



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultad de Psicología

Memoria del Trabajo de Fin de Grado

Neuropsicología de las emociones: estructuras cerebrales implicadas en los procesos emocionales en personas con deterioro cognitivo

Javier González Aloy

Grado de Psicología

Año académico 2015-16

DNI del alumno: 43151369B

Trabajo tutelado por Francisco Barceló Galindo
Departamento de Psicología

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Palabras clave del trabajo:

Neuropsicología, emoción, demencia, Alzheimer, frontotemporal, Parkinson, neurodegenerativo

Índice

Resumen.....	3
Introducción.....	3
Objetivos.....	4
Técnicas de neuroimagen.....	5
Neuroanatomía funcional emocional.....	6
Marco teórico.....	8
Marco empírico.....	13
Conclusiones.....	20
Limitaciones y futuras consideraciones.....	23
Bibliografía.....	22

Resumen

Las emociones son unos procesos cognitivos que están sujetas a una serie de estructuras neuroanatómicas que pueden ser clasificadas, a través de diferentes teorías e investigaciones que se expondrán en esta revisión. Los estudios recopilados investigan las enfermedades neurodegenerativas en personas de avanzada edad, incluyendo la demencia de tipo Alzheimer, demencias frontotemporales y enfermedad de Parkinson, con el objetivo de profundizar sobre que estructuras y conexiones neuronales están implicadas en los procesos y reconocimiento de las emociones

Introducción

Las corrientes eléctricas y los procesos químicos que ocurren en la amplia red de conexiones neuronales interconectadas entre ellas que forman parte de nuestro complejo sistema cerebral, capaces de desencadenar una gran variedad de funciones complejas. En estos procesos podemos encontrar una amplia gama de funciones, como la regulación fisiológica de nuestro cuerpo y el propio cerebro, y de procesos cognitivos como la atención, la memoria, las funciones ejecutivas, entre otras. Entre estos procesos funcionales encontramos la emoción.

Etiológicamente la palabra emoción proviene del latín *Emovere* que tiene como significado “*mover*” (LeDoux, Abdala, & Bernal, 1999). La definición de emoción ha presentado y presenta hoy en día una ardua tarea para los profesionales que se dedican a la psicología, neuropsicología y neurociencias. Varios autores han dedicado trabajos y estudios completos en intentar definir de forma completa las emociones, aunque se han conseguido

aproximaciones no se ha conseguido definirla de forma explícita, sino más bien desglosar sus funciones, los procesos y de clasificar sus variantes.

Por otra parte, varios autores se han centrado en realizar aproximaciones de los procesos emocionales para entender su funcionamiento. Lang propone que para entender las emociones tenemos que tener en cuenta los tres sistemas, uno cognitivo/subjetivo, conductual/expresivo y fisiológico/adaptativo, y que un desequilibrio entre estas respuestas se puede producir episodios de ansiedad, etc (Fernández-abascal, 2001). Montañés argumenta que *“cualquier proceso psicológico conlleva una experiencia emocional de mayor o menor intensidad y de diferente cualidad”* (LeDoux et al., 1999). Mientras que otros, han estudiado sus propiedades anatómicas y resolver la entrañada red de neuronas con tal de clarificar el funcionamiento y procesamiento de ésta.

Objetivos

En el siguiente trabajo se procede a una recopilación de estudios realizados por diferentes autores sobre las estructuras neuroanatómicas involucradas en los procesos emocionales. El objetivo de este es averiguar si las estructuras neuroanatómicas propuestas por otros autores, coinciden con una visión actualizada de la neuroanatomía conductual de este proceso cognitivo. Esto se llevará a cabo a través de estudios realizados sobre procesos experimentales de procesamiento cognitivo de las emociones, mediante pacientes con enfermedades neurodegenerativas y demencias.

Técnicas de neuroimagen

En las últimas décadas se han desarrollado una gran variedad de técnicas de neuroimagen que son utilizadas para el abordaje de los muchos paradigmas experimentales que se están llevando a cabo en los estudios de hoy en día. Para la neuropsicología estas técnicas han supuesto un gran avance debido a que nos permite observar que estructuras neuroanatómicas pueden estar relacionadas con los diversos procesos cognitivos. Es por este motivo, es relevante destacar la importancia de estas técnicas al ser de utilidad para la investigación de los procesos emocionales.

Las técnicas más utilizadas para el estudio de estos procesos cognitivos, son la resonancia magnética funcional y estructural (fRMN y RMe), la tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética por difusión, más específicamente la técnica llamada tractografía. Aunque la gran mayoría de las investigaciones realizadas han sido usadas como técnicas de neuroimagen la resonancia magnética funcional y la tomografía por emisión de positrones, la tractografía demuestra ser en una herramienta muy útil para el estudio de la anatomía funcional de las estructuras subcortical, sobretodo a aquellas pertenecientes al sistema límbico, ya que esta técnica usa las barreras físicas del desplazamiento de las moléculas de agua de los axones para trazar un mapa de todas las conexiones de esta estructura. Esto se debe a que la difusión de las moléculas de agua se encuentra con una barrera física de los axones, las vainas de mielina, lo que provoca que dichas moléculas no puedan circular de forma independiente y libre por el medio, produciéndose una difusión restringida conocida por el nombre de anisotropía (Maestú, F., Ríos, M., & Cabestrero, R., 2008).

