

BIENESTAR PSICOLÓGICO Y MORFOLOGÍA CEREBRAL

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN PSICOLOGÍA | UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA Y LOGOPEDIA, 2019-2020

ALUMNO: JOSÉ ANTONIO ABREU ACEVEDO
TUTOR: NIELS JANSSEN

ÍNDICE

1.	RESUMEN.....	2
1.1	ABSTRACT.....	2
2.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.1	DEPRESIÓN.....	3
2.1.1	PREVALENCIA DE LA DEPRESIÓN.....	4
2.2	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.3	DEPRESIÓN Y BIENESTAR PSICOLÓGICO.....	6
	SATISFACCIÓN VITAL.....	6
2.4	CORRELATO ANATÓMICO DE LA DEPRESIÓN.....	8
2.4.1	HIPOCAMPO Y AMÍGDALA.....	9
2.4.2	FRONTAL ORBITAL.....	11
2.4.3	TEMPORAL SUPERIOR.....	11
2.4.4	OTROS HALLAZGOS.....	12
3.	MÉTODO:.....	13
3.1	PARTICIPANTES.....	13
3.2	INSTRUMENTOS.....	13
3.3	PROCEDIMIENTO.....	15
3.4	DISEÑO:.....	16
4.	RESULTADOS.....	18
4.1	VOLUMEN.....	18
4.2	GROSOR CORTICAL.....	20
4.3	ÁREA CEREBRAL.....	22
5.	DISCUSIÓN.....	24
5.1	CONCLUSIÓN.....	28
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	30
7.	ANEXOS.....	34

1. RESUMEN

El bienestar subjetivo o psicológico y su relación con salud, satisfacción y felicidad de las personas son conceptos ampliamente estudiados. Así, niveles significativamente bajos de bienestar correlacionan con depresión, la cual es, como dice la Organización Mundial de la Salud (OMS), la principal causa mundial de discapacidad. El objetivo del estudio ha sido comprobar, mediante imágenes de resonancia magnética (IRM), si existen estructuras cerebrales que difieran en grosor, volumen o área según el individuo tienda a presentar satisfacción vital alta/baja. Se ha encontrado que las personas con bienestar psicológico bajo poseen significativamente menor volumen en hipocampo, caudado y tálamo y en diferentes regiones corticales en cuanto a grosor y área de la región cerebral.

Palabras clave: Depresión, resonancia magnética, satisfacción vital.

1.1 ABSTRACT

The subjective or psychological well-being and its relation with people's health, satisfaction and happiness are widely studied concepts. Thus, significantly low levels of well-being correlate with depression, which is, as the World Health Organization (WHO) says, the leading global cause of disability. The goal of this study was to verify, through magnetic resonance images (MRI), if there are brain structures that differ in thickness, volume or area, according to the individual who tends to present high/low life satisfaction. It has been found that people with low psychological well-being have significantly less volume in hippocampus, caudate and thalamus and in different cortical regions in terms of thickness and area of the brain region.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 DEPRESIÓN

Actualmente la depresión es un trastorno psicológico recogido en el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM) y con diversas variantes relacionadas con otros trastornos psicopatológicos, fundamentalmente asociado a problemas también de ansiedad. Además, según la Organización Mundial de la Salud (2020) se calcula que afecta a más de 300 millones de personas en todo el mundo, descartando tanto cambios en el estado de ánimo como respuestas emocionales breves a problemas de la vida cotidiana, es decir, dicha cifra recoge problemas de salud serios que afectan a todos los ámbitos de la vida de la persona que la sufre, tanto laboral, como académica y social. También, y según datos también de la OMS (2020), cada año se suicidan 800.000 personas, siendo la segunda causa de muerte en personas entre 15 a 29 años.

Sin embargo, el origen de la depresión no está bien delimitado, existiendo dos corrientes que tratan de explicar cuál es la causa de este trastorno: el acercamiento “bottom-up” afirma que la depresión está causada por la escasa frecuencia de situaciones placenteras en la vida del individuo, mientras que la corriente “top-down” explica la depresión como la imposibilidad de sentir situaciones placenteras por el individuo, aun existiendo una cantidad suficiente de ellas en su vida. Debido a la controversia en su explicación, parece difícil delimitar su alcance, influencia y tratamiento.

2.1.1 PREVALENCIA DE LA DEPRESIÓN

En estudios como el de Cardila Fernández, Martos Martínez, Barragán Martín, Pérez-Fuentes, Molero Jurado, Gázquez Linares (2015), que analiza la prevalencia de la depresión en España en los últimos 15 años, tras el análisis de datos de diferentes poblaciones, concluyen que la prevalencia está en torno al 8,56% en la población general, llegando a hallar el mayor porcentaje en estudiantes universitarios, con 55,6%. También encontraron diferencias de género, pues las mujeres puntuaban más en depresión que los hombres en casi todos los rangos de edades, sobre todo cuanto más se acercan a la edad adulta.

Continuando con el análisis de esa alta prevalencia de depresión en la adolescencia, Royo Moya y Fernández Echeverría (2017) comentan que los trastornos depresivos en la infancia y la adolescencia son frecuentemente infradiagnosticados y su sintomatología suele ser asociada a los cambios emocionales producidos en el desarrollo del niño. Sin embargo, considera relevante establecer el diagnóstico puesto que sus síntomas suelen ser similares a la depresión adulta.

Además, una conducta que se suele asociar a la depresión es la intención autolítica, que hace de la depresión una condición clínica que atenta contra la salud. Así Medina, González Pérez y Zuluaga Mejía (2003), analizaron en población universitaria la prevalencia y posible comorbilidad de trastornos depresivos (49,8%), ansiosos (58.1%) y conducta suicida (41%).

2.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta investigación es explorar qué áreas del cerebro se ven afectadas por la variabilidad en satisfacción vital (medida por un cuestionario) en una población de individuos sanos.

Se usarán 3 medidas anatómicas para hallar diferencias significativas entre regiones cerebrales (grosor y tamaño de área cortical y volumen subcortical) y personas con satisfacción vital alta y baja. Además, se controlarán las variables de edad y género del sujeto.

La hipótesis es que si existen diferencias en las áreas cerebrales evaluadas con IRM, serán debidas a la división grupal entre personas con alta satisfacción vital y personas con baja satisfacción vital, habiendo diferencias entre los grupos y, por tanto, diferencias en las muestras de resonancia magnética.

Si existiesen diferencias significativas en distintas regiones, estas serían debidas al bienestar subjetivo experimentado por cada persona. Mientras que si no hay regiones donde existan diferencias significativas; o bien el bienestar subjetivo no se ve influenciado por las propiedades físicas cerebrales, o bien la muestra no es suficientemente grande o polarizada como para que estas diferencias se manifiesten de manera significativa, estadísticamente hablando.

Este objetivo se considera importante porque se ha demostrado que altos niveles de satisfacción vital se relacionan con mayor rendimiento laboral, felicidad y resistencia a la depresión (Shogren, López, Wehmeyer, Little y Pressgrove, 2006). Relación también encontrada entre insatisfacción vital con la familia y mayor probabilidad de sufrir depresión en adolescentes (Salazar Álvarez, Veytia López, Márquez Mendoza y Huitrón Bravo, 2013).

En última instancia, se considera un objetivo relevante ya que si se hallan diferencias entre regiones, otros investigadores pueden buscar formas de producir tratamiento psicofarmacológico enfocado a esas regiones, para pacientes con depresión diagnosticada.

2.3 DEPRESIÓN Y BIENESTAR PSICOLÓGICO

Un aspecto puede ayudar a entender la depresión, es la percepción de bienestar subjetivo o psicológico, tal y como comenta García Viniegras (2005), es un constructo de naturaleza plurideterminada que incluye desde percepciones subjetivas hasta elementos vivenciales de la persona y es, en resumen, el balance entre expectativas y logros de la persona, y está determinado socioculturalmente.

En un estudio realizado por Ceballos Ospinos, Suárez Colorado, Suescún Arregocés, Gamarra Vega, González y Sotelo Manjares (2014) donde analizan ideación suicida, depresión y autoestima en adolescentes, encuentran que los adolescentes con baja autoestima tienden a correlacionar con mayor presencia de sintomatología depresiva e ideación suicida, así el bienestar psicológico del individuo puede influir en conductas que pongan en riesgo su salud.

