



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Experiencias religiosas: Sustratos neurobiológicos

Alumno/a: Enrique Servando Sánchez García

Tutor/a: Prof. Dña. Ángeles Agüero Zapata

Dpto: Psicología

Julio, 2017

Índice

Resumen	3
1. Introducción.....	4
<i>1.1. Religión y experiencias religiosas</i>	<i>7</i>
<i>1.2. Estudio de la experiencia religiosa desde la Neuropsicología.....</i>	<i>11</i>
2. Investigaciones sobre los sustratos neurobiológicos de las experiencias religiosas...	13
<i>2.1. Estudios de neuroimagen funcional.....</i>	<i>13</i>
2.2. Estudio con drogas.....	29
3. Conclusiones.....	35
4. Bibliografía.....	37
Anexo I: Abreviaturas	41

Resumen

El objetivo del presente Trabajo de fin de Grado es explorar las áreas cerebrales que se activan mientras que experimentamos una experiencia religiosa. Para ello, primero delimitaremos el concepto de “experiencia religiosa”, luego revisaremos una serie de investigaciones en las que descubriremos a través de técnicas de neuroimagen las regiones que tienen mayor actividad durante la práctica de la oración o de distintas tareas que evocan sentimientos y emociones típicas de estas experiencias, además hablaremos sobre un estudio en la que se le administra a los sujetos una sustancia psicoactiva.

Por último reflexionaremos sobre la relación que tienen los distintos sustratos con la experiencia religiosa y además hablaremos sobre las futuras direcciones en la investigación y sus posibles aplicaciones.

Palabras claves: “experiencia religiosa”, “lóbulo parietal”, “núcleo accumbens”, “insightfulness” y “lóbulo prefrontal”.

Abstract

The aim of the present final project is to explore the brain areas which are activated while we are feeling a religious experience. First, we are going to delimit the concept “religious experience”, then we will go through a serie of researches where we would find out, across neuroimaging techniques, the regions of the brain that it has a higher activity during the pray or another task which evoke feelings and emotions that are common in this type of experience. In addition to, we talk about another research where the subjects are given a psychoactive substance.

Finally, we reflect on the relationship between the different substratums and the religious experiences, moreover, we discuss future directions of the researches and their possible applications.

Keywords: “religious experience”, “parietal lobe”, “nucleus accumbens”, “insightfulness” and “prefrontal lobe”.

1. Introducción

La religión ha estado presente a lo largo de la historia del ser humano, desde La Prehistoria con sus rituales dirigidos a los fallecidos hasta la actualidad donde se encuentra totalmente organizada y estructurada. De hecho, hay una evidencia indirecta de que la historia de la experiencia religiosa se expande alrededor de 40.000 años. Se ha establecido que los neandertales y otros homo sapiens del Paleolítico medio (150,000 al 35,000 antes del presente (A.P.)) y del Paleolítico superior (35,000 A.P. al 10,000 A.P.) estaban involucrados en complejos rituales religiosos. Además, conceptos primitivos religiosos (como el de la muerte) estaban ya presentes en los neandertales, mientras que la primera clara evidencia de criaturas mitológicas en dibujos de las cavernas (como un ser medio hombre, medio dios) apareció aproximadamente hace 40.000 años. Por sí mismos no son evidencias de la experiencia religiosa pero uno puede suponer que una experiencia religiosa ha conducido al desarrollo de los rituales y dibujos religiosos.

Vemos así, que la religión ha sido siempre un factor modulador de nuestra sociedad y de nuestro comportamiento; teniendo en cuenta un estudio demográfico global de más de 230 países, el cual se ha estimado a partir del análisis de más de 2.500 censos, encuestas, y llevado a cabo por el Pew Research Center, estima que en el mundo hay 5.8 mil millones de personas que poseen una afiliación religiosa, lo que significa que el 84% de la población mundial está adherida a una religión. Además encontró que el 16% no tiene ninguna. Aún así las se ha demostrados que muchos de los no afiliados poseen creencias religiosas o espirituales (como la creencia en Dios o en un espíritu universal) a pesar de no identificarse con una fe en particular. («The Global Religious Landscape, Pew Research Center», 2012) (Ver Figura 1).

Size of Major Religious Groups, 2010

Percentage of the global population

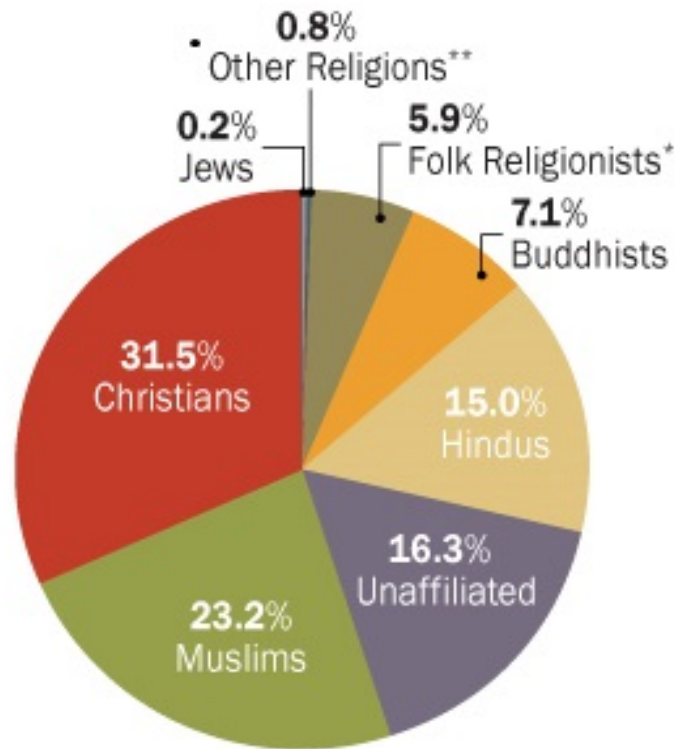


Figura 1: Porcentaje de las afiliaciones religiosas. Zuluaga, J. (2017), Extraído de <http://www.notasdezulu.com/10-datos-sobre-la-religiones-mundiales/>

Las primeras hipótesis que relacionan la religión con estructuras biológicas se remontan a filósofos como René Descartes el cuál mostró interés en la neuroanatomía y neurofisiología, centrándose en la glándula pineal, la cual denominó "principal asiento del alma". Esto es abordado en su obra "*Las pasiones del alma*" (1649), en la que se concibe al hombre formado por dos sustancias, el cuerpo mecánico (sustancia extensa) y el alma (sustancia pensante). Descartes consideró que a través de la glándula pineal era como el alma y el cuerpo se comunicaba. Este órgano es una glándula endocrina impar con una ubicación mediana, que se origina al segundo mes de gestación como una evaginación del techo del diencefalo (Véase Fig. 2) (Roa y Sol, 2014).

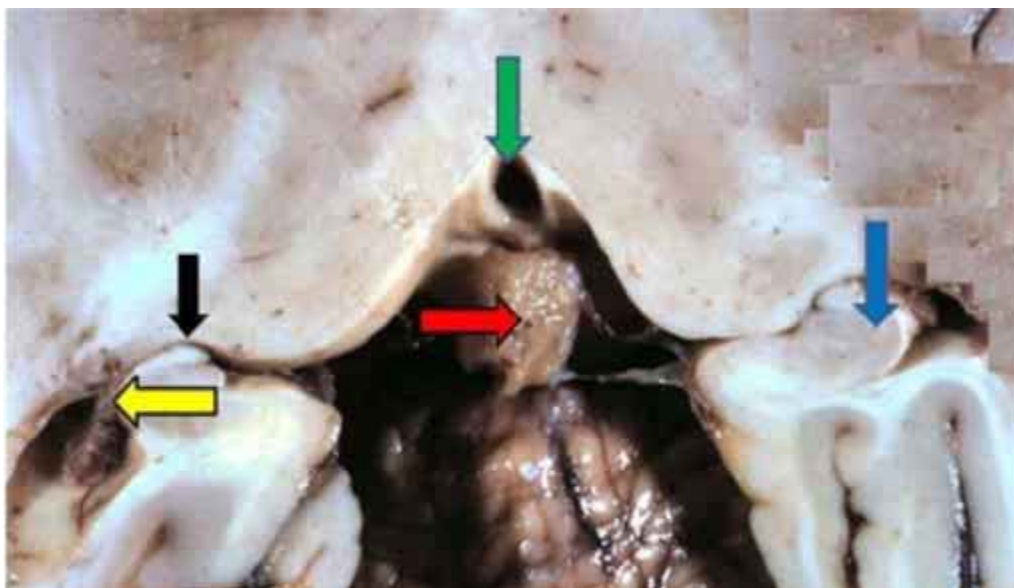


Figura 2. Glándula pineal humana en relación a las estructuras circundantes. Corte horizontal del cerebro. Flecha roja glándula pineal con cisterna basal rodeándola; Flecha verde – Tercer ventrículo; Flecha azul – hipocampo Extraída de Roa, I., y Sol, M. (2014).

Descartes hipotetizó que dicha glándula estaba implicada en la memoria, la sensación, la imaginación, el causante de ciertas funciones motoras , ya que pensaba que únicamente esta glándula es la única parte del cerebro que no se encontraba fraccionada, lo cual dedujo a partir de la idea de que ninguna persona pueda gestionar "más de un pensamiento a la vez". Por otro lado, hipotetizó que los estímulos procedentes del exterior deben unirse en el cerebro antes de ser procesados por el alma, y este órgano se encontraba en el lugar más idóneo por su localización central y por estar rodeado de ramificaciones de las arterias carótidas. Aunque, las consideraciones que hizo sobre la anatomía y la fisiología eran totalmente erróneas, no sólo con respecto a la información actual que poseemos sino también con la información de la que disponían en aquel contexto histórico.

No solamente fue Descartes el que relacionó este estrato biológico con el “alma” y sus implicaciones teológicas, esta idea arranca históricamente en la antigua Asia central y occidental, así como en teorías contemporáneas relacionadas con el yoga, la teosofía, las religiones hinduistas y paganas, y las filosofías espirituales de la Nueva Era, dónde lo relacionan con el “sexto chakra o Ajna”.

En la actualidad se supone que la glándula pineal es una estructura biológica carente de propiedades metafísicas, se comprende como una glándula endocrina entre muchas. Aunque continúa teniendo gran importancia dentro del campo de las pseudociencias. Por lo que a lo largo de esta revisión vamos tratar de localizar las estructuras biológicas que se relacionan con la religión y sus experiencias.

Antes de continuar desarrollando las relaciones entre la religión y su sustratos neurobiológicos es importante delimitar que es religión, espiritualidad y experiencia religiosa, ya que en esta revisión nos centraremos en cómo se refleja la vivencia de dichas experiencias en nuestro funcionamiento neurológico.

1.1. Religión y experiencias religiosas

Ahora que empezamos a comprender el peso que tiene la religión y sus experiencias en la vida del ser humano, debemos delimitar correctamente la definición de esta y de las experiencias que provoca. Religión y espiritualidad son amplios fenómenos que implican un vasto rango de diferentes creencias, prácticas y experiencias para las que se han propuesto diferentes definiciones. Por esta razón la religión no es una categoría sui generis que necesite un único marco teórico, aunque preferiblemente debería ser investigado como las creencias y experiencias sean consideradas “religiosas” por personas específicas en contextos específicos, por consiguiente, las creencias ateístas o cualquier otra creencia (como las distintas visiones sobre política) deberían tener similares mecanismos subyacentes que las creencias religiosas.

No obstante, cuando hablamos sobre creencias y experiencias consideradas como religiosas o espirituales, por supuesto que tenemos en cuenta los fenómenos específicos que los caracterizan a través de sus claves. Las creencias religiosas normalmente hacen referencia a los aspectos más institucionalizados sobre la creencia en seres sobrenaturales, como ocurre dentro de las comunidades religiosas tradicionales. Por el contrario, las creencias espirituales hacen referencia a aquellas que son personales e individuales en relación a lo trascendente o lo sagrado, los cuales están a menudo basados en experiencias personales más que en la tradición. Ejemplos de experiencia religiosa nos lo encontraríamos en las oraciones privadas (como la sensación de comunicación con Dios), percepciones religiosas (oír la voz de Dios, ver a la virgen María) y las experiencias en los rituales (Bautismo, Eucaristía). Por otro lado,

las experiencias espirituales implican experiencias de una realidad trascendente y a menudo están caracterizadas por una sensación de sobrecogimiento, sentimientos de unidad, una pérdida del sentido del espacio y tiempo, donde los límites entre el yo y los otros queda diluido (como se cita en Hood y Chen, 2013).

Con el fin de comenzar un estudio adecuado sobre las experiencias religiosas necesitamos definir que es. Así, considerando que la experiencia religiosa es una de los tres principales componentes de la actividad religiosa, siendo los otros dos las creencias y la práctica, aunque están a menudo incluidas, explícitamente o no, en las definiciones de la experiencia religiosa deberían dejarse fuera de su definición ya que puede provocar confusión diluyendo el término experiencia religiosa en un fenómeno más amplio. Teniendo en cuenta que este tipo de experiencia es profundamente subjetiva, necesitamos dotarla de un entendimiento moderno, qué es una experiencia subjetiva y cómo difiere de la percepción. De acuerdo a los convenios contemporáneos en la comunidad científica, la experiencia subjetiva es un mundo fenomenológico en el cerebro (llamado “world-for-me”) el cual es una colección de fenómenos que se presentan simultáneamente (como lo que vemos, oímos, tocamos, sentimos y pensamos) a una persona en el ahora (Revonsuo (2006); citado en Fingelkurts y Fingelkurts, 2009).