Neuroanatomía funcional de las emociones

A continuación se describen aquellas estructuras neuroanatómicas más relevantes que han sido investigadas en el papel de los procesos involucrado en la emociones, como lo son el sistema límbico, la corteza cingulada y el neocórtex.

El sistema límbico es un conjunto de estructuras subcorticales, las cuales comportan un funcionamiento en las emociones. Este sistema está compuesto por la amígdala, el hipocampo, el tálamo y el hipotálamo entre otras estructuras.

En un primer lugar, la amígdala es una estructura involucrada en los procesos funcionales emocionales, conectándose a otras estructuras, tanto subcorticales como corticales mediante una compleja red de neuronas. Investigaciones apoyan la teoría de que la amígdala participa en tres niveles funcionales de la emoción (Silva, 2008).

En un primer nivel, estudios han demostrado que la amígdala es una mediadora del establecimiento de las influencias de memorias, mediante la liberación de la hormona del estrés. Estas memorias que se almacenarían en la memoria llevan consigo una índole negativa, aunque la consolidación de memorias positivas parece apuntar que también están relacionadas con esta estructura. Esto demuestra el importante papel que juega esta estructura en la consolidación de los recuerdos y como las memorias están acompañadas de unos componentes afectivos que facilitan el almacenamiento de estas, así como su posterior recuperación. En este procesamiento la amígdala tiene una estrecha relación con el hipocampo, donde se consolidan la memoria explícita.

El segundo nivel, relaciona la amígdala en el reconocimiento de las expresiones faciales con un significado emocional, pues aquellas investigaciones que se han llevado a cabo a través de pacientes que han sufrido alguna lesión bilateral o unilateral en la amígdala, muestran dificultades a la hora de reconocer expresiones faciales negativas, sobretodo aquellas emociones como el miedo o el disgusto. Este déficit en el reconocimiento de las expresiones faciales negativas ha sido relacionado con la desadaptación social, en aquellas personas que sufren una lesión en la amígdala.

El tercer nivel funcional de la amígdala hace referencia al proceso de condicionamiento hacia las emociones de miedo. En la captación de estímulos condicionados y procesos de aprendizaje, la amígdala juega un papel importante en función de otras dos estructuras como el neocórtex y el tálamo. En la cual mediante diferentes vías, una más rápida que es la vía talámica y una más lenta pero con procesos que conllevan una mayor complejidad, la vía neocortical.

La corteza cingulada anterior o corteza del cíngulo anterior, está situada por encima del cuerpo calloso. Esta estructura está relacionada con la integración de varias funciones del sistema nervioso entre las cuales también encontramos las emociones (Boeree, 2007). Al igual que la amígdala, está relacionada con la experimentación de emociones negativas como el miedo y la tristeza, además de estar involucrada en el procesamiento y reconocimiento de expresiones faciales de las emociones y por ende, a cambios relacionados con la conducta social (Silva, 2008).

El neocórtex tiene un papel muy importante en las emociones, pues anteriormente las funciones emocionales estaban solamente ligadas a estructuras subcorticales, pero hoy en día

el neocórtex juega una importante función en procesos de regulación emocional y de condicionamiento (Levav, 2005). La corteza cerebral puede ser dividida en diferentes áreas, como el área orbitofrontal, ventromedial y dorsolateral. Las dos primeras estructuras, la orbitofrontal y ventromedial están involucradas en procesos de recompensa del estímulo y el refuerzo, placer y displacer a través de la valoración de los estímulos externos.

También podemos encontrar otras estructuras como es el hipotálamo que está involucrado en la activación fisiológica a partir de las respuestas desencadenadas de las emociones. También tenemos la giro cingulado, que está estrechamente relacionado con las memorias a través de la asociación de los olores (Boeree, 2007).

Marcos teóricos de la emoción

A través de los años de investigación sobre las emociones han surgido teorías que conciernen a su origen u funcionamiento. Los dos pioneros que realizaron importantes aportaciones en la investigación de las emociones desde un enfoque biopsicosocial y evolucionista fueron Charles Darwin y Williams James (LeDoux et al., 1999).