SATISFACCIÓN VITAL

La satisfacción vital es un apartado del bienestar psicológico y es definida por Diener, Emmons, Larsen y Griffin (1985) como la valoración global que la persona hace sobre sus experiencias vitales, incluyendo aspectos comparativos entre logros y expectativas y lo catalogan como el componente cognitivo del bienestar. A esto, añaden García-Viniegras y González (2000) que la satisfacción

vital es un estado psicológico, resultado de aspectos individuales (personalidad, estilos de afrontamiento...), entorno microsocioal (familia, trabajo, relaciones sociales...) y macrosocioal (cultura) y está en gran medida influenciada por las experiencias del individuo y su interpretación de las mismas.

Es por ello que se usará un test de medida de satisfacción vital para la evaluación de la sintomatología depresiva, instrumento usado en la práctica clínica como un indicador global de calidad de vida (Wilson y Cleary, 1995). Además, se considera útil la medida en satisfacción vital ya que ha sido relacionada con variables psicológicas como introversión, neuroticismo, autoestima, euforia, disforia, sociabilidad, sentimientos de soledad e infelicidad (Cabañero Martínez, Richart Martínez, Cabrero García, Orts Cortés, Reig Ferrer y Tosal Herrero, 2004).

Para la medición de satisfacción vital existen pruebas como 'General Life Satisfaction Test' del National Institute of Health Toolbox (NIH), que es un instrumento de medida de bienestar psicológico, una evaluación cognitiva de las experiencias vitales que se usará en esta investigación como medida correlacional con la morfología cerebral.

En esta prueba se aúnan factores generales (ej.: me va bien en la vida) y específicos (ej.: estoy satisfecho con mi vida en familia) de la vida del individuo. Este instrumento evalúa la valencia de sentimientos y actitudes respecto a la vida del sujeto y hay versiones ajustadas por edad (que van desde los 3-12; 8-12, 12-17 y una versión adicional para adultos), en este estudio se usará la de mayores de 18 años. Los ítems se puntúan por escala tipo Likert de entre 5 y 7 escalones que van desde "muy de acuerdo" a "muy en desacuerdo" gradualmente.

Además, se interpreta según dos puntos de corte; el primero, donde puntúan < 41 los sujetos con baja satisfacción general con la vida y un segundo punto de corte en > 59 donde los sujetos se categorizan con altos niveles de satisfacción general con la vida, aunque en este estudio, debido a la escasa muestra, se tomarán valores distintos.

Esta prueba, junto con toda la evaluación 'NIH Toolbox' ha sido evaluada por Salsman, Butt, Pilkonis, Cyranowski, Zill, Hendrie, Lai (2013) en un análisis en que se contó con participantes de entre 8 a 85 años. Además, trataron de explicar las medidas en satisfacción vital, y destacaron que los propósitos vitales son expresados de diferente manera según la edad; en niños dicha satisfacción vital viene dada por el dominio específico de actividades (tanto de índole social, es decir, tener amigos, como en cuanto a cualidades, ya sean deportivas, académicas, artísticas...) mientras que en adultos se vuelve más abstracto y difícil de identificar debido a la connotación filosófica que se le otorga (por ejemplo, valorar adecuadamente las actividades de la vida diaria, tener propósitos de futuro...).

2.4 CORRELATO ANATÓMICO DE LA DEPRESIÓN

En otro orden de cosas, en las investigaciones se han usado diferentes criterios físicos en cuanto a regiones cerebrales para evaluar la influencia o el efecto de estas regiones en distintas funciones de las personas (tanto cognitivas como emocionales, entre otras). Para esto es frecuente hacer uso de imágenes de resonancia magnética (IRM), que son una parte importante de la neurociencia, pues permiten extraer información estructural y funcional de cerebros en personas vivas sin necesidad de esperar a realizar estudios post-mórtem. Las razones

de su uso principalmente son la rapidez (generar la imagen tarda entre 5-10 minutos) y que se realiza mediante procedimientos no invasivos.

Analizando estudios que relacionen sintomatología depresiva con regiones cerebrales concretas, para tener una idea de qué resultados podría arrojar esta investigación, se ha visto que sí existen distintas áreas que correlacionan consistentemente en las investigaciones con sintomatología ansioso-depresiva.

2.4.1 HIPOCAMPO Y AMÍGDALA

La mayoría de los estudios sobre depresión concuerdan en la importancia del hipocampo como factor diferencial entre población depresiva y sana. Sin embargo los resultados hallados en distintas investigaciones sobre el papel de la amígdala revisten cierta controversia.

En el estudio de Frodl, Meisenzahl, Zetzsche, Born, Groll, Jäger, Leinsinger, Bottlender, Hahn, Möller (2002) sobre cambios hipocampales en pacientes con un diagnóstico de episodio depresivo mayor, analizaron imágenes de resonancia magnética en 30 pacientes con dicho diagnóstico y 30 pacientes sanos. En él encontraron que hombres del grupo diagnóstico tenían significativamente menor volumen hipocampal y materia gris respecto a los hombres del grupo sano, diferencias también encontradas aunque no tan pronunciadas en el grupo de mujeres.

En el metaanálisis realizado por Campbell, Marriot, Nahmias, MacQueen (2005), sobre 17 estudios donde se examinó el volumen en IRM en amígdala e hipocampo con un total de 434 sujetos diagnosticados de trastorno depresivo mayor y 379 sujetos sanos, pretendían agrupar los hallazgos en distintas investigaciones. Encontraron que los sujetos con la condición clínica depresiva mostraban

menor volumen hipocampal en comparación al resto de sujetos aunque no encontraron diferencias en cuanto a grosor ni ningún otro parámetro estudiado, tampoco encontraron diferencias en la estructura amigdalara.

Otro artículo, realizado por Caetano, Hath, Brambilla, Sassi, Nicoletti, Mallinger, Frank, Kupfer, Keshavan y Soares (2004) donde usaron imágenes de resonancia magnética para el estudio de hipocampo de pacientes con depresión mayor, superada o en curso, con 21 pacientes depresivos y 10 en remisión y un grupo control con el número total equivalente (31). Encontraron menor volumen hipocampal en pacientes con depresión en curso respecto a los que han remitido. También encontraron relación entre la duración de la depresión y el volumen hipocampal izquierdo y el giro temporal superior derecho. Para explicar estos resultados aluden a que excesivas cantidades de cortisol (hormona que, en exceso, está relacionado con dificultades en el control y manejo del estrés) provocan neurotoxicidad hipocampal que desemboca en depresión mayor.

La relevancia del hipocampo parece ser consistente en las investigaciones y tal y como comentan Díaz Villa y González González (2012), existen diferentes hipótesis explicativas de su papel en la depresión. Entre ellas el factor neurotrófico (proteína hipocampal y cortical) que, si escasea, contribuye a la atrofia hipocampal, condicionando al sujeto a una respuesta ineficiente ante el estrés.

En cuanto a estudios que únicamente analicen el papel de la amígdala, se encuentra variabilidad en cuanto a los resultados bibliográficos, tal y como comentan Díaz Villa y González González (2012), la medicación explica gran parte de la variabilidad en las investigaciones realizadas, es decir, si los estudios presentan gran parte de población depresiva con tratamiento, más se acrecientan las diferencias respecto al grupo control, siendo mayor el tamaño de la amígdala de

los pacientes medicados respecto a los sujetos del grupo control y, a su vez, aún menor el tamaño amigdalario del grupo de pacientes sin medicación.

2.4.2 FRONTAL ORBITAL

En un estudio de Bremner, Vythilingam, Vermetten (2002) resaltan la importancia de la corteza orbitofrontal y otras regiones prefrontales, con el uso de resonancia magnética nuclear en 20 pacientes con depresión mayor y 15 pacientes con la misma condición clínica pero con diagnóstico 'en remisión'. Encontraron que los pacientes con depresión y en tratamiento poseían significativamente menor volumen cortical orbitofrontal (concretamente en el círculo recto) y cíngulo anterior (giro lingual y subcalloso) respecto al grupo 'en remisión'.

