

LAS PLANTAS Y LOS HONGOS ALUCINÓGENOS: REFLEXIONES PRELIMINARES SOBRE SU ROL EN LA EVOLUCIÓN HUMANA

HALLUCINOGENIC PLANTS AND MUSHROOMS: PRELIMINARY REFLECTIONS ON THEIR ROLE IN HUMAN EVOLUTION

José Manuel Rodríguez Arce¹
jose.rodriguezarce@ucr.ac.cr

Carlos Manuel Quirce Balma, Ph.D. (†)¹
(1942-2012)

*Dedicado a la memoria del Dr. Carlos Quirce Balma,
Director de tesis de José Ml. Rodríguez
y compañero de investigación durante tres años.*

Fecha de recepción: 20 de enero 2012 - Fecha de aceptación: 18 de abril 2012

Resumen

En este trabajo, se intenta desvirtuar las teorías al respecto de los elementos nocivos de los alucinógenos. Similarmente, se indica el grado de antigüedad del uso de las plantas alucinatorias, al remontarse a tiempos “prehistóricos” e incluso prehumanos. El uso ritual y ceremonial de dichos preparados botánicos, en un ambiente de relatos mitológicos y estrategias meditativas, se enfoca como un medio de lograr estados altos de conciencia e incluso de acceder a parámetros de la mente previamente definidos. Los efectos curativos y los mecanismos de acción farmacológica de algunos de los psicodélicos son discutidos, al igual que su simbolismo y contexto antropológico. Se argumenta a través del trabajo que el consumo ritualizado y retóricamente modulado de alucinógenos creó una importante presión selectiva en la evolución de la mente humana moderna. Se exploran resultantemente alternativos discursos y perspectivas, de manera oscilatoria y polifónica, que nos acercan heurísticamente a un entendimiento más sofisticado y exhaustivo de la naturaleza humana.

Palabras clave: *alucinógenos, ecodélicos, chamanismo, evolución de la conciencia, metabolitos secundarios, nicho cognitivo, mitología, ritual, meditación.*

Abstract

This paper attempts to refute those theories that have indicated that the use of hallucinogens is inherently harmful. The use of such plants and substances has been traced to “prehistoric” times as well as prehuman periods. The use of ritual and ceremony are considered pivotal in explaining the higher states of consciousness attained by the users of the diverse plant potions. An atmosphere advocating myth

1. Laboratorio de Estrés y Neuropsicofarmacología, Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica
Escuela de Psicología, Universidad de Costa Rica

and storytelling as well as meditative strategies were most likely helpful in attaining states of mind and experience that seem in many cases alternative states of reality and which may previously exist in the mind. The healing effects and mechanisms of pharmacological action of some of the psychedelics have been discussed, as well as their symbolism and anthropological context. It is argued that the ritualized and rhetorically modulated consumption of hallucinogens created an important selective pressure in the evolution of the modern human mind. Alternative discourses and perspectives, which bring us closer to a more sophisticated, and comprehensive understanding of our own nature, are therefore explored heuristically in an oscillatory and polyphonic manner.

Key words: *hallucinogens; ecodelics; shamanism; evolution of consciousness; secondary metabolites; cognitive niche; mythology; rituals; meditation.*

Introducción

Los hongos y las plantas que contienen sustancias alucinógenas han sido altamente estimados por la humanidad desde tiempos inmemoriales. Estos fueron centrales a los conceptos de salud, espiritualidad y bienestar hasta que fueron demonizados y rechazados por las instituciones culturales europeas, en el proceso del desarrollo del mundo moderno (Harner, 1973; Winkelman, 2007). Dicho legado estuvo a punto de perderse para Occidente. Sin embargo, los alucinógenos fueron gradualmente “redescubiertos” por los antropólogos, farmacólogos, etnobotánicos y etnomicólogos desde los inicios del siglo XX (Heffter, 1894; Reko, 1919; Schultes, 1939; Wasson, 1968). Este conocimiento derivado de las tradiciones chamánicas de las sociedades ágrafas modernas fue re-adoptado por algunos en el contexto de las revoluciones sociales de la década de 1960. Esta “convergencia de política y etnomedicinas foráneas”, de acuerdo con Winkelman (2007), provocó reacciones opresivas que llevaron, en última instancia, “a una virtual proscripción del uso de estos poderosos agentes medicinales en la investigación y en la terapia” (*Ibíd.*: 1). No obstante, después de una pausa de 40 años, la investigación de los efectos de los psicodélicos ha venido experimentando un silencioso resurgimiento (Vollenweider y Kometer, 2010). Los estudios con la psilocibina (el compuesto activo de un tipo de hongos alucinógenos), en particular, se han venido situando a la vanguardia científica; en las fronteras del estudio de la mente y el cerebro (Gouzoulis-Mayfrank *et al.*, 1998; Carter *et al.*, 2005; Carhart-Harris *et al.*, 2012a). Conjuntamente, ha emergido un renovado interés en el potencial clínico de la psilocibina y de otras drogas que modifican la conciencia, como el

LSD, la dimetiltriptamina (DMT), la ibogaina y la mescalina, en el tratamiento de diversos trastornos psiquiátricos (Nichols, 2010; Vollenweider y Kometer, 2010; Carhart-Harris *et al.*, 2012b; Krebs y Johansen, 2012).

En efecto, la profunda antigüedad así como la gran importancia médica, religiosa, histórica y socio-cultural del uso de los alucinógenos han sido señaladas y discutidas reiteradamente por diversos investigadores y están bastante bien establecidas, como se verá más adelante. De manera correspondiente, se han hecho grandes avances en la neuropsicofarmacología de dichas sustancias y el campo de su aplicación clínica parece adquirir, cada vez más, una posición legítima y de (silenciosa) vanguardia dentro de la medicina, la psiquiatría y la psicoterapia (Morris, 2008). Sin embargo, el posible rol desempeñado por las plantas alucinatorias y los hongos psicodélicos, en la evolución biocultural de la especie humana, ha sido relativamente poco explorado.

