

## Aspectos neurológicos relativos a estados alterados de conciencia asociados a la espiritualidad

Carlos Valiente-Barroso, Emilio García-García

Departamento de Psicología  
Básica II. Procesos Cognitivos.  
Universidad Complutense.  
Madrid, España.

### Correspondencia:

Dr. Carlos Valiente Barroso.  
General Dávila, 224-E, 3º B.  
E-39006 Santander (Cantabria).

### E-mail:

carlosvsiete@hotmail.com

Aceptado tras revisión externa:  
20.04.10.

### Cómo citar este artículo:

Valiente-Barroso C, García-García E. Aspectos neurológicos relativos a estados alterados de conciencia asociados a la espiritualidad. Rev Neurol 2010; 51: 226-36.

© 2010 Revista de Neurología

**Introducción.** La religiosidad en el ser humano constituye un fenómeno universal y presente en todo su devenir, trascendiendo épocas y culturas. La espiritualidad, como fundamento de la dimensión religiosa humana, y no identificada estrictamente con ésta, implica, entre otras manifestaciones, intensas vivencias subjetivas que, en ocasiones, pueden derivar en estados alterados de conciencia.

**Objetivo.** Revisar algunos de los más destacados fenómenos que constituyen alteración de conciencia vinculada a experiencias de índole espiritual, intentando dilucidar el entramado neurológico que las justifica.

**Desarrollo.** En primer lugar, analizamos la conexión que se produce entre peculiares expresiones de exacerbación religiosa y mística con respecto a algunas formas de epilepsia, distinguiendo entre diferentes manifestaciones de aquéllas en función de su momento de aparición dentro del proceso comicial (periodos ictal, postictal e interictal). Más tarde, presentamos las sustancias psicoactivas más importantes, utilizadas también en contextos rituales, con capacidad de provocar experiencias extáticas.

**Conclusiones.** Afirmando la posibilidad de incluir el hecho religioso –y sus manifestaciones– dentro del discurso científico, podemos proponer los fundamentos neurológicos que subyacen a estos estados excepcionales de conciencia asociados a lo espiritual, que, implicados en muchas ocasiones en la práctica clínica, requieren tanto ser conocidos y considerados en ella, como una más profunda investigación que continúe clarificando todos sus extremos.

**Palabras clave.** Epilepsia. Espiritualidad. Neurofisiología. Religiosidad. Sustancias alucinógenas.

### Introducción

La espiritualidad se presenta, antropológicamente, como una dimensión constitutiva del ser humano. Así, la capacidad humana para la apertura a realidades intangibles y sensitivamente inexperimentables, pudiéndolas llegar a conceptualizar y otorgar un significado espiritual, supone un rasgo extendido y documentado en todas las sociedades humanas [1]. De entre las variadas expresiones de la dimensión espiritual, destaca la religiosidad, estrechamente unida al devenir humano, abarcando cualquier coordenada espaciotemporal; se ha llegado a afirmar que la predisposición a la creencia religiosa es la fuerza más poderosa y compleja de la mente humana y, con toda probabilidad, una parte inextirpable de su naturaleza [2]. Concretamente, se han encontrado pruebas de prácticas religiosas anteriores al 3000 a. C., que se pueden inferir de diversos registros arqueológicos, aunque datos procedentes de ritos funerarios podrían hacer retrotraer la existencia de este fenómeno hasta hace más de 40.000 años [3]. Actualmente, se han llegado a catalogar en torno a 10.000 religiones a lo largo del planeta [4]. Desde una perspectiva científica, se sostiene que la

tendencia a la religiosidad implica un proceso de selección natural que ha proporcionado ventajas para la supervivencia en la evolución del *Homo sapiens* [5]. Así, se postula que los aspectos religiosos que se conservarían serían aquéllos que implican beneficios para el hombre, tanto en el ámbito social como en la esfera de lo personal [6].

Aunque el concepto de espiritualidad suele fácilmente asimilarse al de religiosidad, en rigor, no suponen términos intercambiables, presentando aquél una semántica más amplia. Así, la espiritualidad supone una relación poliédrica con lo trascendente, experimentable tanto desde la religiosidad y sus expresiones (doctrinal, celebrativa y/o moral-comportamental), como a través de vivencias asociadas al arte, la filosofía, la naturaleza, etc. Actualmente, desde el contexto de la teoría de las 'inteligencias múltiples', Gardner alude a la 'inteligencia espiritual' como una capacidad insertable dentro de la denominada 'inteligencia existencial'. Dicha aptitud consistiría en la capacidad para situarse a sí mismo con respecto al cosmos, así como en relación con rasgos existenciales de la condición humana, como el sentido de la vida, el significado de la muerte, el amor interpersonal o la experiencia artística [7]. A

su vez, Emmons et al mencionan como habilidades de la inteligencia espiritual: capacidad de trascendencia, capacidad para entrar en estados luminosos de conciencia (experiencia mística sobre lo sagrado), capacidad para otorgar significado a las actividades y los acontecimientos con un sentido de lo sagrado, capacidad de reutilizar recursos espirituales para solucionar problemas de la vida, y capacidad para comportarse de modo virtuoso [8].

Algunas experiencias asociadas a la espiritualidad han sido catalogadas dentro del elenco de los denominados 'estados alterados de conciencia'. Fenómenos como la experiencia mística, las alucinaciones con significado espiritual causadas por ingesta de drogas psicoactivas, las experiencias cercanas a la muerte, las experiencias extracorporales, entre otras, llegan a ser incluidos dentro de un subapartado de los estados alterados, bajo el epígrafe de 'estados excepcionales de conciencia', por resultar emocionalmente positivos y deseables [9]. No en vano, la intensidad subjetiva de algunas experiencias religiosas específicas ha provocado que, en concepto acuñado por Csikszentmihalyi, sean consideradas como 'experiencias de flujo'; estas suponen una motivación intrínseca en la tarea que el sujeto desarrolla –meditación, yoga, etc.– e implican una absorción total en ella mediante una profunda atención focalizada [10].

En la presente revisión, presentamos dos de los más relevantes estados alterados –o excepcionales– de conciencia, con significado subjetivo espiritual (en muchas ocasiones, específicamente ligado a la fenomenología religiosa), analizando el sustrato neurológico que los acompaña o justifica. Consecuentemente, no pretende ser un estudio de entidades patológicas producidas o derivadas de lo espiritual, sino, más bien, el estudio de aquellas experiencias con alteración de conciencia que, concomitantemente, se presentan vinculadas a fenomenología espiritual (o religiosa). De este modo, algunas formas de epilepsia ligadas a la espiritualidad religiosa, junto con el estudio de la inducción de estados místicos provocados por sustancias alucinógenas, se presentan a través de las investigaciones científicas disponibles hasta la fecha.