2.4.3 TEMPORAL SUPERIOR

Otro estudio, por Takahashi, Yücel, Lorenzetti, Walterfang, Kawasaki, Whittle, Suzuki, Pantelis y Allen (2009) en resonancias magnéticas para el estudio de depresión actual y en remisión en el temporal superior arroja resultados claves en el estudio, puesto que el giro temporal superior (especialmente en la porción lateral) y el polo temporal juegan un papel central en el procesamiento emocional y es por ello que estudiaron diferencias morfológicas entre 29 pacientes con depresión en curso y 27 en remisión y 33 en un grupo control, sin diagnóstico de depresión según la escala de depresión de Beck. En él encontraron que el grupo en remisión y el grupo con depresión en curso tenían significativamente menos volumen en el plano temporal y en la zona caudal del giro temporal superior respecto a personas del grupo control. En cuanto al polo temporal la correlación es negativa con la depresión.

2.4.4 OTROS HALLAZGOS

En la literatura es común ver cómo se asocia la disfuncionalidad del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides a personas depresivas (sin que este derive en un trastorno tiroideo), por ello en el artículo de Risco, González, Garay, Arancibia, Núñez, Hasler y Galleguillos (2003) realizan un análisis sobre su implicación en la sintomatología depresiva. En él concluyen que la alteración sí es propia de pacientes depresivos, sin tratamiento ni con patologías tiroideas (un 97% de la muestra) y que está presente de forma primaria en personas con depresión, es decir, no es consecuencia de la misma.

Por otro lugar, mediante Tomografía por Emisión de Positrones (PET), se ha encontrado que personas con diagnóstico depresivo producen mayor activación de estructuras límbicas (cíngulo e ínsula) y menor activación cortical (prefrontal y parietal), mientras que pacientes en tratamiento muestran el patrón inverso (activación cortical y disminución en estructuras límbicas)

Por último, se han hallado diferencias en ganglios basales mediante IRM, principalmente en disminución de tamaño y actividad neuronal en caudado y putamen en pacientes con depresión mayor según DSM-III en comparación con sujetos sanos (Krishnan, McDonald, Escalona, Doraiswamy, Na, Husain, Figiel, Boyko, Ellinwood y Nemeroff, 1992).

3. MÉTODO:

3.1 PARTICIPANTES

La muestra consta de 168 personas, de los que 100 son mujeres y 68 hombres. En ambos grupos los participantes tienen edades comprendidas entre 22 y 35 años, excepto dos mujeres mayores de 36 años. Todos ellos participantes del Human Connectome Project (HCP), para proteger la intimidad de estas personas se les ha puesto un rango de edad y no la edad concreta, es por ello que no es posible determinar las medias.

Tabla 1. *Distribución de género y rango de edad entre los participantes.*

EDAD	22-25	26-30	31-35	+36
MASCULINO	23	32	13	0
FEMENINO	1	47	50	2

Tabla 2. *Distribución en los grupos de satisfacción vital alta/baja según género.*

	G. BAJO	G. ALTO
MASCULINO	36	32
FEMENINO	47	53
PUNT. MEDIA	46,25	60,89

3.2 INSTRUMENTOS

Se hizo uso de **imágenes de Resonancias Magnéticas (IRM)**, son exámenes cerebrales a través de imanes y ondas de radio, es una técnica no invasiva e inocua que alinea núcleos de átomos de hidrógeno gracias al imán y, al cesar su actividad, se liberan las ondas de radio que crean imágenes útiles para el estudio

de las propiedades físicas de sustancia blanca y gris y líquido cefalorraquídeo de cada persona.

El programa utilizado para el análisis de estas IRM fue **FreeSurfer**. El cual es un software dedicado al análisis y visualización estructural y funcional de datos de neuroimagen. Creado por el Centro Martinos en el Hospital General de Massachusetts, en Estados Unidos. Su utilidad reside en el mapeo cerebral estructural y funcional, gracias a un conjunto de técnicas de localización, y el análisis de los distintos tipos de estructuras cerebrales.

Por otro lado, para el análisis estadístico de estos datos se utilizó el programa **RStudio**, creado por JJ Allaire en el año 2011, RStudio es un programa de computación estadística y gráfica con el lenguaje de programación R. Se usó la versión 4.0.0 de R.

También se usó **Excel**, que es un programa de Microsoft que permite manipular documentos numéricos mediante una matriz de filas y columnas. Se usó para establecer librerías que se analizarían posteriormente con R. En dichas librerías se encontrarían, por un lado, los datos recolectados desde Freesurfer en cuanto a la información estructural y funcional cerebral y, por otro lado, la división de los grupos del test, es decir, ahí estarán recopilados los datos en cuanto a variables dependientes e independientes respectivamente.

Además, el programa **MRICron**, un programa de visualización de imágenes cerebrales tridimensionales de los datos de gracias a los datos de IRM. Los archivos de neuroimagen son útiles gracias a su buen poder de discriminación entre diferentes regiones cerebrales de sustancia blanca y gris entre otras.

IRM de la base de datos del HCP (Human Connectome Project), el cual es un proyecto de los National Institute of Health (NIH) cuyo objetivo es la investigación neurocientífica. Son mapeos de redes neuronales y estructuras cerebrales útiles para realizar estudios de conectividad anatómica y funcional en cerebros humanos sanos, facilitando así el estudio de fenómenos en los que pueden verse implicadas variables cerebrales. Esta base de datos fue proporcionada por el tutor Niels Janssen.

Además, se ha extraído de esa misma base de datos una prueba psicológica realizada a los sujetos y denominada test de satisfacción vital o **“General Life Satisfaction Test” del NIH Toolbox**. La cual pretende medir variables emocionales auto-reportadas y corresponde al inventario de cuestionarios NIH sobre bienestar psicológico o subjetivo. Es una prueba que mide la valencia positiva/negativa en la evaluación cognitiva interna que el sujeto le da a las experiencias vitales propias. Dentro del NIH Toolbox Survey, y está catalogado entre los subtests de “Psychological Well-being” o bienestar psicológico/subjetivo, dentro de la categoría de test de evaluación emocional.

3.3 PROCEDIMIENTO

En primer lugar, se contó con la base de datos de participantes del “Human Connectome Project”, proporcionada por el tutor Niels Janssen. De ella se extrajeron los datos de iRM y el test o prueba “Life Satisfaction” realizado por los participantes y ya anteriormente nombrado.

Luego, se dividió a los participantes de la prueba de Satisfacción Vital en dos grupos: uno considerado como “alta satisfacción vital” y otro con “baja

satisfacción vital”. Teniendo que excluir de la base de datos final a dos participantes con una misma puntuación que cortaban la mediana entre todos los sujetos. Este ha sido el criterio para separar a los participantes en un grupo u otro, es decir, se ha separado a los sujetos con una puntuación menor o igual a 53,1 en el grupo “bajo” y a los sujetos con puntuación mayor o igual a 54,4 en el grupo “alto” dado que ahí residía la mediana. Los dos participantes excluidos puntuaban 54.4 y eso hubiese obligado a poner a uno de ellos en el grupo bajo y a otro en el grupo alto para que la distribución fuera homogénea. Esto se realizó con la herramienta Excel.

Tras esto, se analizó con el programa Freesurfer las imágenes de IRM de los participantes, comparando sustancia blanca, gris y líquido cefalorraquídeo, para delimitar así las regiones cerebrales que ocupan en cada sujeto. Así mismo también se usó el programa MRICron para tener una visión más gráfica de los volúmenes de estos tejidos en cada cerebro.

En tercer lugar, mediante el programa RStudio se aplicó un análisis estadístico de regresión múltiple y un ANOVA con interacción, lo cual se explicará más adelante.

3.4 DISEÑO:

Se han tenido en cuenta en el análisis de datos 3 variables dependientes relacionadas con propiedades físicas de las regiones cerebrales, estas son: volumen, grosor y tamaño de área. Luego se usó como variable independiente la puntuación del test “Life Satisfaction”, el cual, como se dijo anteriormente, se

dividió en dos grupos, según puntuasen más alto o más bajo que la puntuación mediana de entre toda la muestra.

Para la variable “volumen” hay 8 niveles y para las variables “tamaño de área” y “grosor” hay 34 niveles(anexos, tablas 4, 6 y 8).