El etnomicólogo Robert Gordon Wasson (1978) fue uno de los primeros investigadores en cavilar en torno a dicha temática. Si bien no hace una referencia manifiesta a la emergencia de la conciencia auto-reflexiva (como si lo hace posteriormente Terence Mckenna (1992)), dicho autor sugirió que los hongos alucinógenos son el agente causal en la aparición de seres humanos espiritualmente conscientes y en la génesis de la religión (Wasson, Hofmann y Ruck, 1978). El impacto de las plantas y los hongos en la cultura y la conciencia, especialmente sus influencias en diversas creencias religiosas y en los sistemas éticos y morales, fue posteriormente examinado, desde una óptica transcultural, por la antropóloga Marlene Dobkin de Rios (1990). No obstante, el etnobotánico, filósofo e historiador

estadounidense Terence Mckenna fue el primer investigador en proponer explícitamente que los alucinógenos desempeñaron un rol crucial en la evolución de la especie humana.

Mckenna (1992) propuso que los hongos alucinógenos incrementaban la conciencia de sí mismo y producían un sentido de interconexión y balance con la naturaleza. También llamó la atención hacia la notable capacidad de los psicodélicos de potenciar la elocuencia. Los hongos psilocibios son, en dicha propuesta, el catalizador en la evolución de los primates que llevó a nuestros ancestros simiescos a volverse humanos. La presencia recursiva en la dieta humana de los alucinógenos en general, y de la psilocibina en particular, escribe el autor, “cambio los parámetros de los procesos de la selección natural al cambiar los patrones de comportamiento sobre los cuales esa selección estaba operando” Mackenna (1992: 27). Dicho investigador documenta en su trabajo las prácticas arcaicas mundiales de usar hongos como parte central de un código ético y valorativo cultural, relacionado a la tierra y a los misterios de la naturaleza. Para Mckenna, los psicodélicos fueron vectores importantes en la evolución de la conciencia, la práctica espiritual y el lenguaje. Recientemente, autores como Antón (2002), Winkelman (2008), Rodríguez (2010) y Doyle (2011) han reformulado, actualizado y replanteado dicha hipótesis, desde diversas disciplinas y posicionamientos teóricos.

En el presente trabajo, se argumenta que es factible que los estados de reajuste cognitivo mediante “dialogismo mental” (sensu Ferigla, 1997) y/o “cognición sin restricción” (sensu Carhart-Harris *et al.*, 2012a), propiciados por los alucinógenos, hayan influenciado significativamente el curso en el que se desarrolló la historia evolutiva de nuestra especie. Se mantiene que, de hecho, si se ignoran los potenciales efectos del consumo de psicodélicos durante el proceso de hominización mismo, no se debe esperar producir más que una explicación parcial de los orígenes evolutivos de los seres humanos. Se hipotetiza, pues, que la ingestión ritualizada y retóricamente modulada de plantas y hongos alucinógenos representó una de las principales presiones selectivas que guiaron la evolución humana. Se sugiere que los alucinógenos “afinan” la percepción

hacia el hecho transhumano de la interconexión biosemiótica. Así, al impelernos a “recordar” de manera súbita que se existe en irremediable imbricación con los otros y con la matriz ecosistémica compleja y enmarañada —la cual puede ser aprehendida y representada, si bien de manera insuficiente, mediante el lenguaje— el encuentro recurrente con la “experiencia psicodélica” pudo acicatear y codirigir la “migración” hacia el *nicho cognitivo*. En otras palabras, el encuentro periódico con estados de intelección “dialógica” mediante la ingestión de psicotrópicos ampliamente disponibles en el ambiente pudo retroalimentar sobre los procesos del sí mismo “ejecutivo” y “agentivo”, impeliéndolo hacia el dominio del significado y la enunciación lingüística, de la comunicación simbólica y la cultura.

Varios autores han sugerido que lo más singular sobre la evolución psicológica humana es el ensamblaje o reorganización de varias adaptaciones para soportar la entrada al nicho cognitivo (Cosmides y Tooby, 2001; Barrett *et al.*, 2007). Estas modificaciones que transformaron nuestra especie están primariamente relacionadas con una capacidad para organizar, transferir y adquirir información. Mediante la entrada al nicho cognitivo, el círculo funcional del hombre se vio no solo cuantitativamente ensanchado, sino que también experimento un cambio cualitativo (Lock y Peters, 2003; Richerson y Boyd, 2005). Se propone que los alucinógenos fueron parte y contexto de dicho proceso de evolución genética, epigenética, comportamental y simbólica divergente, y emergente. Por lo tanto, una de las principales tesis que se expone en este trabajo es que el consumo de alucinógenos creó una importante presión selectiva en la evolución de la mente humana moderna.

Se presenta, así, una serie de consideraciones discursivas heterogéneas y abiertas, inconclusas e imperfectas, que representan una investigación en progreso en torno al presunto rol desempeñado por los alucinógenos en la evolución biocultural de la especie humana. El objetivo será el de contribuir al emergente estudio interdisciplinario de la experiencia psicodélica y de su importancia en la comprensión de quiénes son los seres humanos y cómo llegan a ser lo que son hoy. Se procede, ahora, a revisar, analizar, discutir e intentar urdir retóricamente distintas evidencias

antropológicas, biológicas, farmacológicas y neurocientíficas que apoyan la hipótesis de que el consumo (ritualizado) de alucinógenos actuó, en las palabras de Doyle (2011: 15), como un “vector no-trivial en la evolución de *Homo sapiens*”.

¿Qué son los alucinógenos?