Ahora, miremos de cerca a las experiencias religiosas per se. Fenomenológicamente las experiencias religiosas consisten en los componentes explícitos (visiones, voces, etc.) y el vague (experiencias numinosas) componentes que a menudo tienen tintes emocionales. De acuerdo a Hardy (1979), Beauregard y Paquette (2006), y Cahn y Polich (2006) , (citados por Fingelkurts y Fingelkurts, 2009) la experiencia numinosa más prevalente incluye: (1) la sensación de que hay un diseño especial de los eventos de la vida de una persona por la intervención de un ser divino; (2) consciencia de la presencia de un ser divino; (3) un sentido de unión con el ser o el universo divino; (4) sentir que está recibiendo respuestas a su plegaria; (5) consciencia de ser observado y guiado por la presencia de Dios; (6) consciencia de la presencia divina en la naturaleza; (7) experimentación de una manera extraordinaria de que toda las cosas son una con el ser divino; (8) sensación de estar en contacto con el reino de Dios, (9) vivencias ajenas a la percepción de espacio y tiempo, (10) sentimientos positivos, paz, alegría y amor incondicional, (11) cambio metacognitivo en la relación entre pensamientos y sentimientos, que van a ser observados como fenómenos emergentes, y por último (12) sentimiento de felicidad en relación al contexto.

Todo esto sirve para describir a todas las conocidas expresiones culturales de experiencias religiosas. Aquí nos gustaría enfatizar que la experiencia religiosa no es el resultado de la reflexión o de las observaciones de las personas, más bien surge 1) espontáneamente en las circunstancias más triviales, fuera de cualquier tradición de la doctrina y/o práctica religiosa e 2) involuntariamente, cuando el individuo no percibe que sea el responsable de su propia experiencia (Taves, 2011). Además las experiencias religiosas poseen dos características muy importantes, por un lado es invariablemente vivenciado como algo real, y por otra parte se caracterizan por la intensa capacidad de rememorarlas.

De este modo, podemos concluir que la definición de experiencia religiosa es: “El momento propicio de la experimentación de la mayor realidad o verdad divina, una transcendencia del ahora o del universo, ajenas al espacio y tiempo, en la cual se experimenta una evocación de percibir una realidad mística en la que las emociones y pensamientos tienen contenidos religiosos” (Fingelkurts y Fingelkurts, 2009).

Usamos la palabra “religioso” en vez de “místico” o “espiritual”, porque en nuestra opinión es más cercano al concepto y también porque añade una dimensión cultural. Esta dimensión es importante debido a que cualquier experiencia es siempre subjetiva y personal, y cada individuo está introducido en un ambiente cultural particular. Con todo esto, tenemos una definición más acertada de la experiencia religiosa y al mismo tiempo esta definición es lo suficiente amplia como para identificar todas las características conocidas de la experiencia religiosa y permite expresiones culturales sobre Dios o lo divino.

En aras de esclarecer, y desde estudios neuropsicológicos, usamos el concepto de experiencia religiosa para toda clase de experiencias con contenido religioso, pero lo dividiremos en tres diferentes tipos de experiencia. Ya que en nuestro idioma no se usan diferentes palabras para distinguir una experiencia religiosa de otra, hemos escogido las palabras alemanas “Erlebnis” y “Erfahrung”, una distinción que resulta ser fructífera. La palabra *erlebnis* (cuya raíz proviene de *leben*, vida, y que bien podría traducirse por “vivencia” en castellano), suele aludir a una unidad primitiva previa a cualquier distinción entre sujeto y objeto; sugiere también una intensa y vital ruptura con lo cotidiano, una especie de encuentro personal inmediato y prerreflexivo. Por el contrario, *erfahrung* apunta a una experiencia basada en un proceso de aprendizaje en el cual se integran diversos momentos en un todo narrativo o significativo, teniendo además un

carácter preferentemente intersubjetivo o público (López, 2011). Entonces los tres tipos son: *erlebnis* (RErl), *erfahrung* (RErf) y finalmente ideología religiosa (RIT). RErl es la experiencia religiosa per se, el mismo momento en el que se experimenta, la no interpretada experiencia, el acto o actividad en sí de la experiencia, en otras palabras lo que C. G. Jung llamó *Numinosum*. RErf son RErl provistas de interpretaciones, como una experiencia religiosa parcialmente reducida. RIT no tiene que necesariamente incluir RErf. Incluso las personas que experimenta RIT son personas reconvertidas, pero mayoritariamente no se debe a los RErl eventuales sino por el pensamiento lógico y racional. En otras palabras, las personas RIT están convencidas de la verdad de sus ideologías debido a que es lo que han razonado.

No está fuera de lo común que las personas tengan una experiencia religiosa, ya que parece que la experiencia religiosa fue y es un fenómeno mundial. Todos los sondeos desde 1960 indican que entre un 30%-40% de los encuestados han tenido al menos una o dos experiencias religiosas; una encuesta Gallup (encuesta de opinión usados en los medios de comunicación para representar la opinión pública) en 1990 recopilaron que el 53% de los americanos adultos tuvieron experiencias religiosas, (Gallup y Castelli (1990); citado en Fingelkurts y Fingelkurts, 2009). Además, en una encuesta dirigida a jóvenes religiosos encontraron que un 80% de los adolescentes habían reportado tener al menos un tipo de experiencia religiosa, estas estimaciones son especialmente interesantes si uno considera el número de ateístas y agnósticos.

Es bastante llamativo que las personas de diferentes religiones (y culturas) experimentaron por igual ciertos fenómenos religiosos, estas experiencias en común, Jung y von Franz, en su obra “El hombre y sus símbolos”, las describieron como “arquetípicas”- tendencias innatas para producir, crear y responder de una manera similar y particular a imágenes y estímulos específicos. Es también importante apuntar que las experiencias religiosas existían también en todos los estadios del desarrollo de las personas: desde la infancia, pasando por la adolescencia y en la adultez. Estas experiencias podrían haber sido condicionadas por su “teísmo intuitivo” el cual es independiente del cultural-ambiental input como la religión de los padres (ateísta/teísta), cuentos y conversaciones familiares (Evans 2000, 2001; Barrett y Richert 2003; Bering 2004; Kelemen 2004; Kelemen et al. 2005; Richert y Barrett 2006; Bloom 2007; citados en Fingelkurts y Fingelkurts, 2009).

1.2. Estudio de la experiencia religiosa desde la Neuropsicología

Llegado a este punto es necesario conocer la causa de la existencia de estas experiencias, por lo que ha habido una inminente inquietud psicológica y espiritual durante los últimos 20 años. Parece que hoy en día el punto de mira está en los mecanismos que subyacen o causan las experiencias religiosas. Entonces ¿cómo deberíamos entender a alguien que afirma haber sentido a Jesús o a un Yogui intentando explicar su experiencia de atemporalidad y ser uno con el universo?

Algunos neurólogos y neuropsicólogos consideran a las experiencias religiosas, al igual que el resto de experiencias, como actividad neuronal. Entonces se afirma que la actividad en el cerebro es cambiada de tal manera que la comprensión de la realidad está distorsionada. Esta distorsión puede ser causada por daño cerebral o enfermedad, o por medio del bloqueo activo de ciertas funciones cerebrales (como durante de la meditación profunda). Así algunos neurólogos mantienen que las experiencias religiosas de Santa Brígida de Suecia, San Pablo, Santa Teresa de Ávila, Swedenborg y Juana de Arco podrían originarse en la epilepsia (Vakili, 2011).

William James había afirmado que no existían emociones religiosas específicas sino que más bien eran meramente emociones normales interpretadas en contextos religiosos. Describió cuatro características de las experiencias místicas que son equiparables a la experiencia religiosa: (1) la inefabilidad, que representa el carácter inexpresable de estas experiencias ya que nunca se consigue transmitir verbalmente el contenido de esta ; (2) la cualidad de conocimiento, el cual expresa sobre el estado de profunda iluminación con revelaciones llenas de importancia para la persona; (3) la transitoriedad, ya que aunque dichas experiencias se repitan no se presentan de manera continua; y por último (4) la pasividad, que habla sobre dicho carácter que tiene nuestra conciencia cuando ocurre, (Alcina, 2014). En una moderna expansión de estas ideas, se argumenta que la experiencia religiosa y la no religiosa comparten en común sustratos, solo que las de carácter religiosa son simplemente sensaciones ordinarias a la que les imponemos nuestras percepciones religiosas.

A través del examen de los fenómenos religiosos en la epilepsia, experiencias cercanas a la muerte, efectos alucinógenos, trastornos psicóticos y demencias, propusieron la hipótesis de los marcadores límbicos, Azariy y Slors, (2007), para explicar los sucesos de las experiencias religiosas y místicas, postularon que el sistema límbico, en su crucial rol de conectar las valencias afectivas a los eventos, podría

producir estados de discrepancias afectivas y cognitivo. Esto incluye percepciones de una excesiva importancia o autorreferencia, armonía y sentimientos relacionados con la característica de cualidad de conocimiento, y un profundo gozo, todo lo que ha sido frecuentemente reportado en fenómenos religiosos. Además, los autores proponen que la inefabilidad de las experiencias religiosas podría emerger de las discrepancias entre la alta valencia afectiva, agregada a dichas experiencias, y la normalización de sus contenidos perceptuales y cognitivos.

En concordancia con la hipótesis de marcadores límbicos hay evidencias de diferentes fuentes de investigación que apoyan la actividad disfuncional mesolímbica, en particular en el hipocampo y la amígdala, puede producir percepciones de la realidad, tales como un sentido distorsionado del tiempo (atemporalidad), la percepción de uno mismo (despersonalización, autoscopia), realidad exterior (desrealización) y familiaridad (deja`vu, jamais vu). La amígdala y la corteza orbitofrontal son la clave de las áreas asociativas que reciben e integran múltiples fuentes de información sensorial, que representan el valor emocional de los reforzadores primarios. La ínsula y la corteza somatosensorial representan la retroalimentación sensorial del cuerpo contribuyendo a los sentimientos asociados con diferentes tipos de activaciones emocionales.

Después de hablar en profundidad sobre las experiencias religiosas cabe preguntarnos si es realmente relevante para la comunidad científica. Así contrariamente a la intuición inmediata, su estudio no solamente tiene una importancia significativa para la teología y filosofía, sino que también para la práctica clínica y científica.

Estamos de acuerdo en que las experiencias religiosas no son sólo estados donde una persona asegura haber roto los límites de su propia consciencia para tomar contacto con otra realidad, es muy importante estudiarlas porque se debería arrojar luz sobre (a) la mente, la consciencia, ego y realidad, y (b) la relación entre características fenomenológicas, estados mentales, fisiología y conducta. Además, contribuirá al desarrollo de (a) una definición apropiada de experiencia religiosa, (b) metodología y técnicas de medición, y también para (c) métodos de análisis con el fin de estudiar el subjetivo fenómeno en general.

Por otro lado, desde una perspectiva psicológica, también se demostró que las experiencias religiosas ayudaban a los terapeutas a diferenciar si un paciente estaba

experimentando un fenómeno religioso normal, uno patológico, o ambos. El terapeuta podría beneficiarse si comprende con claridad el proceso neuropsicológico que implica a la experiencia religiosa y así ser capaz de tratar las patologías asociadas con la experiencia religiosa apropiadamente. Además considerando similitudes entre la experiencia religiosa y los estados esquizofrénicos con contenido religioso, el estado de esta experiencia se puede decir que es el más valioso para entender la relación entre actividad religiosa y la esquizofrenia (Fingelkurts y Fingelkurts, 2009).

2. Investigaciones sobre los sustratos neurobiológicos de las experiencias religiosas

Para los psicólogos es interesante estudiar las experiencias religiosas, como ya hemos comentado, para saber diferenciar una patológica de una normal. Para ello los investigadores lo han estudiado desde diferentes perspectivas algunos estudios se enfocan en contrastar la actividad neuronal en creyentes y no creyentes, a través del uso de técnicas de imagen cerebral (sobre personas que al rezar experimentan este fenómeno; otros se apoyan en la variedad natural de la religiosidad o espiritualidad en pacientes neuropsicológicos que padezcan daño o disfunciones corticales (como observan en la epilepsia o la esquizofrenia). Y por último, algunos neurocientíficos se centran en fenómenos y experiencias anormales en términos más generales, tales como las experiencias extracorporales, místicas y psicodélicas. Todos estos estudios aportan una convergencia en el entendimiento sobre el complejo tema de las creencias y experiencias religiosas o espirituales

2.1. Estudios de neuroimagen funcional

En un estudio realizado por Newberg y colaboradores (Newberg, Wintering, Yaden, Waldman, Reddin, y Alavi., 2014) participaron 3 individuos islamitas, dos de ellos, un hombre y una mujer, que practicaban el sufismo, mientras que el otro sujeto era musulmán. Ninguno de los sujetos tenía historial o evidencias clínicas de problemas médicos o neuropsicológicos, y sin historial de alcoholismo o abuso de drogas que pudiese, potencialmente, alterar el flujo sanguíneo del cerebro.