Por otra parte, aunque somos conscientes de la existencia de posibles patologías derivadas de ciertos modos de experimentar y expresar la vivencia espiritual o religiosa, al igual que puede suceder con cualquier otro fenómeno o proceso humano, nos desvinculamos de cualquier punto de vista que considere la religiosidad como entidad clínica, susceptible de ser enjuiciada en términos nosológicos en función de la cuantificación –por exceso o defecto–

de su vivencia. Por contra, también se podrían hacer presentes numerosas investigaciones que ponderan el valor de la espiritualidad y la religiosidad como factores promotores y restauradores de salud [11]. Desde nuestra perspectiva, sostenemos que la espiritualidad y la religiosidad pueden ser analizadas, científicamente, como cualquier otro aspecto de la realidad. Más aún, como fenómenos que se sostienen a través de un correlato mental –cognitivo y emocional–, la espiritualidad y la religiosidad han de estar abiertas a la dilucidación de su expresión neurocientífica, desde el convencimiento de que, sin postular encorsetamientos que reduzcan lo espiritual a lo religioso, toda experiencia humana, por ser tal, también ha de ser cerebral. En este sentido, como aportación pionera, destaca James [12], quien defiende la plausibilidad de su estudio empírico como fenómeno psicológico *per se*.

## Epilepsia y espiritualidad

### Perspectiva histórica

Reverenciada en algunas culturas y perseguida en otras muchas, la interpretación de la epilepsia, en su devenir histórico, ha aparecido envuelta en un halo de sobrenaturalidad, entre lo demoníaco y lo divino. Aunque Hipócrates intentara refutar la conexión entre la epilepsia y lo divino, en contra de la extendida creencia que atribuía poderes místicos y proféticos a las personas con patología epiléptica, entendida como trastorno de 'etiología divina', su postura resultaría por muchos años infructuosa. Así, en el relato bíblico neotestamentario, recogido por los tres evangelios sinópticos (Mt 17, 14-20; Mc 9, 14-29; Lc 9, 37-43), se narra un suceso por el que Jesús de Nazaret provoca la expulsión de un espíritu maligno en un niño aquejado de epilepsia que acababa de sufrir una convulsión [13]. Más tarde, ya durante la Edad Media y el Renacimiento, predominaron los tratamientos de corte religioso y mágico para el afrontamiento de la epilepsia [14]. Posteriormente, médicos como Esquirol [15], Morel [16] y Maudsley [17], en el contexto ya del siglo XIX, enfatizaron en la religiosidad de sus pacientes epilépticos. A su vez, el pasado siglo XX también recoge relatos que continúan asociando la epilepsia con una mayor excitación del sentimiento religioso [18-22].

Se postula que algunas de las más sobresalientes personalidades que han destacado en el ámbito de la vivencia religiosa han padecido epilepsia o, cuando menos, episodios de crisis relacionados [23-30] (Tabla I).

**Tabla I.** Figuras religiosas relevantes con posible patología epiléptica.

Personaje histórico	Estatus religioso	Sintomatología	Ref.
Ezequiel (598 a. C.)	Profeta hebreo	Posibles episodios de crisis Pérdidas de habla psicógenas	[23]
Pablo de Tarso (65 d. C.)	Propagador del Cristianismo en sus orígenes, canonizado	Experiencia de conversión religiosa con probable alucinación auditiva (voz dirigida a él) y visual (rayo de luz) de carácter religioso Posibles crisis	[24]
Mohammed (Mahoma) (569-623 d. C.)	Fundador del Islam	Posible epilepsia del lóbulo temporal	[25]
Brígida de Suecia (1302-1373)	Mística cristiana, fundadora de orden religiosa católica, canonizada	Experiencia de múltiples 'visiones' y 'revelaciones' Probable epilepsia producida por meningioma detectado Hipótesis alternativa: causa psicógena o combinación de ésta con epilepsia	[26]
Juana de Arco	Apologista cristiana, canonizada	Alucinaciones visuales y auditivas de carácter religioso Convulsiones	[27]
Catalina de Génova (1447-1510)	Mística cristiana, escritora de espiritualidad, canonizada	Experiencia de conversión religiosa Éxtasis místicos Alucinaciones visuales	[28]
Teresa de Ávila (1515-1582)	Mística cristiana, fundadora de orden religiosa católica, escritora de espiritualidad, canonizada	Éxtasis místicos Alucinaciones visuales religiosas Pérdidas transitorias de conciencia Posible epilepsia de lóbulo temporal secundaria a cisticercosis cerebral	[29]
Catalina de Ricci (1522-1590)	Mística cristiana, canonizada	Alucinaciones visuales Pérdidas de conciencia	[28]
Margarita M. <sup>a</sup> de Alacoque (1647-1690)	Mística cristiana, canonizada	Alucinaciones visuales y auditivas de carácter religioso	[28]
Madame Guyon (1648-1717)	Mística cristiana, máximo exponente del 'quietismo'	Detalles específicos no disponibles	[28]
Emmanuel Swedenborg (1688-1772)	Místico cristiano, filósofo y teólogo	Posible conversión religiosa 'Visiones' y 'revelaciones' místicas	[30]
Joseph Smith (1805-1844)	Fundador del mormonismo	Descripción de posibles crisis 'Visiones' y 'revelaciones' místicas	[28]
Teresa de Lisieux (1873-1897)	Mística cristiana, escritora de espiritualidad, canonizada	Probables crisis epilépticas Alucinaciones visuales de carácter religioso	[28]

Históricamente, destaca el caso concreto del novelista ruso Fiodor Dostoievski, quien, a través de algunos de sus personajes literarios, expresaba sus propias vivencias epilépticas, que, actualmente, se consideran episodios extáticos, como aura de crisis generalizadas tonicoclónicas. La relevancia de este caso ha generado diversos estudios, entre los que destaca el realizado por el eminente epileptólogo Gastaut, permitiendo la divulgación de este tipo de crisis parcial [31]. Más aún, ha generado la etiqueta clínica de 'epilepsia de Dostoievski', caracterizada

por la presencia de episodios paroxísticos y recurrentes –sin necesidad de presentarse como aura de crisis generalizada–, trastornos psíquicos, predominio de sentimientos positivos e intensos –como bienestar, placer, plenitud, etc., y sin referencias sexuales–, desembocando, con frecuencia, en un 'éxtasis' o en alucinaciones.

Junto con el novelista ruso, destaca también el caso de la mística abulense Teresa de Cepeda y Ahumada (santa Teresa de Ávila), analizado por el neurólogo español García-Albea. En su trabajo, examina

la patografía presente en los escritos de la religiosa, enfatizando en la descripción de sus 'arrobamientos' o éxtasis. A pesar de una cierta heterogeneidad en estos episodios experimentados por la santa, García-Albea describe una secuencia estereotipada de los éxtasis, en función de los rasgos que se repiten con mayor frecuencia. Así, quedarían caracterizados por su aparición súbita e inesperada, corta duración, presentación espaciada en períodos –en ocasiones, hasta años de intervalo–, contenido preponderantemente psíquico o sensorial, con alteración de la atención y la conciencia, importante dificultad para el movimiento, así como por la emergencia de alucinaciones, destacando, en éstas, su complejidad –multisensoriales, nítidas, de contenido generalmente religioso y con autoconciencia de ellas–, su carácter afectivo positivo –aunque con cierta dualidad entre placer-dolor, angustia-tranquilidad, miedo-placidez–, con frecuente inicio en el hemisferio visual izquierdo y puntual papel desencadenante musicogénico. Todo lo cual, junto con sus antecedentes y otras consideraciones, hace concluir en el padecimiento de crisis extáticas o de Dostoievski, con posible origen en el lóbulo temporal derecho, quizá secundarias a cisticercosis cerebral [29].