Es a principios del siglo XIX cuando el padre de la teoría de la evolución de las especies y de la selección natural, Charles Darwin publica el libro de *“La Expresión de la Emoción en el Hombre y los Animales”* en el año 1872 (Levav, 2005). En esta obra, Darwin clasifica las emociones en ocho diferentes, lo que denominó las *“emociones básicas”* que pueden ser observadas entre los animales y las personas desde nuestra infancia. Estas emociones señala Darwin no son adquiridas sino innatas, *“los principales actos de expresión que manifiestan el hombre y otros animales inferiores ahora son innatos o heredados, es decir, es individuo no los ha adquirido”* (LeDoux et al., 1999). La visión de que los procesos emocionales surgen a

través de la evolución sigue hoy en día en apogeo para la explicación de las emociones como citan Tooby y Cosmides, quienes argumentan que *“las emociones comportan situaciones que se han repetido a lo largo de nuestra historia, como escapar del peligro o encontrar alimento y pareja, y nos hacen valorar los sucesos actuales teniendo en cuenta nuestro pasado lejano, es decir, que la estructura del pasado nos condiciona la interpretación del presente”* (LeDoux et al., 1999).

William James, el padre de la psicología estadounidense, describe las emociones a través de la *“teoría periférica de las emociones”* como unos procesos fisiológicos que provocan cambios somáticos en la respiración, el ritmo cardiaco entre otros procesos fisiológicos, los cuales están asociados al desarrollo que originan las reacciones y las expresiones emocionales (Silva, 2008). Además, William James hace hincapié en la importancia de las emociones como una parte íntegra del funcionamiento del propio cuerpo, *“resulta difícil imaginar las emociones sin sus manifestaciones físicas”*(LeDoux et al., 1999).

Posteriormente, la teoría de Williams James fue desarrollándose, con lo que llegó a unificarse con la teoría de Carl Lange, James – Lange, quienes argumentan que *“no lloramos porque nos sentimos tristes sino que nos ponemos tristes porque lloramos”*, pues las emociones según estos autores surgen a través de la información que conllevan los cambios fisiológicos, que ocurren por consecuencia de los estímulos externos. Por otra parte, autores como Cannon y Bard argumentan ideas contrarias a las expuestas por la teoría de James – Lange. En el año 1932, Cannon y Bard teorizan que las emociones surgen a través de estructuras subcorticales que ascienden a estructuras superiores del neocortex, desencadenando respuestas emocionales en el individuo. En visiones más actuales, Antonio Damasio argumenta que las emociones son procesos que surgen de *“mecanismos simples”*,

aunque estos también pueden ser complejos relacionados con los procesos del propio cuerpo (LeDoux et al., 1999).

En el año 1937, James Papez propone una teoría para explicar el origen de las emociones. Las emociones según Papez se originan mediante procesos de actividad cognitiva mediados por vías neuronales. Estos circuitos involucran estructuras subcorticales como el hipocampo y el hipotálamo, por los cuales, mediante la activación del neocórtex se origina una actividad que fluye hasta las formaciones hipocámpicas, quienes seguirán activando el entramado de conexiones del fórnix hasta los cuerpos mamilares. A través, del tracto mamilario-talámico este flujo de actividad llega hasta el núcleo anterior del tálamo y posteriormente al giro cingulado (Catani, Dell'Acqua, & Schotten, 2013).

Teoría del cerebro triuno de Paul MacLean

Unos de los esfuerzos realizados por las disciplinas dedicadas al estudio de las emociones, es el designar qué estructuras neuroanatómicas están involucradas en los procesos emocionales de nuestro cerebro. Pero las investigaciones que se han llevado a cabo a lo largo de los años no se han encontrado estructuras o módulos específicos en nuestro cerebro que indiquen la especialización de una emoción en concreto. Esto se debe a que no existe un módulo en concreto para dichas funciones, sino que se trata de una compleja red de una gran variedad de conexiones de diversas estructuras y partes de nuestro cerebro interconectadas entre sí, como ya hacían hincapié algunos autores ya citados como James Papez. Pero debido a la Segunda Guerra Mundial las investigaciones sobre el cerebro emocional fueron olvidadas, hasta que en los años 1949 y 1952, Paul MacLean publica sus teorías los tres cerebros emocionales.

Paul MacLean fue un neurocientífico conocido por su teoría del cerebro triuno, o como también puede ser conocido como el modelo tripartito de las emociones. En esta teoría MacLean propone que nuestra estructura cerebral está compuesta por tres cerebros superpuestos el uno del otro, diferenciados en tres “capas” que surgieron a partir de los procesos evolutivos. Las tres estructuras del modelo del cerebro triuno son: el cerebro reptiliano o también se le denominó complejo-R, el sistema límbico y la corteza cerebral o neocortex (MacLean, 1985).

La primera “capa” o primer cerebro que nos encontramos es el cerebro reptiliano o complejo-R que está situado en el tronco encefálico, que se divide en las tres estructuras subcorticales del mesencéfalo, la protuberancia o puente de Varolio y el bulbo raquídeo. La función predominante de esta estructura está relacionada en repuestas de supervivencia, como el ataque, la ira, así como la valoración de los estímulos externos que nos puedan asegurar la seguridad del ambiente.

