todos. Todos los sujetos hacen una pequeña bajada entre el 8 y el 9 Hz, todos hacen una gran subida en el 10 y todos empiezan a bajar entre el 11 y el 12 Hz. Además, aquí destaca por arriba el morado y por abajo destaca el amarillo. La diferencia entre todos es muy pequeña.

Podemos ver los diferentes puntos máximos de Alpha. Observamos que a pesar de ser una IAF (frecuencia de Alpha personal que varía en función de la edad y el estado de salud) están todas en una frecuencia muy similar. Según Klimesh (1999) La frecuencia alfa individual (IAF) varía en gran medida incluso en una muestra de sujetos de la misma edad, como indican los tres espectros de potencia. Según el rendimiento de su memoria y otros factores, la IAF se encuentra en el rango de aproximadamente 9,5 a 11,5 Hz para adultos jóvenes sanos.

Como sugiere Klimesh (1999) Se trata de firmas personales con diferentes potencias en Alpha con los ojos cerrados.



En la anterior imagen podemos observar cómo afectan las ondas alfa en los distintos sujetos. Se puede ver que predomina el color rojo cereza en la mitad de la zona parietal y occipital y en cambio en la zona frontal y la otra mitad parietal el color azul. Esto se debe a que según Abhang, (2016) se puede inferir que el desarrollo de las funciones cerebrales superiores se basa en gran medida en los mecanismos inhibitorios u otras funciones asociadas con las oscilaciones Alpha, como la memoria de trabajo y la representación mental de objetos y eventos. Cabe agregar que a medida que los niños maduran, el porcentaje y el poder de las ondas lentas en sus cerebros disminuyen, mientras que el poder alfa aumenta masivamente con la edad. Así que sí, Alpha es algo más que el estado de inactividad del cerebro.

Teniendo en cuenta el análisis de cada sujeto de la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno, la variación de los factores que representan a los indicadores del Sistema Nervioso (FC, pulso y SpO2) depende de las características personales e individuales de cada sujeto y no de las tareas. En cambio, las ondas cerebrales están relacionadas con las tareas. Así podemos observar en las gráficas, que la onda cerebral Alpha está pendiente de su tarea que es la relajación.

A continuación, comentaré la segunda figura que trata sobre la exposición pre y postest.