Antes de continuar es fundamental que establezcamos algunas conceptualizaciones básicas sobre qué son los alucinógenos. En general, los alucinógenos o psicodélicos son un grupo de sustancias psicoactivas que producen intensos efectos sobre la mente; que se adaptan muy bien a la fisiología humana (poseen muy baja toxicidad); y no son consideradas drogas de adicción, pues no promueven su consumo compulsivo ni inducen un síndrome de abstinencia (Nichols, 2010; Quirce *et al.*, 2010). Dichos compuestos, en la forma de materiales botánicos y de hongos, han sido utilizados por numerosas sociedades en todo el orbe, primordialmente en sus rituales religiosos y en sus prácticas espirituales y de sanación (Schultes y Hofmann, 1982; Rättsch, 2005). Cabe indicar que los efectos de los alucinógenos son extraordinariamente sensitivos a las condiciones retóricas iniciales. Si el contexto sensorial y simbólico en el que se usa la droga es responsablemente orquestado y sensiblemente programado, los alucinógenos pueden provocar sin duda alguna la aparición de un estado extra-ordinario de la mente; el cual puede ser aprovechado con fines terapéuticos y para el desarrollo personal/espiritual (Griffiths *et al.*, 2006; Johnson *et al.*, 2008). De manera infortunada, el énfasis en la inteligencia ha marginalizado la importancia del rango total de la conciencia humana en el comportamiento humano. Si bien no es a menudo reconocido, las sustancias psicoactivas desempeñaron un papel significativo en la historia y la ciencia (Jay, 2010). Ciertamente, se está apenas empezando a comprender el rol inmensamente importante que han desempeñado los hongos y las plantas enteogénicas en las culturas humanas.

Una gran variedad de sustancias visionarias han sido utilizadas alrededor del mundo y a través del tiempo, con la finalidad de inducir estados de misticismo y embriaguez, y para incitar la expresión de los “parámetros espirituales” de

la psique humana (Baker, 2005; Quirce, 2010a). Ejemplos notables incluyen a los hongos teonanácatl (pertenecientes al género *Psilocybe*) que contienen psilocibina y psilocina; los cactus peyote (*Lophophora williamsii*) y san pedro (*Trichocereus pachanoi*) que contienen mescalina; las semillas de las enredaderas ololiuqui (*Turbina corymbosa*) y tlilitzin (*Ipomoea tricolor*) que contienen la amida de ácido lisérgico (LSA); y la ayahuasca, una decocción preparada a partir de la corteza de especies de *Banisteriopsis* ricas en β -carbolinas en combinación con plantas (*Psychotria viridis* usualmente) que contienen *N,N*-dimetiltriptamina (DMT). Todas estas sustancias sagradas tienen también aplicaciones terapéuticas simultáneas en sus respectivos contextos socio-culturales (Schultes y Raffauf, 2004; Winkelman, 2007). Asimismo, muchas de ellas se están investigando en estudios clínicos actualmente, y ya se han reportado resultados preliminares altamente promisorios (Winkelman & Roberts, 2007; Grob *et al.*, 2011).

Si los examinamos como compuestos químicos, dicho grupo heterogéneo puede ser útilmente agrupado en las indoleaminas, como la LSA, la psilocibina y la DMT; y las fenilalquilaminas, como la mescalina y el compuesto semi-sintético 2,5-dimetoxi-4-iodo-anfetamina (DOI). Otras sustancias que han sido a menudo incluidas en el grupo de los alucinógenos son los alcaloides del tropano, como la hiosciamina y la escopolamina (presentes en diversos géneros de la familia Solanaceae, *e.g.* *Datura*, *Brugmansia*) y los del tipo isoxazol, como el ácido iboténico y el muscimol (los cuales están presentes en algunos hongos del género *Amanita*). Es importante indicar que estos últimos compuestos presentan mecanismos de acción y una psicofarmacología distinta a la de los “alucinógenos clásicos” (*i.e.* las indoleaminas y fenilalquilaminas) (Halberstadt y Geyer, 2011).

Desde una perspectiva neurofarmacológica, se considera actualmente que los efectos subjetivos de los alucinógenos están mediados primariamente por la activación de los receptores serotoninérgicos 5-HT_{2A} (Nichols, 2010). De acuerdo con Vollenweider y Kometer (2010) los alucinógenos clásicos —al estimular dichos receptores— producen un aumento robusto en la actividad de las neuronas piramidales,

preferencialmente de aquellas que se ubican en la capa V de la corteza prefrontal. El incremento de actividad en dichas células es dependiente del glutamato; primordial neurotransmisor excitatorio del sistema nervioso de los mamíferos. Cabe destacar que las neuronas piramidales de la capa V son las principales unidades neurocomputacionales del cerebro (Gazzaniga, 2008) y que están involucradas en el aprendizaje, la memoria y en el control del estrés (Adams, 2009).

Los alucinógenos aumentan los niveles de glutamato extracelular vía la estimulación de los receptores 5-HT_{2A}, lo que lleva a la activación de los receptores (glutamatergicos) AMPA y NMDA desembocando, en última instancia, en una expresión aumentada del BDNF (factor neurotrófico derivado del cerebro); el principal factor ligado a los procesos de plasticidad neuronal y neurogénesis (Vollenweider y Kometer, 2010). De modo que los alucinógenos aumentan la neuroplasticidad; es decir, acrecientan la habilidad que tiene el cerebro para adaptarse a los cambios o funcionar de otro modo —en respuesta a la experiencia y el aprendizaje— modificando las rutas que conectan a las neuronas (Gazzaniga, 2008). Interesantemente, al hacer esto, los psicodélicos pueden modular correctivamente el sistema de circuitos prefrontal-límbico que está implicado en la patofisiología de los desórdenes afectivos y del humor (e.g. ansiedad, depresión) y los trastornos de la personalidad (e.g. esquizofrenia). Lo anterior ha sido sostenido tanto por Vollenweider y Kometer (2010) como por Carhart-Harris *et al.* (2012b). Es posible, por lo tanto, como lo indican Vollenweider y Kometer, que “una normalización de esta red [prefrontal-límbica] a través de una adaptación neuroplástica que es dependiente del glutamato, sea el mecanismo neurobiológico común del accionar de dichos compuestos” (*Ibíd.*: 647). Dicho proceso regulativo y correctivo, que aumenta la neuroplasticidad en el largo plazo, puede que este correlacionado con los persistentes efectos positivos, terapéuticos y transformativos de los alucinógenos.