El sistema límbico es el segundo cerebro de la teoría de MacLean, que surge posteriormente al complejo-R. En el sistema límbico nos encontramos una gran variedad de estructuras subcorticales, la más destacadas o estudiadas en los procesos emocionales son la amígdala, el hipocampo, el tálamo, hipotálamo, los cuerpos mamilares, el fornix y el giro cingulado (Boeree, 2007). El sistema límbico es una estructura importante para los procesos primarios de las emociones, donde en el centro de estas funciones estaría la amígdala como estructura relacionada directamente con la otorgación de significado emotivo a los acontecimientos sociales que ocurren en nuestro alrededor. La amígdala es más sensible a las emociones, sobretodo a aquellas desencadenadas con un contenido negativo. Esta estructura subcortical tiene múltiples conexiones con otras estructuras y una estrecha relación con su

vecino el hipocampo que se encarga de procesar los acontecimientos y los integra en la memoria. Además de la gran variedad de procesos que lleva a cabo el sistema límbico, no está únicamente ligado a procesos emocionales y de memoria, sino que también está relacionado con el sexo y la alimentación.

El tercer cerebro en la corteza cerebral o neocortex situado por encima del sistema límbico. Esta estructura la encontramos dividida en cuatro lóbulos cerebrales, el frontal, temporal, parietal y occipital. El neocortex lleva a cabo procesos cognitivos-ejecutivos de los procesos, así como aquellos relacionados con el lenguaje, el habla, el desarrollo social y de las emociones. Las estructuras corticales como la corteza prefrontal y temporal están estrechamente ligadas a las emociones. La corteza prefrontal se puede subdividir en tres partes, la orbitofrontal, ventromedial y dorsolateral, quienes tienen una amplia variedad de funciones como puedan ser la focalización atencional, la flexibilidad cognitiva, etc. Es mediante la lesión de las conexiones entre la corteza prefrontal y el cerebelo que se atribuyen de dificultades en las conductas emocionales y sociales (MacLean, 1985).

La teoría del cerebro triuno de MacLean, al igual pues que la teoría del circuito de Papez, dio hincapié a la concepción errónea de que las emociones se ligaban únicamente a procesos estrictamente sujetos a las estructuras subcorticales (Silva, 2008). No es hasta casi diez años más tarde, cuando los avances de los estudios en el campo de la neurociencia, dan un importante protagonismo a la corteza cerebral como una estructura mediadora de los procesos emocionales y se deja de lado la concepción de estructuras funcionales independientes entre ellas (Cory & Gardner, 2002).

Marco empírico

En las personas diagnosticadas con demencia podemos observar un deterioro de las funciones cognitivas, que pueden ser persistentes o globales. Estas deficiencias cognitivas abarcan una variedad de procesos cognitivos como las funciones ejecutivas, la atención y la concentración, el lenguaje y la comunicación, la memoria, funciones visuoespaciales, etc (Peña-Casanova, 2007) . En cambio, las emociones no han sido ampliamente estudiadas en poblaciones de avanzada edad con afectaciones en diferentes áreas cognitivas. Es la neuropsicología que trabaja para averiguar cuáles son las estructuras corticales y subcorticales, subyacentes a los procesos involucrados en la emoción.

Algunos estudios sugieren que las capacidades de reconocer y procesar información emocional van disminuyendo durante el envejecimiento y que puede estar relacionado con el deterioro de una serie de áreas cerebrales (García-Rodríguez, Fusari, & Ellgring, 2008). Mathler et al. argumentan que la amígdala tiene una función importante en el reconocimiento y procesamiento de las emociones negativas, como el miedo y la ira cuando somos jóvenes, pero a medida que avanza la edad estas función invierten su funcionalidad, pues la amígdala no reacciona ante dichos estímulos sino que reacciona mejor antes estímulos positivos (Mather, Canli, English, & Whitfield, 2004). Estudios realizados con personas sanas por Malatesta et al. confirman estas hipótesis de que los jóvenes procesan peor las imágenes positivas que las personas de avanzada edad, pero que no sufren ninguna patología (García-Rodríguez et al., 2008).

El reconocimiento de la expresión facial es el campo de estudio más relevantes y abundantes en las investigaciones sobre los procesos emocionales realizadas hoy en día. La expresión facial es una forma de comunicación muy importante que nos proporciona

información no verbal de las emociones que experimentan los demás, desempeñando una función muy importante en la regulación de la conducta social de la persona. Ekman y Friesen desarrollaron una técnica para la investigación del reconocimiento de las expresiones faciales de las emociones, el sistema de codificación de la acción facial (*Facial Action Coding System*, FACS), siendo la técnica más usada para los estudios y procesamiento emocional facial. Esta herramienta nos permite medir de forma objetiva y cuantitativa la expresión facial de la persona, codificando de forma perfecta la interpretación anatómica junto la concepción emocional de esta. El FACS nos permite observar el tiempo de reacción del comienzo de las expresiones, así como su intensidad (García-Rodríguez et al., 2008) .