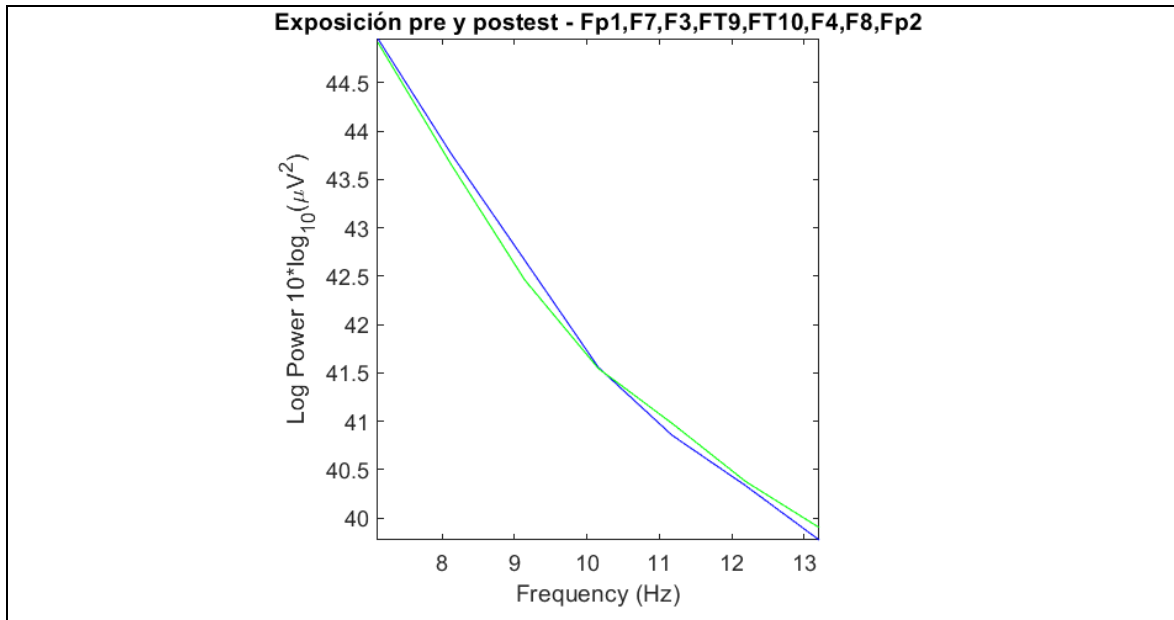


Figura 2. Ondas Alpha. Zona frontal. Pre y Postest Exposición. Dos variables

En esta figura se muestran las dos variables, exposición pretest (verde) y exposición postest (morado). Entre una exposición y otra han pasado más de tres meses y según la gráfica no ha habido diferencia significativa. Observamos que las dos líneas son similares, apenas varían la una de la otra, aunque sí que podemos apreciar que la verde disminuye y presenta un ángulo hacia abajo. La diferencia entre las ondas Alpha en la zona frontal del cerebro antes y después del test en cuanto a la exposición, observamos que la gráfica no deja apreciar la diferencia real, no deja cuantificarla exactamente porque son muy parecidas y como resultado obtenemos una diferencia no significativa.

En la gráfica podemos ver que el valor entre 7 y 13Hz no ha sugerido ningún cambio con respecto al proyecto antiestrés. Haciendo la comparación a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon obtenemos una diferencia no significativa ($Z = -1.5025$, $p\text{-value} = .13362$)

A continuación, vamos a comparar la simetría Alpha frontal mediante una prueba de permutación y para ello vamos a utilizar el índice FAA que según Fischer et. al, 2018 un índice FAA positivo refleja una mayor actividad frontal del lado izquierdo ($\ln\text{PSD F3} > \ln\text{PSD F4}$); mientras que los valores negativos indican una mayor actividad del lado derecho ($\ln\text{PSD F3} < \ln\text{PSD F4}$).

El uso de índices que combinan dos o más variables EEG (Vecchiato et al., 2011; Yener y Başar, 2013; Cheron et al., 2016). Un ejemplo es la asimetría alpha frontal (FAA), que se define como la diferencia entre la actividad alpha derecha e izquierda sobre las regiones frontales del cerebro (Davidson et al., 1990) y se cree que es una medida de la propensión a adoptar un comportamiento de acercamiento vs. retirada (Coan y Allen, 2004). Más específicamente, una mayor actividad frontal izquierda (menor potencia alfa) se asocia con una mayor tendencia a acercarse o responder más intensamente a estímulos afectivamente positivos, mientras que una mayor actividad frontal derecha (o, posiblemente, actividad cerebral frontal inferior izquierda) se asocia con una mayor tendencia a retirarse o responder más intensamente a estímulos negativos afectivos.

