

# **ESTUDIO DE RESONANCIA MAGNÉTICA: LA DEPRESIÓN Y SUS EMOCIONES**

**Trabajo de Fin de Grado de Psicología**

Facultad de Psicología y Logopedia

Universidad de La Laguna

Curso académico 2019-2020

Alumno: Raquel Zifferer Gámez

Tutor: Niels Janssen

## Índice

1. Resumen.....	3
2. Abstract .....	3
3. Introducción.....	4
4. Método.....	15
a. Participantes.....	15
b. Instrumentos .....	15
c. Diseño.....	17
d. Análisis estadístico .....	18
5. Resultados .....	18
6. Discusión .....	21
7. Bibliografía .....	25
8. Anexos.....	29

## 1. Resumen

Es normal que las personas, algunas veces, se sientan tristes o desanimadas durante algunos días e incluso semanas. Pero cuando estos sentimientos no se van y perduran en el tiempo e interfieren en su vida cotidiana, es muy posible que se desarrolle este trastorno del estado de ánimo conocido como depresión. Las personas responsables, con baja autoestima, exigentes o perfeccionistas tienen un mayor riesgo de sufrirla. Es por ello que se ha intentado estudiar cómo afecta la depresión en el cerebro, qué áreas están implicadas en el proceso, gracias a las imágenes de resonancia magnética (RM) y las posibles consecuencias de cara al futuro. Con la participación de 172 personas en un estudio sobre las emociones negativas (enfado, miedo y tristeza) para observar la interacción entre ellos con las áreas, el grosor y los volúmenes de las áreas del cerebro. Encontrándose una diferencia entre grupos para las áreas corticales como el rostral frontal medio, el precúneo, el temporal medio, el inferior temporal y el fusiforme. Así el grupo 1 tiene un menor tamaño y el 2 mayor, esto puede estar relacionado con presentar depresión de cara al futuro, con mayor incidencia para las personas con un mayor tamaño en esas zonas cerebrales.

Palabras clave: depresión, población, cerebro, RM.

## 2. Abstract

It is common for people to sometimes feel sad or discouraged for a few days or even weeks. But when these feelings don't go away and linger over time and interfere with your daily life this mood disorder known as depression may well develop. Responsible people, with low self-esteem, demanding or perfectionists have a higher risk of suffering it. That is why we have tried to study how to affect depression in the brain, what areas are involved in the process, thanks to magnetic resonance imaging (MRI) and the possible consequences for the future. With the participation of 172 people in a study on negative emotions (anger, fear and sadness) to observe the interaction between them with the areas, thickness and volumes of areas of the brain.

Finding a difference between groups for cortical areas such as the rostral frontal medium, the precuneus, the temporal medium, the inferior temporal, and the fusiform. Thus, group 1 has a smaller size and group 2, this may be related to presenting depression for the future, a higher incidence for people with a larger size in these brain areas.

Key words: depression, population, brain, MRI.

### 3. Introducción

Gozar de una buena salud mental es mucho más importante de lo que creemos, ya que define sobre todo nuestra felicidad. Influye en muchos aspectos de nuestra vida diaria por lo que es igual de importante que la salud física. Disponer de una buena salud mental va más allá de la ausencia de trastornos mentales, ya que se encuentra integrada en nuestra salud de manera global, que a su vez viene determinada por diversos factores socioeconómicos, biológicos y medioambientales. Pero sobre todo existen múltiples estrategias e intervenciones eficaces para reestablecer la salud mental (Organización Mundial de la Salud, 2018).

En España se ha encontrado que la depresión es uno de los trastornos psicológicos más prevalentes y que genera mayor discapacidad en la población. Siendo uno de los principales objetivos a tratar por la atención primaria (AP) para buscar tratamiento. Y es tan importante debido a que cada año la prevalencia de depresión se encuentra en un rango entre el 9'6% y el 20.2%. (Vindel, Salguero, Wood, Dongil & Latorre, 2012).

Además no debemos olvidar el papel que juegan las emociones básicas del ser humano a la hora de disponer de una buena salud mental, ya que se ha encontrado que presentar niveles altos de inteligencia emocional está significativamente relacionado con disponer de una buena salud mental, mientras que los niveles bajos de inteligencia emocional se relacionan con ciertos trastornos psicológicos. (González, Piqueras & Linares, 2010).

La inteligencia emocional se define como “la capacidad de reconocer nuestros propios sentimientos y los de los demás, de motivarnos y de manejar adecuadamente las relaciones” (Goleman, 1995).

De modo que dentro de la literatura científica, la inteligencia emocional juega un papel muy importante por su influencia en la expresión afectiva, la percepción emocional, el conocimiento de las emociones y la regulación de los estados de ánimo. Y con ello la investigación sobre supresión de pensamientos y pensamientos rumiativos ha señalado la importancia de dichos procesos por su influencia en diferentes trastornos mentales como la depresión, el trastorno de ansiedad generalizada (TAG), las fobias, el estrés postraumático (TEPT) y el trastorno obsesivo compulsivo (TOC) (Berrocal, Ramos & Extremera, 2001).

Pero, ¿Qué es tener buena salud mental? "Estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionar y no únicamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (Terris, 1975).

En la mayoría de los casos cuando nos preguntan sobre el estado de nuestra salud, respondemos inmediatamente sobre la salud física, olvidando así nuestra salud mental.

Pero esto ha ido cambiando con el paso del tiempo, y en la actualidad se ve reflejada la enorme carga y potencial que supone gozar de una buena salud mental, dada la magnitud del problema que supondría no atender a su cuidado, algo por lo que la psicología y sus diversos estudios se han interesado.

Hay datos que respaldan esto: una de cada cuatro familias tiene por lo menos un miembro afectado por un trastorno mental. O bien debido a los costos de salud y sociales, porque muchas personas que no poseen una buena salud mental terminan siendo víctimas de violaciones de los derechos humanos, estigma y discriminación, tanto dentro como fuera de las instituciones psiquiátricas (OMS, 2004).

La investigación también ha explicado la relación que existe entre la resiliencia y la salud mental. La resiliencia se conoce como “la adaptación exitosa ante la exposición a estresores significativos u otros riesgos (Braverman, 1999).

De modo que las personas con una alta resiliencia presentan un menor número de trastornos psicológicos, observándose una mayor calidad de vida percibida tanto en la salud física como mental; con creencias personales más positivas y mayor autoestima. Además los niveles de salud psicológica y de vulnerabilidad están influenciados por diferentes niveles de resiliencia a través de la competencia personal, la autoestima, la tenacidad, la tolerancia al afecto negativo o el control. Concluyendo que las personas con rasgos resilientes pueden comprender los beneficios asociados con las emociones positivas y usar esos conocimientos para afrontar determinados eventos emocionales negativos. Así se pone en relieve cómo la resiliencia es un punto clave en el desarrollo del bienestar y la salud de las personas (Martínez, Botaya & Campayo, 2017).

Según CuídatePlus, un portal de referencia para la prevención y educación en salud, se puede prevenir la depresión si disponemos de una alimentación saludable, tratamos de tener pensamientos positivos e incluso aprendemos a expresar nuestras emociones. También es importante reanudar las responsabilidades de forma lenta y gradual, mantener un calendario diario uniforme elaborando un plan para conseguirlo; no podemos olvidar también el crear buenas relaciones interpersonales y hacer del ejercicio un hábito de vida, porque produce gran cantidad de endorfinas y serotonina, anestesiando los dolores emocionales y desviando nuestra atención de las preocupaciones (CuidatePlus, 2020).