Se puede comprender como el trance alucinatorio puede tener consecuencias curativas y terapéuticas. No obstante, persiste el misterio de los estados subjetivos de “conciencia expandida” y de contacto con realidades alternativas a la vez

que alteradas. Sin duda alguna es fundamental y de gran valor heurístico el estudiar los *correlatos* bioquímicos y neurológicos de dichas experiencias, como se ha hecho en algunas de las investigaciones que recién se aludieron. Lamentablemente, las clasificaciones químicas y la comprensión de los mecanismos neurofarmacológicos de los alucinógenos no dicen mucho sobre por qué los seres humanos son tan proclives a la búsqueda y el consumo de estas drogas psicotrópicas —ya se vio que dichas sustancias no refuerzan su consumo hedónicamente, como sí lo hacen las drogas adictivas como la heroína y el alcohol. Mucho menos aún puede el análisis de los compuestos psicodélicos mismos acercar a comprender la razón de por qué los seres humanos han llegado, en algunos casos, incluso a “elaborar la totalidad de sus sistemas sociales alrededor de los estados realizados de conciencia que tales sustancias producen” (Jay, 2010: 14). *Los alucinógenos son interesantes precisamente por sus efectos en la conciencia humana*. Para comprenderlos, se debe entonces “lidiar con el complejo de relaciones implicadas en la experiencia psicodélica y las extrañas ontologías y travesuras retóricas que estas parecen convocar” (Doyle, 2011: 98).

De manera significativa, las drogas enteogénicas siempre han sido altamente estimadas por la humanidad; debido principalmente a que modifican robustamente la conciencia, dando paso a cambios marcados en los procesos de la percepción, la volición, el sentimiento y el pensamiento (Nichols, 2010). Con frecuencia, bajo los efectos de dichas sustancias, se suscitan alucinaciones o visiones, un sentimiento de éxtasis, la disipación de los límites del constructo de sí mismo y una experiencia intensa de unión con el mundo (Griffiths *et al.*, 2006; Vollenweider y Kometer, 2010). Los chamanes son, precisamente, aquellos individuos —mujeres u hombres— que utilizan dicho estado liminal de “descentramiento” del sí mismo, para actuar como intermediarios religiosos entre los humanos y lo “sobrenatural” (McNamara, 2009). Los alucinógenos puede que habiliten, en cierto modo, una resonancia “amplificada” con la existencia y sus variados y anidados contextos e interrelaciones.

En este sentido, es útil referirnos al nuevo término que ha acuñado Doyle (2011) para

referirse a estos notables compuestos: ecodélicos. Los ecodélicos son sustancias que propician un reconocimiento más-que-racional de nuestra imbricación con el ecosistema. Son moléculas que parecen hacer patente una inmanente interconexión de todas las cosas y eventos —un continuo exocéntrico de superposición anidada. Esta experiencia inefable es un *insight* (darse cuenta) ecodélico: “la repentina y absoluta convicción de que el psiconauta está involucrado en un ecosistema densamente interconectado para el cual las tácticas contemporáneas de la identidad humana son insuficientes” (*Ibíd.*: 20).

La experiencia alucinatoria puede ser una experiencia salutogénica. El encuentro empático y extático con dicha vivencia de conexión recíproca ecodélica es una verdadera “interpelación transhumana” sugiere el autor (*Ibíd.*: 123), que “habilita una perspectiva recursiva en nuestra conciencia egóica usual y le pide que lidie con un universo de interconexión” (*Ibíd.*: 71). Es importante en este sentido, subrayar la tendencia retórica moderna a alejarse de una conceptualización de los efectos de estas sustancias, basada en criterios de percepciones falsificadas o de distorsiones patogénicas del procesamiento cognitivo ordinario. Quizás, incluso, sería más indicado referirse a estos compuestos como *lucidógenos* en lugar de *alucinógenos*. Para Mckenna (1992: 59), ciertamente, una experiencia extática como la que engendran los ecodélicos, “trasciende la dualidad; es simultáneamente aterradora, hilarante, asombrosa, familiar y bizarra”. Sin embargo, lejos de poder ser categorizada como una experiencia “verdadera” o “falsa”, es más bien una especie de “invitación a ser un artista” según Shanon (2003) o una “interpelación transhumana” (Doyle), que nos llama a ser partícipes de la infinita creatividad y capacidad de transformación inmanente en nosotros y en el despliegue del cosmos evolutivo mismo.

En cierto sentido, bajo el efecto de un alucinógeno/ecodélico emerge o se manifiesta una identidad-conciencia distribuida y no-local. El ego encapsulado se traduce como una incongruencia y los esquemas egóicos del mundo fallan. Además, se concuerda con Doyle (2011) en que la experiencia psicodélica puede ser caracterizada en algunos casos como un episodio de “aumento

retórico”, una intensa vivencia deshabitadora y glosogénica en la cual “los ecodélicos llevan el lenguaje a su límite y promueven su innovación” (*Ibíd.*: 103). Las experiencias alucinatorias, en definitiva, recuerdan de las insuficiencias del lenguaje. Debido a su extrañeza e inefabilidad, suscitan la experimentación lingüística y el intento comunicativo creativo. Ciertamente, aparte de las experiencias psicodélicas/ecodélicas “quizás solo los sueños han inducido tanta actividad retórica y hermenéutica en los humanos” (*Ibíd.*: 103). Los psicodélicos/enteógenos/alucinógenos/ecodélicos no solo “retan nuestras facultades retóricas”, si no que bien puede que sean “esencialmente productivos de ellas” como lo apunta Doyle (*Ibíd.*: 26) y lo propuso originalmente Mckenna (1992).

De manera interesante, Carhart-Harris *et al.* (2012a) mantienen con base en recientes estudios de resonancia magnética (fMRI), que los efectos subjetivos de los alucinógenos (la psilocibina en este caso) son debidos a “disminuciones en la actividad y conectividad de regiones nucleares (de asociación), tales como el tálamo y la corteza cingulada, lo que posibilita un estilo de cognición libre y espontáneo” (*Ibíd.*: 5). Dicho “estilo de cognición sin restricción” —que se considera análogo a lo que el antropólogo etnofarmacocognicista Josep M. Fericgla (1997) ha llamado estados de “dialogismo mental”— bien puede que involucre una especie de “liberación del abrazo limitante del *self*”, una apertura de las “puertas de la percepción” como lo sugirió el psiconauta y escritor inglés Aldous Huxley (1954), que permite, en última instancia, nada más y nada menos que el volverse consciente de la existencia de una unidad subyacente, “un sistema en el cual todo realmente está conectado —la noosfera” (Doyle, 2011: 126). Los ecodélicos, por tanto, no generan percepciones o interpretaciones erradas de la realidad, tan solo hacen manifiesta la imbricación unitaria de la mente y la naturaleza.