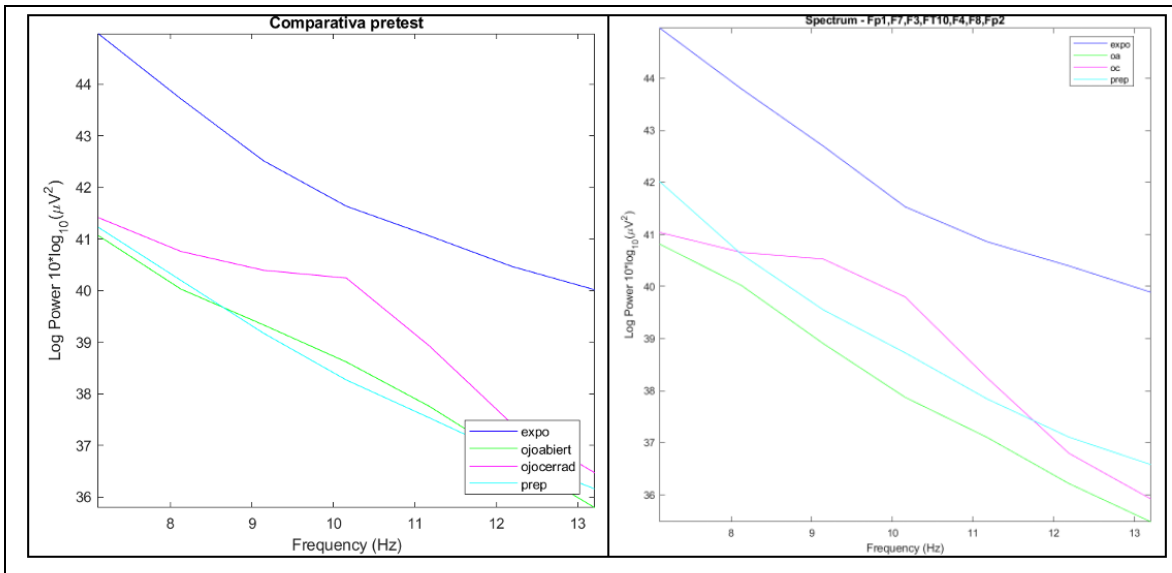


Figura 3. Ondas Alpha. Zona frontal. Pretest y Postest de ojos abiertos y cerrados; preparación y exposición del tema. Seis sujetos

En la figura 3 podemos observar la comparativa entre dos condiciones. En la tabla de la izquierda se recogen los resultados pretest y en la derecha los resultados postest. Vemos que se refleja la exposición, las ondas cerebrales con los ojos abiertos, con los ojos cerrados y la preparación del tema.

Observamos que la exposición es la misma tanto antes como después y que aun teniendo rasgos de ansiedad distintos, la media es igual en las dos (X 10.16, Y 42.06; y X 10.16, Y 42.06). Las ondas con los ojos abiertos son similares con una media de (X 10.16, Y 38.48; y X 10.16 Y 38.06). Y las ondas con los ojos cerrados también son muy similares, aunque sí que es verdad que se desarrolla de diferente manera, pero los valores que se dan son muy similares de (X 10.16, Y 38.38; y X 10.16 Y 39.08). Lo único que podríamos resaltar en este caso es la preparación del tema, puesto que es lo que difiere un poco del resto, pero sin ser significativa, debido a que al ser la preparación del tema los sujetos estaban tal vez más relajados, en un proceso corto de inhibición según Suurmets (2018), se ha demostrado que las oscilaciones alfa desempeñan un papel clave en la inhibición del procesamiento no esencial, lo que a su vez facilita el desempeño de las tareas. Además, las ondas alfa están estrechamente relacionadas con la activación de la conciencia perceptiva y el control atencional. Por lo tanto, podrían considerarse como un índice de procesamiento de arriba hacia abajo, lo que representa un mecanismo para aumentar la relación señal-ruido.

Y además los sujetos podrían haber representado mentalmente la escena de la posterior exposición, ya que según Suumets (2018) se puede inferir que el desarrollo de las funciones cerebrales superiores se basa en gran medida en los mecanismos inhibitorios u otras funciones asociadas con las oscilaciones alfa, como la memoria de trabajo y la representación mental de objetos y eventos.

6. CONCLUSIONES

Concluyendo el trabajo y haciendo un contraste con una visión tradicional, suscito que las ondas Alpha tienen un papel importante durante una actividad sincronizada que es parecido para el período pretest y postest. Se han diferenciado dos estados distintos, uno de ellos relacionado con el estado de la activación cerebral y el otro con el estado del procesamiento de la información.

Con la ayuda del EGG he registrado la actividad cerebral de 6 sujetos tratándose del grupo experimental y otros 6 sujetos del grupo de control que fueron sometidos a un proceso paulatino. Para poder observar de una manera más concisa y clara el comportamiento que se ha producido entre los estados pretest y postest, los resultados son los que muestran una comparación entre ellos. Según estos, el programa para la reconducción de la ansiedad no se ha visto afectado en demasíe en las ondas Alpha, debido a que la mayoría de los cambios no han sido notorios. Sí que ha habido algunos cambios significativos, pero han sido demasiado pequeños y se han producido en los estados en los cuales las ondas Alpha se podían distinguir de una manera clara. A partir de los cálculos de control con los datos, nos consta que las bandas de frecuencia fijas tienden a desfigurar una relación significativa entre el IAF y el rendimiento de la memoria. Esto es totalmente normal, puesto que, como bien he comentado en el apartado de los resultados, conforme a las diferencias entre los individuos, partes significativas de la distribución de potencia Alpha permanecen fuera de una banda de frecuencia fija, lo que tuerce la medición de la frecuencia Alpha.