Por otra parte, concebida también como patología asociada a la expresión creativa y artística, se ha listado a relevantes artistas dentro del catálogo de ilustres epilépticos, incluyendo campos como la música, la literatura, la matemática, la pintura o la filosofía. No obstante, actualmente, parece constatar que, en muchos de estos casos, podría tratarse más bien de otros trastornos de índole también neurológica, así como de alteraciones derivadas de patologías sistémicas [32].

### Crisis y experiencias espirituales

#### *Período ictal*

Las experiencias espirituales ictales representan un tipo de ataque extático, predominantemente ligado a crisis focales del lóbulo temporal. La caracterización de estos ataques puede incluir una intensa emoción derivada de la sensación de presencia de la divinidad, la vivencia de estar conectado con el infinito [33], una profunda emoción descrita como alegría, placer o satisfacción [34,35], alucinaciones auditivas a modo de voces divinas [35], alucinaciones visuales sobre percepción de figuras religiosas [19], convicción de capacitación para el ejercicio de la clarividencia y la telepatía, así como una conducta estereotipada basada en la repetición de sentencias de carácter religioso [36].

En una entrevista estructurada realizada a 128 pacientes con crisis parciales complejas, el 3,1% manifestó sensación de placer, y el 2,3% fue el estrato que experimentó experiencias místicas [37]. En estudios realizados a pacientes con crisis parciales simples, entre el 7 y el 23% experimentaron una intensa sensación de placer [38,39]. De 606 pacientes con epilepsia del lóbulo temporal (ELT), un 1% atestiguó haber vivido experiencias espirituales ictales [40]. En otro estudio realizado con 234 pacientes epilépticos, el 0,4% relató una experiencia espiritual durante una crisis parcial simple, originada en el lóbulo temporal [41]. A su vez, una aura religiosa o un período premonitorio asociado a lo religioso fue expresado por un 3,9% de pacientes con epilepsia [42]. Por otra parte, un estudio recoge un 5,7% de casos que experimentaron autoscopia ictal –experiencia extracorporeal o sensación de estar viéndose a uno mismo duplicado– a partir de un grupo de 158 pacientes epilépticos; dos casos padecían epilepsia generalizada, mientras que 36 se englobaban dentro de la epilepsia parcial. De entre este número de casos recogidos, hasta el 86% fueron identificadas como crisis focalizadas del lóbulo temporal. Los focos de las crisis fueron equitativamente distribuidos entre los hemisferios derecho e izquierdo respecto a los casos con alucinaciones visuales consistentes en estar visualizándose como duplicado, siendo algo más preponderante el derecho durante los fenómenos de experiencia extracorporeal [43].

#### *Período postictal*

Experiencias espirituales intensas ocurren, muy frecuentemente, durante la denominada psicosis postictal [44]. En contraste con la fugacidad que exhibe la fenomenología ictal, que abarca segundos o minutos, los síntomas postictales suelen prolongarse en el tiempo, llegando a alcanzar desde varias horas hasta algunos días [45].

Las conversiones religiosas postictales aparecen bien documentadas en la bibliografía científica [46, 47]. Mediante una investigación, en la cual se constató la existencia de seis casos de ELT que sufrieron conversiones religiosas súbitas, quedó patente una clara relación temporal entre la conversión y el padecimiento de la primera crisis. En este caso, el dictamen clínico sugirió identificar la conversión religiosa como parte del estado postictal [48]. Diversos investigadores analizaron el fenómeno de las conversiones mediante la teoría de Jackson. Así, la doble naturaleza de la descarga provocaría una pérdida de función de los centros superiores junto con un incremento adicional de la función de centros inferiores [49].

A partir del estudio de Ogata y Miyakawa, realizado a 234 pacientes epilépticos, se encontró hasta el 1,3% de experiencias espirituales postictales; en todos los casos, se trataba de ELT [41]. Por otra parte, estudiando 137 pacientes con ELT, se encontró un 2,2% de experiencias espirituales postictales. La ideación religiosa se expresó en el 27% de los casos, experimentando dichos sujetos, a su vez, hiperreligiosidad interictal.

### **Religiosidad interictal**

A diferencia del tipo de experiencia espiritual propia de los fenómenos ictal y postictal, definida por un marcado tono místico-emocional, el período interictal se caracterizaría por una exacerbación de la convicción religiosa (valores y principios) en el individuo. De este modo, conforma en la persona un incremento de la preocupación por las realidades espirituales más permanentemente instauradas en su comportamiento cotidiano.

Diversos estudios parecen relacionar la religiosidad interictal y la ELT. Constatando que la religiosidad constituye un rasgo extraordinariamente expresado entre pacientes epilépticos [46], que afecta de modo especial al subgrupo de los que presentan ELT [50-52], manifestado, entre otros rasgos, por una exacerbada preocupación por lo religioso, asociada con intereses filosóficos y morales (síndrome de Gastaut-Geschwind), podría resultar plausible sostener la hipótesis de la asociación entre esta afección específica con la expresión interictal. Consecuentemente, entre las diversas investigaciones realizadas, destaca la realizada por Bear y Fedio [51], que, mediante la construcción de un inventario constituido por 18 variables supuestamente asociadas con ELT, constató que una de ellas, el sentimiento religioso, aparecía incrementada en los sujetos pertenecientes a este subgrupo epiléptico. Posteriormente, mediante diseños que han comparado sujetos con ELT, tanto religiosos como no religiosos, han mostrado resultados más elevados de aquéllos en la mayoría de los rasgos del inventario Bear-Fedio. Por el contrario, las personas de esta muestra que no se encontraban vinculadas con ninguna religión destacaron en nivel depresivo y psicosis postictal. Además, este estudio constató que las experiencias e inquietudes religiosas eran superiores en pacientes con foco temporal bilateral respecto de los que presentaban foco unilateral, respecto a cualesquiera de los hemisferios considerados [52].

Por otra parte, aun evidenciando el elevado índice de religiosidad que va ligado a la epilepsia, especialmente a la ELT, parece no estar absolutamente clarificada la incidencia de la espiritualidad interic-

tal; así, existen fuentes que llegan a identificar en torno al 7% de síndrome de Gastaut-Geschwind en pacientes con ELT [53].

### **Neuroanatomía de la 'espiritualidad epiléptica'**

Son varios los hallazgos anatomofuncionales que dan razón de la específica experiencia espiritual vinculada a la epilepsia.