Así cabe pensar, ¿Qué le sucede a nuestro organismo cuando el estado de equilibrio desaparece? Se producen lo que conocemos como enfermedades mentales como la tratada en esta investigación, la depresión. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) al menos 350 millones de personas en el mundo la sufren y en torno a un 5% de la población la ha presentado durante el último año. Es importante destacar, que debido a la gran estigmatización que todavía presenta el trastorno, muchas de las personas afectadas no reconocen su enfermedad y por lo tanto no pueden ser tratadas. Esto conduce a que cerca de un millón de personas, muchas de las cuales padecen depresión, mueran en su mayoría por suicidio (OMS, 2012).

Resaltando así la gran importancia no solo de tratarla, sino de investigar para conocer sus causas y ayudar a prevenirla ofreciendo a las personas las herramientas necesarias para lograrlo. Por lo que se desarrollan diversos tratamientos para lograr este objetivo, la mayoría se encuentran dentro de las técnicas que se llevan a cabo en la terapia cognitivo conductual, en especial la de Beck y Ellis por su mostrada eficacia (Rodríguez, Leyva, Castro & García, 2017).

Todo esto puede ir complementado por tratamiento farmacológico gracias a algunos fármacos como los inhibidores de la monoaminoxidasa (IMAO) o los tricíclicos ya que efectúan una serie de cambios en la química cerebral que son operativos en la depresión (Hall-Flavin, 2019).

Es cierto que existen tratamientos muy eficaces para la depresión, como son la terapia de conducta, incluyendo variantes como el entrenamiento en habilidades sociales o la terapia de autocontrol. La terapia cognitiva de Beck y la psicoterapia interpersonal de Klerman. (Pérez Álvarez & García Montes, 2001). Pero la realidad es que alrededor del 90% de las personas no llega a recibir esos tratamientos quizás por una falta de recursos y personal sanitario capacitado, sin olvidarnos de la estigmatización de los trastornos mentales y la evaluación clínica inexacta (OMS, 2020).

Por lo tanto debido a su alto porcentaje de incidencia en la población se han desarrollado diversos estudios para mostrar ese nivel de preferencia que tienen las personas a desarrollarla o no.

Siendo un estudio característico el empleado en esta investigación, que se encarga de medir el afecto negativo, pues accede a los sentimientos o emociones desagradables autoinformados que incluyen enojo, miedo y tristeza. Pero no solo es pionero el ya comentado, existen diversos estudios que nos permiten conocer los indicadores y antecedentes implicados en que las personas desarrollen este trastorno depresivo o no, caracterizado por una tristeza de una intensidad o duración suficiente como para interferir en la funcionalidad y, en ocasiones, llegando a producir una disminución del interés o del placer despertado por las actividades (Coryell, 2018).

Así que es importante plantearse ¿Qué lleva a las personas sanas a desarrollar un estado de depresión? Y ¿Existen estudios que nos faciliten su diagnóstico? El uso de las nuevas técnicas de neuroimagen está revolucionando el estudio del cerebro, esto no solamente está ayudando a conocer mejor el funcionamiento cerebral sino que además podría ser un factor fundamental para cambiar el diagnóstico y el tratamiento de los trastornos mentales. Siendo dos áreas de la neurociencia las que han despertado especial interés por sus múltiples interrogantes como son la neuroimagen funcional, en concreto la resonancia magnética y la neurofarmacología (Montoya, 2004).

En una investigación se ha encontrado los patrones de conectividad cerebral de distintas áreas que son importantes en la depresión, concretamente, regiones que se han utilizado como target para la estimulación cerebral profunda como el núcleo accumbens o la corteza subgenual. En dichas zonas, la actividad se encuentra alterada para este tipo de pacientes y no se sabe exactamente el motivo de esto por lo que se necesita mayor investigación en este campo. (Sobera, 2019).

Sabemos que uno de los trastornos más debilitantes es el trastorno depresivo mayor, pero la limitada comprensión de los cambios cerebrales que se producen ha llegado a dificultar la efectividad de los tratamientos.

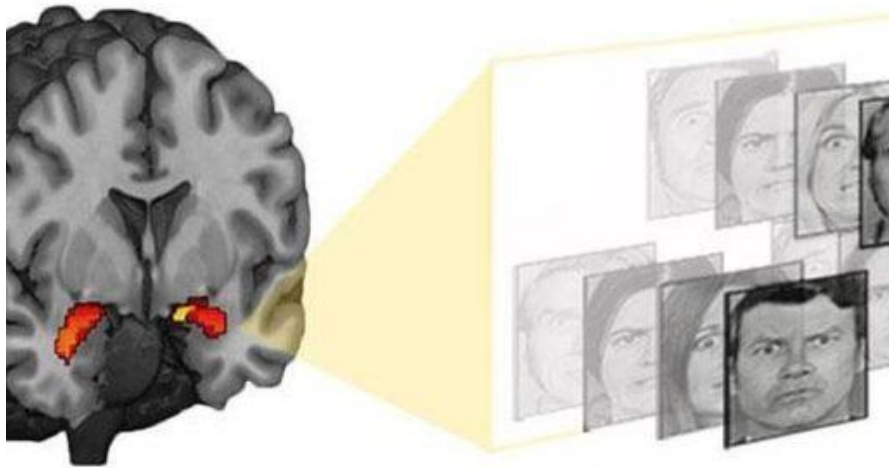
Por lo que dos estudios recientes describen las nuevas técnicas de resonancia magnética que pueden ayudar a mejorar la detección y atención de las anomalías cerebrales en las personas con depresión. El estudio se centró en las conexiones entre este trastorno y las interrupciones en la barrera hematoencefálica (BH), una red de vasos sanguíneos y tejidos que protege al cerebro de sustancias extrañas. Para ello emplearon la resonancia magnética donde pudieron observar la permeabilidad al agua de la BH hacia el tejido cerebral en una muestra de 14 individuos sanos y 14 pacientes con trastorno depresivo mayor. Se encontró que menos cantidad de agua se movía desde el interior de los vasos sanguíneos hacia el exterior de los pacientes con este trastorno, por ello representando la integridad de la BH interrumpida. Concluyendo que esta diferencia es particularmente importante en dos regiones del cerebro: la amígdala y el hipocampo (Li, Liu, Zheng, Wu, et al., 2019).



En la misma línea unos investigadores en Chapel, cuyo objetivo era evaluar la influencia excitadora o inhibitoria entre los grupos de células neuronales; puesto que el estado de equilibrio entre la excitación y la inhibición es crucial para que el cerebro funcione bien. Compararon gracias a una muestra con 66 adultos que padecían trastorno depresivo mayor, frente a otros 66 controles sanos, durante el descanso de vigilia mediante una resonancia magnética funcional (RSMf). En los resultados se encontró que los pacientes con trastorno depresivo mayor tenían patrones anormales en esa excitación e inhibición en el lateral dorsal de la corteza prefrontal (área encargada de las funciones de control cognitivo, incluyendo la regulación de la amígdala, región clave para la expresión de la emoción). Por lo que un mal funcionamiento del control inhibitorio sobre la amígdala podría provocar síntomas depresivos (Li, 2019).