Los sufís emplean una variedad de técnicas para lograr la experiencia de una “mística unión con lo divino”. La práctica de la oración Dhikr que tiene como propósito recordar y acoger el espíritu de Dios. El otro sujeto practica la oración salat, un repetitivo recital que es practicado por musulmanes 5 veces al día. Al rezarse tantas veces, el salat puede ser ejecutado de una manera más automática, que les ayuda a centrarse en conseguir una “sensación de entrega y de estar conectados a Dios”.

Para el estudio, una habitación fue reorganizada para que funcionase como una sala de meditación asegurando un ambiente tranquilo y cómodo en el cual se pueda orar. Aproximadamente 20 minutos antes del escáner de referencia, se colocó una cánula intravenosa en un brazo para inyectarles el marcador radiofarmacológico 99mTC-HMPAO (hexametil propilenamina oxima); 30 minutos después de la inyección, los participantes fueron escaneado durante 45 minutos. La única diferencia que hubo entre los sujetos es que al musulmán se le escaneo mientras que rezaba el salat.

A continuación del escáner inicial, los sujetos volvieron a la habitación para la sesión de oración intensa; este tipo de oración requiere una total concentración en un rezo o frase de las escrituras, las cuales se repiten una y otra vez. A los sujetos se les permitía utilizar el Corán al inicio y llevar a cabo rituales que incluyen movimientos y otros componentes de la oración. Todos tenían los ojos cerrados y los oídos tapados durante aproximadamente los últimos 10 minutos de la sesión de oración, incluso en el momento de la segunda inyección del 99mTC-HMPAO. El ruido del exterior se mantuvo a niveles mínimos y la puerta de la habitación estaba cerrada durante todo el proceso. Al finalizar la sesión de oración, los sujetos fueron escaneados durante 30 minutos usando los mismos parámetros que para el de referencia, además los participantes manifestaron que durante la oración, habían experimentado una intensa sensación de entrega y de estar conectados a Dios.

La imagen obtenida por el SPECT fue reconstruida en los planos transversal, coronal y sagital. Así se analizaron las regiones de interés (ROIs) correspondientes a las principales estructuras corticales y subcorticales que fueron identificadas en los

Region name	Sufi #1	Sufi #2	Salat
	Change	Change	Change
Rt. Anterior cingulate	-4.5	-8.8	10.3
Lt. Anterior cingulate	-4.9	-13.0	7.4
Rt. Dorsal medial cortex	-0.3	-6.7	7.3
Lt. Dorsal medial cortex	-6.9	-13.1	2.9
Rt. Prefrontal cortex	-6.7	-9.7	-5.8
Lt. Prefrontal cortex	-11.6	-0.8	0.8
Rt. Inferior frontal lobe	-14.2	-6.0	-7.5
Lt. Inferior frontal lobe	-8.1	-11.8	1.4
Lt. Orbital front cortex	-9.4	-7.2	-25.1
Rt. Orbital frontal cortex	-14.0	-26.7	-41.2
Rt. Superior frontal lobe	-15.7	-6.8	-4.9
Lt. Superior frontal lobe	-15.1	-5.9	0.8
Rt. Sensory strip	-4.1	-2.6	-0.9
Lt. Sensory strip	-5.1	-8.2	-12.3
Rt. Superior Temporal Lobe	-25.9	-6.1	-2.2
Lt. Superior temporal lobe	-7.8	-4.4	0.6
Rt. Inferior temporal lobe	-2.8	-21.2	1.7
Lt. Inferior temporal lobe	-31.2	-11.0	-2.5
Rt. Parietal lobe	-10.8	-4.2	-6.1
Lt. Parietal lobe	-6.1	-6.9	-5.5
Rt. Precuneus	-11.2	-7.2	-15.4
Lt. Precuneus	-4.0	-12.0	-8.8
Rt. Superior parietal lobe	-9.6	-33.3	-11.9
Lt. Superior parietal lobe	-5.4	-5.2	-12.5
Rt. Angular gyrus	-18.4	-9.4	-8.5
Lt. Angular gyrus	-8.5	-5.5	5.9
Rt. Lateral visual cortex	-20.9	-7.2	-18.0
Lt. Lateral visual cortex	-19.2	-1.0	-13.5
Rt. Calcarine cortex	-12.4	-18.0	-21.2
Lt. Calcarine cortex	-10.8	-19.0	-4.8
Rt. Medial occipital lobe	-4.3	-15.1	-9.5
Lt. Medial occipital lobe	-8.3	-18.3	-3.8
Rt. Caudate	-21.2	-3.4	16.0
Lt. Caudate	-4.5	-12.5	31.1
Rt. Insula	2.2	-2.3	11.7
Lt. Insula	-16.3	-2.1	14.2
Rt. Thalamus	0.0	-6.5	18.8
Lt. Thalamus	1.6	-1.4	9.5
Rt. Globus pallidus	-15.6	-4.3	15.4
Lt. Globus pallidus	-12.1	-14.9	40.3
Rt. Hippocampus	-1.4	-6.7	-19.2
Lt. Hippocampus	-10.2	-7.2	-3.5
Rt. Amygdala	-0.1	-4.5	-1.2
Lt. Amygdala	-45.6	-1.0	4.2
Rt. Cerebellum	-5.7	-5.9	-1.9
Lt. Cerebellum	-2.7	-3.9	-0.2
Rt. Cingulate body	0.1	-10.1	7.5
Lt. Cingulate body	-4.2	-11.7	-8.1

Tabla 1: Cambios entre el primer y segundo escaneado. El resultado “-” implica en que esa región ha disminuido su flujo sanguíneo en el segundo escaneado. Extraída de Newberg, A. B. et al (2014).

escáneres de referencia (Resnick, Karp, Tretsky y Gur., 1993; Newberg, Saffer, Farrar, Pourdehnad y Alavi, 2005). Para el propósito de este estudio, examinamos el flujo sanguíneo cerebral regional como se midió en las ROIs seleccionadas las cuales fueron hipotetizadas Las ROIs examinadas están en la Tabla 1 e incluyen el frontal inferior y superior, prefrontal, orbitofrontal, corteza prefrontal dorsomedial, temporal inferior, parietal superior e inferior, occipital, corteza somatosensorial, como también el núcleo caudado, tálamo, cerebelo y el giro cingulado.

Para comprobar el cambio que hubo en cada ROI se calculó en ambos escáneres, en el inicial, de oración intensa, y la normalizada con toda la actividad cerebral. Esto aporta un ratio del el flujo sanguíneo cerebral regional por cada ROI comparado con todo el cerebro. El porcentaje de cambio se calcula usando la ecuación:

$$\% \text{ Cambio} = \left[\frac{(\text{Oración intensa} - \text{Inicial})}{\text{Inicial}} \right] \times 100$$

No se utilizaron análisis estadísticos. Los datos son presentados como la diferencia entre los escáneres de la oración intensa y el inicial. Un resultado positivo resultaría en un aumento del flujo sanguíneo en las ROIs nombradas mientras que un resultado negativo se traduciría como un descenso de este. Así, hipotetizan que habrá un descenso de la actividad cerebral en: 1) las regiones frontales, como la corteza prefrontal, durante la oración intensa, 2) las estructuras del lóbulo parietal y 3) las áreas sensoriales primarias y la corteza visual. Los resultados mostraron un cambio en el patrón de la actividad entre la oración y los escáneres iniciales (Véase Fig. 3 y Tabla 1). Mayormente se observó un descenso del flujo sanguíneo en diferentes zonas de los lóbulos temporales, frontales y parietales en ambos tipos de oradores islamitas.

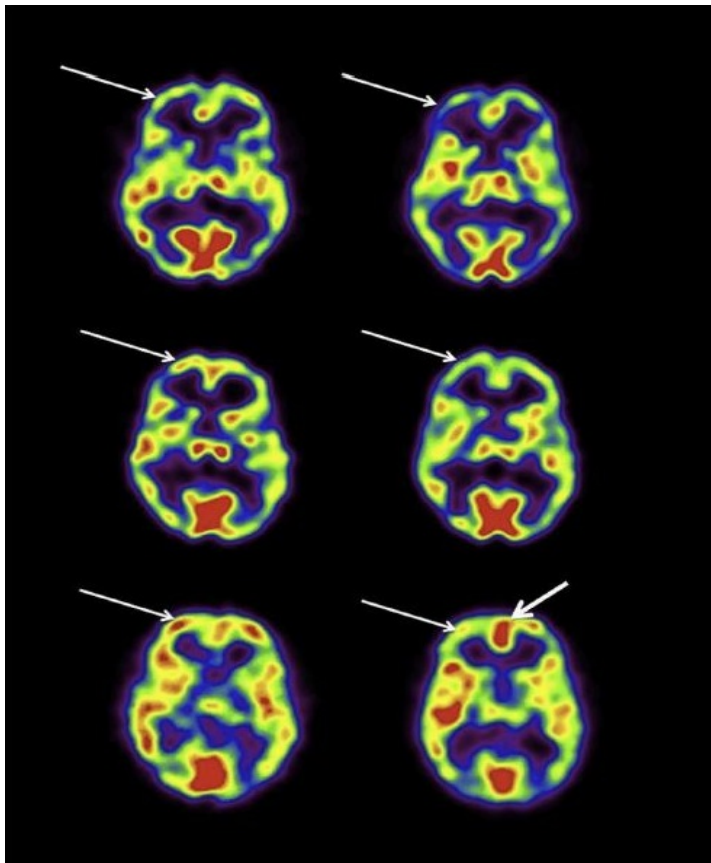


Figura 3: Estas imágenes representan el flujo sanguíneo cerebral mientras que practicaban la oración intensa; los rangos del flujo sanguíneo van de mayor a menor como se demuestra por los colores siendo, rojo> amarillo> verde> azul> negro. Las imágenes de la columna izquierda representan, siendo los dos primeros empezando por arriba los dos sujetos sufís y el tercero el sujeto de la oración salat, el escáner inicial, y los de la columna de la derecha los de la oración intensa. Las flechas más finas muestran la disminución de la actividad del lóbulo frontal, mientras que la más gruesa evidencia la actividad del giro cingulado anterior. Extraída de Newberg, A. B. et al (2014)

Uno de los resultados obtenidos más interesantes es que durante la oración del salat, había activaciones en el cíngulo anterior, corteza prefrontal dorsomedial, núcleo caudado, la ínsula, el tálamo y el globo pálido. Estas áreas generalmente mostraron descensos en la actividad cerebral de los sujetos sufís durante la oración llamada Dhikr. A pesar del limitado tamaño de la muestra, los resultados se direccionan hacia cada una

las hipótesis iniciales. La primera hipótesis, que hablaba sobre que al orar se reduciría la actividad en la corteza prefrontal junto con las otras estructuras lóbulo frontal, como ocurrió entre los sujetos de este estudio, además encontramos que el descenso de la actividad frontal es también consistente con los estudios de imágenes de otras prácticas como la glosolalia (conocida en el cristianismo como “el don de lenguas”) y las prácticas de los médiums (Newberg, Morgan y Waldman, 2006). En todas estas prácticas las personas experimentan una sensación de entrega y una falta de control personal, de voluntad. Estos descubrimientos también contrastan con los de otros estudios sobre diferentes prácticas y tareas en las que el individuo se concentra en un objeto, palabra, concepto o una expresión sagrada. Esta intensa concentración es asociada con un incremento de la actividad prefrontal (Frith, Friston, Liddle y Frackowiak, 1991; Pardo, Fox y Raichle, 1991; citados en Newberg, et al, 2014)

Además se observó que durante las oraciones del salat hubo un incremento en el giro cingulado anterior, mientras que disminuye su actividad durante la práctica sufí del Dhikr. Esto podría tener implicaciones interesantes para entender cómo dichas prácticas podrían afectar al estado psicológico, ya que el cingulado anterior está implicado en la regulación emocional, el aprendizaje y la memoria y juega un rol importante en la regulación de la ansiedad, la irritabilidad y la consciencia emocional y social (Gu, Hof, Friston y Fan 2013).

Sobre la segunda hipótesis en la que se intuye que la oración islámica podría implicar un descenso en la actividad en las áreas del parietal. Según d’Aquili y Newberg, 1993 (citado en Newberg et al.,2014). Estas regiones parietales están generalmente asociadas con una percepción alterada del espacio durante la oración. De hecho, las oraciones Dhikr y salat están asociadas con un descenso del flujo sanguíneo cerebral en las regiones parietales, incluyendo el área del parietal superior. Se ha visto que había alteraciones en la actividad del lóbulo parietal superior, particularmente en asociación con el incremento de la actividad en la corteza prefrontal, en sujetos que están ejecutando tareas visoespaciales (Cohen et al., 1996), lo que podría dar explicación a que durante las experiencias religiosas provoquen una pérdida del sentido del espacio.