También se ha usado la variable controlada “sexo” puesto que puede provocar diferencias individuales que deben ser tenidas en cuenta durante el análisis. Para esta variable hay dos niveles: “hombre” y “mujer” dependiendo del participante, la razón es porque no se puede determinar que los resultados sean significativos si el tamaño de las estructuras dependiese del sexo y pudiese existir una tendencia de uno de los dos sexos a presentar mayor o menor puntuación en el test.

Las regresiones múltiples se han realizado con las variables “sexo”, “grupo” y las 3 variables dependientes (“volumen”, “grosor” y “tamaño de área”). Siendo un 2x8 para la variable dependiente de volumen y un 2x34 para las variables dependientes de grosor y tamaño de área. Esta regresión múltiple será del tipo “Mix Models”, puesto que permitirá añadir la variable “sujeto” y así tener en cuenta diferencias individuales entre cada participante, además, las variables dependientes estarán en función del género (hombre/mujer) y del grupo del test (alto/bajo) al que pertenezca el sujeto, para comprobar si existe diferencia real entre estructuras. El objetivo de este análisis será ver si existen diferencias estructurales entre el grupo de satisfacción vital alta y baja.

Luego se usará un ANOVA para observar interacción entre las variables grupo del test y región cerebral. En ella se presentan dos efectos principales (de región y de grupo) y un efecto de interacción entre ambos, que será el relevante para el estudio exploratorio. También se mostrará el efecto principal de sexo, que

determinará la influencia de esta variable en los resultados obtenidos. Además, en este ANOVA se incluirá al sujeto como factor, para tener en cuenta posibles diferencias individuales entre sujetos. En el análisis, se harán comparaciones individuales entre las regiones cerebrales específicas y los grupos del test, para pormenorizar en la existencia de diferencias significativas en distintas regiones y conocer qué regiones son realmente diferentes entre los dos grupos.

4. RESULTADOS

4.1 VOLUMEN

En primer lugar tras el análisis estadístico realizado, se han encontrado diferencias significativas en cuanto a la variable dependiente volumen (tabla 2) entre los niveles de género [$F(1,7) < 2,2e-15$, $p < 0.0001$] lo que quiere decir que entre mujeres y hombres se han encontrado diferencias significativas en volumen cerebral, la dirección de esta diferencia es positiva hacia los hombres, diferencia obvia debido a la tendencia masculina a tener mayor tamaño cerebral como se ha visto en otros estudios. También entre los niveles de región cerebral [$F(6,7) < 2.2e-16$, $p < 0.001$] hay diferencias significativas, lo que quiere decir que, dependiendo de la región cerebral evaluada en un mismo sujeto, las regiones difieren entre sí en volumen, resultado también esperado debido a que las regiones cerebrales no tienen propiedades físicas homogéneas entre sí. Luego, no se encuentran diferencias significativas en el efecto “grupo del test” [$F(1,6) = 0,611838$, $p > 0,05$], resultado esperable debido a que no todos los volúmenes de las zonas han de presentar diferencias significativas. Por último, se encuentran diferencias significativas en el efecto de interacción entre grupo y región cerebral [$F(1,6) = 0.008147$, $p < 0.01$], es decir, existen diferencias significativas entre

distintas regiones cerebrales específicas dependiendo de si se pertenece al grupo de satisfacción vital alta o baja.

Para encontrar en qué regiones en concreto se ha hallado diferencia significativa se harán comparaciones individuales entre regiones cerebrales (tabla 3), al pormenorizar se encontró que hipocampo [$t=3.635$, $p<0.001$], en núcleo caudado [$t=3.441$, $p<0.001$] y en tálamo [$t=2.040$, $p<0.05$], la dirección de la diferencia reportada es positiva hacia el grupo del test “satisfacción vital alta”, es decir, la diferencia significativa reportada muestra que las personas del grupo “alto” muestran un volumen significativamente mayor respecto al grupo “baja satisfacción vital”.

Gráfica 1. Comparaciones individuales entre volúmenes (valores t).

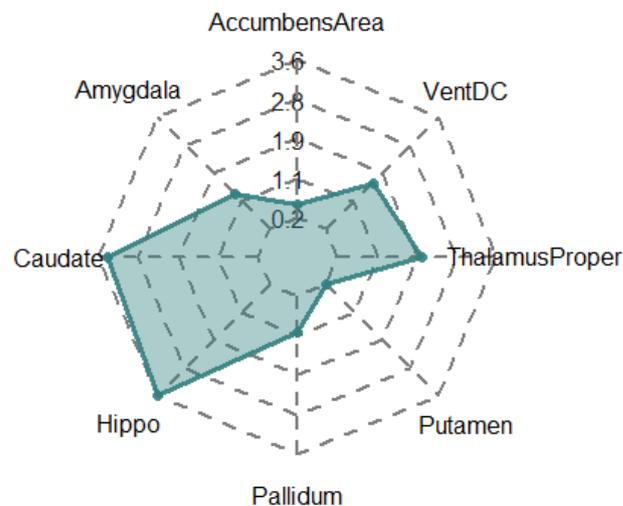


Figura 1. Diferencias halladas entre grupos en volumen subcortical.



4.2 GROSOR CORTICAL

En segundo lugar, los resultados en cuanto a grosor cerebral (tabla 4) también han reportado la diferencia significativa entre regiones cerebrales [$F(1,32) < 2.2 \times 10^{-16}$, $p < 0.001$]. La diferencia anteriormente hallada de género en volumen no se ha repetido en grosor cerebral como diferencia significativa pero sí se acerca a lo reportado con anterioridad [$F(1,1) = 0.06363$, $p > 0.05$] y en dirección positiva hacia el género masculino. Así mismo, tampoco se ha encontrado diferencia en grosor entre todas las regiones cerebrales según el grupo al que se pertenezca [$F(1,1) = 0.80041$, $p > 0.05$]. Por último, sí se han encontrado diferencias significativas en cuanto al efecto interactivo entre grosor de regiones cerebrales específicas y grupo del test [$F(1,32) = 2.886 \times 10^{-7}$, $p < 0.001$]. Es por ello que se realizaron las comparaciones individuales pormenorizadas de regiones cerebrales en cuanto a grosor (tabla 5) y se encontraron diferencias significativas en corteza entorrinal [$z = 3.224$, $p < 0.01$], en frontal superior [$z = -2.749$, $p < 0.01$], en polo temporal [$z = -2.642$, $p < 0.01$], parsorbitalis [$z = -2.505$, $p < 0.05$], parstriangularis [$z = -2.139$, $p < 0.05$]. Estos resultados arrojan significativamente menor grosor cerebral en personas del grupo “satisfacción vital alta” respecto al grupo “bajo” en frontal superior, polo temporal, parsorbitalis y parstriangularis, mientras que presentan más grosor en corteza entorrinal, respecto a personas del grupo “bajo”.

Gráfica 2. Comparaciones individuales entre grosores (valores z).