Un proyecto publicado por un grupo de científicos de la universidad de Duke plantea una nueva estrategia para predecir si las personas tienen un mayor riesgo de depresión o ansiedad después de los acontecimientos estresantes, por lo que podría ayudar a predecir intervenciones tempranas, beneficiándose así de este recurso y salvaguardar su salud mental (Swartz, 2016).

El estudio observa si existe una correlación en la forma en que responde el cerebro ante fotos de rostros enfadados o temerosos y la capacidad de la persona para recuperarse de los estresores psicológicos, como rupturas de pareja o reveses económicos; gracias a la ayuda de la resonancia magnética funcional.



*Figura 1. Cuanto más se ilumina la zona del cerebro que responde al miedo o enfado (en rojo), mayor es el riesgo de depresión.*

En una muestra de 750 estudiantes universitarios entre 18 y 22 años libres de depresión o trastornos de ansiedad al inicio del estudio, según sus propias declaraciones.

Mostraron mayor actividad en su amígdala, evaluándose a sí mismos como más propensos a sufrir depresión o ansiedad ante determinados sucesos estresantes. Se encontró que las respuestas más fuertes de la amígdala predicen mayores síntomas de depresión y ansiedad en respuesta al estrés en el futuro, en un plazo de 1 a 4 años.

En esta investigación se muestra un especial interés por observar cómo afectan las emociones negativas al estado de ánimo, pudiendo resultar perjudicial y generar depresión. Teniendo en cuenta, además algunas áreas del cerebro que están implicadas en este proceso, siendo la amígdala una de las regiones fundamentales porque es un marcador necesario para este tipo de trastorno.

Dado que su principal función se centra en detectar y sentir ciertas emociones así como percibir las en otras personas, incluyendo el miedo y los cambios que genera en nuestro organismo (Swartz, 2015).

En la misma línea que sigue la investigación, se llevó a cabo otro estudio combinando imágenes cerebrales, genética y datos de comportamiento observados durante la adolescencia en un periodo de más de tres años.

La muestra recogió un total de 132 adolescentes entre 11 y 15 años de edad donde alrededor la mitad tenía una historia familiar de depresión. Además crecieron en hogares con un nivel socioeconómico bajo, acumulando mayores cantidades de un marcador químico, en concreto un gen que se encuentra relacionado con la depresión, conocido como SLC6A4, cuya actividad es muy sensible en su amígdala. Lo que sucedía es que cuando a estos participantes se les exponía a las fotografías de rostros temerosos mientras se les sometía a escáneres cerebrales de resonancia magnética funcional, aquellos con una amígdala más activa eran más propensos a informar con el tiempo síntomas de depresión. El mayor factor de riesgo que tenemos actualmente para la depresión es una historia familiar de la enfermedad (Williamson, 2014).

Concluyendo en el estudio que estos individuos eran más propensos a presentar síntomas de depresión, especialmente si tenían una historia familiar de la enfermedad. Y que incluso las etiquetas químicas epigenéticas acerca del gen SLC6A4, que ayudan a controlar los niveles del cerebro de la serotonina, un neurotransmisor implicado en la depresión clínica y otros trastornos del estado de ánimo, son cruciales en este estudio porque pueden predecir la forma en la que la amígdala de una persona responde a una amenaza.

Además debemos conocer que en el núcleo de la amígdala se pueden producir lesiones importantes. Este núcleo tiene conexiones con el tronco cerebral, donde se ven relacionadas diversas respuestas del sistema nervioso autónomo. Así, podría intervenir en las respuestas autonómicas producidas por el condicionamiento del miedo. Este se produce debido a que determinados estímulos neutros condicionados se emparejan con estímulos aversivos físicos y provoca las respuestas relacionadas con el miedo. Esto se demostró gracias a un estudio reciente, donde se le presentaban a los participantes imágenes mentales aversivas, como ser mordido por un perro, emparejadas con estímulos neutros y que desencadenaban respuestas relacionadas con el miedo (Mueller, 2019).

También se realizaron estudios con animales para explicar el papel de la amígdala, ligado a determinadas lesiones cerebrales. Para ello entrenaron a conejos en el acondicionamiento de asociar un sonido con una descarga eléctrica en las patas.

Tras el aprendizaje, la aparición del sonido (sin descarga) producía un cambio en la frecuencia cardíaca de los animales (cambio producido de manera incondicional por la descarga eléctrica).

De este modo Kapp y colaboradores pudieron observar qué lesiones de este núcleo afectaban el acondicionamiento del ritmo cardíaco ante el sonido que se había asociado con la descarga.

Este estudio tuvo cierta repercusión pues actualmente, se ha demostrado en varios laboratorios que las lesiones del núcleo central afectan a todas las respuestas del condicionamiento del miedo y no solo del sistema nervioso autónomo, como la alteración del ritmo del corazón. (Kapp, 1991).

Mostrando la relevancia de la amígdala para regular determinadas emociones, pero es cierto que se deberían realizar más estudios adaptados a humanos y no tanto con animales, que no es el campo de interés, como los estudios con adolescentes ya comentados anteriormente. Sin embargo aún queda mucha investigación que se debe realizar para profundizar en el funcionamiento de las emociones negativas, la regulación de la amígdala y su papel en la depresión. Además aún quedan regiones por investigar como el núcleo accumbens o la corteza subgenual, que se encuentran alteradas en los pacientes con depresión pero no se sabe aún el por qué (Viejo-Sobera, 2019).

Como ya sabemos, los estudios de imágenes por resonancia magnética realizados con respecto al trastorno depresivo, han demostrado que varios sistemas cerebrales están involucrados con la depresión, como la amígdala, el hipocampo, el cíngulo anterior y la corteza prefrontal. Concretamente, donde se observa una reducción en el volumen y grosor de estas áreas (Padilla, 2017).

Con ello se han encontrado una serie de cambios estructurales que ocurren en los casos de pacientes con depresión mayor como son:

Figura 2. Cambios estructurales que ocurren en la depresión mayor

<b>Hallazgo</b>	<b>Área cerebral implicada</b>
Reducción del volumen de la corteza dorsolateral frontal y reducción de la densidad neuronal	Capas III y IV de la corteza dorsolateral frontal
Reducción de la densidad neuronal	Capas V y VI de la corteza prefrontal
Reducción del volumen y densidad neuronal	Capa VI de la corteza cingulada
Reducción del número de interneuronas inmunoreactivas a calbindina	Capa II de la corteza cingulada anterior y en la región CA2 del hipocampo
Reducción en el número de células gliales	Corteza prefrontal, corteza cingulada y amígdala
Reducción de su volumen	Hipocampo

Este conjunto de cambios estructurales y funcionales representados en la figura 2, suceden en el trastorno depresivo mayor, y se cree que son mediados debido a los diversos procesos moleculares que ocurren en el transcurso de los episodios depresivos (Padilla, 2017).

No debemos olvidar que estos métodos de imagen también han resultado beneficiosos para decidir qué tratamiento resultará más efectivo para tratar la depresión, en especial la tomografía por emisión de positrones (PET) que es útil para determinar qué clase de pacientes responden mejor a la terapia psicológica y cuáles al uso de antidepresivos (Mayberg, 2013).

Aunque todavía se necesitan más indicadores para garantizar un estudio detallado de la enfermedad.