La tercera hipótesis sugiere que podría haber un descenso de la actividad en las áreas sensoriales del cerebro. Esto se demostró en los 3 sujetos a través del flujo sanguíneo durante la realización de las oraciones en las áreas sensoriomotoras y en las

regiones de la corteza visual. Este descenso estaría asociado con la reducción de inputs sensoriales comentada por los practicantes, por lo que se debería destacar que estos cambios específicos se vieron también en las estructuras de la red neuronal por defecto (RND) como el lóbulo temporal, el córtex prefrontal y cíngulo anterior en conjunto con el precúneo y la corteza parietal inferior de los participantes. Similarmente, hay una reducción de la activación y la funcionalidad de la conectividad en la RND a largo plazo en los practicantes de varias formas de meditación (Fox et al., 2014; citado en Newberg et al.(2014). . Dado que el RND es definido como la red cerebral que disminuye durante una actividad cognitiva, como ocurre en las oraciones islámicas, indica que esta es una tarea neurocognitiva real, en lugar de un mero pensamiento automatizado.

Es también importante intentar entender la razón que subyace en los cambios cerebrales asociados con la oración islámica y aclarar las similitudes y diferencias con otros tipos de oración. El descenso en la actividad del lóbulo frontal es similar a la observada en la práctica de la glosolalia, en el movimiento evangélico llamado pentecostalismo (Newberg, Wintering, Morgan y Waldman, 2006). En otro estudio de Schjodt, Stodkilde-Jorgensen, Geertz y Roepstorff, (2009) en el que usaron la resonancia magnética funcional (RMf) para encontrar diferencias en los patrones de la actividad cerebral cuando los sujetos están desempeñando una formalizada y repetitiva oración en contraposición a otras más improvisadas en un grupo de cristianos. Este estudio informa que las oraciones improvisadas activaron una fuerte reacción en la región temporopolar, la corteza prefrontal medial, la unión temporoparietal y el precúneo. La idea de que una oración personal, que es abordada de una manera similar a las interacciones interpersonales “normales”, activa las áreas cerebrales relacionadas con el compromiso y la cognición social. Las prácticas islámicas estudiadas aquí difieren en consideración a las oraciones que son más improvisadas y coloquiales, en términos de los elementos específicos y de los cambios cerebrales asociados. Por esta razón, podremos observar la diferencia de los patrones de la actividad cerebral comparados con estos otros tipos de oración (Newberg et al., 2014). Por último se encontró que durante la oración del salat, se observó un incremento de la actividad en las estructuras del circuito de recompensa como el núcleo caudado.

En otra investigación, Britton y Bootzin (2004), exploran la idea de que la acción del lóbulo temporal del hemisferio derecho está relacionada con las experiencias religiosas. Para ello se reclutaron a un total de 43 participantes (30 mujeres, 13 hombres

de entre 25-75 años). Los individuos que habían informado de haber tenido una experiencia cercana a la muerte (una muestra de 23 sujetos, con una edad media de 53 años), la inclusión dentro del grupo de experiencias cercanas a la muerte (ECM); este tipo de experiencia comparte características con las religiosas como la pérdida del sentido del espacio, del tiempo y de uno mismo, sentimientos de paz y las visiones de figuras religiosas o de parientes fallecidos (Greyson y Stevenson, 1980), requiere que la vida del sujeto haya estado en peligro como resultado de un accidente o de alguna lesión y una puntuación mínima de 7 en Near-Death Experience Scale (Greyson, 1983) formada por 16 ítems que se dividen en cuatro bloques según el tipo de componente que midan: componente cognitivo, afectivo, paranormal y trascendental. Los eventos que se consideran como que ponen en peligro la vida incluyen accidentes, siendo los traumatismos en la cabeza un 21.7% de estos, complicaciones médicas, ataques al corazón, e intentos de suicidio. Las situaciones que amenazan nuestra vida antes de tener 5 años de edad no están incluidas.

Los participantes del grupo control (n=20, edad media =52 años) no tienen historial de enfermedades o lesiones mortales, experiencia en combate, o la pérdida de un ser querido en el último año. Estaban médicamente sanos sin historial de lesiones cerebrales, ni convulsiones o historial familiar de epilepsia. Además los sujetos control de hecho no tienen problemas de sueño y una eficiencia de este ((tiempo total de sueño/tiempo total en cama) x100) por encima del 60% durante un estudio de noche, que se les realizó previamente. Los participantes ECM y los del grupo control no difieren en la edad, nivel de estudios, o en la puntuación del Mini-Mental Status. El grupo ECM obtuvo una puntuación significativamente más alta en el Near-Death Experiences Scale (NDE scale).

Los participantes se les reunieron para un estudio del sueño y se les facilitó varios cuestionarios para completar y devolverlos en el momento del estudio. Además se les pidió que se abstuvieran de dormir la siesta y tomar sustancias que pudiesen interferir con el sueño en las 24 horas previas a la llegada del laboratorio del sueño. Además se les pidió que completasen la Escala de experiencia Disociativas (DES; Bernstein y Putnam, 1986) que mide la frecuencia con que viven dichas experiencias, Civilian Mississippi Scale for PTSD (Keane, Caddell, y Taylor, 1988) el cual consta de 35 ítems sobre algunos síntomas del trastorno por estrés postraumático (TEPT) y algunas características asociadas con este trastorno como el alcoholismo, el suicidio,

etc. the Complex Partial Epileptic Signs (CPES) y Temporal Lobe Symptoms (TLS) subscales of the Personal Philosophy Inventory (Persinger, 1983), y el cuestionario COPE (Carver, Scheier, y Weintraub, 1989) compuesto por una variedad de subescalas que reflejan distintas formas de afrontamiento del estrés, como búsqueda de apoyo social, consumo de drogas, religión, etc.

El EEG fue registrado por electrodos en el cuero cabelludo, también se realizó una polisomnografía (PSG), que registra de manera simultánea distintas señales fisiológicas como ritmo cardiaco, movimientos corporales, la respiración y otras a parte medido a través de distintas técnicas como la EEG, a los sujetos se les permitió dormir durante 8 horas, en las cuales fueron continuamente monitorizados por videocámaras.

En cuanto a la actividad paroxística, la cual se da por una desinhibición brusca de un grupo neuronas, todos los registros fueron puntuados visualmente y computarizados para cualquier patrón epileptiforme notorio, con descargar rítmicas, u otras anomalías. No se observó actividad convulsiva clínicamente significativa en ningún grupo, la actividad paroxística en el EEG del lóbulo temporal se encontró en 5 personas que experimentaron experiencias cercanas a la muerte y en 1 del grupo control durante el estudio del sueño. La hipótesis de que la actividad anormal del EEG se encontraría en el hemisferio derecho no fue respaldada: Todos los sujetos del grupo ECM tenía actividad paroxística en el hemisferio izquierdo y uno de los sujetos se presentaba bilateralmente. La actividad paroxística del grupo control surge solamente del hemisferio derecho. Toda la actividad paroxística en el grupo ECM mostraron picos de actividad en el lóbulo temporal medial (ver Figura 4), mientras que en los sujetos control mostraron lateralización de esta.

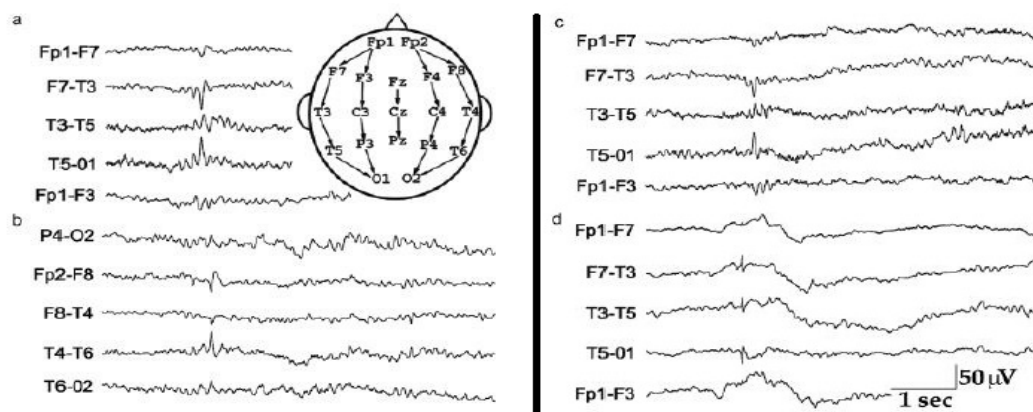


Figura 4: Ejemplos de las descargas interictales epileptiforme en el lóbulo temporal de los sujetos ECM de este estudio. Estos ejemplos son del sueño en la fase 2 (a-c) y del sueño REM (d). La ilustración de la cabeza muestra la colocación de los electrodos que registraron la actividad mostrada (Extraída de Britton y Bootzin (2004).

Además de tener una más alta prevalencia de la actividad epileptiforme que el grupo control, el grupo ECM reportó significativamente más síntomas del lóbulo temporal y obtuvieron una mayor puntuación en la escala CPES (véase Fig. 5). Entre los síntomas del lóbulo temporal incluimos experiencias que no son comunes en la epilepsia de este, experiencias anómalas tales como, sonambulismo, hipersensibilidad olfativa (hiperosmia) e hipergrafía. Los ítems del CPES hacen referencia específicamente a las experiencias ictales de la epilepsia del lóbulo temporal (por ejemplo durante convulsiones) o experiencias que son provocadas por la directa estimulación eléctrica de este. Estos ítems cubren un amplio rango de experiencias, incluyendo sensaciones subjetivas del yo y experiencias de una percepción inusual del olfato, oído o la vista.

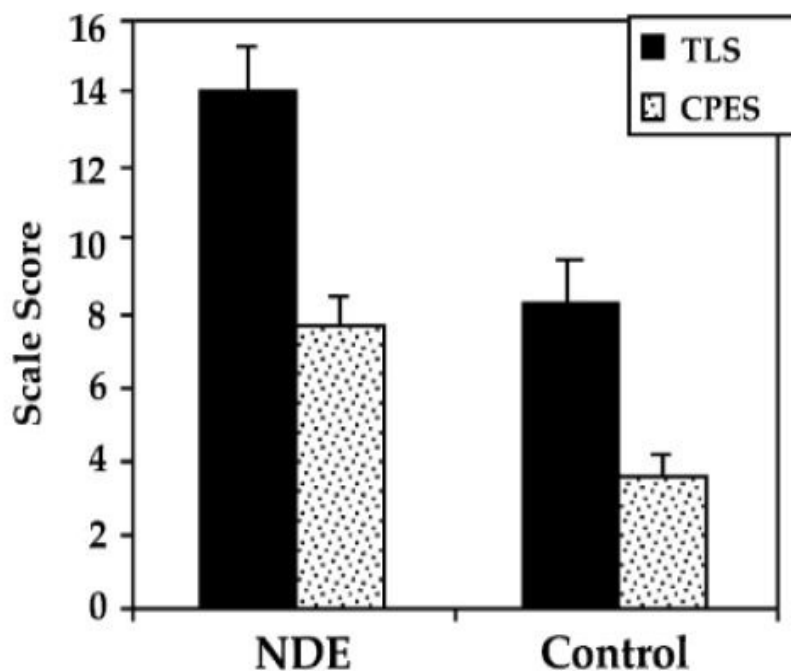


Figura 5: puntuaciones de las subescalas Temporal Lobe Symptoms (TLS) y Complex Partial Epileptic Signs (CPES) en el grupo ECM (en inglés NDE) y el grupo control (Extraída de Britton y Bootzin. (2004).

El grupo ECM exhibió objetivamente unas medidas diferentes al grupo control de los patrones del sueño durante el estudio del PSG, siendo mayor la latencia del sueño REM para estos sujetos que para los del control (109.1 min $\pm$ 53.0 vs. 77.3 min $\pm$ 27.9), Para identificar los predictores de las diferencias en la latencia del sueño REM, y así se

observó que las puntuaciones del NDE Scale, estaban significativamente asociadas con la latencia del sueño REM, es decir, cuanto mayor sea la puntuación en esta escala, mayor será el retraso en el inicio del sueño REM. Pero esta latencia no se correlaciona con los síntomas del TEPT. El análisis de los datos del COPE Inventory muestra diferencias significativas entre los grupos en técnicas de afrontamiento positivas, pero no en la medición de las respuestas disfuncionales ante el estrés. El grupo ECM puntuó más alto que los sujetos del grupo control en la medición de afrontamiento funcional, tales como el afrontamiento activo, planear y reinterpretación positiva y crecimiento, además también puntuaron alto en las mediciones del afrontamiento religioso.

Los sujetos que pasaron por experiencias cercanas a la muerte puntuaron con una media de 11 en el DES. A diferencia de los individuos con TPEPT que suelen puntuar por encima de 30, y aquellos con un trastorno disociativo, por encima de 35 (Carlson y Putnam, 1993; Stewart y Bartucci, 1986, citados en Britton, y Bootzin, 2004). Estos descubrimientos indican que aunque la disociación en el grupo ECM era elevada, estaba dentro del rango normal sin acercarse a niveles patológico o clínicamente significativo.