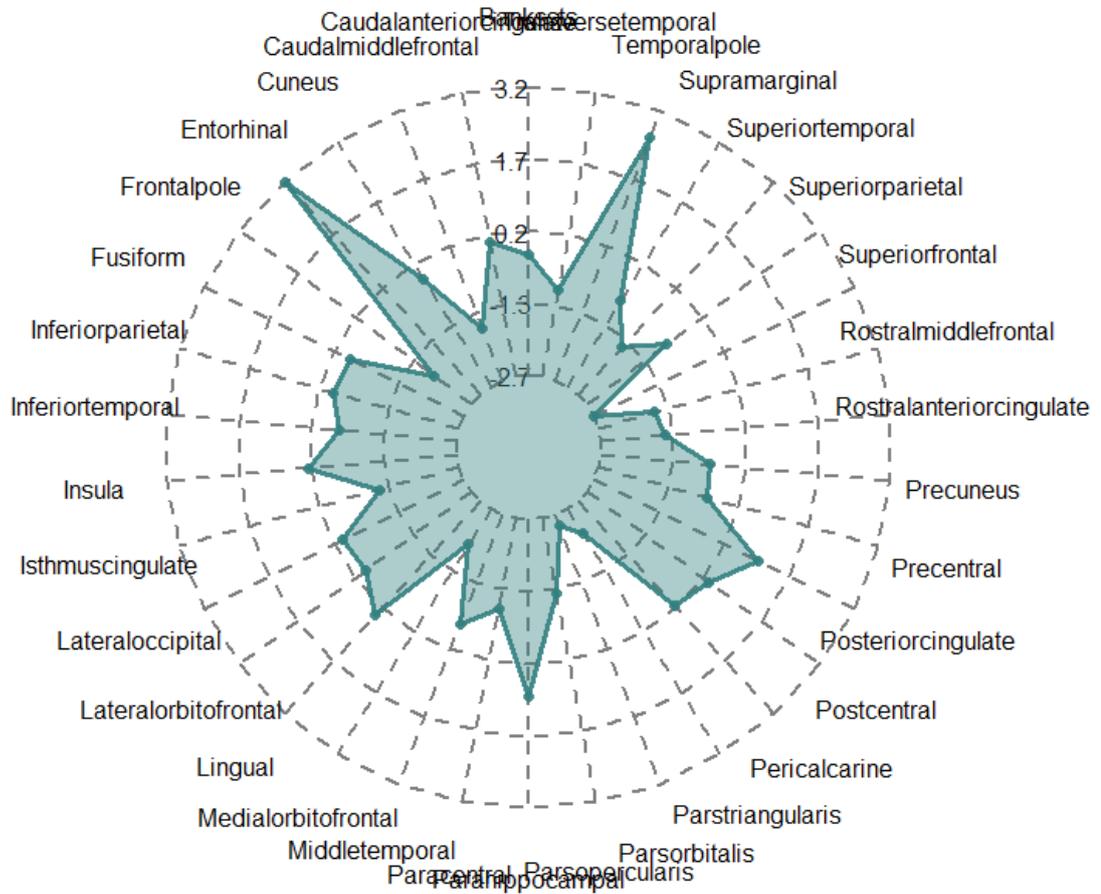
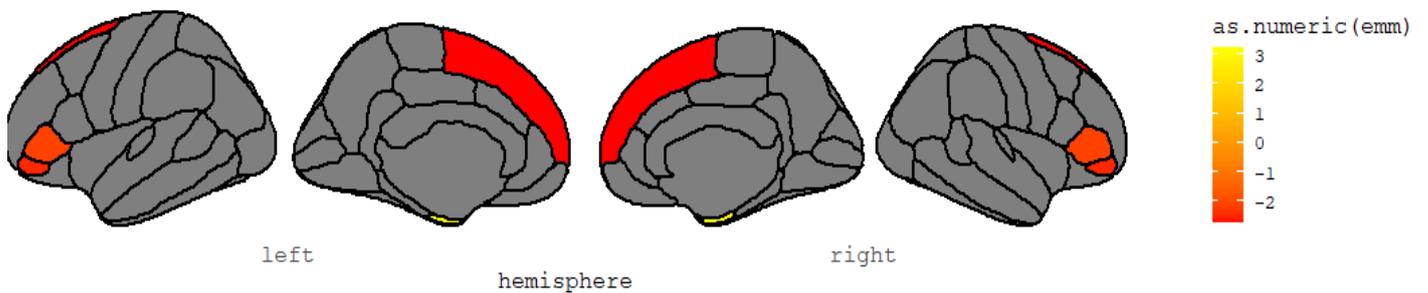


Figura 2. Diferencias halladas entre grupos en grosor cortical.



4.3 ÁREA CEREBRAL

En tercer lugar, los resultados obtenidos en cuanto a tamaño de área cerebral (tabla 6) también muestran que la diferencia es significativa entre géneros [$F(1,1) < 2.2e-16$, $p < 0.001$] y entre regiones cerebrales [$F(1,32) < 2.2e-16$, $p < 0.001$]. En cuanto al efecto de interacción entre región cerebral y grupos del test también se ha hallado diferencia significativa en tamaño del área [$F(1,32) = 1.417e-05$, $p < 0.001$] y es por ello que se realizaron las pertinentes comparaciones individuales pormenorizadas entre regiones cerebrales (tabla 7), las cuales arrojaron diferencias significativas en frontal superior [$z = 5.947$, $p < 0.001$], giro precentral [$z = 4.401$, $p < 0.001$], en parietal inferior [$z = 3.254$, $p < 0.01$], temporal inferior [$z = 2.301$, $p < 0.05$], giro postcentral [$z = 2.597$, $p < 0.01$], precuña [$z = 3.496$, $p < 0.001$], parietal superior [$z = 2.937$, $p < 0.01$], orbitofrontal medial [$z = 2.329$, $p < 0.05$], temporal medial [$z = 2.045$, $p < 0.05$], frontomedial rostral [$z = 2.513$, $p < 0.05$] y temporal superior [$z = 2.937$, $p < 0.05$]. Estos resultados muestran que en todas las regiones en las que se ha hallado diferencia significativa entre grupos, las personas del grupo “alto” muestran un mayor tamaño de las áreas mencionadas.

Gráfica 3. Comparaciones individuales entre áreas (valores z).

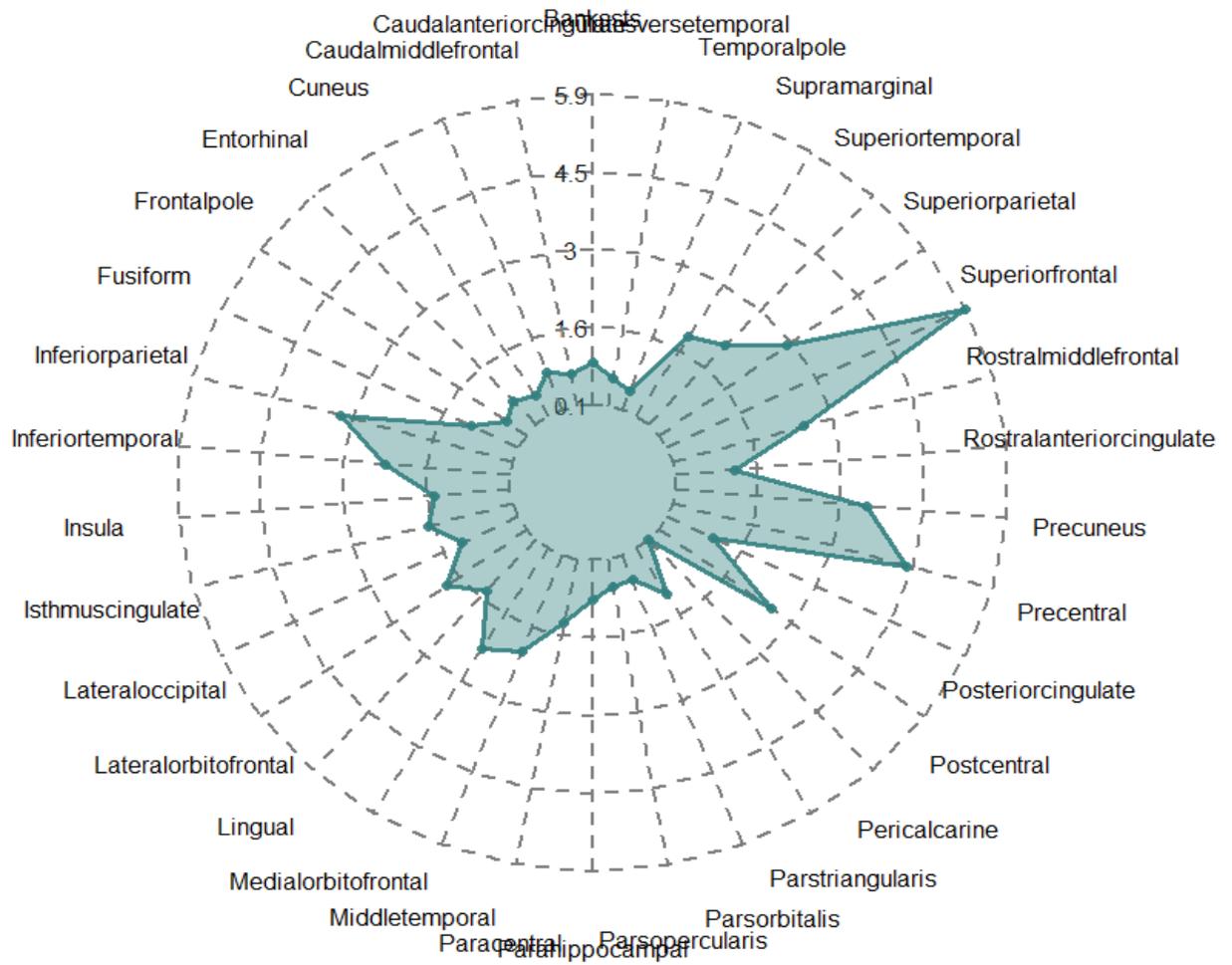
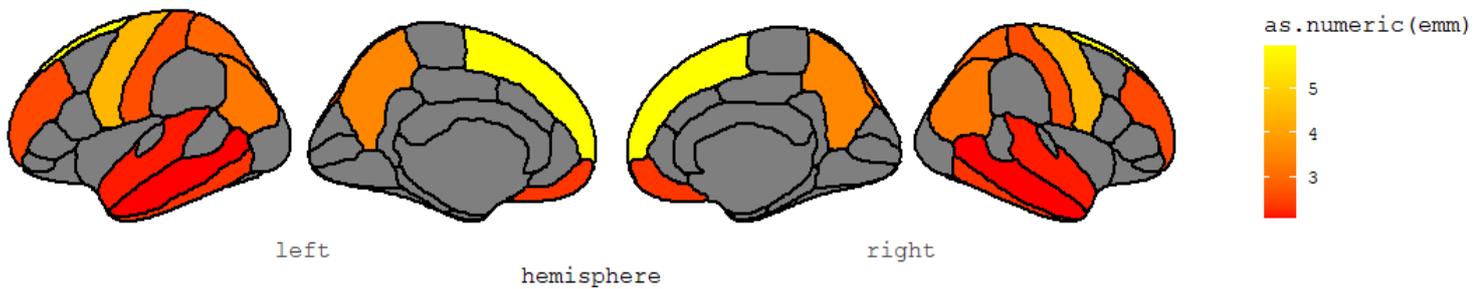