El contexto ecológico y evolutivo del hecho alucinatorio: los metabolitos secundarios y la farmacia de la naturaleza

Las sustancias que modifican la conciencia ciertamente parecen “responder al profundo deseo —necesidad, incluso— que tenemos de

mejorar y ampliar nuestra experiencia ordinaria de la vida” como lo indica Jay (2010: 6). En esta sección, se partirá de la siguiente hipótesis general, pero central, para el argumento que se ha venido desarrollando: el consumo de sustancias psicoactivas, la utilización de drogas, es un aspecto constitutivo de las sociedades humanas. Se procederá, ahora, a analizar algunas evidencias que indican que en realidad se ha estado consumiendo drogas psicoactivas desde mucho antes, incluso de ser seres humanos. El uso de las plantas y los hongos alucinatorios, se intentará demostrar, se remonta a tiempos “prehistóricos” e incluso prehumanos.

Si bien las culturas asociadas al uso de la droga son infinitamente variadas, el uso de drogas en general es más o menos ubicuo entre la especie humana (Siegel, 2005; Jay, 2010). La célebre lista de “universales humanos”, compilada por el antropólogo Donald E. Brown (1981), incluye el “uso de técnicas y/o sustancias que alteran la conciencia o el humor” como uno de los componentes esenciales de la cultura humana, junto con la música, la resolución de conflictos, el lenguaje y el juego. Dicha propensión hacia la búsqueda y consumo de sustancias psicoactivas; no obstante, parece haber alcanzado en la actualidad las proporciones de una pandemia. Los sistemas de abuso se enfocan principalmente en los estimulantes centrales y los opiáceos, si bien algunos sedantes narcóticos también son altamente adictivos según lo indica Perrine (1995). Es de interés el hecho de que los mayores abusos no son en el área de los alucinógenos de ningún tipo, sino de sustancias altamente adictivas. En cualquier caso, ciertamente cabe preguntarse: ¿cuáles son los orígenes de este impulso universal? ¿A cuáles rasgos humanos esenciales asiste? Y del mismo modo: ¿qué tan profundo en el pasado evolutivo se extienden sus raíces?

Se puede iniciar cuestionándose lo siguiente: ¿porqué el ser humano es tan propenso a la búsqueda y consumo de sustancias psicoactivas? Ciertamente, no es difícil reconocer los beneficios adaptativos de la utilización medicinal de algunas plantas y hongos bioactivos; como por ejemplo sus usos analgésicos o anorexogénicos o alternativamente energéticos. Tampoco resulta difícil comprender sus funciones y ventajas

adaptativas en cuanto a sus usos como venenos, ya que las cacerías y las guerras se aventajaban de ello. Adonde flaquean las explicaciones es cuando se habla de las propiedades embriagantes, enteogénicas, alucinatorias o ecodélicas. Para el prejuicio occidental moderno, es difícil comprender cómo un uso recreativo/lúdico así como una utilización en ceremonias mágico/religiosas pudiese conferir ventajas o beneficios adaptativos de algún tipo. No obstante, en el apartado anterior se vio que de hecho la experiencia alucinatoria puede ser una experiencia salutogénica.

Ahora bien, los modelos neurobiológicos del abuso de drogas proponen que el uso de drogas (en general) es iniciado y mantenido mediante mecanismos de recompensa y refuerzo. De acuerdo con estas teorías, las drogas recreativas recompensan (refuerzan) su consumo, mediante efectos hedónicos tal y como lo mantienen Wise y Rompre (1989), Kalivas (2005) y Koob y Le Moal (2005). En las interpretaciones de tipo evolutivo actualmente propuestas, diversos teóricos han intentado explicar esta recompensa de las drogas (incluyendo las de tipo alucinatorio) en términos de sus efectos en la aptitud. Así pues Tooby y Cosmides (1990), Nesse y Berridge (1997) y Smith (1999) argumentan que las sustancias psicoactivas pueden subvertir las funciones adaptativas de las emociones positivas y en su lugar estimular directamente los mecanismos cerebrales que regulan el placer. Los postulados propuestos por Nesse (1994) se orientan en esa dirección también. Nesse y Berridge (1997) mantienen que las drogas de abuso crean una señal en el cerebro que indica, falsamente, la llegada de un gran beneficio en la aptitud. De modo similar, sugieren que las drogas son usadas para bloquear sentimientos dolorosos o estados de afectación, subvirtiendo las funciones adaptativas de las emociones negativas.

Sullivan, Hagen y Hammerstein (2008) han criticado recientemente esta perspectiva evolutiva “convencional” demostrando que esta explicación hace varias asunciones que contradicen la evidencia de estudios previos. Una de las asunciones implícitas de dicho modelo es que la amplia disponibilidad de drogas en el presente es una novedad o un desajuste evolutivo. Esto a su vez implica que “el ser humano evolucionó en

un ambiente ancestral libre de drogas y que el usarlas representa un hecho de desajuste para el cerebro y sus centros putativos de recompensa” (*Ibíd.*:1231). Nesse y Berridge (1997) concluyen, por lo tanto, que el cerebro humano es inherentemente vulnerable a las drogas psicoactivas. Hasta cierto punto es un argumento derivado del estudio de la “natura humana” sin conocer a fondo dicha “natura”. Concluir que las drogas son “contra natura” tiende a sencillamente encubrir el hecho que “natura humana” ha sido aún poco explorada. En realidad, hay fuertes evidencias no sólo de que los seres humanos han estado ingiriendo materiales psicoactivos a lo largo de su historia evolutiva; sino también de que poseen mecanismos evolucionados para tolerar e incluso contra-explotar dichos compuestos (Sullivan *et al.*, 2008).