Debido a que el grupo ECM fue comparado con sujetos control sin trauma en vez de supervivientes a un trauma sin experiencias cercanas a la muerte, las diferencias del sueño y de la EEG en este estudio podrían representar una diferencia neuropsicológica entre los individuos traumatizados y los no traumatizados más que algo único para aquellos que hayan tenido una experiencia cercana a la muerte. La epilepsia en el lóbulo temporal es una secuela común del trauma (Stewart y Bartucci, 1986), especialmente si el traumatismo ocurre en el cerebro, por lo que si la actividad epileptiforme en las muestras del grupo ECM es simplemente el resultado de un traumatismo generalizado, entonces las EEGs epileptiformes se esperan que estén asociadas con factores relacionados con el traumatismo en un grado similar. Aunque más tarde se comprobó que la actividad paroxística en el lóbulo temporal izquierdo no estaba tan relacionada con las puntuaciones en la NDE Scale como otros factores relacionado con el traumatismo, como el TPET, las experiencias disociativas, o un historial de traumatismo en la cabeza. En este estudio, los individuos que habían tenido experiencias cercanas a la muerte obtuvieron una mayor prevalencia en la actividad interictal epileptiforme del lóbulo temporal y se han observado un mayor número de síntomas de la epilepsia en el temporal que en el grupo control sin traumatismos.

Es posible que el lóbulo temporal y los descubrimientos del sueño en el grupo ECM sean una generalización como consecuencia del traumatismo más que específicos de la experiencia cercana a la muerte. Aunque varios factores indican otra cosa. Primero, la latencia del REM y la EEG epileptiformes están relacionadas con las puntuaciones del NDE Scale pero no se relacionan con otras variables del trauma. Segundo, la epilepsia postraumática tiene tasas de incidencia del 1 al 5% en la población civil, con altas tasas (18%) ocurre solamente en casos de traumatismo craneal severo (Annegers y Coan, 2000). Por otra parte lo que se ha encontrado en los supervivientes de traumatismos, las diferencias fisiológicas en las personas que han experimentado ECM no están asociadas con reacciones negativas al estrés, como el TEPT o trastorno disociativo, sino que estaba asociado con los estilos de afrontamiento positivos. En conclusión el lóbulo temporal, el sueño y los hallazgos psicológicos no son consistentes con la sintomatología postraumática. Aunque, podría ser un indicativo de una condición preexistente que predispone a los individuos a reacciones atípicas ante el estrés agudo. Estos datos es la primera evidencia objetiva de las diferencias neuropsicológicas en personas que han experimentado ECM (Britton y Bootzin, 2004).

Por último hablaremos sobre la investigación de Ferguson et al., (2016) en la que reunieron a 19 participantes con una edad comprendida entre los 27-30 años, 7 mujeres, 12 hombres de un total de 44. El criterio de selección fue diseñada para reclutar una muestra que fuese más probable que experimentasen sentimientos religiosos reconocibles en un ambiente controlado. Específicamente, el criterio de selección excluyó a los sujetos que tuviesen más de 40 años, que no informasen de una asistencia media semanal a la iglesia mormona, y que no informasen en los autoinformes que experimentasen sentimientos religiosos en su día a día. Todos los participantes completaron un periodo de 1.5–2 años como misioneros para la iglesia mormona. Veintidós sujetos fueron seleccionados para la neuroimagen, a 2 de ellos se les escanearon usando cierto protocolo que incluía solamente estados de reposo y resonancia magnética funcional (fMRI) de la oración y un tercer sujetos que no fue analizado en el estudio debido a un error técnico.

Para medir los sustratos neurobiológico de la experiencia religiosa, varios paradigmas del estímulo fueron empleados para obtener dichos sentimientos religiosos, usando estímulos ecológicos personalizados para la experiencia religiosa mormona.

Dentro de la tradición religiosa mormona, las prácticas religiosas y espirituales consisten en la oración, estudio de la escritura, presentaciones audiovisuales de música con temática religiosa, el adoctrinamiento de los líderes de la iglesia y el estudio de las enseñanzas de las autoridades religiosas, todo esto se incorporó dentro de una sesión con una durabilidad aproximada de una hora. Los participantes fueron durante la práctica de la oración, lectura de las escrituras, citas de autoridades pertenecientes tanto al movimiento de los Santos de los Últimos Días (SUD) como los que no pertenecen a este movimiento, y estímulos audiovisuales

El diseño experimental trata a cada participante como si fuera su propio sujeto control comparando momentos donde ellos han tenido una experiencia religiosa relativamente intensa o débil. Cada prueba consiste en una hora de escaneo durante estos siete paradigmas funcionales:

- Estado de reposo (6 min): se les pidió a los pacientes que cerrasen sus ojos pero que se mantuvieran despiertos, permitiendo el desarrollo de los pensamientos sin necesidad de una actividad mental.
- Control audiovisual (6 min): Observaron estímulos audiovisuales que consisten en videos sobre una conferencia de la iglesia mormona hablando de temas como la afiliación y financiación.
- Citas (8 min): Se les mostraron 24 citas que se les indicaron que fueron dichas por autoridades del movimiento de los Santos de los Últimos Días y de otras religiones. Unas pequeñas citas de temática cristiana se mostraban en negro sobre una pantalla gris que fueron atribuidas a tres autoridades mormonas (Thomas Monson, Dieter Uchtdorf, y Jeffrey Holland) o a una o tres autoridades no mormonas (Pope Francis, Billy Graham, and Desmond Tutu). Una pequeña fotografía de estas personas se mostraba a la derecha de su nombre. Todas las citas fueron seleccionadas del escritor C.S. Lewis y aleatoriamente atribuidas por contrabalanceo a uno de los seis personajes nombrados. A los sujetos no se les informó sobre esto, además 24 citas (también de C.S. Lewis) se les mostraron de manera repetidas al final del escaneado, y estas citas fueron aleatoriamente elegidas de entre 48 para cada sujeto. Esto ayudó a abordar el problema de la deseabilidad social, por la cual los sujetos informarían probablemente sobre sentimientos religiosos en respuestas a las afirmaciones de sus propios líderes religiosos.

Cada cita se mostró durante 10 segundos seguidos por la pregunta “¿Sientes al Espíritu?” y las respuestas “1– No lo siento; 2 – Lo siento moderadamente; 3 – Lo siento con bastante intensidad; y 4 – Lo siento con mucha intensidad,” mostrado durante 5 segundos en los cuales los participantes tendrán que presionar el botón correspondiente a su respuesta. A esta le sigue otra pregunta “¿Cuánta relevancia espiritual tienen estas citas para ti?” con las respuestas “1 – Poca relevancia; 2 – Moderada relevancia; 3 – Bastante relevancia; y 4 – Mucha relevancia,” también mostrada durante 5 segundos.

- Rezo (6 min): A los participantes se les pidió que cerrasen los ojos y orasen según sus prácticas habituales.
- Lecturas de las escrituras (8 min): Se les mostraron pequeños pasajes del Libro de Mormón, el texto religioso de mayor importancia para ellos, como un texto negro sobre una pantalla gris, seleccionados de entre las listas de “Scripture Mastery” realizadas por el Sistema Educativo de la Iglesia mormona que los misioneros leían y a veces memorizaban durante las misiones. Sin excepción en el post-escaneado, los participantes han indicado que estaban familiarizados con todos los pasajes de las escrituras mostradas.

Cada pasaje fue expuesto durante 20 segundos seguido de la pregunta “¿Sientes al Espíritu?” y las respuestas “1– No lo siento; 2 – Lo siento moderadamente; 3 – Lo siento con bastante intensidad; y 4 – Lo siento con mucha intensidad,” mostrado durante 5 segundos en los cuales los participantes tendrán que presionar el botón correspondiente a su respuesta. A esta le sigue otra pregunta “¿Cuánta relevancia espiritual tienen estas citas para ti?” con las respuestas “1 – Poca relevancia; 2 – Moderada relevancia; 3 – Bastante relevancia; y 4 – Mucha relevancia,”.

- Estímulos Audiovisuales (12 min): dos bloques separados de 6 minutos fueron mostrados durante la presentación de dos mensajes de las autoridades mormonas en video creados por la Iglesia de los Santos de los Últimos Días que emiten un contenido que evoca sentimientos religiosos. Estos videos consisten en fragmentos de discursos procedentes de autoridades de la Iglesia mormona imágenes de escenas bíblicas, testimonios de miembros de la iglesia de múltiples culturas, y fotos de niños y escenas familiares. Además se les instruyó a los sujetos para que presionaran un único botón cuando sintieran su espiritualidad al

máximo, y además lo fueron pulsando a medida de que el sentimiento de espiritualidad fuese aumentando en intensidad.

- Citas (8 min): Las restantes 24 citas fueron mostradas usando el mismo diseño descrito anteriormente. Usando estímulos similares pero distintos al primer paradigma de las citas. Esto permite replicar el experimento para determinar si las diferencias en las experiencias religiosas aparecen antes o después de un periodo prolongado de estimulación religiosa.

Dos medidas de interés fueron analizadas en conjunto con los datos del escaneado. Las dimensiones de la religiosidad son las medidas normales de la

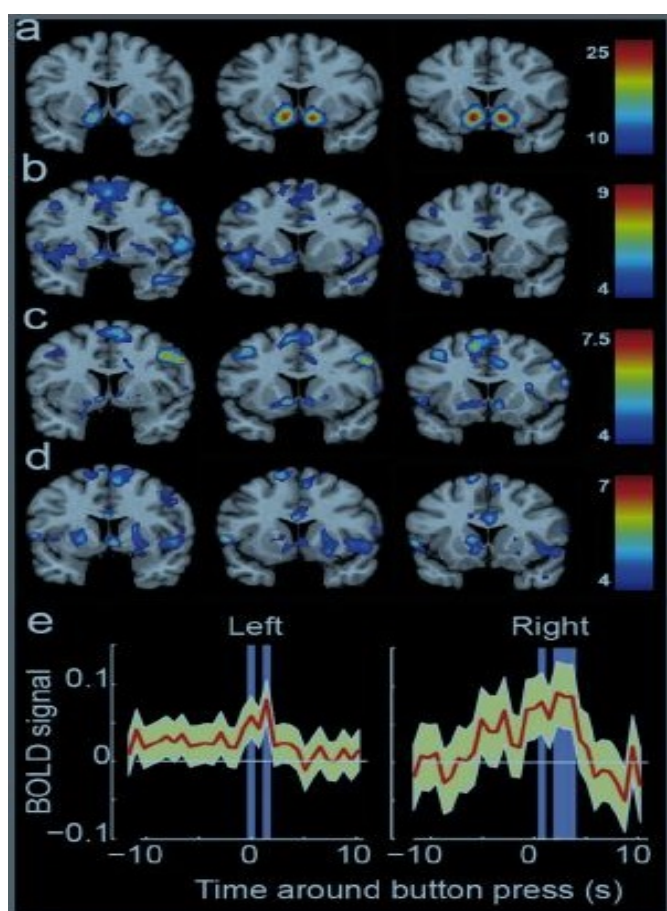


Figura 6: La activación cerebral asociada con “sentir al Espíritu” a través de distintos paradigmas, (a) las regiones asociadas al término “recompensa”; (b-d) las zonas asociadas con “sentir al Espíritu” mientras ve las citas (b y d) o los pasajes de las escrituras (c); (e) muestra la actividad tanto del izquierdo como del derecho núcleo accumbens antes y después de intensos sentimientos religiosos durante la estimulación audiovisual (Extraída de Ferguson et al. (2016).

religiosidad especificadas para las creencias y las prácticas de los mormones con subescalas del comportamiento religioso, compromiso, y creencia, además de dos modos de religiosidad: personal e institucional (Cornwall, Albrecht, Cunningham, y Pitcher, 1986). Las bases de la moralidad son medidas por un cuestionario en el que se evalúa los valores de la moralidad relativa en 5 dominios: lastimar/cuidar, justicia/reciprocidad, grupo excluyente/lealtad, autoridad/respeto, pureza/santidad (Graham et al., 2011). Los rasgos de personalidad fueron evaluados

usando el Inventario NEO reducido de Cinco Factores (McCrae y Costa, 2010). Los participantes informaron sobre una experiencia progresiva, prolongada y subjetiva durante el

escaneado, la cuales eran sensaciones normales que se experimenta durante las prácticas de devoción privadas. Los autoinformes de las subjetivas experiencias religiosas identificaron sentimientos de paz y sensación física de calor.

Para ambas tareas de las citas tanto como para la tarea de los pasajes de la escritura mostraron correlaciones reproducibles con los valores posteriores de cuánto “sentían al Espíritu”. Los resultados son mostrados en la Figura 6(b-d). En estas tres tareas, activaciones significativas fueron observadas en los contrastes de los estímulos “que hacen sentir al Espíritu” pero no en los considerados como “significativos” en el núcleo accumbens como en muchas regiones corticales. A lo largo de las tres tareas, una actividad significativa fue observada en tres ubicaciones de la corteza cingulada anterior, suplementaria al área motora y el campo ocular frontal derecho para las tres tareas. El análisis conjunto en la Figura 7 muestra regiones cerebrales donde mayores sentimientos espirituales estaban asociados con la activación en una o más tareas en el grupo.