Figura 3. Diferencias halladas entre grupos en tamaño de área cortical.



5. DISCUSIÓN

El objetivo del estudio era analizar diferencias en cuanto a morfología cerebral (en tres variables: volumen, grosor y área) en personas con alto y bajo bienestar psicológico (evaluado mediante un test de satisfacción vital), en población sana. Al ser un estudio exploratorio, no se tenía una hipótesis concreta sobre qué áreas podrían resultar afectadas por las medidas de la prueba, es decir, se pretendía determinar cuál es la magnitud de la influencia de la estructura cerebral en la percepción individual de bienestar subjetivo.

En cuanto a los resultados comentar que, en primer lugar, existe diferencia significativa en grosor, volumen y área según el género al que se pertenezca. Luego, no existe efecto principal de grupo de la prueba de satisfacción vital en ninguna de las tres variables estudiadas. Y, además, existe diferencia significativa en volumen, área y grosor entre las regiones cerebrales entre sí.

En cuanto al efecto de interacción entre regiones cerebrales y grupos de la prueba también se encuentran diferencias significativas. Esto quiere decir que, dependiendo del grupo en que se encuentre el sujeto (satisfacción vital alta/baja), es significativamente probable decir que tendrá unas propiedades de grosor, volumen y tamaño de área diferente a otro sujeto del otro grupo en regiones cerebrales específicas. La dirección de estas diferencias, tal como indican las tablas, es hacia el grupo de satisfacción vital alta, es decir, tienen a tener un mayor volumen, grosor o tamaño de área en determinadas regiones específicas anteriormente nombradas en los resultados.

En cuanto a los resultados obtenidos en las comparaciones individuales, se han hallado diferencias significativas en volumen (hipocampo, caudado y tálamo) según se pertenezca al grupo de satisfacción vital alta/baja. También existen

diferencias de grosor (corteza entorrinal, frontal superior, polo temporal, parsorbitalis y parstriangularis), y en tamaño de área (frontal superior, giro precentral, parietal inferior, temporal inferior, giro postcentral, precuña, parietal superior, orbitofrontal medial, temporal medial, frontomedial rostral y temporal superior).

Estos resultados hacen referencia a que existe cierta relación entre las medidas morfológicas de estas regiones y que el sujeto tenga un mayor o menor grado de bienestar psicológico, es decir, estas regiones parecen estar involucradas en la percepción subjetiva de bienestar de la persona. Analizando las diferencias halladas en la bibliografía:

En primer lugar, las diferencias en hipocampo sí concuerdan con las halladas en otras investigaciones. Los resultados del estudio de Frodl, Meisenzahl, Zetsche, Born, Groll, Jäger, Leinsinger, Bottlender, Hahn, Möller (2002) muestran cómo el volumen del hipocampo fue menor en pacientes con diagnóstico de depresión, lo que también concuerda con el metaanálisis de Campbell, Marriot, Nahmias, MacQueen (2005) y con estudios como el de Caetano, Hath, Brambilla, Sassi, Nicoletti, Mallinger, Frank, Kupfer, Keshavan y Soares (2004), donde todos los pacientes tenían menor volumen hipocampal en IRM que las personas sanas.

En segundo lugar, en cuanto a los resultados obtenidos en la amígdala, no se han hallado diferencias significativas ($p=0,1935$) aunque sí en la dirección que se ha dado con las demás regiones, es decir, los pacientes tenían menor volumen amigdalar que los del grupo sano. Nuestro resultado no concuerda con el anterior metaanálisis de Campbell, Marriot, Nahmias, MacQueen (2005), que no encontró diferencias entre 434 sujetos con depresión mayor y 379 de un grupo sano. Esto puede ser explicable por la medicación, puesto que los pacientes con diagnóstico de depresión suelen ser tratados farmacológicamente y como

comenta Díaz Villa y González González (2012), el tamaño de la amígdala es mayor en pacientes con depresión si estos son tratados, si no son tratados tienden a tener menor volumen que las personas sanas, por lo tanto, sus conclusiones son acordes con un estudio donde todos los sujetos son sanos, sin diagnóstico clínico que propicie medicación, donde se esperaría de acuerdo a ello que si se puntúa más alto en sintomatología, el volumen amigdalár será menor.

En tercer lugar, los estudios en cuanto a corteza orbitofrontal, concuerdan con lo encontrado por Bremner, Vythilingam, Vermetten (2002), donde se halló diferencia en esta región en personas depresivas respecto al grupo control, diferencia hallada en nuestro estudio principalmente en la región orbitofrontal medial.

En cuarto lugar, en los resultados en cuanto a temporal superior cabe destacar que se han replicado los datos del estudio de Takahashi, Yücel, Lorenzetti, Walterfang, Kawasaki, Whittle, Suzuki, Pantelis y Allen (2009), puesto que en polo temporal (en grosor) y temporal superior (en tamaño de área) se han hallado diferencias significativas. Reseñar que en cuanto al polo temporal, sin embargo, la correlación hallada es positiva y no negativa, como se detectó en ese estudio.

En quinto lugar, también se han hallado congruentes los datos en núcleo caudado con una significación alta ($p < 0.0001$), en relación a los resultados encontrados por Risco, González, Garay, Arancibia, Núñez, Hasler y Galleguillos (2003), aunque no en putamen.

Por último, en cuanto a la revisión de estudios, se han hallado varias regiones significativas no estudiadas en profundidad en la bibliografía, por lo que no se cuenta con suficiente información sobre su implicación y estas regiones son las siguientes, por relevancia de significación; tálamo (en volumen), en grosor córtex

entorrinal, frontal superior, parsorbitalis y parstriangularis y por último en tamaño de área frontal superior, giro precentral, parietal inferior, temporal inferior, giro postcentral, precuña, parietal superior, temporal medial y frontomedial rostral.

Cabe destacar que pese a que se ha aprendido un poco mejor cuál es la relevancia de ciertas áreas ya estudiadas en la depresión, no se sabe aún cómo funciona exactamente ni su verdadera influencia en esta condición clínica, además, vistos los nuevos resultados, parece que aún queda mucho por estudiar en cuanto a qué áreas podrían estar afectadas en la depresión.