El uso de esta técnica en personas que padecen una enfermedad neurodegenerativa, más abundantes son las demencias, cuya aplicación es relativamente reciente. Especialmente la demencia que ha sido más estudiada ha sido la demencia de tipo Alzheimer, seguida de la demencia frontotemporal. En la demencia de Alzheimer se puede observar una atrofia en estructuras corticales y subcorticales. La amígdala es una estructura que presenta una atrofia significativa en pacientes a quienes se les ha practicado la autopsia, aunque también mediante la técnicas de neuroimagen se ha podido observar en persona *in vivo*. Las demencias ofrecen una serie de lesiones orgánicas y multifocales, útiles para el estudio de qué estructuras están involucradas en los procesos emocionales. Aunque autores como Boller et al. (2002), discuten que los procesos emocionales no se ven tan afectados como otras áreas cognitivas como la memoria, la atención entre otras funciones.

Por otra parte, las investigaciones realizadas sobre la capacidad de pacientes con demencia, muestran una menor actividad en el hemisferio derecho que en el izquierdo, que se

correlacionaba con un peor reconocimiento y procesamiento de las expresiones faciales de las emociones, como en la investigación llevada a cabo por Cadieux y Greve (Zapata, 2008).

El estudio realizado por Hargrave et al. (2002) sobre la evaluación de las diferentes capacidades de personas que padecen una demencia de tipo Alzheimer, tiene el objetivo de especificar cuáles son los procesos de diferenciación, discriminación y reconocimiento de una serie de expresiones faciales con diferentes emociones.

Para ello, se utilizó una muestra compuesta por un primer grupo que estaba constituido por veintidós pacientes diagnosticados de demencia de tipo Alzheimer. El grupo control estaba formado por diez pacientes psiquiátricos tratados de forma ambulatoria de edades avanzadas y que habían sido diagnosticados de un trastorno de ansiedad y del estado de ánimo. Además de un grupo formado por catorce voluntarios sanos también de edades avanzadas. Las hipótesis formuladas por los autores de esta investigación son la identificación de la dificultad de la identificación y reconocimiento facial en pacientes con Alzheimer y si existe alguna expresión en particular, por la cual los pacientes tengan dificultades significativas en comparación con las otras.

Todos los participantes del estudio fueron sometidos a entrevistas estructuradas para evaluar el diagnóstico, así como la administración de pruebas neurológicas y neuropsicológicas para evaluar los síntomas de demencia y deterioro cognitivo presente en los sujetos experimentales. Estas pruebas fueron administradas por un equipo multidisciplinar formado por el neurólogo, enfermeros y neuropsicólogos. Fueron excluidos del estudio dieciséis participantes debido a la incapacidad para seguir las instrucciones que eran comunicadas por el investigador. Por otro lado, no hubo participantes con dificultades

visuales que interfiriesen en el procedimiento, al igual que los participantes se les descartaron el diagnóstico de prosopagnosias.

El estudio consistió en una batería de cuatro ejercicios de reconocimiento y procesamiento facial, junto a la administración de tres tareas de pruebas cognitivas. La batería utilizada para el medir la capacidad de los pacientes en los procesamientos y reconocimientos de expresiones faciales, fue el test de Benton junto a tres tareas de reconocimiento facial: *Facial Emotion Matching*, *Facial Emotion Labeling* y el *Same-Different Emotion Differentiation*. Todas ellas fueron administradas por un asistente profesional entrenado del área de psiquiatría, certificado para la administración de dichas pruebas. En las pruebas de reconocimiento y procesamiento facial se usaron fotografías a color y de dimensiones acomodadas a las características visuales de los pacientes. Las imágenes contenían seis emociones mostradas por sujetos de origen caucásico y japonés, estas emociones representadas en las imágenes eran la tristeza, la felicidad, ira, miedo, disgusto y sorpresa.

El estudio realizado demostró un deterioro en el reconocimiento de las emociones en pacientes con demencia de tipo Alzheimer realizadas en las tres tareas de reconocimiento facial, en comparación con los otros dos grupos de avanzada edad. En estos procesos la amígdala juega un papel específico en el reconocimiento de las emociones faciales del miedo, y que por lo tanto se podía deducir que dicho deterioro temprano de esta estructura subcortical podría estar involucrada en la dificultad de reconocimiento de expresiones faciales del miedo, como también han apuntado otros autores como Lavenu, aunque no se evidencia suficientes pruebas empíricas para comprobar esta hipótesis (Hargrave & Maddock, 2002; Lavenu & Pasquier, 2004).