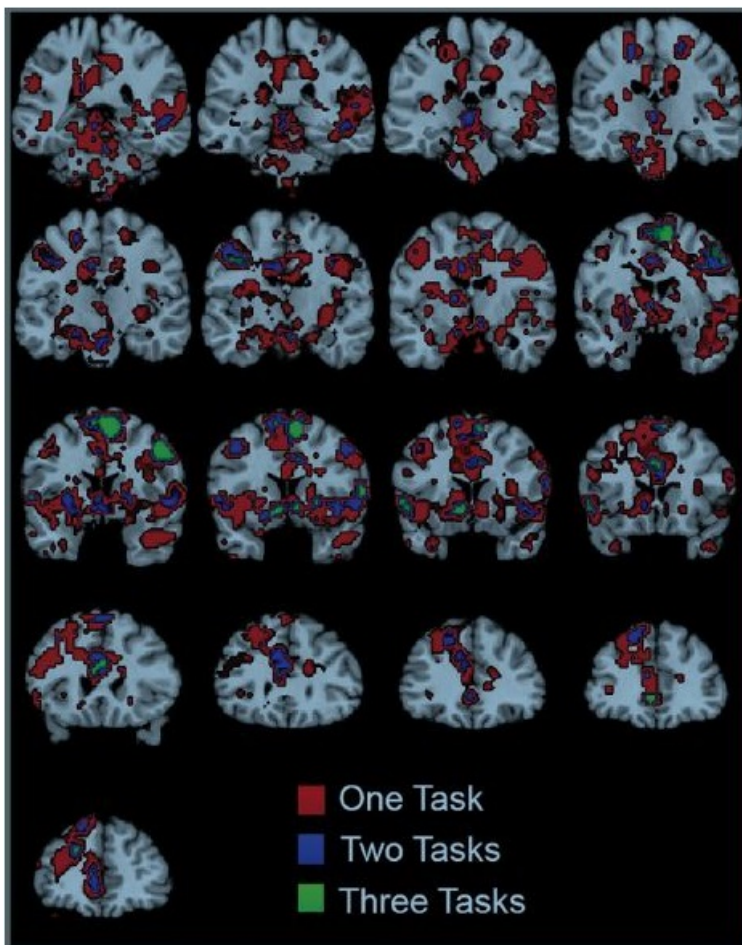


Figura 7 activaciones asociadas con “sentir al Espíritu” durante las tres tareas (Extraída de Ferguson et al. (2016).

La actividad del núcleo accumbens tanto el izquierdo como el derecho en cada sujeto fue extraída desde dos estímulos audiovisuales con una duración de 6 minutos. Durante estos estímulos, a los sujetos se les indicó que apretaran el botón cuando experimentaran el máximo sentimiento religiosos, y presionasen con mayor frecuencia si el sentimiento fuera más prolongado. Una elevada actividad se observó en el núcleo accumbens entre los 2- 4 segundos que siguen a la presión del botón. También se encontró que la experiencia religiosa, identificada como “sentir al Espíritu” fue asociada con una activación cerebral consistente entre los individuos en localizaciones del núcleo accumbens y la corteza prefrontal ventromedial. En cuanto a la activación del cuerpo estriado era congruente con los descubrimientos de Schjodt, Stodkilde-Jorgensen, Geertz, Roepstorff. (2008) que observó la actividad del dorsal estriado en daneses cristianos en respuesta al estímulo de la oración. La activación bilateral del núcleo caudado también ha sido vista en estudios sobre monjas de la Orden de los Carmelitas en el que rememoraban experiencias místicas (Beauregard y Paquette, 2006). La actividad del núcleo accumbens se ha observado bajo muchas condiciones de intensos sentimientos positivos incluyendo el amor maternal y romántico, apreciación de la música, y como el circuito común para la alteración química de los estados de euforia relacionados con algunas drogas de abuso, como la cocaína y la metanfetamina.

Los circuitos compuestos del cuerpo estriado y las regiones prefrontales podrían jugar un papel crítico en el desarrollo y mantenimiento de la ideación religiosa. En un estudio de pacientes con la Enfermedad de Parkinson, que muestra un descenso de la religiosidad a través de múltiples dominios (Butler, McNamara, Ghofrani, y Durso, 2011), los pacientes mostraron una selectiva alteraciones en el descenso del tiempo de respuesta seguido del priming con conceptos religioso comparado con conceptos normales. Además, pacientes con asimetrías o con precoces discapacidades en el lado izquierdo del cuerpo (disfunciones del hemisferio derecho) mostraron severas alteraciones, sugiriendo que los circuitos del cuerpo estriado-prefontal derecho estarían más relacionados con la comprensión semántica de los conceptos religiosos. En el presente estudio se muestran asimetrías en la activación de las regiones atencionales del hemisferio derecho cuando los participantes informaban sobre “sentir al Espíritu”, por ejemplo como se muestra en la Figura 7 en las regiones del campo visual del lóbulo frontal y del cíngulo anterior.

Durante el fenómeno subjetivo religioso, la coactivación de las regiones atencionales del frontal con el núcleo accumbens podría ser el mecanismo que amplifica la intensidad subjetiva de los sentimientos de euforia por la atención selectiva y los estados de alerta, la corteza cingulada anterior dorsal en particular podría contribuir a la percepción de la importancia de las experiencias religiosas (Seeley et al., 2007). Mientras que las activaciones en la corteza prefrontal medial en las 3 pruebas podrían sugerir que esta interviene en la representación de significados afectivos de los estímulos religiosos (Roy, Shohamy, y Wager, 2012) e implica que la atribución cognitiva, el juicio sobre la temática o el valor del estímulo religioso contribuye a sus experiencias.

La activación del cuerpo estriado que preceden a las experiencias subjetivas de “sentir el Espíritu” durante 1-3 segundos. Pese a que es plausible que dichas activaciones podrían ser reconocidas como recompensas e interpretadas como componentes de la experiencia religiosa, no queda claro en qué grado los sentimientos religiosos son interpretados como una interacción de múltiples regiones cerebrales que contribuyen a la respuesta, y a la activación del núcleo accumbens después de que un sujeto decidiera que había experimentado una respuesta religiosa más que asociado con la experiencia o la percepción de las respuestas.

2.2. Estudio con drogas

En un estudio llevado a cabo por Kometer et al., (Kometer, Pokorny, Seifritz y Volleinweider, 2015) fueron reclutados 55 sujetos sanos. La salud física de estos se confirmó a través de un examen físico que incluyó un electrocardiograma y un análisis de sangre. Las mujeres embarazadas fueron excluidas. La MINI Entrevista Neuropsiquiátrica Internacional para el DSM-IV (Sheehan et al. 1998), que consiste en una entrevista diagnóstica estructurada que evalúa los principales trastornos psiquiátricos de la CIE-10 y del DSM-IV como la depresión, episodios maníacos o la agorafobia, el Sistema Experto para Diagnóstico de los Trastornos Mentales (Wittchen y Pfister 1997), que sirve como apoyo para diagnosticar trastornos en base a la sintomatología común entre las personas con dicho trastorno, y the Hopkins System Checklist 90-Revised (Derogatis 1994), consiste en 90 ítems que evalúa la ansiedad, hostilidad, ideación paranoide entre otras. Estas pruebas fueron utilizadas para

identificar a sujetos con trastornos mentales presentes o antecedentes o un historial de trastornos psiquiátricos en primer grado, para así excluirlos. Un test de orina y un cuestionario autoevaluable se utilizó para verificar la ausencia de consumo de drogas.

A los sujetos se les pidió que se abstuvieran de tomar cafeína y otras sustancias psicoactivas durante todo el proceso. Además, no se les permitió beber alcohol al menos 48 horas antes de las mediciones o consumir sustancias psicoactivas ilegales desde al menos 3 semanas antes. Este procedimiento fue elegido para prevenir el efecto de estas en las ondas neuronales. Así, un total de 50 sujetos se incluyeron en el análisis estadístico (28 hombres, 22 mujeres, con una media de edad de 24 años).

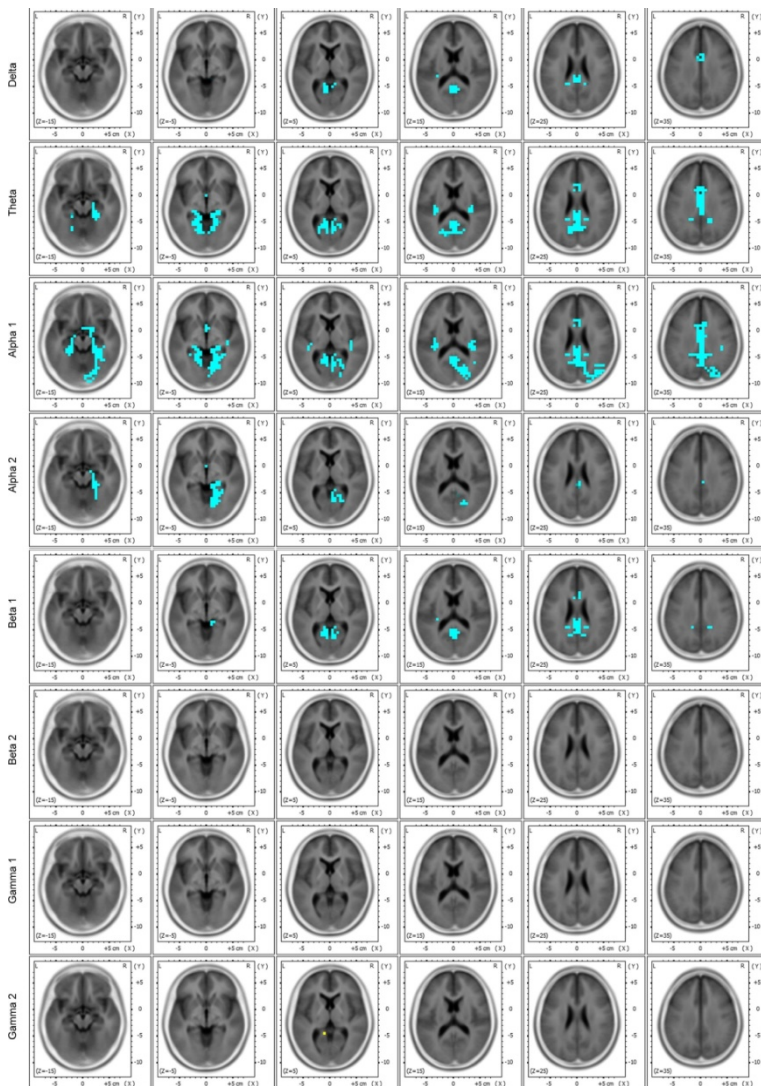
Cada sujeto tomo parte de uno de los tres estudios de doble ciego con control-placebo, intrasujeto, y farmacológico aleatorio. En cada uno de estos 3 estudios, los sujetos se les examinó en 4 días diferentes, cada uno separado por al menos 2 semanas. En el cuarto día fue placebo + placebo, placebo + psilocibina, droga 1 + placebo, y droga 1 + psilocibina, donde la droga 1 representa ketanserina, ergotamina, o la buspirona en función del estudio. En el primero (estudio 1), los sujetos (N=15) tomaron placebo o ketanserina (50 mg) seguido, después de una hora, por la psilocibina o el placebo (215 µg/kg). En el segundo estudio (estudio 2) los sujetos (N=18) tomaron placebo o ergotamina (3 mg), seguido por el placebo o la psilocibina (170 µg/kg) después de una hora, y en el tercer estudio (estudio 3), los sujetos (N=17) se le administraron placebo o buspirona (20 mg) seguido tras una hora por el placebo o la psilocibina (170 µg/kg). Así, cada uno de los 50 sujetos consumieron placebo + placebo y placebo + psilocibina en dos días separados y solamente estos días fueron los que se usaron para el análisis, para poder así calcular sólidas correlaciones entre la psilocibina, y el estado alterado de la conciencia inducido por esta sustancia, y las ondas neuronales.

El Electroencefalograma se tomaba en una habitación aislada acústica, lumínica y eléctricamente a los 60 minutos después de la administración de la psilocibina/placebo. A los sujetos se les indicaron tanto que cerraran sus ojos (condición ojos cerrados) como que mantuvieran la mirada fija en una cruz que aparecía en medio de la pantalla del ordenador (condición ojos abiertos), esa cruz fija se usó para reducir el movimiento ocular y por siguiente evitar las anomalías en la EEG. Estas dos condiciones fueron llevadas a cabo en un orden aleatorio en el estudio 1 durante dos minutos cada una y en los estudios 2 y 3 durante dos minutos y medio. Para prevenir que el sujeto se durmiera durante el experimento el investigador le avisaba verbalmente

si presentaban cualquier signo de somnolencia aparecía en las señales de la EEG. Este procedimiento requirió a dos sujetos en la condición placebo. El cuestionario de autoinforme se les dio después de que todos los efectos subjetivos de la droga desaparecieran.

The Altered States of Consciousness questionnaire (5D-ASC), una escala validada con 94 ítems visuales análogos, se usó para cuantificar los efectos psicológicos subjetivos de la psilocibina. Este cuestionario y su forma corta OAV, hasta la fecha son los más usados para evaluar la estructura y los componentes de los estados alterados

Figura 8: actividad neuronal bajo los efectos de la psilocibina en la condición de ojos cerrados. El coloreado azul indica donde hubo un descenso significativo de la actividad, mientras que el amarillo muestra el aumento de la actividad. (Extraída de Studerus et al. 2010; citado en Kometer et al. (2015).



de la consciencia, incluyendo la experiencia religiosa (Dittrich 1998). Tras un análisis factorial de esta escala se reveló 11 subescalas que podrían ser medidas a través de las condiciones de drogas: experiencia de unidad, experiencia religiosa, estado de gozo, insightfulness, cambios significativos de la percepción, incorporeidad, estado alterado del control y la cognición, ansiedad, simbolismo básico y complejo, sinestesia audiovisual (Studerus et al. 2010; citado en Kometer et al. (2015).