Hasta la fecha, los estudios han demostrado consistentemente que los pacientes que sufren de depresión exhiben un hipocampo más pequeño, sin embargo los resultados con respecto a la amígdala han sido inconsistentes, ya que si esta estructura se presenta más subdesarrollada o demasiado activa puede desempeñar un papel negativo (Dyer, 2020).

La investigación aún está en curso ya que hay datos que tienden a superponerse. Es por ello que se ve necesario continuar sumando conocimientos en este campo y nuestro estudio se ha diseñado para cumplir con este objetivo, conocer qué sucede en aquella parte de la población sobre si al experimentar determinadas emociones desagradables, existe mayor o menor riesgo a sufrir depresión con el tiempo.

Realizaremos un estudio gracias a la detallada información que nos proporciona la resonancia magnética pues revela la relación entre depresión y dolor porque los cerebros de las personas depresivas reaccionan con más fuerza ante el dolor y tienen alterado el funcionamiento de la red neuronal que regula esta emoción.

Para ello nos apoyaremos en la prueba Negative Affect (Sadness, Fear, Anger) (self-report), con dos grupos de participantes, cuyas puntuaciones se han obtenido gracias al Proyecto Conectoma Humano (HCP), para observar esas diferencias en las áreas corticales con respecto a su grosor y volumen en ambos grupos. (Proyecto Conectoma Humano, 2010).

Siendo dicho volumen, grosor y áreas del cerebro las variables dependientes a estudiar. Así la hipótesis alternativa del estudio se centra en saber si el grupo 1 es diferente al 2 en todas las áreas. De modo que la hipótesis nula se basa en averiguar si son iguales los grupos. Por lo que debido a toda la investigación presente podemos concretar que sí hay una relación existente entre las personas propensas a sufrir depresión y cómo perciben esas emociones negativas y desagradables, así como que hay determinadas regiones cerebrales que se encuentran significativamente alteradas en los pacientes con depresión a diferencia de las personas sanas y que disfrutan de una buena salud mental.

## 4. Método

### a. Participantes

Para llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación fue necesario utilizar una muestra de 172 participantes, proporcionada por el tutor Niels Janseen por medio de un estudio de resonancia magnética. Del total de la muestra, se dividen dos grupos de 86 sujetos respectivamente, tanto masculinos como femeninos en ambos. Las edades de los participantes están en torno a los 22 y 35 años a excepción de dos de ellos que superan los 36 años. Los grupos se han ordenado según las puntuaciones en orden ascendente de la prueba que mide el afecto negativo, determinando así el grupo 1 32'9-50'8 y el grupo 2 51'2-71'4 que indica los diferentes resultados para cada grupo en relación con el volumen de las áreas corticales.

Además se realizó una prueba t de Student para encontrar los resultados que son significativos estadísticamente, tomando un valor de confianza del 95%.

Tabla 1

#### *Características de la muestra*

<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Media edad</b>	<b>Media puntuaciones</b>
Grupo 1	86	22-36	44
Grupo 2	86	22-36	55'198

### b. Instrumentos

Para recoger los resultados en esta investigación han sido imprescindibles los datos que nos aporta una resonancia magnética así como el programa de software FreeSurfer, el lector de imágenes MRICron, el programa de análisis estadístico Rstudio y la prueba Negative Affect (Sadness, Fear, Anger) (self-report).

En primer lugar una resonancia magnética es una técnica de imágenes médicas que emplea un campo magnético y ondas de radio generadas por computadora para crear imágenes detalladas de los órganos y tejidos del cuerpo, siendo bastante útil porque en este caso nos ha permitido observar el cerebro minuciosamente.

Resulta beneficiosa porque no emplea radiaciones ionizantes (rayos X) por lo que hasta ahora, no se han encontrado efectos adversos. Además nos proporciona una excelente resolución de contraste de los diferentes tejidos y resolución anatómica, permitiéndonos evaluar estructuras cerebrales muy pequeñas que antes no eran visibles. Convirtiéndose en una herramienta ideal ya que permite visualizar imágenes en diferentes planos (Maestú & Cabestrero, 2008).

Tras la obtención de las imágenes de resonancia magnética se ha utilizado el programa de software Freesurfer que nos ha permitido analizarlas detenidamente. Se ha desarrollado con la finalidad de explorar las imágenes de resonancia magnética, muy importante para el mapeo cerebral que facilita además la visualización de las regiones funcionales de la corteza cerebral.

En concreto, contiene herramientas para llevar a cabo tanto el análisis del volumen como de la superficie base, que utilizan principalmente la superficie de la materia blanca. Además incluye herramientas para reconstruir los modelos topológicamente correctos y geoméricamente precisos de las superficies tanto gris/ blanco, medir el espesor cortical y calcular el registro entre sujetos basándose en el patrón de pliegues corticales.

Por otro lado el MRICron permite visualizar las imágenes de resonancia magnética gracias al formato NIfTI. Este visor es capaz de soportar múltiples capas de imágenes, distinguiendo la sustancia gris de la blanca. Permittiéndonos observar estructuras como el hipocampo y la amígdala, muy características de este estudio.

A continuación los análisis estadísticos correspondientes se realizaron gracias al programa Rstudio en su versión 1.3.959. Se trata de un software libre diseñado para hacer análisis estadísticos y gráficas.



Popularmente utilizado porque permite maquetar y hacer modelos de prototipo muy rápidos, con buenos resultados y además con un código sencillo de compartir.

Y por último la prueba Negative Affect (Sadness, Fear, Anger) (self-report) que permite acceder a los sentimientos o emociones desagradables autoinformados que incluyen enojo, miedo y tristeza a través de las encuestas NIH Toolbox Negative Afecto. Esta prueba ya fue usada en estudios previos durante el juicio, para observar si los jurados pueden experimentar gran variedad de emociones, muchas de las cuales son negativas. Examinando los efectos que la ira, el miedo y la tristeza tenían sobre las decisiones en las sentencias de los jurados. En concreto, los participantes de este estudio vieron la fase de sentencia de un juicio por asesinato capital y al mostrar los resultados, los jurados reportaron un aumento de la ira y la tristeza, pero no del miedo. Teniendo en cuenta que únicamente el cambio en la ira afectó a dichas sentencias, así los jurados que denunciaron un cambio mayor en la ira eran más propensos a condenar al acusado a muerte (Nuñez, Schweitzer, Chai & Myers, 2015).

### c. Diseño

Gracias a los archivos obtenidos con el programa Rstudio, los análisis estadísticos nos han proporcionado información sobre las distintas estructuras cerebrales del total de los participantes. De modo que distinguimos como variables dependientes el volumen, el grosor y el área analizando en tres modelos separados las áreas corticales para el volumen, grosor y área. Y como variables independientes fundamentalmente el grupo y la región, así como la interacción entre grupo y región. Observando así los cambios que se producen en cada grupo de sujetos en base a las distintas áreas corticales y su volumen.

Cualquier diferencia entre los grupos no se puede explicar por el género, que en este estudio sí se ha controlado.

Sin embargo, la variable edad, que no tiene efecto, no se ha controlado en la muestra debido a que se limita la edad de 22 a 35 años, a excepción de dos sujetos de más de 36 años; es decir la muestra se realiza con personas jóvenes y apenas existe variabilidad entre sus edades, por lo que no afecta al volumen del cerebro.