Otras regiones neuroanatómicas han sido relacionadas con el procesamiento de las expresiones faciales y su reconocimiento, como circunvolución lingual derecha, circunvolución del hipocampo derecho, lóbulo temporal anterior derecho, la corteza orbitofrontal y el giro fusiforme izquierdo de ambos hemisferios. A niveles neurofisiológico y neuropsicológicos se correlacionan las estructuras como la amígdala, la corteza orbitofrontal y el hipotálamo. Mientras que otras estructuras como la corteza cingulada y la amígdala se activan a través de técnicas de neuroimagen ante estímulos cargados emocionalmente. Otros estudios de neuroimagen han demostrado que lesiones en estas estructuras producen déficits en el reconocimiento y procesamiento de las expresiones faciales, sobretodo en el hemisferio derecho, observándose una mayor cantidad de cambios metabólicos anormales en este sobre el hemisferio izquierdo.

El estudio realizado por Lough (Lough, Kipps, Treise, Watson, & Blair, 2006) en la Universidad de Cambridge, tiene como objetivo el averiguar como las personas con una demencia frontotemporal pueden responder y percatarse de las normas sociales, relacionándolo a través de sus respuestas emocionales, pues una característica destacada de esta demencia es la pérdida de empatía, desinhibición social, etc. Las hipótesis realizadas fueron apoyadas con grupos comparativos realizados con pacientes con demencia frontotemporal y demencia de tipo Alzheimer. Para realizar las investigaciones se realizan una serie de tareas como el reconocimiento y de emociones a través de rostros y voces. Estos estudios fueron realizados anteriormente en sujetos con sociopatías, pero no se han hecho estudios relacionándolos con pacientes con demencias frontotemporales.

Los grupos que formaron parte del estudio fueron compuestos por 31 persona. De estos participantes que fueron incluidos en el estudio, 18 tenían un diagnóstico de demencia

frontotemporal, de los cuales 16 eran hombres y dos mujeres de edades comprendidas de entre 47 y 74 años. El grupo control estaba compuesto por 13 sujetos sanos, 9 hombres y 4 mujeres de entre 43 y 75 años. Los sujetos seleccionados del Hospital de Addenbrooke , Cambrige, y todos ellos fueron examinados por un neurólogo y un psicólogo clínico para la comprobación de diagnóstico, junto a la revisión del historial médico acompañado con el de un familiar o pariente cercano. Los pacientes mostraron indicios de demencias a edades tempranas. Para eliminar todas aquellas patologías u enfermedades que pudieran interferir en el estudio, se elaboraron estudios hematológicos, pruebas de neuroimagen funcional y estructural, exámenes físicos y otras pruebas, en la que todos los participantes superaron por lo que fueron incluidos todos en el estudio.

Los pacientes con demencia presentaron deficiencias en el procesamiento de las emociones y la empatía, sobretodo en aquellos que presentaban una atrofia en la corteza orbitofrontal (Berthoz et al., 2002). Puede que sea debido a esta deficiencia del procesamiento de las emociones por la cual estos sujetos presenten más conductas de violación de las reglas sociales y de razonamiento moral. El reconocimiento y el procesamiento de las emociones faciales están ligados a las cortezas orbitofrontales, ya que, la lesión o atrofas que puede sufrir esta estructura nos permite observar déficits en dichas tareas de procesamiento (Hornak et al., 2003; Hornak, Rolls, & Wade, 1996). La amígdala y la corteza de la ínsula también se correlacionan con el procesamiento de las emociones, más aun con aquellas emociones con índoles negativo, como el miedo o el disgusto (Lough et al., 2006).

También se han realizado estudios sobre la enfermedad de Parkinson y el procesamiento emocional. La enfermedad de Parkinson se caracteriza por una pérdida de la sustancia negra

del sistema nigroestriado, causando un déficit de dopamina en dicha estructura, además de involucrar un deterioro en otras estructuras como del sistema límbico, como la amígdala y los ganglios basales. Estas estructuras como ya han destacado algunos autores de las investigaciones anteriores, se relacionen con un déficit en el procesamiento y reconocimiento de las expresiones faciales de las emociones (García-Rodríguez et al., 2008).

Una investigación realizada por en la Universidad de Ámsterdam, se estudiaron pacientes que padecen la enfermedad de Parkinson, para averiguar si tiene déficits en pruebas de discriminación del reconocimiento y procesamiento de expresiones faciales con componentes emocionales. Esto se realizó mediante potenciales de eventos relacionados (PER) (Wieser, Mühlberger, Alpers, & Macht, 2006).

En el estudio participaron quince personas de las cuales, diez eran hombre y cinco mujeres. EL grupo control estaba compuesto por una n igual a quince, emparejados junto el grupo experimental. Los participantes fueron seleccionados de un grupo de apoyo para enfermos de Parkinson de la localidad y para confirmar el diagnóstico fueron derivados a un neurólogo que confirmó el diagnóstico de la enfermedad de Parkinson. Mientras que el grupo control fue seleccionado mediante un anuncio en el periódico, dónde se les recompensó su participación en el estudio con una dotación económica.