Los efectos subjetivos de la psilocibina fueron evaluados por repetidas pruebas de ANOVA a los resultados del Altered States of Consciousness questionnaire (5D-ASC) con drogas (psilocibina, placebo) y la subescala de la 5D-ASC (experiencia religiosa, experiencia de unidad, gozo, insightfulness, incorporeidad, alteración del control y la cognición, ansiedad, simbolismo básico y complejo, sinestesia audiovisual, cambios significativos de la percepción) como factores intrasujetos y las dosis (170 y 215 $\mu\text{g/kg}$) como factores intersujetos. La interacción entre droga y subescala y el análisis post hoc con la prueba LSD de Fischer mostró que la psilocibina incrementó significativamente las puntuaciones de todas las subescalas, además se descubrió que había una interacción entre el efecto de las drogas, las subescalas y la dosis, siendo una relación positiva entre las puntuaciones sobre la subescala de alucinaciones, del estado de gozo y altas dosis (Figura 8), ocurriendo en ambas condiciones de ojos abiertos y cerrados, (Figura 9). En ambas condiciones, había una significativa reducción de la densidad espectral, bajo los efectos de la psilocibina, en bandas de baja frecuencia en el córtex posterior cingulado y en la corteza retrosplenial (véanse Figs. 8 y 9). Además, en ambas condiciones había una reducción considerable del densidad de los contactos sinápticos sobre la mayoría de las bandas de frecuencia en el córtex del cíngulo anterior, el precúneo, el cúneo, el giro parahipocampal, y

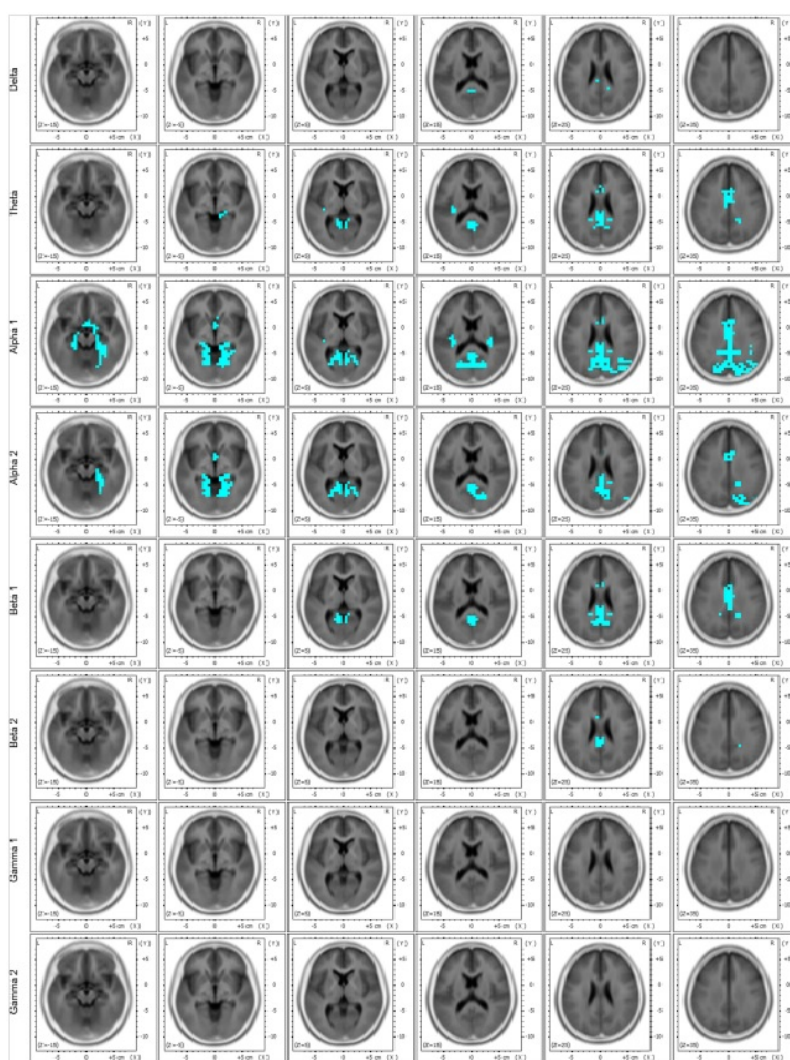


Figura 9: actividad neuronal bajo los efectos de la psilocibina en la condición de ojos abiertos. (Extraída de Studerus et al. 2010; citado en Komater et al. (2015).

áreas adicionales de la corteza retrosplenial (Figuras 8 y 9). En ambas condiciones, encontramos también que la administración de la psilocibina disminuía densidad de los contactos sinápticos en las ondas theta (4–8 Hz) y las alfa1 (8–10.5 Hz) las bandas de frecuencia estaban más ampliamente distribuidas que en otras bandas e incluyendo al córtex insular, el área occipitotemporal, y las regiones parahipocampales (Figuras 8 y 9). En las bandas de frecuencia de alfa1y particularmente en las de alfa2 (10.5–13 Hz), se reduce la densidad de los contactos sinápticos también ocurre en muchas áreas de la corteza occipital-parietal posterior, particularmente en el hemisferio derecho (Figuras 8 y 9). Ondas de alta frecuencia fueron significativamente incrementadas en la corteza retrosplenial derecha durante la condición de ojos cerrados este incremento se extendía al giro parahipocampal En la condición de ojos abiertos, había un incremento de la densidad de los contactos sinápticos en ondas de alta frecuencia de la corteza retrosplenial.

En el análisis se reveló que solo la puntuación en el insightfulness se relaciona significativamente con la densidad de los contactos sinápticos mientras que tenían los ojos abiertos, así que en áreas más posteriores del parieto-occipital medial bajo la condición de la psilocibina se relacionó con puntuaciones en la subescala insightfulness del 5D-ASC. La densidad de los contactos sinápticos en la banda de frecuencia de alfa2 en esta área no se redujo, lo que indica que el insightfulness mientras que se tengan los ojos abiertos se descarta cuando la acción de la psilocibina disminuye las ondas alfa de la corteza parieto-occipital. La puntuación en la subescala de insightfulness del 5D-ASC se relaciona con el desfase de la sincronización de las ondas delta entre la corteza piriforme y el uncus, área retrosplenial del cíngulo y el uncus, la corteza entorrinal y la circunvolución frontal inferior, y la puntuación en la subescala de la experiencia espiritual de la 5D-ASC se correlaciona con el desfase de la sincronización de las ondas delta entre la corteza entorrinal y área retrosplenial del cíngulo, como también entre la circunvolución temporal inferior y el córtex auditivo primario (Figura 10). Las puntuaciones de las 9 restantes subescalas del 5DASC no se correlaciona con las ondas neuronales en ninguna banda de frecuencia, lo que sugiere que la relación entre las ondas neuronales y las experiencias religiosas /insightfulness es altamente específica.

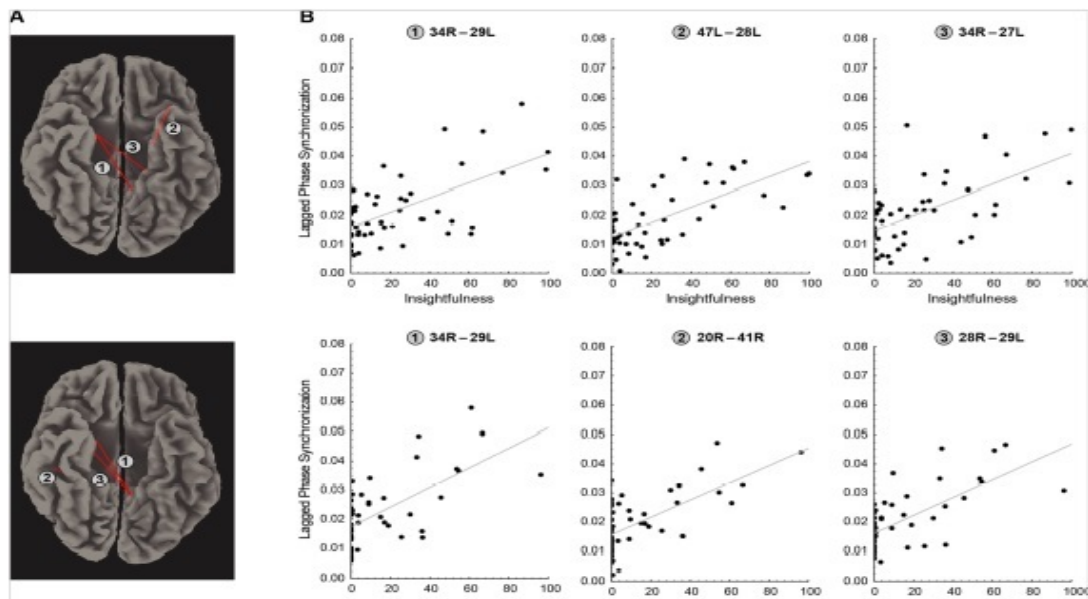


Figura 10: Las líneas rojas conectan las áreas donde se da la correlación entre el desfase de sincronización de las ondas delta y las puntuaciones del insightfulness (gráficas superiores) y la experiencia religiosa (gráficas inferiores) en la subescala del 5D-ASC, durante la condición de ojos cerrados.

Así queda demostrado que el alucinógeno psilocibina disminuye la actividad del córtex posterior cingulado, la corteza anterior cingulada corteza retrosplenial y las áreas parahipocampales, estando estas dos últimas junto a el área lateral orbitofrontal relacionados con las experiencias religiosas y el insightfulness. Este descenso alcanza su máximo dentro de la corteza posterior cingulado, la estructura clave de la red neuronal por defecto. La actividad dentro del RND ha sido asociada con ondas de baja frecuencia y con estados alterados de la consciencia inducidos, alucinógenos serotoninérgicos y meditación (Brewer, Worhunsky, Gray, Tang, Weber y Kober, 2011). Así, el gran descenso de las ondas de baja frecuencia vistos en este estudio podría ser indicativo del cambio del equilibrio excitación/inhibición durante la excitación inducida por la psilocibina. Esta red se implica en los procesos autoreferenciales (Gusnard, Akbudak, Shulman y Raichle, 2001); por eso, se pueden dar alteraciones del estado de consciencia inducidas por la psilocibina, como el incremento del sentido de unidad con el entorno.

Otros estudios fenomenológicos encontraron que insightfulness y las experiencias religiosas inducidas por la psilocibina a menudo ocurre en conjunto (Studerus, Kometer, Hasler, Vollenweider, 2011), lo que corrobora los descubrimiento de esta investigación en los que estos estados son mediados por la fase de

sincronización pero no con otros fenómenos inducidos por la psilocibina como los estados de gozo o incorporeidad, que además, solo se veía durante la condición de los ojos cerrados.

3. Conclusiones

Pese a los problemas que conllevan delimitar el término de la experiencia religiosa hemos podido comenzar a dilucidar los circuitos cerebrales que conllevan estas experiencias (Véase Fig.11). La actividad religiosa más obvia para empezar a estudiar los sustratos neurobiológicos fue la oración, y a través de técnicas de neuroimagen hemos encontrado, entre los resultados más significativos, el descenso de la actividad de la red neuronal por defecto, sobre todo en el lóbulo temporal, corteza prefrontal, cíngulo anterior, el precúneo y la corteza parietal inferior, lo que confirma que las oraciones son una actividad cognitiva en sí por lo que es relevante su estudio. Así hemos encontrado a lo largo de las investigaciones mostradas que durante la oración se activan:

- El cíngulo anterior, el cual actúa como regulador emocional durante este proceso en el que hemos visto que los oradores expresan haber experimentados emociones positivas durante la oración.
- Corteza prefrontal dorsomedial, encargada de la autopercepción, la cual se ve afectada durante las experiencias religiosas.
- Núcleo caudado y la ínsula que influyen en los procesos de retroalimentación, como la oración, y en las emociones que ésta genera.

Además hay un descenso en la actividad del lóbulo frontal ya que no son necesarios gastar recursos atencionales para esta acción, esto también sucede en el lóbulo parietal relacionándose con la pérdida del sentido del espacio que se aprecia durante la vivencia de una experiencia religiosa e incrementa los sentimientos de conexión con Dios. En cuanto al circuito fronto-parietal se ha encontrado que la actividad de la corteza parietal derecha en conjunto con el área prefrontal y la ínsula juegan un papel importante en la diferenciación del yo con respecto a los demás (Johnstone, Bodling, Cohen, Christ, y Wegrzyn, 2012), lo que daría explicación a como se pierde la consciencia de uno mismo durante las experiencias religiosas.

Otras de las estructuras que caben a destacar es el lóbulo temporal en el que se encontraron actividad epileptiforme en personas que han pasado por experiencias cercanas a la muerte, según Saver y Rabin (1997) descargas espontáneas en las áreas temporales y sistema límbico provocan estas experiencias. Por último hablaremos de cómo el núcleo accumbens media en este fenómeno, hemos visto que se activa durante las tareas que realizaron los mormones de las lecturas de las escrituras y la presentación de las citas atribuidas a las autoridades de la Iglesia mormona. La activación de esta estructura y la corteza prefrontal ventromedial provocan una intensificación de los sentimientos de euforia en el contexto de la religión.