Existiendo alteraciones corticales que justifican los fenómenos de carácter espiritual, ictales y postictales, se postula una disfunción en el sistema límbico como causa más directamente asociada al componente emocional de estas experiencias [52,54]. Por su parte, diferentes áreas neocorticales estarían involucradas en la compleja sintomatología expresada mediante alucinaciones auditivas y visuales.

Diversas investigaciones sugieren que la experiencia de la espiritualidad ictal, al igual que otros síntomas asociados a este período epiléptico, son más habituales en ataques focalizados en el hemisferio derecho [34-36,55]. Por su parte, la vivencia espiritual postictal, como sucede con los delirios y psicosis postictales, está asociada a disfunción o localización temporal bilateral [52,56].

En cuanto a la fenomenología espiritual interictal, junto con mecanismos neurológicos subyacentes, se debe considerar también la influencia de factores psicosociales en orden a una más profunda comprensión de este fenómeno. El aislamiento y estigmatización sociales, implicados en la vivencia de esta patología para muchos pacientes, han sido considerados como factores críticos facilitadores en la exacerbación de su inquietud religiosa [15,16]; este rasgo podría desempeñar una función compensatoria, con el fin de atenuar los sentimientos negativos que acompañan a la situación marginal [45].

Finalmente, resulta preciso destacar la relevancia del hemisferio derecho respecto de algunas experiencias subjetivas, como la percepción personal corporal, emocional y espiritual [57]. Mientras que el lóbulo frontal derecho podría estar implicado en aquellos elementos arraigados a la personalidad, como sucede con los valores y principios sociales, políticos y religiosos [58], el lóbulo temporal derecho desempeñaría un papel fundamental en las intensas experiencias extaticomísticas, con un carácter predominante más emocional.

### **Sustancias psicoactivas y religiosidad**

Existen en la naturaleza diversas especies de hongos y plantas que contienen diferentes sustancias



psicoactivas en forma de alcaloides, con potencial neurotóxico para inducir alucinaciones, ilusiones y otros estados alterados de conciencia [59]. A causa de su capacidad alucinógena, son denominados tanto como ‘psicodélicos’ –sustancias que abren la mente– como ‘enteógenos’ [60] –sustancias estimulantes del misticismo–. Debido a esta potencia que exhiben, se han utilizado en ceremonias y rituales religiosos, intemporalmente, con el fin de facilitar las vivencias subjetivas de índole espiritual. Así, se alude al uso radicalmente ancestral de estas sustancias, y se ha afirmado que el primer encuentro entre los homínidos y los hongos alucinógenos podría fecharse hace más de un millón de años; más aún, se postula que los alcaloides de algunas plantas –dimetiltriptamina (DMT)– podrían ser los factores químicos de la dieta protohumana que propiciaron la emergencia de nuestra autoconciencia [61]. Más aún, se señala a los hongos alucinógenos como agentes causales del nacimiento de la espiritualidad en humanos conscientes y, por consiguiente, de la génesis de la religión [62]. Al adentrarnos en la historia escrita, encontramos testimonios de su uso ritual, tanto por parte de los escitas en relación con la inhalación de la semilla del cáñamo, lo que está atestiguado por Heródoto, como por medio de reportajes actuales relativos a ciertas sectas y movimientos pseudorreligiosos, pasando por la mística islámica sufí y su búsqueda del conocimiento divino a través del hachís. Actualmente, tanto por la extensión de su consumo como por sus potenciales efectos neurotóxicos, resulta necesario conocer los síndromes neurológicos derivados de su uso en el ámbito de la práctica clínica [63].

Siguiendo una clasificación tradicional, se pueden clasificar estas sustancias activas a través de seis grupos [64]:

- *Fenilalquilaminas*: incluyen la mescalina, sustancia activa del hongo mexicano peyote, utilizado por los indios huicholes y, actualmente, por la Iglesia Nativa Americana.
- *Derivados del ácido lisérgico*: especialmente, la diatlamida del ácido lisérgico (LSD) y la ergotamina, extraída esta última del hongo ergot, utilizado como bebida en los misterios griegos de Eleusis.
- *Indoles*: como la psilocibina, que se extrae del hongo mexicano *Psilocybe*; la DMT, que inhalan los chamanes en Sudamérica; las betacarbolinas o ingredientes de la ayahuasca, así como la *Stropharia cubensis* o ‘carne de los dioses’.
- *Cannabinoides*: obtenidos a partir de la planta *Cannabis sativa*, cuyo producto se conoce como hachís, marihuana, etc.

- *Derivados de la familia de las plantas solanáceas*: concretamente, las del género *Datura*.
- *Otros alucinógenos*: como el hongo *Amanita muscaria* o la bebida *kava* de Polinesia.

En la tabla II se muestra la lista de las más importantes sustancias alucinógenas, acompañadas de su componente activo, la especie de la cual se pueden extraer en la naturaleza, así como el mecanismo de acción o neurotransmisor implicado. Seguidamente, adaptándonos a la limitación de espacio requerida para una revisión de esta índole, pasamos a exponer, sintéticamente, algunas de las principales sustancias psicoactivas, aludiendo a su posible relevancia en contextos ceremoniales religiosos, junto con la presentación de los fenómenos sintomatológicos pertinentes para nuestro objetivo.

### Peyote

El peyote es un pequeño cactus globoso, de unos 20 cm de longitud, que, aunque está compuesto por casi 60 alcaloides de la familia de las feniletilaminas, presenta a la mescalina como su principal alcaloide alucinógeno. Se emplea con fines rituales y curativos en diversas zonas indígenas del norte de México (huicholes), así como del sur de Estados Unidos (indios navajos y comanches). Concretamente, la vertiente curativa aplicada por los huicholes se ha centrado en aplicaciones antibióticas, dermatológicas, antieméticas y analgésicas. Existen relatos procedentes del siglo XVI que atestiguan su uso ritual colectivo por parte de los aztecas. Destacan, también por su valor histórico, los escritos de fray Bernardino de Sahagún, que aluden a las visiones espantosas que producía su consumo por parte de los chichimecas [65]. Actualmente, el peyote lo utiliza habitualmente la Iglesia Nativa Americana con fines sacramentales durante sus celebraciones nocturnas; además, es frecuente que sus miembros extiendan su uso, más allá de sus liturgias colectivas, tanto como gesto personal de fe como con fines medicinales enfocados al bienestar físico y mental [66]. Respecto a su farmacología, se considera la cantidad de 3,75 mg/kg de peso corporal como umbral para la intoxicación por mescalina, provocando alucinaciones en dosis de 5 mg/kg. Una vez ingerida, suele provocar náuseas y vómitos, en mayor medida cuando el consumo se realiza por un novato o en grandes cantidades. Tras su ingesta, los síntomas simpaticomiméticos aparecen entre media hora y una hora después, incluyendo midriasis, diaforesis y temblor. Se produce un período sensorial, de 4 a 6 horas, caracterizado por vivas alucinaciones vi-

suales, pérdida de percepción del tiempo, junto con alucinaciones de tipo auditivo, gustativo y olfativo. El momento álgido sintomatológico se produciría entre 2-4 horas después de su ingesta. Por otra parte, se ha constatado la existencia de tolerancia asociada a su consumo repetido. El denominado 'mal viaje' es el conocido efecto producido con dosis no tóxicas, pudiéndose manifestar mediante ataque de pánico y crisis de angustia [67].