#### d. Análisis estadístico

Para ello se ha realizado un ANOVA de efecto fijo que nos permite observar los efectos principales entre el género, la edad y el área cortical en cada grupo por separado. Siendo el dato más relevante conocer la interacción entre el grupo y el área. Así observaremos que la actividad de cada área se encuentra alterada para los pacientes de un determinado grupo, bien sea el uno o el dos.

### 5. Resultados

#### Volumen de áreas subcorticales

Los datos que han resultado ser significativos en el estudio son los siguientes.

*Tabla 2*

*Efectos de Anova en el volumen de áreas subcorticales*

	<b>Chisq</b>	<b>Df</b>	<b>p.value</b>
Género	91.2271	1	<2e-16***
Grupo	0.2773	1	0.5985
Maskname	37831.8185	7	<2e-16 ***
Grupo; volumen	6.1013	7	0.5280

Donde observamos que en los resultados del Anova realizado no se hallan resultados significativos.

## Grosor

En la investigación no se encontraron resultados significativos para el grosor.

*Tabla 3*  
*Efectos de Anova en el grosor*

	<b>Chisq</b>	<b>Df</b>	<b>p.value</b>
Género	3.5225	1	0.06054
Grupo	0.2381	1	0.62556
Maskname	32923.0701	33	<2e-16 ***
Grupo; grosor	14.7025	33	0.99751

## Áreas corticales

Encontramos como significativos los siguientes resultados.

*Tabla 4*  
*Efectos de Anova en las áreas*

	<b>Chisq</b>	<b>Df</b>	<b>p.value</b>
Género	1.3901e+02	1	< 2e-16 ***
Grupo	4.1330e-01	1	0.52030
Maskname	1.6365e+05	33	< 2e-16 ***
Grupo; área	5.0938e+01	33	0.02387 *

Tabla 5

Resultados Anova para las áreas

Estructura	Estimate	SE	df	t.ratio	p.valor
Rostral Middle Frontal	-93.59	45.9	Inf	-2.040	0.0414
Precuneus	-113.84	45.9	Inf	-2.481	0.0131
Middle Temporal	-106.11	45.9	Inf	-2.312	0.0208
Inferior Temporal	-183.47	45.9	Inf	-3.998	0.0001
Fusiform	-106.58	45.9	Inf	-2.323	0.0202

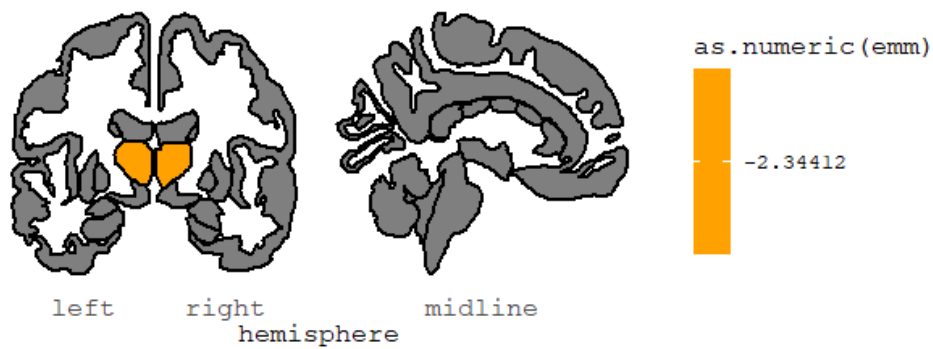


Figura 3. Áreas subcorticales diferencias entre los grupos

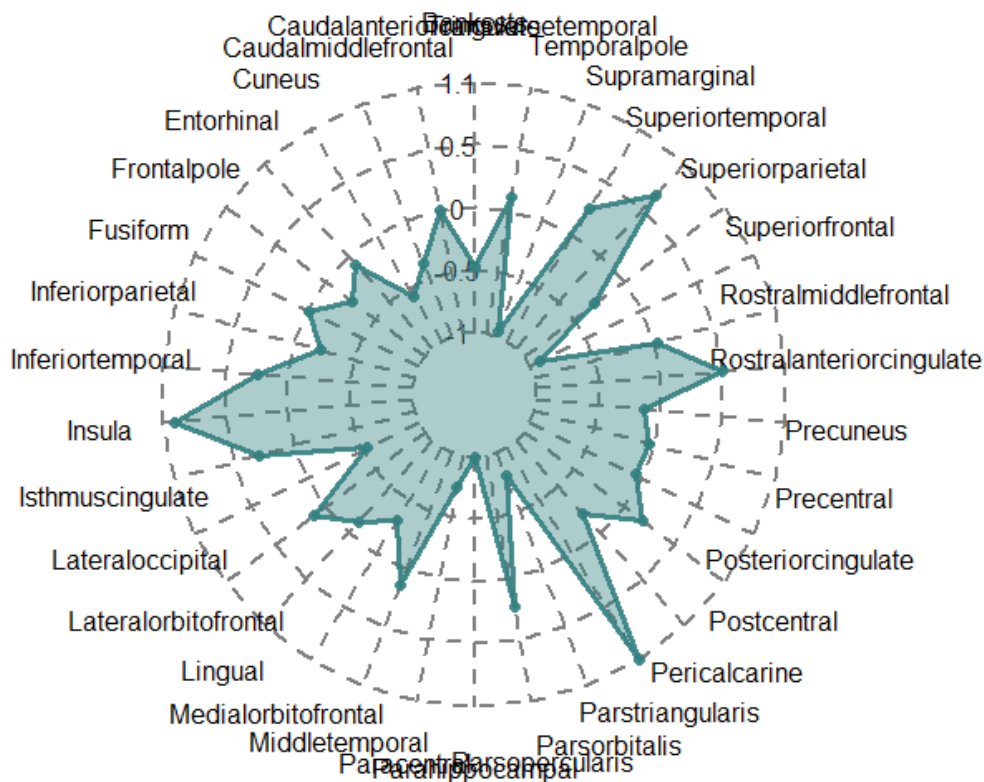


Figura 4. Gráfica áreas corticales

## 6. Discusión

Gracias a esta investigación se ha querido demostrar si existen diferencias para las distintas áreas subcorticales en el cerebro, en relación a la depresión, entre los distintos grupos de participantes correspondientes a ambos grupos, gracias a la muestra de 172 personas empleada, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los distintos Anova. Se ha estudiado la diferencia tanto para las áreas como para el volumen y grosor de las distintas áreas subcorticales que se encuentran en el cerebro de las personas con tendencia a desarrollar depresión. Así se ha querido observar gracias a los resultados obtenidos en los Anova la interacción entre grupo y esas partes, resaltando qué resultados son significativos.

En primer lugar se ha encontrado que el volumen del tálamo no muestra resultados significativos, esto quiere decir que no se produce interacción entre el grupo de participantes y el volumen para estas zonas.

En segundo lugar, se encuentran algunas áreas significativamente diferentes como son el rostral frontal medio, el precúneo, el temporal medio, el inferior temporal y el fusiforme.

Del mismo modo, los valores obtenidos para las áreas en el cerebro reflejan resultados negativos. En los resultados se observa que entre el grupo 1 y el grupo 2 el área de estas zonas es diferente, es decir están afectadas por la diferencia en el afecto negativo. Esto lo sabemos porque los valores obtenidos en los resultados son menores a 0'05, demostrando que estas zonas son significativas y con ello, diferentes al resto de estructuras.