En cuanto a las limitaciones del estudio cabe en primera instancia decir que al separar grupos de Life Satisfaction, las puntuaciones entre 40-60 son normales según las interpretaciones del test, pero se han separado como categorías altas y bajas, aún estando en la media, debido a la escasa muestra de sujetos que sobrepasen esos límites, esto podría haber influido sobretodo en la falta de significación de algunas regiones, ya que al estar muchos sujetos en la media es lógico que estas diferencias no se muestren tan pronunciadas.

También es necesario mencionar que las conclusiones de este estudio no permiten delimitar si las diferencias cerebrales halladas constatan causa de bajo bienestar psicológico o efecto de experiencias pasadas que moldean morfología cerebral. Tampoco permiten concluir que las medidas en satisfacción vital sean las únicas explicativas de estas diferencias halladas, puesto que las variables controladas han sido edad y género solamente.

5.1 CONCLUSIÓN

El objetivo de este estudio exploratorio era comprobar si existía relación entre la medida “satisfacción vital” del constructo “bienestar psicológico o subjetivo” y el volumen, grosor y/o área de distintas estructuras cerebrales. Para este objetivo se realizó una investigación de IRM con un total de 168 sujetos de entre 22 y 35 años (y dos mujeres de más de 36 años). Los resultados obtenidos han mostrado:

En primer lugar, respecto a las diferencias de género, la tendencia de los hombres a tener más tamaño craneal que las mujeres es probablemente un factor explicativo para que éstos tengan más volumen, grosor y área en todas las regiones cerebrales.

En segundo lugar, en cuanto a la no existencia de diferencias significativas en absolutamente todas las regiones cerebrales según a qué grupo se perteneciese es un resultado esperable, puesto que la morfología de todas las regiones del cerebro no se esperaba que cambiase por tener satisfacción vital alta o baja.

En tercer lugar, las diferencias significativas entre todas las regiones cerebrales en un mismo sujeto ha sido un resultado esperable puesto que distintas regiones cerebrales tienen medidas distintas, no poseen propiedades homogéneas entre ellas.

En cuarto lugar, las diferencias individuales entre regiones cerebrales y grupo del test han salido significativas en algunas zonas y la dirección de estas diferencias siempre van hacia que el grupo de satisfacción vital alta posee mayor volumen, grosor y/o tamaño de área. Los resultados parecen concluyentes con anteriores investigaciones, sin embargo, existen varias áreas, anteriormente

citadas ya, que no han sido suficientemente estudiadas en su relevancia en la sintomatología depresiva y es por eso que actualmente se carece de otros estudios que validen algunos resultados.

Vistos los resultados significativos en una gran cantidad de áreas, de cara a próximas investigaciones es posible que revista una gran utilidad indagar en qué factores psicológicos específicos se ven influidos en la percepción de bienestar subjetiva y así especificar correlatos anatómicos de personas con mayor susceptibilidad, hallando factores protectores o de vulnerabilidad ante la depresión.

Además, sería de utilidad replicar experimentos de este tipo para corroborar las diferencias halladas, encontrando así un patrón persistente en más investigaciones.

También, para futuros estudios que repliquen esta investigación, sería de utilidad que se trabajase con poblaciones cuyas diferencias resultasen más significativas, puesto que la población estudiada es una población sana y aparentemente no debería de mostrar las diferencias en una magnitud tan grande como sí lo harían poblaciones con bienestar subjetivo extremadamente bajo/alto.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, Y. S., López, M. V., Mendoza, O. M., & Bravo, G. H. (2013). Relación entre satisfacción con el ambiente familiar y depresión en adolescentes. *Psicología y salud*, 23(1), 141-148.
2. American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5a ed).
3. Bremner, J. D., Vythilingam, M., Vermetten, E., Nazeer, A., Adil, J., Khan, S., & Charney, D. S. (2002). Reduced volume of orbitofrontal cortex in major depression. *Biological psychiatry*, 51(4), 273-279.
4. Caetano, S. C., Hatch, J. P., Brambilla, P., Sassi, R. B., Nicoletti, M., Mallinger, A. G., & Soares, J. C. (2004). Anatomical MRI study of hippocampus and amygdala in patients with current and remitted major depression. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 132(2), 141-147.
5. Cardila, F., Martínez, Á. M., Martín, A. B. B., del Carmen Pérez-Fuentes, M., Jurado, M. D. M. M., & Linares, J. J. G. (2015). Prevalencia de la depresión en España: Análisis de los últimos 15 años. *EJIHPE: European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 5(2), 267-279.

6. Campbell, S., Marriott, M., Nahmias, C., & MacQueen, G. M. (2004). Lower hippocampal volume in patients suffering from depression: a meta-analysis. *American Journal of Psychiatry*, 161(4), 598-607.
7. Ceballos, G. A., Suárez, Y., Suescún, J., Gamarra, L. M., González, K. E., & Sotelo, A. P. (2015). Ideación suicida, depresión y autoestima en adolescentes escolares de Santa Marta. *Duazary*, 12(1), 15-22.
8. Diener, E. D., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of personality assessment*, 49(1), 71-75.
9. Frodl, T., Meisenzahl, E. M., Zetsche, T., Born, C., Groll, C., Jäger, M., & Möller, H. J. (2002). Hippocampal changes in patients with a first episode of major depression. *American Journal of Psychiatry*, 159(7), 1112-1118.
10. García-Viniegras, C. R. V. (2005). El bienestar psicológico: Dimensión subjetiva de la calidad de vida. *Revista electrónica de psicología Izta-cala*, 8(2), 1-20.
11. Krishnan, K. R. R., McDonald, W. M., Escalona, P. R., Doraiswamy, P. M., Na, C., Husain, M. M. & Nemeroff, C. B. (1992). Magnetic resonance imaging of the caudate nuclei in depression: preliminary observations. *Archives of general psychiatry*, 49(7), 553-557.

12. Martínez, M. J. C., Martínez, M. R., García, J. C., Cortés, M. I. O., Ferrer, A. R., & Herrero, B. T. (2004). Fiabilidad y validez de la Escala de Satisfacción con la Vida de Diener en una muestra de mujeres embarazadas y puérperas. *Psicothema*, 16(3), 448-455.
13. Medina, M. E. A., Pérez, R. E. G., & Mejía, D. Z. (2003). Prevalencia de la depresión, ansiedad y comportamiento suicida en la población estudiantil de pregrado de la Universidad de Caldas, año 2000. *Revista Colombiana de psiquiatría*, 32(4), 341-356.
14. Neuroimaging Tools & Resources Collaboratory (2008). *MRICron*. Recuperado de <https://www.nitrc.org/projects/mricron>
15. Risco, L., González, M., Garay, J. L., Arancibia, P., Núñez, A., Hasler, G., & Galleguillos, T. (2003). Evaluación funcional del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides en episodio depresivo mayor único ¿Desregulación a nivel central? *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 66(4), 320-328.
16. Royo, J., & Martínez, M. (2012). Depresión y suicidio en la infancia y adolescencia. *Pediatría integral*, 16(9), 755-759.
17. Salsman, J. M., Butt, Z., Pilkonis, P. A., Cyranowski, J. M., Zill, N., Hendrie, H. C., ... & Lai, J. S. (2013). Emotion assessment using the NIH Toolbox. *Neurology*, 80(11 Supplement 3), S76-S86.

18. Shogren, K. A., Lopez, S. J., Wehmeyer, M. L., Little, T. D., & Pressgrove, C. L. (2006). The role of positive psychology constructs in predicting life satisfaction in adolescents with and without cognitive disabilities: An exploratory study. *The Journal of Positive Psychology, 1*(1), 37-52.
19. Takahashi, T., Yücel, M., Lorenzetti, V., Walterfang, M., Kawasaki, Y., Whittle, S. & Allen, N. B. (2010). An MRI study of the superior temporal subregions in patients with current and past major depression. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 34*(1), 98-103.
20. Villa, B. A. D., & González, C. G. (2012). Actualidades en neurobiología de la depresión. *Revista latinoamericana de psiquiatría, 11*(3), 106-115.
21. Wilson, I. B., & Cleary, P. D. (1995). Linking clinical variables with health-related quality of life: a conceptual model of patient outcomes. *Jama, 273*(1), 59-65.
22. World Health Organization (2020). *Depresión*. Recuperado de <https://www.who.int/topics/depression/es/>

7. ANEXOS

Tabla 3. Resultados de la VD "volumen".