### LSD

La dietilamida del ácido lisérgico (LSD) es el alucinógeno sintético mejor conocido. Es un alcaloide ergótico derivado tanto de un hongo como de ciertas semillas de plantas. Durante la Edad Media, el consumo de harina de centeno, en el cual parasita el hongo *Claviceps purpurea*, pudo haber provocado los bailes de alucinados y las procesiones de posesos. A su vez, se atestigua el consumo de LSD en diversas culturas centroamericanas para fines rituales y religiosos. Como una de las sustancias alucinógenas más potentes que existen, se recogen efectos clínicos del LSD de tipo psiquiátrico –alucinaciones visuales, distorsiones de la percepción e ilusiones, delusiones paranoides, *flashbacks*, sinestesias, ataques de pánico, ciclotimia y alteración del juicio–, simpaticomimético –midriasis, taquipnea y diaforesis–, parasimpaticomimético –sialorrea– y neurológico –temblor, ataxia, hiperreflexia, parestesias y crisis epilépticas–. De modo específico, las ilusiones y alucinaciones visuales pueden recurrir, a modo de *flashbacks*, tras meses o años, con posterioridad a la toma [67,68]. Las mayores concentraciones de LSD se han descubierto en el cerebro, el córtex visual, la formación reticular y el sistema límbico.

### Psilocybe

Diversos hongos alucinógenos del género *Psilocybe* contienen alcaloides de la familia de las indolalquilamidas, como la psilocibina y la psilocina. Ésta es la variante defosforilada de la primera, con una potencia alucinógena superior y que supone, propiamente dicho, el agente efectivo que puede causar la intoxicación [69]. Se pueden encontrar en numerosas regiones de la Tierra, y en algunas regiones norteamericanas exhibe un carácter coprófago, ya que crecen sobre el abono generado por el ganado. Históricamente, estos hongos alucinógenos fueron empleados con fines rituales por lo mayas del México precolonial, bajo la denominación de *teonancátl* ('hongo sagrado'), aunque su uso ceremonial

pueda ser más temprano [70]. A mitad del siglo xx, María Sabina, chamán azteca, era famosa por la utilización de estos hongos mágicos. Actualmente, algunas tribus indígenas de la región mexicana de Oaxaca siguen considerando su empleo religioso. La intoxicación por *Psilocybe* alcanza su momento álgido dentro de las primeras 2 horas, y disminuye a través de las subsiguientes 3-4 horas. El umbral de intoxicación por psilocibina podemos situarlo en 40 µg/kg de peso corporal. Dosis de psilocibina superiores a 5 mg producen síntomas enteogénicos. Al producirse la defosforilación de psilocibina a psilocina, en torno a 30 minutos después de su ingesta, pueden generarse ilusiones visuales, disforia, euforia y una sensación vertiginosa; una masticación prolongada podría disminuir este intervalo temporal. En elevadas dosis puede manifestarse un efecto pseudoatropínico, caracterizado por sequedad de boca, retención vesical, así como un aumento en la intensidad de las alucinaciones.

### Ayahuasca

La ayahuasca constituye un tipo de infusión, obtenida a partir de diversas plantas de origen psicoactivo, que está compuesta de diversos alcaloides derivados tanto de la triptamina –como el DMT– como de la β-arbolina harmala. Aunque se propone un uso milenario de la ayahuasca, su datación fidedigna resulta bastante controvertida. La constatación más antigua de su empleo parece situarse en la época precolombina por parte de tribus indígenas de la cuenca del Amazonas [71]. Actualmente, se utiliza con fines chamanísticos y medicinales en prácticas indígenas de Ecuador, Colombia y Perú; en este último país, ya los indios quechuas la denominaban 'el vino de la vida'. Por otra parte, destaca su utilización actual en manifestaciones religiosas sincréticas, con expresiones que engloban elementos cristianos con prácticas populares, como sucede con el ritual del 'Santo Daime' y la *União do Vegetal* (UDV), así como con la Iglesia Nativa Americana. La ayahuasca contiene importantes cantidades de DMT, su principal componente alucinógeno, estimadas en 80 mg/100 mL de infusión [72], destacando, como síntomas alucinógenos, la percepción de imágenes visuales coloridas que se desplazan con rapidez, y, con menor frecuencia, alucinaciones auditivas; dosis intravenosas de 0,2 mg/kg pueden provocarlas [73], mientras que su ingesta oral sólo es psicoactiva asociada con inhibidores de la monoaminooxidasa [74]. A partir de los tres alcaloides de la ayahuasca derivados de la harmala, con sus efectos inhibidores de la monoaminooxidasa e inhibidores selectivos de

**Tabla II.** Drogas psicoactivas de uso ritual con capacidad alucinógena.

Agente alucinógeno	Principio activo	Hongo/planta	Mecanismo de acción
<i>Psilocybe</i>	O-fosforil-4-hidroxi-N-dimetil-triptamina (psilocibina), 4-hidroxi-N-dimetil-triptamina (psilocina)	<i>P. semilanceata</i> , <i>P. caerulescens</i> , <i>P. mexicana</i> , <i>P. cubensis</i>	Anticolinérgico
Coprina	N-(1-hidroxíciclopropil)-L-glutamina	<i>Coprinus atramentarius</i>	Efecto inhibitorio sobre la aldehído-deshidrogenasa
Muscimol	5-aminometil-3-hidroxi-isaxazolil	<i>Amanita muscaria</i>	Acción sobre el receptor GABA
Giromitrina	Metil-etil-hidracina	<i>Gyromitra esculenta</i>	Tóxico termolábil
LSD	N,N-dietil-7-metil-4,6,6a,7,8,9-hexahidroindolo	<i>Claviceps purpurea</i> , <i>Paspalum distichum</i> , <i>Rivea corymbosa</i> , <i>Ipomoea violacea</i>	Agonista dopaminérgico y serotoninérgico (afinidad por receptores 5-HT <sub>2</sub> )
Ácido iboténico	Alfa-amino-3-hidroxi-5-isoxazolil-acético	<i>Amanita muscaria</i>	Acción sobre receptores glutamatérgicos
Cannabinoides	Delta-9-tetrahidrocannabinol	<i>Cannabis sativa</i>	Unión a receptores cannabinoides CB <sub>1</sub> y CB <sub>2</sub>
Muscarina		<i>Omphalotus</i> , <i>Clitocybe</i> , <i>Amanita</i>	Agonista muscarínico de la acetilcolina
Opiáceos	7,8-didehidro-4,5-epoxi-17-metilmorfina-3,6-diol (morfina)	<i>Papaver somniferum</i>	Acción sobre receptores acoplados a proteínas G
Cocaína	(1R,2R,3S,5S)-3-(benzoiloxi)-8-metil-8-azabicyclo(3.2.1) octano-2-carboxilato de metilo	Coca ( <i>Erythroxylum</i> )	Simpaticomimético, modulación de dopamina y noradrenalina
Miristáceas	NMDA,5-metoxi-3,4-metilen-dioxi-anfetamina (miristicina)	<i>Myristica fragrans</i> , <i>Virola calophylla</i> , <i>Virola theidora</i>	Simpaticomimético, inhibidor de la monoaminoxidasa
Peyote	3,4,5-trimetoxi-feniletilamina (mescalina)	<i>Lophophora williamsii</i> , <i>Trichocereus pachanoi</i>	Simpaticomimético
Ayahuasca	N,N-dimetil-triptamina (DMT) 9H-pirido(3,4-b)indol	<i>Banisteriopsis caapi</i> , <i>Psychotria viridis</i> , <i>Mimosa hostiles</i> , <i>Anadenanthera peregrina</i> , <i>Virola calophylla</i>	Inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina, inhibidor de la monoaminoxidasa