Además sabemos que, la diferencia entre el grupo 1 y el grupo 2 genera valores negativos y esto quiere decir que el área del grupo 1 es más pequeño que el área del grupo 2. Concluyendo que el área de los sujetos que forman parte del grupo 1 son de inferior tamaño y los volúmenes del grupo 2 mucho más grandes.

En tercer lugar, el grosor de dichas áreas subcorticales no se encuentra alterado para este tipo de trastorno, por lo que no es relevante comentarlo en esta investigación.

Sabemos que el grupo 1 puntúa bajo en afecto negativo y que el grupo 2 puntúa alto en afecto negativo. Así, observamos esa clara diferencia en relación al tamaño de las áreas corticales entre los distintos grupos de sujetos. Estableciéndose que los del grupo 1 serán menores y los del grupo 2 serán mayores. Entonces cabe pensar que esto se relaciona con presentar depresión en algún determinado momento, y es que aquellas personas con unos valores mayores, es decir con un mayor tamaño para el área de las zonas cerebrales ya comentadas, supone un indicativo crucial para detectar indicios de depresión de cara al futuro, con una mayor tendencia a sufrirla.

Así en estudios anteriores se han encontrado diversos indicativos de que la amígdala y el hipocampo son estructuras implicadas en padecer depresión, zonas que parecen estar alteradas debido a la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (Li, Liu, Zheng, Wu, et al., 2019). O bien como se demostró en otra investigación donde se estudiaba a los pacientes con trastorno depresivo mayor, mostrando que tenían patrones anormales en la excitación e inhibición de determinados grupos de células neuronales, en el lateral dorsal de la corteza prefrontal, zona que incluye la regulación de la actividad de la amígdala; llegando a provocar síntomas depresivos un mal funcionamiento de la misma (Li, 2019).

Es decir, existen estudios que afirman que las emociones negativas afectan al estado de ánimo pudiendo generar depresión, y con ello la amígdala se encuentra en la lista de las áreas cerebrales mayormente implicadas (Swartz, 2015).

En el propio estudio realizado no se hallaron resultados significativos que parezcan indicar que la amígdala se encuentra alterada, como si se menciona en otras investigaciones. Pero sí existen otras zonas como el rostral frontal medio, el precúneo, el temporal medio, el inferior temporal y el fusiforme en relación a las áreas corticales.

Pues hay otros estudios que, gracias al uso de las imágenes por resonancia magnética, detectan determinados sistemas cerebrales involucrados en la depresión como el cíngulo anterior o la corteza prefrontal. Encontrándose una reducción en su volumen y grosor (Padilla, 2017).

A diferencia de la investigación actual, donde el grosor y el volumen no parecen mostrar resultados relevantes, pero sí lo hacen las áreas corticales el rostral frontal medio.

El padecer depresión puede ocasionar cambios en el cerebro, específicamente, presentar episodios depresivos recurrentes puede reducir el tamaño del hipocampo. Cuando este se encoge, no solo se ve afectada la capacidad para memorizar sino que también se alteran diversos comportamientos relacionados con el sentido de uno mismo.

Un hipocampo más pequeño equivale a una pérdida general de las funciones emocionales y del comportamiento (Mercola, 2015).

Como ya se ha comentado con anterioridad, existen otras áreas que se deben añadir a la lista debido a su relevante importancia en la investigación presente como el fusiforme, el inferior temporal, el temporal medio, el precúneo y el rostral frontal medio.

Así los estudios que relacionan la depresión con las distintas áreas cerebrales plantean que esta diferenciación en el tamaño entre personas depresivas frente a personas sanas, puede ser tanto un factor de predisposición o bien el resultado de la propia enfermedad.

Concluyendo con ello, que la depresión viene determinada por diversos factores fisiopatológicos, encontrándose diferencias en el tamaño de determinadas estructuras cerebrales como el hipocampo, la amígdala o la corteza prefrontal. Además de que la propia depresión produce cambios en el metabolismo y en el tamaño neuronal y de la densidad glial. Así se hace de especial importancia, buscar cuáles son los mecanismos que subyacen al trastorno depresivo para buscar nuevas estrategias terapéuticas eficaces (Díaz Villa, González, 2012).



## 7. Bibliografía

- Antonio Cano Vindel, S. J. (2012). *La depresión en atención primaria: prevalencia, diagnóstico y tratamiento*. Madrid.
- Beatriz Adriana Díaz Villa, C. G. (2012). *Actualidades en neurobiología de la depresión*. Revista Latinoamérica de Psiquiatría . Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/psiquiatria/rp-2012/rp123i.pdf>
- Coryell, W. (mayo de 2018). *Msd Manuals*. Obtenido de Depresión: <https://www.msmanuals.com/es-es/hogar/trastornos-de-la-salud-mental/trastornos-del-estado-de-%C3%A1nimo/depresi%C3%B3n>
- CuidatePlus. (2020). *CuidatePlus*. Obtenido de Depresión: <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/psiquiatricas/depresion.html>
- Dutta, S. S. (29 de agosto de 2019). *News Medical*. Obtenido de Funciones del hipocampo: [https://www.news-medical.net/health/Hippocampus-Functions-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Hippocampus-Functions-(Spanish).aspx)
- Dyer, P. (2020). Ansiedad. En *Ansiedad: Elimine La Ansiedad, Estrés Y El Miedo De Su Vida Utilizando Mindfulness Y Meditación* (pág. 41). París: Babelcube Inc.
- EE.UU., B. N. (10 de junio de 2020). *MedlinePlus*. Obtenido de Salud Mental: <https://medlineplus.gov/spanish/mentalhealth.html>
- Francisco, M. (12 de julio de 2020). *okdiario, salud*. Obtenido de cerebro humano: <https://okdiario.com/salud/que-forma-afecta-depresion-cerebro-5033575>
- Goleman, D. (1995). *UPV*. Obtenido de inteligencia emocional: [https://www.upv.es/contenidos/SIEORIEN/infoweb/sieorien/info/869054C#:~:text=Goleman%20\(1995\)%20define%20la%20inteligencia,y%20regulas%20de%20forma%20apropiada](https://www.upv.es/contenidos/SIEORIEN/infoweb/sieorien/info/869054C#:~:text=Goleman%20(1995)%20define%20la%20inteligencia,y%20regulas%20de%20forma%20apropiada).
- Hall-Flavin, D. (Junio de 2019). *Mayo Clinic*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/depression/in-depth/maois/art-20043992>
- Hariri, W. &. (2014). *Infosalus*. Obtenido de <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-amigdala-cerebral-nuevo-marcador-depresion-20160526065833.html>
- Hariri, W. y. (2014). *Infosalus*. Obtenido de <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-amigdala-cerebral-nuevo-marcador-depresion-20160526065833.html>
- Humano, P. C. (2010). *Ciencia Cognitiva*. Obtenido de <http://www.cienciacognitiva.org/?p=1008>