Los ecosistemas naturales claramente están repletos de sustancias psicoactivas. La mayoría de las drogas, incluyendo la cafeína, la nicotina, el THC y la psilocibina, son *metabolitos secundarios* de las plantas y de los hongos o en el caso de las drogas sintéticas son sus análogos químicos cercanos (Sullivan *et al.*, 2008; Wink y van Wyk, 2008). En otras palabras, las drogas más comúnmente utilizadas por el hombre son productos naturales de las plantas y de los hongos. Para Karban y Baldwin (1997) así como para Wink (2003), muchos de estos productos naturales o metabolitos secundarios (MS) funcionan como compuestos defensivos. Dicha defensa ha de considerarse en un sentido ecológico contra herbívoros, depredadores, microbios, virus y plantas competidoras. Este argumento tiende a otorgarle características y consecuencias negativas a nivel fisiológico y conductual a dichas drogas seguida su ingestión. Es decir, los MS actúan a menudo como un “castigo” al ser engullidos. No obstante, puede que la consideración de que los MS actúan necesariamente como un “castigo”, siempre teniendo consecuencias negativas o indicando “un falso positivo” en la aptitud, sea en realidad incorrecta. Por el contrario, Sullivan *et al.* (2008), Forbey y Foley (2009) y Swihart *et al.* (2009) indican que de hecho algunos animales consumen intencionalmente los MS y se benefician de ellos. El ejemplo más evidente es, por supuesto, el de los humanos, los cuales tienen una

larga historia de explorar y explotar la actividad biológica de los MS con propósitos medicinales, tal y como lo señalan Johns (1990) y Cotton (1996). Sin embargo, los humanos no son los únicos en el reino animal que han explotado los MS a beneficio suyo. El estudio de la auto-medicación en los animales ha llevado al surgimiento de un nuevo campo, a menudo denominado “zoo-farmacognosia” para describir el proceso mediante el cual los animales seleccionan y utilizan los MS y otras sustancias no nutricionales para el tratamiento y la prevención de las enfermedades. Esto ha sido mencionado en el trabajo de Rodríguez y Wrangham (1993).

Así entonces, a pesar de que la función de los MS es la de desalentar la herbivoría en las plantas y la depredación en hongos, estos pueden, en algunos casos, ser consumidos deliberadamente por los animales con fines aparentemente adaptativos. El MS puede actuar según Sullivan y Hagen (2002), Villalba y Provenza (2007) y Hagen *et al.* (2009) como una “recompensa” (*e.g.* terapéutica, cognitiva) y no necesariamente como un “castigo” para el animal. Desde luego, tanto plantas como hongos venenosos estarían en otra categoría y posiblemente se llegó a desarrollar un sistema más defensivo y aversivo, ante el cual el animal no se logró adaptar. Sin embargo, a la luz de estas nuevas perspectivas, puede que no sea tan exagerado concluir, como lo han hecho Villalba y Provenza (2007): “que efectivamente la mayoría de paisajes naturales son una diversa mezcla de especies vegetales que son literalmente centros de nutrición y farmacias con una amplia selección de compuestos primarios (nutrientes) y secundarios (farmacéuticos) vitales en la nutrición y la salud de las plantas y los herbívoros” (*Ibíd.*: 1368).

Los compuestos (secundarios) alucinógenos son parte de la “farmacia de la naturaleza”. Al unificar estas diversas líneas de evidencia, la hipótesis de que las drogas son una novedad o un desajuste evolutivo comienza a tornarse menos factible como explicación. Naturalmente, existe enorme impaciencia para lograr un paro al uso excesivo de fármacos adictivos y de los sistemas de ilegalidad que los suministran. No por esa razón se debe incurrir en desaciertos en materia de interpretación psicológica, sociológica

y antropológica; mucho menos aún en materia de ciencias biológicas.

En este sentido, los trabajos recientes de Sullivan y Hagen (2002) y de Sullivan *et al.* (2008) citan diversas líneas de evidencia que indican contundentemente que los humanos y sus ancestros homínidos, al igual que los demás animales, estuvieron expuestos a los MS (*i.e.* sustancias psicoactivas, drogas) a través de su evolución. Un ejemplo de ello son las enzimas de desintoxicación del citocromo P450 (CYP450), las cuales fueron desarrolladas por los organismos heterótrofos y se expandieron en los animales hace alrededor de 400 millones de años. De acuerdo con Nelson (1999) y Lewis (2001), dicho período corresponde más o menos al tiempo en que las plantas estaban evolucionando sus propias toxinas o MS. En otras palabras y en acuerdo con Sullivan *et al.* (2008), los animales y las plantas parecen haber coevolucionado genes competitivos en respuesta uno al otro, lo que contradice la interpretación evolutiva “convencional” que sostiene que el ser humano evolucionó en un ambiente ancestral libre de drogas.

Las drogas (ecodélicas) *no* son una novedad evolutiva. Son parte constitutiva de la evolución homínida misma. La enzimas CYP450 en los humanos proveen evidencia de una profunda historia evolutiva de inter-retro-acción y adaptación a las toxinas y tóxicos de las plantas y de los hongos, presentes en el entorno ecosistémico local. Ésta resultó en una selección positiva para el gen *CYP2D*, el cual produce enzimas que permiten al cuerpo metabolizar alucinógenos, opiáceos, anfetaminas y otras drogas (*Ibid.*). Se debe reconocer por tanto, que la evolución de los mamíferos está enmarañada de una manera sistémica con las angiospermas (plantas con flores) y con las setas u hongos basidiomicetos. Consiguientemente, los seres humanos y otros primates —imbricados de modo irremediable con una matriz ecosistémica biodiversa— han sido “constantemente constituidos por su interacción con las plantas y los hongos” (Doyle, 2011:14), dentro de una vasta ecología biosemiótica.

Es muy probable que el ser humano y sus ancestros directos hayan estado consumiendo alucinógenos durante millones de años. El “descubrimiento” de las plantas y hongos psicodélicos

fue un proceso gradual, del cual, por falta de información directa, se conoce muy poco. No obstante, se sugiere a partir de las investigaciones aquí analizadas, que los ecodélicos forman parte y contexto de las complejas dinámicas evolutivas y de los acontecimientos socio-culturales diversos, ligados al proceso de hominización acaecido durante los últimos 7-9 millones de años. La evidencia de la ecología biosemiótica de las plantas y los hongos, y su relación con la biología evolutiva del sistema nervioso de los animales, es particularmente reveladora en este caso, como se vio en este apartado.