GABA: ácido  $\gamma$ -aminobutírico.

la recaptación de serotonina (Tabla II), se han destacado en investigaciones de hace décadas sus propiedades sedantes y alucinógenas [75], que generan síntomas como alucinaciones visuales, alteraciones cromáticas, ansiedad y diaforesis profunda [76].

### **Cannabis sativa**

La *cannabis sativa* contiene más de 60 diferentes cannabinoides, de los cuales el tetrahidrocannabinol (THC) supone la más importante sustancia psicoactiva, conocida y utilizada desde hace siglos en Asia, África y Europa. Mientras que la marihuana llega a contener en torno a un 10% de THC, el hachís puede alcanzar hasta un 15%. Como efectos terapéuticos, destaca su carácter sedativo, antiemético, antiemético y anticonvulsivo. Su con-

sumo en dosis moderadas genera experiencias alucinógenas, sinestesias, euforia, así como distorsión del espacio y del tiempo. Dosis mayores producen cambios de humor, despersonalización y pérdida de autocontrol [77]. Su intoxicación puede provocar alucinaciones, ataxia, disartria, desorientación, depresión y alteraciones mnésicas.

### **Amanita muscaria**

Las prácticas chamánicas con *Amanita muscaria* han sido registradas tanto en el Círculo Polar Ártico como en tribus de la América nativa. De entre los principales componentes psicoactivos destacan el ácido iboténico y el muscimol, que inciden, respectivamente, sobre los receptores agonista del ácido  $\gamma$ -aminobutírico –produciendo ligera sedación– y los



receptores glutamatérgicos –generando agitación y delirio–. La reacción a su ingesta se estima con 6 mg para el muscimol, mientras que se sitúa entre los 30-60 mg para el ácido iboténico. Los efectos de la intoxicación son manifiestos a los 30 minutos de su consumo, y llegan a su punto álgido en las 2-3 horas posteriores [78]. En ocasiones descrita como una intoxicación similar a la alcohólica, se expresa mediante intensas alucinaciones e ilusiones, náuseas y vómitos, discurso incoherente, ataques, sueño profundo transitorio o coma, así como jaquecas, que pueden llegar a persistir durante semanas.

### Otras sustancias

El empleo religioso de especies vegetales extraídas de la naturaleza, en muchas ocasiones, es inseparable de su uso terapéutico. Concretamente, otra serie de sustancias menos conocidas se han utilizado ritualmente para intentar paliar las cefaleas. De este modo, podríamos mencionar la infusión de hojas de *payté wamal* (*Tagetes nelsonii*) por parte de los mayas tzeltales de Chiapas (México), la infusión de la raíz de timbó (*Serjania* sp.) realizada por los indios kamayurá de Matto-Grosso (Brasil) o la ingesta de cañahua (*Chenopodium palludicale*), propia de los uru-chipaya del altiplano boliviano, que constituirían algunos ejemplos de un más amplio elenco. Respecto a esta finalidad curativa (o analgésica), se han empleado, conjuntamente, tanto las diferentes sustancias disponibles en el medio natural como las acciones de corte estrictamente ritual, lo que está atestiguado, fundamentalmente, en contextos indígenas amazónicos y andinos. La inexistencia del uso de estas sustancias para tal fin, junto con el énfasis en la ejecución de métodos rituales, como parece suceder con los yámaras y selk'nam de la región patagónica de Tierra de Fuego, estaría motivada por factores climáticos que restringen su riqueza botánica [79].

### Conclusiones

A partir de los distintos datos aportados en esta revisión, concluimos en las siguientes consideraciones:

- Se puede disertar científicamente sobre cuestiones asociadas al hecho religioso sin tener que emitir ningún juicio de valor sobre éste ni tener que definirse ontológicamente sobre la existencia de Dios.
- La investigación avanza en el proceso de esclarecimiento de los mecanismos neurológicos –neurofisiológicos, neuroquímicos, etc.– que subyacen

a este tipo de vivencias, catalogadas como estados alterados o excepcionales de conciencia.

- El acercamiento a estas experiencias subjetivas nos ayuda a conocer el entramado cerebral que también se activaría durante genuinas experiencias religiosas –o espirituales–, que, como en toda vivencia humana, siempre remiten a esa base biofísica –el cerebro– que es fundamento de todas nuestras acciones, pensamientos y sentimientos; aquellas experiencias, no obstante, no serían reductibles a una mera actividad cerebral, remitiendo, respecto al fenómeno religioso, a un tipo de dimensión que sería interpretable desde otro tipo de parámetros epistemológicos. La religiosidad, por tanto, no tiene por qué ser catalogada desde una perspectiva clínica, cuya gradación es susceptible de valoración patológica, sino que, antropológicamente, constituye una dimensión humana más, con una constatada expresión transcultural.
- Respecto a la epilepsia y, concretamente, la específica focalizada en el lóbulo temporal, los diferentes datos nos invitan a tomar más en consideración este tipo de fenomenología durante la evaluación clínica de los pacientes –casi nunca considerada en la práctica neurológica– para una más óptima comprensión de estas manifestaciones sintomatológicas, que podrían ser incluidas coherentemente en un espectro sindrómico como, por ejemplo, el propio del Gastaut-Geschwind. En otros casos, la evidencia de dicha sintomatología en un proceso evaluador dado podría suponer un signo clínico que facilitase concluir en un diagnóstico diferencial y específico.
- Respecto a las drogas psicoactivas, queda evidenciado su mecanismo neuroquímico subyacente, junto con su variada sintomatología asociada. Se constata que existen en la naturaleza multitud de sustancias que, ancestralmente, se han utilizado por el ser humano con fines psicodélicos y, concretamente, dentro del contexto ritual religioso, para proporcionar sensaciones que suelen vincularse a vivencias de corte místico o extático. De este modo, la vinculación de la religión con algunas de las más conocidas sustancias de abuso presenta una paradójica ambivalencia; mientras que, por una parte, el estilo de vida que prescriben muchas de ellas invita a la sobriedad, proscribiendo cualquier conducta que atentase contra la vida y su protección, por otra parte, se fomenta su uso ritual dentro del mismo contexto religioso.