Del presente estudio puedo concluir que:

- Las ondas Alpha elevan su actividad con los ojos cerrados, mientras que disminuyen con los ojos abiertos.
- Los valores significativos en las ondas Alpha son muy escasos.

Posibles mejoras para tener en cuenta:

- Tener mayor número de sujetos para una mayor fiabilidad en los tests estadísticos.
- Llevar a cabo un estudio de asimetría comparando los resultados obtenidos en ambos hemisferios.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abhang, Priyanka A. (2016). Technical Aspects of Brain Rhythms and Speech Parameters. *En* Abhang, P. A., Gawali, B., & Mehrotra, S. C. (Eds). *Introduction to EEG-and speech-based emotion recognition...*, 51–79. Academic Press doi:10.1016/B978-0-12-804490-2.00003-8
- Aguilar Cordero, M. J., Sánchez López, A. M., Mur Villar, N., García García, I., Rodríguez López, M. A., Ortegón Piñero, A., & Cortés Castell, E. (2014). Salivary cortisol as an indicator of physiological stress in children and adults; a systematic review. *Nutricion hospitalaria: organo oficial de la Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 29(5), 960–968. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7273>
- Ayres, J., & Hopf, T. (1992). Visualization: Reducing speech anxiety and enhancing performance. *Communication Reports*, 5(1), 1-10.
- Beck, A. (2013). *Terapia cognitiva para trastornos de ansiedad*. Desclée De Brouwer.
- Brooks, A. W. (2014). Get excited: reappraising pre-performance anxiety as excitement. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(3), 1144.
- Bräuning, I. (2012). Dance movement therapy group intervention in stress treatment: A randomized controlled trial (RCT). *The Arts in Psychotherapy*, 39(5), 443-450.
- Carney, D. R., Cuddy, A. J., & Yap, A. J. (2015). Review and summary of research on the embodied effects of expansive (vs. contractive) nonverbal displays. *Psychological science*, 26(5), 657-663.
- Cowen, A. S., & Keltner, D. (2017). Self-report captures 27 distinct categories of emotion bridged by continuous gradients. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(38), E7900–E7909. <https://doi.org/10.1073/pnas.1702247114>

- Cuddy, A. J., Wilmuth, C. A., Yap, A. J., & Carney, D. R. (2015). Preparatory power posing affects nonverbal presence and job interview performance. *Journal of Applied Psychology, 100*(4), 1286.
- de la Morena, R. (2017, septiembre 11). *Las emociones humanas se dividen en 27 categorías, no en 6*. MuyInteresante.es. <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/las-emociones-humanas-se-dividen-en-27-categorias-no-en-6-491505122206>
- Demszky, D., Movshovitz-Attias, D., Ko, J., Cowen, A., Nemade, G., & Ravi, S. (2020). GoEmotions: A dataset of fine-grained emotions. En *arXiv [cs.CL]*. <http://arxiv.org/abs/2005.00547>
- Doxa Comunicación. Revista interdisciplinaria de estudios de comunicación y ciencias sociales*. (2020). Fundacion Universitaria San Pablo CEU.
- Edu.mx. Recuperado el 14 de junio de 2022, de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/54_2/electroencefalograma_ansiedad.pdf
- Félix, A. (s/f). *Ansiedad (aspectos conceptuales) y Trastornos de Ansiedad en niños y adolescentes*. Paidopsiquiatria.cat. Recuperado el 14 de junio de 2022, de http://www.paidopsiquiatria.cat/archivos/Trastornos_Ansiedad_0_07-09_M2.pdf
- Felsman, P., Seifert, C. M., & Himle, J. A. (2019). The use of improvisational theater training to reduce social anxiety in adolescents. *The Arts in Psychotherapy, 63*, 111-117.
- Fischer, N. L., Peres, R., & Fiorani, M. (2018). Frontal Alpha Asymmetry and Theta Oscillations Associated with Information Sharing Intention. *Frontiers in behavioral neuroscience, 12*, 166. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00166>
- Frecuencia cardiaca*. (s/f). Fundación Española del Corazón. Recuperado el 14 de junio de 2022, de <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/frecuencia-cardiaca.html>