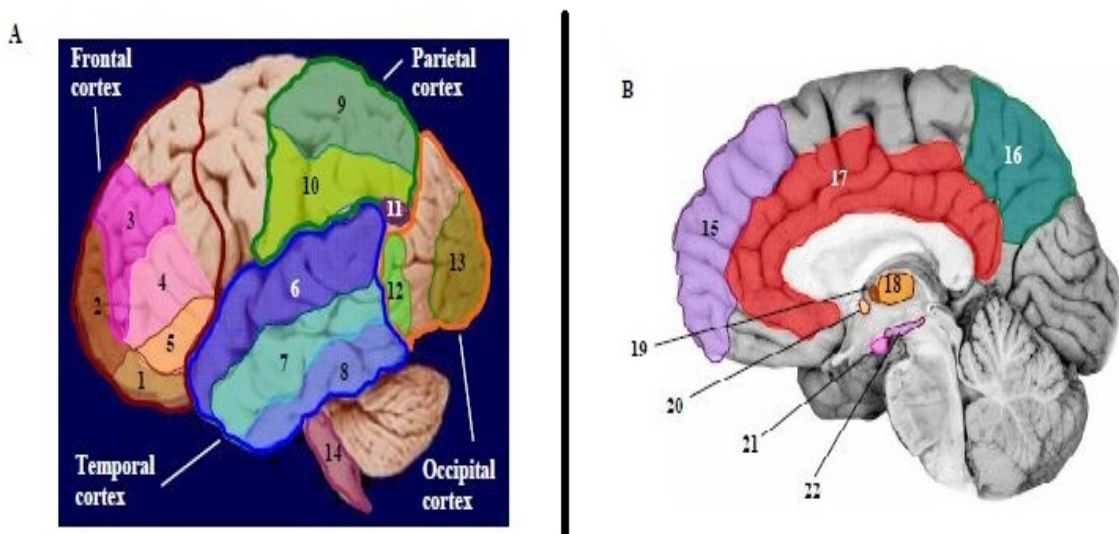


Figura 11: (A) 1. Corteza orbitofrontal medial; 2. Corteza prefrontal; 3. Corteza prefrontal dorsolateral; 4. Corteza prefrontal ventrolateral; 5. Corteza frontal inferior; 6. Corteza superior temporal; 7. Corteza temporal media; 8. Lóbulo temporal inferior; 9. Lóbulo parietal posterior; 10. Lóbulo parietal inferior; 11. Giro angular; 12. Unión temporoparietal; 13. Corteza occipital; 14. Tallo cerebral. (B) 15. Corteza prefrontal medial; 16. Corteza parietal medial; 17. corteza cingulada (anterior y posterior); 18. Tálamo; 19. Hipotálamo; 20. Núcleo caudado; 21. Amígdala; 22. Hipocampo. (Extraída de Fingelkurts, A. A., y Fingelkurts, A. A. (2009).

Las asociaciones entre las regiones de los procesos de recompensa y las estructuras corticales representarían un importante mecanismo asociado con las experiencias religiosas, pero sería necesario más estudios de otras prácticas religiosas, culturas y experiencias asociadas con las prácticas religiosas. Por ejemplo, estados

místicos y disociados y experiencias asociadas con prácticas contemplativas y meditación que podrían implicar diferentes mecanismos. Además serían también necesario investigaciones actuales en el que los sujetos tenga daño cerebral en las áreas que se mencionan en esta revisión, como por ejemplo con pacientes con la Enfermedad de Parkinson en los que se han visto que al tener afectado el cuerpo estriado y las regiones prefrontales tienen problemas en la comprensión semántica de conceptos religiosos provocando una disminución de los sentimientos religiosos, y una vez exploradas las áreas cerebrales sería interesante conocer si la estimulación cognitiva a través de la oración o meditación sería posible cierta rehabilitación.

4. Bibliografía

- Alcina, J. A. (2014). Sentimiento y experiencia religiosa en W. James: una aproximación al fenómeno religioso. *Comunicació*, (130), 11-37.
- Annegers, J.F., y Coan, S.P. (2000). The risks of epilepsy after traumatic brain injury. *Seizure*, 9, 453–457.
- Azari, N. P., y Slors, M. (2007). From brain imaging religious experience to explaining religion: a critique. *Archive for the Psychology of Religion*, 29(1), 67-85.
- Beauregard, M., y Paquette, V. (2006). Neural correlates of a mystical experience in Carmelite nuns. *Neuroscience Letters*, 405(3), 186–190.
- Bernstein, E.M., y Putnam, F.W. (1986). Development, reliability, and validity of a dissociation scale. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 174, 727–735.
- Britton, W. B., y Bootzin, R. R. (2004). Near-death experiences and the temporal lobe. *Psychological Science : A Journal of the American Psychological Society / APS*, 15(4), 254–8.
- Brewer JA, Worhunsky PD, Gray JR, Tang Y-Y, Weber J, Kober H (2011) Meditation experience is associated with differences in default mode network activity and connectivity. *Proc Natl Acad Sci* 108, 20254–20259.
- Butler, P. M., McNamara, P., Ghofrani, J., y Durso, R. (2011). Disease-associated differences in religious cognition in patients with Parkinson's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(8), 917–928.
- Carver, C.S., Scheier, M.F., y Weintraub, J.K. (1989). Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 267–283.

- Cohen, M.S., Kosslyn, S.M., Breiter, H.C., DiGirolamo, G.J., Thompson, W.L., Anderson, A.K., Bookheimer, S.Y., Rosen, B.R., Belliveau, J.W., (1996). Changes in cortical activity during mental rotation: a mapping study using functional MRI. *Brain* 119, 89–100.
- Cornwall, M., Albrecht, S. L., Cunningham, P. H., y Pitcher, B. L. (1986). The dimensions of religiosity: A conceptual model with an empirical test. *Review of Religious Research*, 27(3), 226–244.
- Derogatis L (1994) SCL-90-R: Symptom Checklist-90-R. Administration, scoring and procedures manual. National Computer Systems Inc, Minneapolis.
- Dittrich A (1998) The standardized psychometric assessment of altered states of consciousness (ASCs) in humans. *Pharmacopsychiatry* 31, 80–84.
- Ferguson, M. A., Nielsen, J. A., King, J. B., Dai, L., Giangrasso, D. M., Holman, R., Anderson, J. S. (2016). Reward, salience, and attentional networks are activated by religious experience in devout Mormons. *Social Neuroscience*, 9, 1–13.
- Fingelkurts, A. A., y Fingelkurts, A. A. (2009). Is our brain hardwired to produce God, or is our brain hardwired to perceive God? A systematic review on the role of the brain in mediating religious experience. *Cognitive Processing*, 10(4), 293–326.
- Graham, J., Nosek, B. A., Haidt, J., Iyer, R., Koleva, S., y Ditto, P. H. (2011). Mapping the moral domain. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101(2), 366–385.
- Greyson, B. (1983). The Near-Death Experience Scale: Construction, reliability and validity. *Journal of Mental Disease*, 171, 369-373.
- Greyson, B., y Stevenson, I. (1980). The phenomenology of near-death experiences. *American Journal of Psychiatry*, 137, 1193–1196.
- Gu, X., Hof, P.R., Friston, K.J., Fan, J., (2013). Anterior insular cortex and emotional awareness. *J. Comp. Neurol.* 521 (15), 3371–3388.
- Gusnard DA, Akbudak E, Shulman GL, Raichle ME (2001) Medial prefrontal cortex and self-referential mental activity: relation to a default mode of brain function. *Proc Natl Acad Sci U S A* 98, 4259–4264.
- Hood, R.W., Chen, Z., (2013). Mystical, spiritual and religious experiences. In: Paloutzian, R.F., Park, C.L. (Eds.), *Handbook of the Psychology of Religion and Spirituality*. The Guilford Press, New York.
- Johnstone, B., Bodling, A., Cohen, D., Christ, S. E., & Wegrzyn, A. (2012). Right

- Parietal Lobe-Related “Selflessness” as the Neuropsychological Basis of Spiritual Transcendence. *International Journal for the Psychology of Religion*, 22(November), 267–284.
- Keane, T., Caddell, J., y Taylor, K. (1988). Mississippi Scale for combat-related post-traumatic stress disorder: Three studies in reliability and validity. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56, 85–90.
- Kometer, M., Pokorny, T., Seifritz, E., y Volleinweider, F. X. (2015). Psilocybin induced spiritual experiences and insightfulness are associated with synchronization of neuronal oscillations. *Psychopharmacology*, 232(19), 3663–3676.
- López, D. (2011). Reseña del libro Cantos de experiencia. Variaciones modernas sobre un tema universal de Martin Jay. *Aletheia*, 1(2).
- McCrae, R., y Costa, P. (2010). NEO inventories profesional manual for the NEO personality inventory-3 (NEO-PI-3), NEO five-factor inventory-3 (NEO-FFI-3), and NEO personality inventory-revised (NEO PI-R). Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Newberg, A.B., Saffer, J., Farrar, J., Pourdehnad, M., Alavi, A., (2005). Stability of cerebral blood flow measures using a split-dose technique with 99mTcexametazime SPECT. *Nucl. Med. Commun.* 26 (5), 475–478.
- Newberg, A., Wintering, N.A., Morgan, D., Waldman, M.R., (2006). The measurement of regional cerebral blood flow during glossolalia: a preliminary SPECT study. *Psychiatr. Res. Neuroimaging* 148 (1), 67–71.
- Newberg, A. B., Wintering, N. A., Yaden, D. B., Waldman, M. R., Reddin, J., y Alavi, A. (2014). A case series study of the neurophysiological effects of altered states of mind during intense Islamic prayer. *Journal of Physiology Paris*, (August).
- Persinger, M.A. (1983). Religious and mystical experience as artifacts of temporal lobe functioning: A general hypothesis. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 1257–1262.
- Resnick, S.M., Karp, J.S., Tretsky, B.I., Gur, R.E. (1993). Comparison of anatomically defined versus physiologically based regional localization: effects on PET-FDG quantitation. *J. Nucl. Med.* 34, 201–208.
- Roa, I., y Sol, M. (2014). Morfología de la Glándula Pineal - Revisión de la Literatura, 32(2), 515–521.
- Roy, M., Shohamy, D., y Wager, T. D. (2012). Ventromedial prefrontal-subcortical systems and the generation of affective meaning. *Trends in Cognitive Sciences*,

- 16(3), 147–156.
- Saver, J.L., Rabin, J., (1997). The neural substrates of religious experience. *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci.* 9, 498–510.
- Seeley, W. W., Menon, V., Schatzberg, A. F., Keller, J., Glover, G. H., Kenna, H., . . . Greicius, M. D. (2007). Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control. *The Journal of Neuroscience*, 27(9), 2349–2356.
- Sheehan D, Lecrubier Y, Sheehan K, Amorim P, Janavs J, Weiller E, Hergueta T, Baker R, Dunbar G (1998) The Mini-International Neuropsychiatric Interview (MINI): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *J Clin Psychiatry* 59, 22–33
- Schjodt, U., Stodkilde-Jorgensen, H., Geertz, A.W., Roepstorff, A. (2009). Highly religious participants recruit areas of social cognition in personal prayer. *Soc. Cogn. Affect. Neuroci.* 4, 199–207.
- Schjodt, U., Stodkilde-Jorgensen, H., Geertz, A. W., y Roepstorff, A. (2008). Rewarding prayers. *Neuroscience Letters*, 443(3), 165–168.
- Stewart, J.T., y Bartucci, R.J. (1986). Posttraumatic stress disorder and partial complex seizures. *American Journal of Psychiatry*, 143, 113–114.
- Studerus E, Kometer M, Hasler F, Vollenweider FX (2011) Acute, subacute and long term subjective effects of psilocybin in healthy humans: a pooled analysis of experimental studies. *J Psychopharmacol* 25, 1434–1452.
- Taves, A. (2011). *Religious experience reconsidered: A building-block approach to the study of religion and other special things*. Princeton University Press.
- The Global Religious Landscape | Pew Research Center. (2012). Recuperado 22 de enero de 2017, a partir de <http://www.pewforum.org/2012/12/18/globalreligious-landscape-exec/>.
- Wittchen H-U, Pfister H (1997) DIA-X-Interviews: Manual für Screening-Verfahren und Interview. Swets y Zeitlinger, Frankfurt, Hesse.

Anexo I: Abreviaturas

- Antes del presente (A.P.)
- Experiencias religiosa Erlebnis (RErl)
- Experiencia religiosa Erfahrung (RErf)
- Ideología religiosa (RIT)
- Tomografía por emisión de positrones (SPECT)
- Regiones de interés (ROIs)
- Red neuronal por defecto (RND)
- Experiencia cercana a la muerte (ECM; en inglés NDE)
- Resonancia magnética funcional (RMf)
- Escala de experiencias disociativas (DES)
- Trastorno por estrés postraumático (TEPT)
- Complex partial epileptic signs (CPES)
- Temporal lobesymptoms (TLS)
- Polisomnografía (PSG)
- Near-Death experience scale (NDE scale)
- Altered states of consciousness questionnaire (5D-7ASC)