- Kapp, B. (1991). *Psicoactiva* . Obtenido de El papel de la amígdala en las emociones: <https://www.psicoactiva.com/blog/papel-la-amigdala-las-emociones/>
- Li. (2019). *Psyciencia*. Obtenido de <https://www.psyciencia.com/nueva-tecnologia-de-resonancia-magnetica-rueba-anomalias-cerebrales-en-la-depresion/>
- Li, L. Z. (23 de diciembre de 2019). *Psyciencia*. Obtenido de <https://www.psyciencia.com/nueva-tecnologia-de-resonancia-magnetica-rueba-anomalias-cerebrales-en-la-depresion/>
- Lūg Healthcare Technology*. (9 de octubre de 2018). Obtenido de <https://www.lughtechnology.com/la-importancia-de-la-salud-mental/>
- Mayberg, H. (17 de junio de 2013). *ElMundo*. Obtenido de Un escáner antes de elegir el tratamiento para la depresión: <https://www.elmundo.es/elmundosalud/2013/06/17/neurociencia/1371480771.html>
- MedinePlus. (10 de junio de 2020). *Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU.* Obtenido de Salud Mental: <https://medlineplus.gov/spanish/mentalhealth.html>
- Mercola. (julio de 2015). *Vía orgánica*. Obtenido de Como la depresión afecta a la estructura cerebral : <https://viaorganica.org/como-la-depresion-afecta-la-estructura-cerebral/>
- Mueller, S. &. (12 de noviembre de 2019). *Psyciencia* . Obtenido de Psicología: <https://www.psyciencia.com/condicionamiento-miedo-imagenes-mentales-aversivas/>
- OMS. (2004). *Mental Health*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: [https://www.who.int/mental\\_health/advocacy/en/spanish\\_final.pdf](https://www.who.int/mental_health/advocacy/en/spanish_final.pdf)
- OMS. (9 de octubre de 2012). *Media Centre*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: [https://www.who.int/mediacentre/news/notes/2012/mental\\_health\\_day\\_20121009/es/](https://www.who.int/mediacentre/news/notes/2012/mental_health_day_20121009/es/)
- OMS. (30 de enero de 2020). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de depresión: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Organización Mundial de la Salud*. (30 de marzo de 2018). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
- Padilla, P. (2017). Prevalencia, causas y tratamiento de la depresión Mayor. *Revistabiomédica*. Obtenido de <http://revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/557/590#:~:text=Las%20C3%A1reas%20cerebrales%20que%20se%20cree%20es>

t%C3%A1n%20implicadas,y%20el%20grosor%20de%20estas%20%C3%A1reas%20%2826%2C%2027%29.

- Pérez Álvarez, M., & García Montes, J. M. (2001). *Tratamientos psicológicos eficaces para la depresión*. Oviedo. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/727/72713314.pdf>
- Piqueras, J. (enero de 2010). *Researchgate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/285289511\\_Emociones\\_negativas\\_y\\_salud](https://www.researchgate.net/publication/285289511_Emociones_negativas_y_salud)
- Salud, O. M. (2004). *World Health Organization*. Obtenido de [https://www.who.int/mental\\_health/advocacy/en/spanish\\_final.pdf](https://www.who.int/mental_health/advocacy/en/spanish_final.pdf)
- Sobera, R. V. (6 de junio de 2019). "la neuroimagen podría ayudar a entender la salud mental a través del estudio de las conexiones cerebrales". (C. Espinosa, Entrevistador)
- Stock, A. N.-T. (21 de abril de 2020). *Ticbeat*. Obtenido de <https://www.ticbeat.com/salud/7-increibles-beneficios-del-ajedrez-para-tu-salud/>
- Swartz, J. (6 de febrero de 2015). *ABC blogs*. Obtenido de El riesgo de ansiedad y depresión, en una resonancia: <https://abcblogs.abc.es/cosas-cerebro/investigacion/el-riesgo-de-ansiedad-y-depresion-en-una-resonancia.html>
- Swartz, J. (25 de mayo de 2016). *Psiquiatria.com*. Obtenido de [https://psiquiatria.com/trastornos\\_infantiles/un-estudio-de-adolescentes-con-bajo-nivel-socioeconomico-en-alto-riesgo-de-depresion-revela-una-via-biologica/](https://psiquiatria.com/trastornos_infantiles/un-estudio-de-adolescentes-con-bajo-nivel-socioeconomico-en-alto-riesgo-de-depresion-revela-una-via-biologica/)
- Terris, M. (1975). *Saludmed*. Obtenido de [http://www.saludmed.com/Salud/CptSalud/CptSaCon.html#:~:text=Iguamente%2C%20Milton%20Terris%20\(1975\),ausencia%20de%20enfermedad%20o%20incapacidad%22](http://www.saludmed.com/Salud/CptSalud/CptSaCon.html#:~:text=Iguualmente%2C%20Milton%20Terris%20(1975),ausencia%20de%20enfermedad%20o%20incapacidad%22).
- Terris, M. (1975). *Saludmed*. Obtenido de [http://www.saludmed.com/Salud/CptSalud/CptSaCon.html#:~:text=Iguamente%2C%20Milton%20Terris%20\(1975\),ausencia%20de%20enfermedad%20o%20incapacidad%22](http://www.saludmed.com/Salud/CptSalud/CptSaCon.html#:~:text=Iguualmente%2C%20Milton%20Terris%20(1975),ausencia%20de%20enfermedad%20o%20incapacidad%22).
- Terris, M. (septiembre de 2003). *Medwave*. Obtenido de Revista biomédica revisada por pares: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Enfermeria/Sept2003/2774>
- Williamson. (2014). *Infosalus*. Obtenido de <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-amigdala-cerebral-nuevo-marcador-depresion-20160526065833.html>

- Williamson, D. (2014). *Adamed Tv*. Obtenido de Depresión:  
<https://www.adamedtv.com/depresion/la-biologia-podria-estar-detras-de-las-depresiones-en-adolescentes-con-familias-de-pocos-ingresos/>
- Proyecto Conectoma Humano (2010). *Ciencia Cognitiva*. Obtenido de “CONECTOMA”: UNA NUEVA VISIÓN DEL CEREBRO Y LOS TRASTORNOS PSIQUIÁTRICOS: <http://www.cienciacognitiva.org/?p=1008>
- Li, Liu, Zheng, Wu, et al., (2019). *Psyciencia*. Obtenido de Nueva tecnología de resonancia magnética prueba anomalías cerebrales en la depresión: <https://www.psyciencia.com/nueva-tecnologia-de-resonancia-magnetica-rueba-anomalias-cerebrales-en-la-depresion/>
- Núñez, Schweitzer, Chai & Myers (2015). *Cognitive Psychology*. Obtenido de Wiley Online Library:  
<https://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/acp.3094>
- Díaz Villa, B. A., González, C. (2012). Actualidades en neurobiología de la depresión. *Revista Latinoamericana de psiquiatría*. Vol 11(3):106-115. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/psiquiatria/rp-2012/rp123i.pdf>
- Cano Vindel, A., Salguero, J. M., Mae Wood, C., Dongil, E., Latorre, J. M. (2012). La depresión en atención primaria: prevalencia, diagnóstico y tratamiento. *Papeles del psicólogo*. Vol 33(1), pp. 2-11. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/778/77823404001.pdf>
- Martínez González, A. E., Piqueras, J. A., Ramos Linares, V. (2010). Inteligencia emocional en la salud física y mental. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. Vol 8(2), pp. 861-890. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293122002020.pdf>
- Fernández-Berrocal, P., Ramos, N., Extremera, N. (2001). Inteligencia emocional, supresión crónica de pensamientos y ajuste psicológico. *Boletín de psicología*. No 70, pp. 79-95. Obtenido de: [http://emotional.intelligence.uma.es/documentos/PDF13supresion\\_cronica\\_de\\_pensamientos.pdf](http://emotional.intelligence.uma.es/documentos/PDF13supresion_cronica_de_pensamientos.pdf)
- Asensio-Martínez, A., Magallón-Botaya, R., García-Campayo, J. (2017). Resiliencia: impacto positivo en la salud física y mental. *La psicología de hoy: retos, logros y perspectivas de futuro. El mundo del adulto y envejecimiento*. Vol 2(2). Obtenido de: <http://www.infad.eu/RevistaINFAD/OJS/index.php/IJODAEP/article/view/1096/965>
- Sims Rodríguez, M., Ramírez Leyva, D., Pérez Castro, K., Gómez García, K. (2017). Psychological intervention in senior citizens with depression. *Humanidades Médicas*. Vol 17(2). Obtenido de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202017000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202017000200005)