- Gamero, A. M., Vasallo, M. M., Sánchez, G. G., Cuevas, P. W., & Leguía, V. C. (2018). Glosophobia en estudiantes universitarios: un reto académico. *Apuntes de ciencia & sociedad*, 8(2). <http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/615>
- González y González, I. (2015). *El cortisol en pelo como marcador biológico del estrés crónico y de la depresión*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Klimesch, W. (1997). EEG-alpha rhythms and memory processes. *International Journal of psychophysiology*, 26(1-3), 319-340.
- Kuaik, I. D., & de la Iglesia, G. (2019). Ansiedad: Revisión y Delimitación Conceptual. *Summa Psicológica*, 16(1), 42–50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7009167>
- Morera, L. P., Tempesti, T. C., Pérez, E., & Medrano, L. A. (2019). Biomarcadores en la medición del estrés: una revisión sistemática. *Ansiedad y estrés*, 25(1), 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.anyes.2019.02.001>
- Nair, S., Sagar, M., Sollers III, J., Consedine, N., & Broadbent, E. (2015). Do slumped and upright postures affect stress responses? A randomized trial. *Health Psychology*, 34(6), 632.
- Olivo, E. M. (2011). La ansiedad social en el ámbito universitario. *Revista Griot*. 4 (1),35-48. <https://revistas.upr.edu/index.php/griot/article/view/1870/1662>
- Orozco, W. N., Jesús, M., & Baldares, V. (s/f). *TRASTORNOS DE ANSIEDAD: REVISIÓN DIRIGIDA PARA ATENCIÓN PRIMARIA*. Medigraphic.com. Recuperado el 14 de junio de 2022, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2012/rmc125k.pdf>
- Ortega, V., Sierra, J. C., & Zubeidat, I. (2003). Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar. *Revista Malestar e Subjetividade*, 3(1), 10–59. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27130102>

- Pile, V., Williamson, G., Saunders, A., Holmes, E. A., & Lau, J. Y. (2021). Harnessing emotional mental imagery to reduce anxiety and depression in young people: an integrative review of progress and promise. *The Lancet Psychiatry*, 8(9), 836-852.
- Ranehill, E., Dreber, A., Johannesson, M., Leiberg, S., Sul, S., & Weber, R. A. (2015). Assessing the robustness of power posing: No effect on hormones and risk tolerance in a large sample of men and women. *Psychological science*, 26(5), 653-656.
- Romero, M. P. R., Córdova, M. F. V., Espinel, A. C. G., & Cedeño, N. V. (2021). Cortisol Capilar como Biomarcador de Estrés Laboral en Docentes Universitarios. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(12), 20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219272>
- Sáez Alcaide, L. M., Paredes Rodríguez, V. M., Ochoa García-Seisdedos, P., González Serrano, J., López-Quiles, J., & Hernández Vallejo, G. (2016). Biomarcadores salivales en patología de estrés. *Cient. dent. (Ed. impr.)*, 129-133. https://www.researchgate.net/profile/Luis-Saez-Alcaide/publication/318969001_Biomarcadores_salivales_en_patologia_de_estres/links/5988a3ca0f7e9b6c8539f6b2/Biomarcadores-salivales-en-patologia-de-estres.pdf
- Suurmets, S. (2018). Oscilaciones neuronales: interpretación de las bandas de frecuencia de EEG. <https://imotions.com/blog/neural-oscillations/>
- Universidadeuropea.com. Recuperado el 14 de junio de 2022, de https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/881/TFM_%20ALICIA%20DIAZ%20GIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vista de Glosofobia en estudiantes universitarios: un reto académico.* (s/f). Edu.pe. Recuperado el 14 de junio de 2022, de <http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/615/572>