Necesariamente, deberán realizarse más investigaciones neurocientíficas que sigan dilucidando el sus-

trato cerebral de estos fenómenos, tanto por su relevancia en el ámbito clínico, como por tratarse de genuinas experiencias humanas.

### Bibliografía

- Bowker J. God: a brief history the human search for eternal truth. London: DK Publishing; 2002.
- Wilson EO. On human nature. Cambridge: Harvard University Press; 1998.
- Phillips P. The prehistory of Europe. Bloomington: Indiana University Press; 1980.
- Barret DB, Kurgan GT, Johnson TM. World Christian Encyclopedia: a comparative survey of churches and religions in the Modern world. Oxford: Oxford University Press; 2001.
- Darwin C. The origin of species: by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life. New Jersey: Castle Books; 2004.
- Gazzaniga MS. El cerebro ético. Barcelona: Paidós; 2006.
- Gardner H. La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI. Barcelona: Paidós; 2001.
- Emmons R, Cheung C, Tehrani K. Assessing spirituality through personal goals: implications for research in religion and subjective well-being. *Social Indicators Research* 1998; 45: 391-422.
- Revsusio A. Altered and exceptional status of consciousness. In Banks W, ed. *Encyclopedia of consciousness*. Claremont: Elsevier; 2009. p. 9-21.
- Csikszentmihalyi M. Flow: the psychology of optimal experience. New York: Harper & Row; 1990.
- Stefanek M, McDonald PG, Hess SA. Religion, spirituality and cancer: current status and methodological challenges. *Psychooncology* 2005; 14: 450-63.
- James W. The varieties of religious experience. New York: The Modern Library; 1999.
- De Toledo JC, Lowe MR. Epilepsy, demonic possessions, and fasting: another look at translations of Mark 9:16. *Epilepsy Behav* 2003; 4: 338-9.
- Temkin O. The falling sickness. 2 ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 1971.
- Esquirol E. Mental maladies. A treatise on insanity. Philadelphia: Lea & Blanchard; 1845.
- Morel BA. D'une forme de délire, suite d'une surexcitation nerveuse se rattachant a une variété non encore décrite d'épilepsie (épilepsie larvée). *Gazette Hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie* 1860; 7: 773-5, 819-21, 836-41.
- Maudsley H. The pathology of mind. London: Macmillan; 1879.
- Turner WA. Epilepsy: a study of the idiopathic disease. London: Macmillan; 1907.
- Karagulla S, Robertson EE. Psychological phenomena in temporal lobe epilepsy and the psychoses. *Br Med J* 1955; 26: 748-52.
- Mullan S, Penfield W. Illusions of comparative interpretation and emotion. *Arch Neurol Psychiatry* 1959; 81: 269-84.
- Glaser GH. The problem of psychosis in psychomotor temporal lobe epileptics. *Epilepsia* 1964; 90: 271-8.
- Sedman G. Being an epileptic. A phenomenological study of epileptic experiences. *Psychiatr Neurol (Basel)* 1966; 152: 1-16.
- Altschuler EL. Did Ezekiel have temporal lobe epilepsy? *Arch Gen Psychiatry* 2002; 59: 561-2.
- Landsborough D. St. Paul and temporal lobe epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 659-64.
- Freeman F. A differential diagnosis of the inspirational spells of Muhammad the Prophet of Islam. *Epilepsia* 1976; 17: 423-7.
- Landtblom AM. Did St. Birgitta suffer from epilepsy? A neuropathography. *Seizure* 2004; 13: 161-7.
- D'Orsi G, Tinuper P. 'I heard voices...': from semiology, a historical review, and a new hypothesis on the presumed epilepsy of Joan of Arc. *Epilepsy Behav* 2006; 9: 152-7.
- Dewhurst K, Beard A. Sudden religious conversions in temporal lobe epilepsy. 1970. *Epilepsy Behav* 2003; 4: 78-87.
- García-Albea, G. La epilepsia extática de Teresa de Jesús. *Rev Neurol* 2003; 37: 879-87.
- Foote-Smith E, Smith T. Emanuel Swedenborg. *Epilepsia* 1996; 37: 211-8.
- Gastaut H. Fyodor Mikhailovitch Dostoevsky's involuntary contribution to the symptomatology and prognosis of epilepsy. *Epilepsia* 1978; 19: 186-201.
- Hughes JR. Did all those famous people really have epilepsy? *Epilepsy Behav* 2005; 6: 115-39.
- Alajouanine T. Dostoevsky's epilepsy. *Brain* 1963; 86: 209-18.
- Cirignotta F, Todesco CV, Lugaresi E. Temporal lobe epilepsy with ecstatic seizures (so-called Dostoevsky epilepsy). *Epilepsia* 1980; 21: 705-10.
- Hansen BA, Brodtkorb E. Partial epilepsy with 'ecstatic' seizures. *Epilepsy Behav* 2003; 4: 667-73.
- Ozkara C, Sary H, Hanoglu L, Yeni N, Aydogdu I, Ozyurt E. Ictal kissing and religious speech in a patient with right temporal lobe epilepsy. *Epileptic Disord* 2004; 6: 241-5.
- Devinsky O, Feldmann E, Bromfield E, Emoto S, Raubertas R. Structured interview for partial seizures: clinical phenomenology and diagnosis. *J Epilepsy* 1991; 4: 107-16.
- Williams D. The structure of emotions reflected in epileptic experiences. *Brain* 1956; 79: 29-67.
- Daly D. Ictal affect. *Am J Psychiatry* 1958; 115: 97-108.
- Kanemoto K, Kawai I. A case with excessive Ko harenz (Weizsacker) as ictal experience and hypomania following complex partial seizure. *J Japan Epil Soc* 1994; 12: 28-33.
- Ogata A, Miyakawa T. Religious experiences in epileptic patients with a focus on ictus-related episodes. *Psychiatry Clin Neurosci* 1998; 52: 321-5.
- Spratling WP. Epilepsy and its treatment. Philadelphia: W.B. Saunders; 1904.
- Devinsky O, Feldmann E, Burrows K, Bromfield EB. Auto-scopic phenomena with seizures. *Arch Neurol* 1989; 46: 1080-8.
- Kanemoto K, Kawasaki J, Kawai I. Post-ictal psychosis: a comparison with acute interictal and chronic psychoses. *Epilepsia* 1996; 37: 551-6.
- Howden JC. The religious sentiments in epileptics. *J Ment Sci* 1872-3; 18: 491-7.
- Roberts JK, Guberman A. Religion and epilepsy. *Psychiatry J Univ Ottawa* 1989; 14: 282-6.
- Geschwind N, Shader RI, Bear D, North B, Levin K, Chetham D. Case 2: behavioral changes with temporal lobe epilepsy: assessment and treatment. *J Clin Psychiatry* 1980; 41: 89-95.
- Dewhurst K, Beard AW. Sudden religious conversions in temporal lobe epilepsy. *Br J Psychiatry* 1970; 117: 497-507.
- Jackson JH. West riding asylum medical reports. In Taylor J, ed. *Selected writings of Hughlings Jackson*; vol. I. London: Staples Press; 1958. p. 141.
- Geschwind N, Waxman. Hypergraphia in temporal lobe epilepsy. *Neurology* 1974; 24: 629.
- Bear D, Fedio P. Quantitative analysis of interictal behavior in temporal lobe epilepsy. *Arch Neurol* 1977; 34: 454-67.
- Trimble M, Freeman A. An investigation of religiosity and the Gastaut-Geschwind syndrome in patients with temporal lobe epilepsy. *Epilepsy Behav* 2006; 9: 407-14.
- Trimble RM. The psychoses of epilepsy. New York: Raven Press; 1991.
- Saber JL, Rabin J. The neural substrates of religious experience. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 1997; 9: 498-510.
- Morgan H. Dostoevsky's epilepsy: a case report and comparison. *Surg Neurol* 1990; 33: 413-6.
- Devinsky O, Abramson H, Alper K, Savino L, Perrine K, Calderón J, et al. Postictal psychosis: a case control series of 20 patients and 150 controls. *Epilepsy Res* 1995; 20: 247-53.
- Devinsky O. Right cerebral hemisphere dominance for a sense of corporeal and emotional self. *Epilepsy Behav* 2000; 1: 60-73.
- Millar BL, Seeley WW, Mychack P, Rosen HJ, Mena I, Boone K. Neuroanatomy of the self: evidence from patients with frontotemporal dementia. *Neurology* 2001; 57: 817-21.
- Spencer PS, Ludolph AC, Kisby GE. Neurologic diseases associated with use of plant components with toxic potential. *Environ Res* 1993; 62: 106-13.