La metodología del estudio consistió en la recopilación de 702 imágenes del International Affective Picture System (Bradley & Lang, 1994; Wieser et al., 2006). A los participantes se les expusieron unas imágenes como fase de prueba de la fase experimental, que consistían en un vídeo con imágenes las cuales deberían pasarían a una cierta velocidad, los participantes debían prestar atención a las imágenes expuestas. Posteriormente de la presentación de

imágenes, se les pidió que puntuasen las imágenes en una escala likert de cinco puntos, después tuvieron que puntuar otra escala likert de nueve puntos la valencia emocional, ya sea positiva o negativa, de 54 imágenes expuestos posteriormente.

Los resultados fueron medidos, mediante un electroencefalograma utilizando el sistema 12 – 20, con los electrodos situados en treinta y dos canales, Fp1, Fpz, Fp2, F7, F3, Fz, F4, F8, T7, C3, Cz, C4, T8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, and O2, con el software Neuroscan 4.0. Estos resultados mostraron que los participantes que padecen la enfermedad de Parkinson clasifican el contenido de las imágenes como menos interesantes o negativas en comparación al grupo control. Los déficits en el procesamiento emocional tienen relación con los lóbulos parietales y occipitales, con la disminución de activación ante los estímulos negativos.

Conclusión

En esta revisión he propuesto en diferentes estudios varios modelos experimentales y teóricos para tener una visión más generalizada de cuáles son las estructuras neuroanatómicas que subyacen a los procesos emocionales, mediante los cuales hemos observado que existe un consenso en admitir una serie de estructuras relacionadas en dichos procedimientos cognitivos.

Las estructuras subcorticales que más evidencias se observan que tienen implicaciones funcionales relacionadas con el procesamiento de las emociones negativas, debido a un deterioro en personas de avanzada edad, con una neuropatología o lesión, pero la estructura que más se ha estudiado es la amígdala. Aunque en dichos procesos la amígdala no es la única estructura que está relacionada con los procesos emocionales, además de la amígdala, se ha observado que en las demencias frontotemporales, la corteza orbitofrontal sufre una

degeneración (Lough et al., 2006). El hipocampo por su parte, muestra un proceso importante en la emoción, aunque no esté estrechamente ligada a ella. Esto se debe a que el hipocampo se relaciona mayoritariamente con procesos de almacenamiento de los recuerdos, pero este almacenamiento está acompañado de una carga emocional, ligada con su vecina la amígdala, que nos servirá para su posterior recuperación.

Por otra parte, en demencias de tipo Alzheimer son las estructuras del hemisferio derecho que se ven más afectadas por el proceso de deterioro, junto alguna de las estructuras del sistema límbico como la amígdala, el giro fusiforme, el hipotálamo, la corteza cingulada y la corteza orbitofrontal (Hargrave & Maddock, 2002). En la enfermedad de Parkinson, se observan que las estructuras más afectadas en los procesos con una baja excitación de las emociones, están situadas en los lóbulos parietales y occipitales.

Las estructuras que se observan déficits en los procesos emocionales en las diferentes enfermedades neurodegenerativas no funcionan de forma independientes entre ellas. La conexión implicada en las redes de las zonas temporo – amígdala – orbitofrontal, conectada entre sí mediante el fascículo unciforme, se ve afectada en la integración de dichos procesos emocionales, de los cuales no sólo observamos en personas que sufren una enfermedad neurodegenerativa, sino también en personas con epilepsia temporo – temporal y el síndrome de Klüver – Bucy, entre otras patologías (Catani et al., 2013; MacLean, 1949).

Limitaciones y futuras consideraciones

Algunas de las limitaciones que podemos encontrar en los trabajos que se realizan en la investigación de las emociones en personas con enfermedades neurodegenerativas de avanzada edad, es la utilización de una n pequeña. Aunque esto se deba a que la población

estudiada presente dificultades visuales, también presentan otros déficits cognitivos como falta de atención, de memoria, etc., que pueden ir acompañados en su gran mayoría de una falta de motivación para la realización de los experimentos realizados.

En futuros estudios se podría realizar investigaciones de poblaciones con enfermedades neurodegenerativas desde un diagnóstico precoz, y con estudios premórbidos de trastornos afectivos para observar el deterioro de las estructuras neuroanatómicas subyacentes correlacionadas con las emociones. También el uso de técnicas de neuroimagen podría ser de gran utilidad, como la tractografía, pues al permitirnos observar que conexiones entre estructuras resultan dañadas o deterioradas, pudiendo de esta forma tener otras perspectivas de los procesos neuronales involucrados en las emociones.

Por otra parte, las investigaciones que se realizan focalizan el deterioro de las estructuras en el hemisferio derecho e izquierdo, pero también proporcionaría una visión diferente de los estudios realizados hasta el momento. Esto es debido a que autores como Davidson (Davidson & Irwin, 1999) argumentan los procesamientos emocionales son distintos entre regiones anteriores y posteriores que del funcionamiento de estructuras del hemisferio derecho e izquierdo.