El contexto histórico y social del hecho alucinatorio: chamanismo, rituales extáticos y plantas de poder

El uso de drogas ecodélicas por parte del ser humano se inscribe por lo tanto en la ancestral y compleja relación coevolutiva entre los animales, las plantas y los hongos. Sin embargo, a diferencia de la intoxicación y auto-medicación animal, el uso humano de drogas es parte de una red de cultura verbal y simbólica y es aquí donde sus significados compartidos residen (Jay, 2010). Se analiza, ahora, cómo es que se imbrica en el tejido social y cultural el uso de los ecodélicos a través del tiempo. Se intentará en esta sección ofrecer un panorama general de la localización social así como de la antigüedad, ubicuidad y persistencia del uso ritualizado y retóricamente modulado de los ecodélicos, a lo largo de la historia. Lo que interesara en este apartado (en conjunción con el anterior) es establecer el hecho de que este comportamiento cumple el criterio de *persistencia en el tiempo* y de *consistencia local* que, de acuerdo con Odling-Smee *et al.* (2003), son necesarios para tener un efecto evolutivo.

Por razones obvias, el momento preciso del origen del uso de los alucinógenos y su institucionalización en prácticas culturales es desconocido; no obstante, amplias evidencias indican su antigua y global utilización en las tradiciones religiosas. Los trabajos de Schultes & Hofmann (1982) y Dobkin de Rios (1990), por ejemplo, describen y analizan gran cantidad de registros escritos y hallazgos arqueológicos que indican el uso de estos materiales en la antigua Asia

(e.g. soma), Europa (e.g. kykeon), Mesoamérica (e.g. teonanácatl), Suramérica (e.g. ayahuasca) y África (e.g. iboga). La historicidad del hecho alucinatorio se remonta en realidad a tiempos “prehistóricos” (y prehumanos), como se ha venido argumentando. Al menos así lo mantienen también diversos investigadores que incluyen a Pokorny (1970) y Samorini (1992) y más recientemente a Lewis-Williams (2002), Hancock (2007) y Akers *et al.* (2011). Dichos autores han descrito la existencia de representaciones de plantas y hongos alucinógenos, al igual que motivos asociados a prácticas chamánicas (basadas en el uso de estados alterados de la conciencia), grabados en las paredes de cuevas y representados en artefactos arqueológicos, datados hasta el Neolítico e incluso el Paleolítico Medio.

Adicionalmente, existen ejemplos de arte “prehistórico” chamánico provenientes de todas partes del mundo que usan ilusiones ópticas o fenómenos entópticos para realzar la experiencia visual. Las conexiones entre esta forma de trabajo artístico y el uso “prehistórico” de alucinógenos están bien establecidas y se han descrito en el arte rupestre de muchas culturas ágrafas de Irlanda (Dronfield, 1995), África y Francia (Lewin, 1991), Suramérica (Howard, 1957), Norteamérica (Wellmann, 1978) y Siberia (Dikov, 1971).

De modo que el hecho alucinatorio, como parte de la historia botánica/religiosa de la humanidad, se extiende al menos hasta la Edad de Piedra y debe incluir al chamanismo como un elemento fundamental de dicho desarrollo. Al chamanismo y al médico brujo que, como indica Winkelman (1990), parecen ser elementos indispensables de la evolución de sociedades nómadas a sociedades semi-agrícolas y agrícolas. Además, los alucinógenos también son parte y parcela de sociedades de tipo más teocrático que ya han desarrollado el sacerdocio y que usualmente son generadas a medio paso entre lo nómada y lo agrícola (VanPool, 2009). Notablemente, las prácticas del chamanismo tienen una antigüedad de al menos 50.000 años extendiéndose hacia los albores de las capacidades culturales humanas modernas, según lo indican Clottes y Lewis-Williams (1998) y también Winkelman (2000). La medicina chamánica indisputablemente le ha servido a la vasta mayoría de *Homo sapiens* en la

historia y en el presente. Claramente, el vínculo entre la religión y la medicina se forjó bastante temprano en nuestra historia evolutiva.

El chamanismo de las sociedades de cazadores-recolectores se emplaza de manera fundamental sobre una gama de estados alterados de la conciencia institucionalizados (Bourguignon, 1973; Lewis-Williams, 2002). La centralidad de las plantas y los hongos psicodélicos en dicha praxis, así como en los orígenes de la religiosidad, ha sido sugerida por diversos autores de manera reiterada (Wasson, 1968; La Barre, 1972; Quirce *et al.* 1988; Winkelman y Baker, 2008; McNamara, 2009). Si bien no es universal, la mayoría de los rituales chamánicos incluyen algún tipo de agente alucinatorio (VanPool, 2009; Quirce *et al.*, 2010). Se considera que es razonable suponer, que el consumo (ritualizado) de estas “plantas de poder” ya estaba presente desde las formas proto-religiosas más antiguas, ya fuesen éstas de tipo chamánico o no. Lo anterior, con base en las evidencias que discutimos en la sección pasada y las que hemos venido discutiendo. La amplia presencia de sustancias bioactivas en el mundo vegetal y fúngico significa que los humanos forrajeadores inevitablemente y repetidamente las descubrieron (y aprovecharon) en su exploración del ambiente.

Con todo, las evidencias arqueológicas directas más antiguas que han sido halladas, sitúan el uso de los alucinógenos a unos 10,000-13,000 años atrás (Schultes & Hofmann, 1982; Merlin, 2003). Su uso global a través de los últimos 9,000 años ha sido documentado por autores como Samorini (1992), Vetulani (2001), Bruhn *et al.* (2002), Merlin (2003), Radenkova (2008) y muchos otros. Algunos ejemplos notables, que incluyen el hallazgo de restos arqueobotánicos, son unas pipas halladas en el noroeste de Argentina asociadas a semillas de *Anadenanthera peregrina* (que contienen DMT y 5-MeO-DMT) las cuales han sido datadas al 2,130 a.C.; y unas salvillas y tubos de insuflación encontrados en la costa central Peruana (de 1,200 a.C.), las cuales representan las evidencias directas más antiguas del uso de alucinógenos en Suramérica (Torres, 1995). Por su lado, la mesalina, presente en el cactus peyote (*Lophophora williamsii*) ha sido usada desde hace al menos 5.700 años en México

y Norteamérica, según el trabajo paleoetnobotánico de Bruhn *et al.* (2002).