Montoya, A. (2004). Neuroimagen funcional y neurofarmacología: desafíos en neurociencias. *Revista neurología, neurocirugía y psiquiatría*. Vol 37(2), pp. 79-85. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-2004/nnp042d.pdf>

Maestú, F., Ríos, M., Cabestrero, R. (2008). Técnicas y procesos cognitivos. Elsevier Masson.

Imagen por resonancia magnética (IRM). (2020). Recuperado de: <https://www.nibib.nih.gov/>

## 8. Anexos

Volumen áreas subcorticales

Datos que no han sido significativos en la investigación.

Tabla 4

<b>Estructura</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>df</b>	<b>t.ratio</b>	<b>p.valor</b>
Accumbens	-32.04	60.8	636	-0.527	0.5986
Amígdala	-46.53	60.8	636	-0.765	0.4447
Caudado	-60.44	60.8	636	-0.993	0.3210
Hipotálamo	-14.40	60.8	636	-0.237	0.8130
Paládium	-40.60	60.8	636	-0.667	0.5049
Putamen	-3.47	60.8	636	-0.057	0.9545
VentDc	-27.17	60.8	636	-0.447	0.6554
Thalamus Proper	-142.64	60.8	636	-2.344	0.0194

---

Grosor

Datos que no han sido significativos en la investigación.

Tabla 5

<b>Estructura</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>df</b>	<b>t.ratio</b>	<b>p.valor</b>
Bankssts	-0.009563	0.0196	Inf	-0.488	0.6256
Caudal Anterior Cingulado	0.000350	0.0196	Inf	0.018	0.9858
Caudal Medio Frontal	-0.007447	0.0196	Inf	-0.380	0.7040
Cúneo	-0.011720	0.0196	Inf	-0.598	0.5498
Entorrinal	-0.001708	0.0196	Inf	-0.087	0.9305
Frontal	-0.005203	0.0196	Inf	-0.265	0.7906
Fusiforme	-0.000115	0.0196	Inf	-0.006	0.9953
Inferior Parietal	-0.004197	0.0196	Inf	-0.214	0.8304
Inferior Temporal	0.005187	0.0196	Inf	0.265	0.7913
Ínsula	0.018890	0.1096	Inf	0.964	0.3351 0.7536
Giro Cingulado	0.006152	0.0196	Inf	0.314	
Occipital Lateral	-0.010737	0.0196	Inf	-0.548	0.5838

Lateral Orbito Frontal	0.002344	0.1096	Inf	0.120	0.9048
Lingual	-0.002150	0.0196	Inf	-0.110	0.9126
Medial Orbital Frontal	-0.006179	0.0196	Inf	-0.315	0.7525
Temporal Medio	0.003175	0.0196	Inf	0.162	0.8713
Paracentral	-0.015121	0.0196	Inf	-0.772	0.4404
Parahipocampal	-0.020313	0.0196	Inf	-1.037	0.3000
Pars opercularis	0.004896	0.0196	Inf	0.250	0.8027
Pars Orbitalis	-0.016168	0.0196	Inf	-0.825	0.4094
Pars Triangularis	0.020751	0.0196	Inf	1.059	0.2897
Pericalcarina	-0.004016	0.0196	Inf	-0.205	0.8376
Postcentral	0.004082	0.0196	Inf	0.208	0.8350
Posterior Cingular	-0.000900	0.0196	Inf	-0.046	0.9634
Precentral	-0.000639	0.0196	Inf	-0.033	0.9740
Precúneo	-0.002592	0.0196	Inf	-0.132	0.8948
Rostral Anterior Cingulado	0.010292	0.0196	Inf	0.525	0.5995
Rostral Medio Frontal	0.000611	0.0196	Inf	0.031	0.9751
Superior Frontal	-0.018476	0.0196	Inf	-0.943	0.3458
Superior Parietal	-0.005726	0.0196	Inf	-0.292	0.7702
Superior Temporal	0.013629	0.0196	Inf	0.268	0.7887
Temporal	-0.019400	0.0196	Inf	-0.990	0.322
Transversal Temporal	0.002478	0.0196	Inf	0.126	0.8994

---

Áreas corticales

Datos que no han sido significativos en la investigación.

Tabla 6

<b>Estructura</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>df</b>	<b>t.ratio</b>	<b>p.valor</b>
Bankssts	-29.50	45.9	Inf	-0.643	0.5203
Caudal Anterior Cingulado	-39.48	45.9	Inf	-0.860	0.3896
Caudal Medio Frontal	-15.52	45.9	Inf	-0.338	0.7351
Cúneo	-33.98	45.9	Inf	-0.740	0.4590
Entorrinal	-26.05	45.9	Inf	-0.568	0.5703
Frontal	-38.34	45.9	Inf	-0.836	0.4034
Inferior Parietal	4.31	45.9	Inf	0.094	0.9252
Ínsula	-57.37	45.9	Inf	-1.250	0.2112
Itsmo de giro cingulado	-12.37	45.9	Inf	-0.269	0.7875
Lateral Occipital	28.28	45.9	Inf	0.616	0.5377
Lateral Órbito Frontal	-18.70	45.9	Inf	-0.408	0.6836



Lingual	18.53	45.9	Inf	0.404	0.6864
Medial Órbito Frontal	-24.48	45.9	Inf	-0.533	0.5937
Paracentral	-18.12	45.9	Inf	-0.395	0.6930
Parahipocampal	-31.08	45.9	Inf	-0.677	0.4982
Pars Opercularis	-54.85	45.9	Inf	-1.195	0.2320
Pars Orbitalis	-50.30	45.9	Inf	-0.855	0.3924
Pericalcarine	-24.15	45.9	Inf	-0.526	0.5988
Postcentral	-33.37	45.9	Inf	-0.727	0.4671
Posterior Cingulado	-50.53	45.9	Inf	-1.101	0.2708
Precentral	44.01	45.9	Inf	0.959	0.3376
Rostral Anterior Cingulado	-19.78	45.9	Inf	-0.431	0.664
Superior Frontal	-81.53	45.9	Inf	-1.777	0.0756
Superior Parietal	-56.45	45.9	Inf	-1.230	0.2186
Superior Temporal	43.25	45.9	Inf	0.943	0.3459
Supramarginal	-25.17	45.9	Inf	-0.549	0.5833
Temporal	-38.65	45.9	Inf	-0.842	0.3996
Transversal Temporal	-25.94	45.9	Inf	-0.565	0.5719