Bibliografía

Boeree, C. (2007). El sistema nervioso emocional. *Dep. de Psicología de La Universidad.*

Retrieved from [http://www.c-unesco-campodegibraltar.es/joomla/recursos/CURSO INTELIGENCIA EMOCIONAL/El Sistema Nervioso emocional.pdf](http://www.c-unesco-campodegibraltar.es/joomla/recursos/CURSO_INTELIGENCIA_EMOCIONAL/El_Sistema_Nervioso_emocional.pdf)

Bradley, M., & Lang, P. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental.* Retrieved from

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0005791694900639>

Catani, M., Dell'Acqua, F., & Schotten, M. De. (2013). A revised limbic system model for memory, emotion and behaviour. *Neuroscience & Biobehavioral* Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763413001711>

Cory, G., & Gardner, R. (2002). The evolutionary neuroethology of Paul MacLean: convergences and frontiers. Retrieved from https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uRuu_2RRt00C&oi=fnd&pg=PR5&dq=The+evolutionary+neuroethology+of+Paul+MacLean:+convergences+and+frontiers&ots=QHdIw84LxN&sig=ptCp0JVF0VkzsVk4nMTU2YJuxh0

Davidson, R., & Irwin, W. (1999). The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends in Cognitive Sciences*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364661398012650>

FERNÁNDEZ-ABASCAL, E. G. (2001). Expresión facial de la emoción. Retrieved from http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:editorial-Cuadernosuned-0135198CU01A01/Documento_0135198CU01A01.pdf

García-Rodríguez, B., Fusari, A., & Ellgring, H. (2008). Procesamiento emocional de las expresiones faciales en el envejecimiento normal y patológico. *Rev Neurol*. Retrieved from <http://www.uned-illesbalears.net/Tablas/001veranomaterial2.pdf>

Hargrave, R., & Maddock, R. (2002). Impaired recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease. *The Journal of*. Retrieved from <http://neuro.psychiatryonline.org/doi/pdf/10.1176/jnp.14.1.64>

Lavenu, I., & Pasquier, F. (2004). Perception of emotion on faces in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease: a longitudinal study. *Dementia and Geriatric Cognitive*

Disorders. Retrieved from <http://www.karger.com/Article/Fulltext/80969>

- LeDoux, J., Abdala, M., & Bernal, I. (1999). El cerebro emocional. Retrieved from <http://bibliopsi.org/docs/materias/obligatorias/CFG/general/gonzalez/ledoux - el cerebro emocional cap 5.pdf>
- Levav, M. (2005). Neuropsicología de la emoción. Particularidades en la infancia. *Revista Argentina de Neuropsicología*. Retrieved from http://webjam-upload.s3.amazonaws.com/miriamlleavdetallefunciones___6b5aba8d8dc14ddaa2f17cf594a64671__78__.pdf
- Lough, S., Kipps, C., Treise, C., Watson, P., & Blair, J. (2006). Social reasoning, emotion and empathy in frontotemporal dementia. *Neuropsychologia*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0028393205002770>
- MacLean, P. (1949). Psychosomatic Disease and the“ Visceral Brain”: Recent Developments Bearing on the Papez Theory of Emotion. *Psychosomatic Medicine*. Retrieved from http://journals.lww.com/psychosomaticmedicine/Abstract/1949/11000/Psychosomatic_Disease_and_the_Visceral_Brain_.3.aspx
- MacLean, P. (1985). Evolutionary psychiatry and the triune brain. *Psychological Medicine*. Retrieved from http://journals.cambridge.org/abstract_S0033291700023485
- Mather, M., Canli, T., English, T., & Whitfield, S. (2004). Amygdala responses to emotionally valenced stimuli in older and younger adults. *Psychological*. Retrieved from <http://pss.sagepub.com/content/15/4/259.short>
- Peña-Casanova, J. (2007). Neurología de la conducta y neuropsicología. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=iEn-B8b-k7YC&oi=fnd&pg=PA144&dq=neurologia+de+la+conducta+y+neuropsicologia&ots=l>

JHNzbrDHe&sig=v1kNRkayh7gPBzfqqnsoMSArAnI

Silva, J. (2008). Neuroanatomía funcional de las emociones. *Labos E, Slachevsky A, Fuentes P, Manes F*. Retrieved from

http://www.enhancingpeople.com/paginas/diplomados/Modulo_V8/biblio_V8/Sesion002/NEUROANATOMIA_FUNCIONAL_DE_EMOCIONES.pdf

Wieser, M., Mühlberger, A., Alpers, G., & Macht, M. (2006). Emotion processing in Parkinson's disease: dissociation between early neuronal processing and explicit ratings. *Clinical*. Retrieved from

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1388245705003792>

Zapata, L. (2008). Reconocimiento de las expresiones faciales emocionales en pacientes con demencia tipo Alzheimer de leve a moderada. *Psicología Desde El Caribe: Revista Del Programa de*. Retrieved from

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2740856&orden=170485&info=link>