60. Ruck C, Bigwood J, Staples D, Ott J, Wasson RG. Entheogens. *J Psychedelic Drugs* 1979; 11: 145-6.
61. McKeena T. *El manjar de los dioses*. Barcelona: Paidós; 1992.
62. Wasson R. *La búsqueda de Perséfone. Los enteógenos y los orígenes de la religión*. México: Fondo de Cultura Económica; 1992.
63. Carod-Artal FJ. Síndromes neurológicos asociados con el consumo de plantas y hongos con componente tóxico (II). Hongos y plantas alucinógenos, micotoxinas y hierbas medicinales. *Rev Neurol* 2003; 36: 951-60.
64. Brown FC. *Hallucinogenic drugs*. Springfield: C.C. Thomas; 1972.
65. Fray Bernardino de Sahagún. *Historia general de las cosas de Nueva España*. México: Porrúa; 1985.
66. Stewart O. *Peyote religion: a history*. Tulsa: University of Oklahoma Press; 1987.
67. Brown RT, Bradens NJ. *Hallucinogens*. *Pediatr Clin North Am* 1987; 34: 341-7.
68. Lemer AG, Gelkopf M, Skladman I, Oyffe I, Finkel B, Sigal M, et al. Flashback and hallucinogen persisting perception disorder: clinical aspects and pharmacological treatment approach. *Isr J Psychiatry Relat Sci* 2002; 39: 92-9.
69. Lindenblatt H, Kraemer E, Holzmann-Erens P, Gouzoulis-Mayfrank E, Kovar KA. Quantitation of psilocin in human plasma by high-performance liquid chromatography and electrochemical detection: comparison of liquid-liquid extraction with automated on-line sol-id-phase extraction. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl* 1998; 709: 255-63.
70. Wasson RG. The hallucinogenic fungi of Mexico: an inquiry into the origins of the religious idea among primitive peoples. *Bot Mus Leaf Harv Univ* 1961; 19: 137-62.
71. Schultes RE. The identity of the malpighiaceae narcotics of South America. *Bot Mus Leaf Harv Univ* 1957; 18: 1-56.
72. McKeena DJ, Towers GHN. On the comparative ethnopharmacology of malpighiaceae and myristicaceae hallucinogens. *J Psychoact Drugs* 1985; 17: 35-9.
73. Strassman RJ, Qualls CR. Dose-response study of N,N-dimethyltryptamine in humans. *Arch Gen Psychiatry* 1994; 51: 85-97.
74. Ott J. *Pharmahuasca: human pharmacology of oral DMT plus harmine*. *J Psychoact Drugs* 1999; 31: 171-7.
75. Pennes HH, Hoch, PH. Psychotomimetics, clinical and theoretical considerations: harmine, WIN-2299 and nalline. *Am J Psychiatry* 1957; 113: 887-92.
76. Callaway JC, McKenna DJ, Grob CS, Brito GS, Raymon LP, Poland RE, et al. Pharmacokinetics of Hoasca alkaloids in healthy humans. *J Ethnopharmacol* 1999; 65: 243-56.
77. Dalmau A, Bergman B, Brismar B. Psychotic disorders among inpatients with abuse of cannabis, amphetamine and opiates. Do dopaminergic stimulants facilitate psychiatric illness? *Eur Psychiatry* 1999; 14: 366-71.
78. Waser FG. The pharmacology of *Amanita muscaria*. In Efron DH, Holmstedt B, Kline NS, eds. *Ethnopharmacologic search for psychoactive drugs*. Vol. 1645. Washington DC: U.S. Public Health Service Publication; 1979. p. 419-39.
79. Carod-Artal FJ, Vázquez-Cabrera CB. Tratamiento de las cefaleas entre los aborígenes de Tierra de Fuego. Comparación con otros estudios antropológicos. *Rev Neurol* 2008; 47: 374-9.

### Neurological aspects related to altered consciousness states associated with spirituality

**Introduction.** Religiosity in the human being constitutes a universal and present phenomenon in all their evolution, extending times and cultures. The spirituality, like a base of the human religious dimension, and not strictly identified with this one, implies, among others manifestations, intense subjective experiences that, sometimes, can derive in altered consciousness states.

**Aim.** To review some of the most outstanding phenomena that constitute consciousness alteration related to experiences of spiritual nature, trying to explain the neurological framework that justifies them.

**Development.** We analyze the connection that takes place between peculiar expressions of religious and mystical exacerbation with respect to some forms of epilepsy, distinguishing between distinct manifestations from those based on its appearance moment within the epileptic moment (ictal, postictal and interictal periods). Later on, we present the most important psychoactive substances, also used in ritual contexts, with capacity to bring about ecstasies experiences.

**Conclusions.** Affirming the possibility of including the religious fact and their manifestations within the scientific argument, we tentatively propose the neurological foundations that underlie to these exceptional consciousness states to associate to the spirituality. They are involved in many occasions in the clinical practice requiring of being known and considered as a deeper investigation, which continues clarifying all these aims.

**Key words.** Epilepsy. Hallucinogenic drugs. Neurophysiology. Religiosity. Spirituality.