	CHISQUARE	DF	PR(>CHISQ)
(INTERCEPT)	64.9025	1	7.87e-16 ***
GÉNERO	95.3994	1	<2.2e-16 ***
GRUPO	0.2575	1	0.611838
REGIÓN	36377.2607	7	<2.2e-16 ***
INTERACCIÓN REGIÓN : GRUPO	19.0130	7	0.008147 **

Nota. P < 0.05 * 0.1 ** 0.001***

Tabla 4. Comparaciones individuales entre regiones cerebrales en volumen.

	ESTIMATE	STD.ERROR	DF	T-RATIO	P-VALUE
A. ACCUMBENS	31	61.1	640	0.507	0.6120
AMÍGDALA	79.6	61.1	640	1.302	0.1935
HIPOCAMPO	222.2	61.1	640	3.635	0.0003 ***
N. CAUDADO	210.4	61.1	640	3.441	0.0006 ***
N. PÁLIDO	62.1	61.1	640	1.015	0.3103
N. PUTAMEN	14.7	61.1	640	0.240	0.8102
TÁLAMO	124.7	61.1	640	2.040	0.0418 *

Nota. P < 0.05 * 0.1 ** 0.001***

Tabla 5. Resultados de la VD "grosor".

	CHISQUARE	DF	PR(>CHISQ)
(INTERCEPT)	32411.3945	1	<2.2e-16 ***
GÉNERO	3.4403	1	0.06363 .
GRUPO	0.0639	1	0.80041
REGIÓN	31280.1148	33	<2.2e-16 ***
INTERACCIÓN REGIÓN : GRUPO	90.5692	33	2.886e-07 ***

Nota. P < 0.05 * 0.1 ** 0.001***

Tabla 6. Comparaciones individuales entre regiones cerebrales en grosor.

	ESTI- MATE	STD.ERROR	Z-RATIO	P-VALUE
BANKSSTS	-0.005002	0.0198	-0.253	0.8004
CAUDAL ANT. CINGULATE	0.001971	0.0198	0.1	0.9207
CAUDAL MIDDLE FRONTAL	-0.031278	0.0198	-1.581	0.1139
CUNEUS	-0.002547	0.0198	3.224	0.8976
ENTORHINAL	0.063792	0.0198	3.224	0.0013 **
FRONTAL POLE	-0.035479	0.0198	-1.793	0.073 .
FUSIFORM	-0.002862	0.0198	-0.145	0.885
INFERIOR PARIETAL	-0.001339	0.0198	-0.068	0.946
INFERIOR TEMPORAL	-0.00615	0.0198	-0.311	0.7559
ÍNSULA	0.005965	0.0198	0.301	0.763
ISTHMUS CINGULATE	-0.020563	0.0198	-1.039	0.2987
LATERAL OCCIPITAL	0.001014	0.0198	0.051	0.9591
LATERAL ORBITO FRON- TAL	-0.000893	0.0198	-0.045	0.9694
LINGUAL	0.009212	0.0198	0.466	0.6415

MEDIAL ORBITO FRONTAL	-0.037255	0.0198	0.466	0.0597 .
MIDDLE TEMPORAL	-0.006353	0.0198	-0.321	0.7481
PARACENTRAL	-0.016603	0.0198	-0.839	0.4014
PARAHIPOCAMPAL	0.018186	0.0198	0.919	0.358
PARSOPERCULARIS	-0.023113	0.0198	-1.168	0.2428
PARSORBITALIS	-0.049563	0.0198	-2.505	0.0122 *
PARSTRIANGULARIS	-0.042329	0.0198	-2.139	0.0324 *
PERICALCARINE	0.003974	0.0198	-0.201	0.8408
POSTCENTRAL	0.007911	0.0198	0.4	0.6893
POSTERIOR CINGULATE	0.020299	0.0198	1.026	0.3049
PRECENTRAL	-0.008810	0.0198	-0.445	0.6561
PRECUNEUS	-0.00974	0.0198	-0.492	0.6225
ROSTRAL ANT. CINGU- LATE	-0.028214	0.0198	-1.426	0.1539
ROSTRAL MIDDLE FRON- TAL	-0.031038	0.0198	-1.569	0.1167
SUPERIOR FRONTAL	-0.054385	0.0198	-2.749	0.006 **
SUPERIOR PARIETAL	-0.013418	0.0198	-0.678	0.4977
SUPERIOR TEMPORAL	-0.027971	0.0198	-1.414	0.1575
SUPRAMARGINAL	-0.013352	0.0198	-0.675	0.4998
TEMPORAL POLE	0.052272	0.0198	2.642	0.0082 **
TRANSVERSAL TEMPO- RAL	-0.018152	0.0198	-0.917	0.3589

Nota. P < 0.05 * 0.1 ** 0.001***

Tabla 7. Resultados de la VD "área".

	CHISQUARE	DF	PR(>CHISQ)
(INTERCEPT)	5.7425e+02	1	<2.2e-16 ***
GÉNERO	1.4578e+02	1	<2.2e-16 ***
GRUPO	8.2790e-01	1	0.3629
REGIÓN	1.5377e+05	33	<2.2e-16 ***
INTERACCIÓN REGIÓN : GRUPO	7.8496e+01	33	1.417e-05 ***

Nota. P < 0.05 * 0.1 ** 0.001***

Tabla 8. Comparaciones individuales entre regiones cerebrales en área.

	ESTI- MATE	STD.ERROR	Z-RA- TIO	P-VALUE
BANKSSTS	41.49	46.1	0.91	0.3629
CAUDAL ANT. CINGULATE	33.62	46.1	0.73	0.4567
CAUDAL MIDDLE FRONTAL	39.83	46.1	0.864	0.3875
CUNEUS	25.64	46.1	0.556	0.5781
ENTORHINAL	32.78	46.1	0.711	0.4770
FRONTAL POLE	25.24	46.1	0.548	0.5839
FUSIFORM	47.16	46.1	1.023	0.3062
INFERIOR PARIETAL	149.97	46.1	3.254	0.0011 **
INFERIOR TEMPORAL	106.04	46.1	2.301	0.0214 **
ÍNSULA	65.86	46.1	1.429	0.1530
ISTHMUS CINGULATE	76.07	46.1	1.65	0.0989 .
LATERAL OCCIPITAL	55.29	46.1	1.2	0.2303
LATERAL ORBITO FRON- TAL	86.11	46.1	1.868	0.0617 .

LINGUAL	64.48	46.1	1.399	0.1518
MEDIAL ORBITO FRONTAL	107.37	46.1	2.329	0.0198 *
MIDDLE TEMPORAL	94.28	46.1	2.045	0.0408 *
PARACENTRAL	61.72	46.1	1.339	0.1806
PARAHIPOCAMPAL	39.28	46.1	0.852	0.3941
PARSOPERCULARIS	30.02	46.1	0.651	0.5148
PARSORBITALIS	28.29	46.1	0.614	0.5393
PARSTRIANGULARIS	51.69	46.1	1.121	0.2624
PERICALCARINE	5.21	46.1	0.113	0.9099
POSTCENTRAL	119.7	46.1	2.597	0.0094 **
POSTERIOR CINGULATE	47.06	46.1	1.021	0.3072
PRECENTRAL	202.84	46.1	4.401	<.0001 ***
PRECUNEUS	161.15	46.1	3.496	0.0005 **
ROSTRAL ANT. CINGULATE	53.84	46.1	1.168	0.2428
ROSTRAL MIDDLE FRONTAL	115.83	46.1	2.513	0.0120 *
SUPERIOR FRONTAL	274.12	46.1	5.947	<.0001 ***
SUPERIOR PARIETAL	135.36	46.1	2.937	0.0033 **
SUPERIOR TEMPORAL	98.01	46.1	2.126	0.0335 *
SUPRAMARGINAL	86.34	46.1	1.873	0.0610 .
TEMPORAL POLE	23.02	46.1	0.499	0.6174
TRANSVERSAL TEMPORAL	30.23	46.1	0.656	0.5119