El Viejo Mundo también tuvo sus rituales nativos asociados al uso de hongos y plantas ecodélicos. Así lo confirman pinturas rupestres en Selva Pascuala (España) —realizadas hace unos 8.000 años—, que representan hongos de efectos alucinatorios; en concreto *Psilocybe hispanica*, una especie que crece en el ecosistema de la región (Akers *et al.*, 2010). El panel supone “la primera evidencia directa del posible uso ritual de *Psilocybe* en la prehistoria europea” (*Ibíd.*: 1). No obstante, la más antigua representación de hongos alucinatorios se halló en pinturas rupestres en la planicie de Tassili al norte de África (Argelia) (Samorini, 1992). Las ilustraciones retratan una floreciente cultura cazadora y pastoralista. Un grupo de pinturas parecen estar relacionadas con hongos ecodélicos, danzas chamánicas y rituales de adoración a la “Madre Diosa” (McKenna, 1992; Antón, 2002). Notablemente, dicho arte parietal ha sido datado por Samorini (1992) al período Neolítico tardío (9.000-7.000 a.C.).

Indiscutiblemente, uno de los casos más relevantes del uso espiritual de los ecodélicos es la legendaria poción divina conocida como haoma en el antiguo Zend Avesta de Persia y como soma en la India. Muchos investigadores han sugerido que esta divina “bebida de la inmortalidad”—ya fuese conocida como *soma*, *haoma*, *amrita*, *ambrosia* o *nektar*— era un hongo psicoactivo (Rätsch, 2005). A ésta se le atribuían efectos milagrosos y mágicos. Dicho enteógeno fue usado por las tribus arias (indoiranias) hace más de 3,500 años y representa la fuente más importante de la religión y filosofía Védica (Harnner, 1973; Quirce y Maickel, 2009). Se ha sugerido que el soma fue el hongo *Amanita muscaria* (Wasson, 1968). También se ha sugerido que pudo haber sido otro hongo alucinógeno, el *Psilocybe cubensis* (McKenna, 1992). Adicionalmente, Quirce *et al.* (1988) sugirieron que el soma podría basarse parcialmente en el uso de preparaciones de la *Cannabis sativa* o marihuana; y Flattery y Schwartz (1989), propusieron la tesis de que el soma contenía en su preparación a la ruda siria (*Peganum harmala*) y, por lo tanto, los ingredientes activos serían la harmalina y la harmina.

Indistintamente de si el soma era una u otra planta u hongo, o incluso una combinación de algunos (o todos) los ingredientes descritos, es innegable que su uso es sumamente antiguo y que este tuvo un impacto más que significativo en el desarrollo de la tradiciones culturales, lingüísticas y religiosas de los pueblos arios.

De vuelta en el Nuevo Mundo, donde el uso de “plantas (y hongos) de poder” es una característica que define a las culturas del continente (Furst, 1990), otro ejemplo que atesta a la profunda antigüedad y ubicuidad del uso de alucinógenos se puede encontrar en el culto precolombino de los hongos psicobios o teonanácatl, como los conocían los mexicas (aztecas). La primera mención escrita de hongos embriagantes y los rituales asociados a su uso, la encontramos en fuentes etnohistóricas del período colonial en las Américas; específicamente en el documento *Historia General de las Cosas de Nueva España*, que fue compilado entre 1529 y 1590 por el misionario Franciscano Bernardino de Sahagún. Dicho trabajo contiene lo que son probablemente las más antiguas representaciones gráficas explícitas del consumo ritual de hongos (teonanácatl). Asimismo, cientos de estatuillas de piedra y esculturas de cerámica que representan hongos; usualmente en combinación con figuras humanas o de animales, han sido encontradas en el área maya de Guatemala, en el sur de México y el Salvador (Schultes y Hoffman, 1982). Estos artefactos fueron producidos desde el año 1650 a.C. hasta el 550 d.C. y están relacionados con ceremonias del consumo de hongos visionarios (Dobkin de Rios, 1990). Los hongos ecodélicos que contienen psilocibina y psilocina son los que han tenido el mayor impacto en la historia de la cultura y la civilización (Rätsch, 2005). Aún hoy son usados por los mazatecos y otros pueblos indígenas en México con fines mágicos, terapéuticos y religiosos (Benítez, 2006).

En otro orden de cosas, se examina ahora, más de cerca, el contexto socio-cultural del hecho alucinatorio. Interesara, sobre todo, resaltar lo que varios autores han sugerido podrían ser los patrones transculturales de estos contextos. En este sentido, Winkelman (2007) razona que algunas funciones típicas del uso de alucinógenos, en sociedades tradicionales, han sido el mejorar

la cohesión social y reafirmar las orientaciones valorativas tradicionales y las creencias cosmológicas. Menciona, a la par, que en condiciones de rápido cambio social, los psicodélicos han sido empleados para facilitar el ajuste a las circunstancias cambiantes. Por lo demás, es claro también que estas plantas y hongos han desempeñado un rol central y decisivo —utilizadas por la elite gobernante— en la ideología religiosa de las civilizaciones antiguas (Feldman, 2006; Jay, 2010).

Comúnmente, el uso de plantas y hongos ecodélicos ha desempeñado un rol central en ritos iniciáticos, en el contacto con los mundos de espíritus y mundos ancestrales y en ceremonias curativas y/o festivas —tanto públicas como privadas. Dichos preparados botánicos fueron además primordiales en el entrenamiento de especialistas religiosos (en especial chamanes) y en prácticas de adivinación, meditación y contemplación de diversa índole (Schultes y Hoffman, 1982; Furst, 1990; Quirce *et al.*, 2010).

Por su parte, y con cierto grado de coincidencia con lo antes expuesto, el psicoanalista y erudito de la religión comparativa, Dan Merkur (2008), condensa la localización social del misticismo psicodélico en cinco categorías. El autor plantea que los alucinógenos han sido utilizados esencialmente en: 1) movimientos masivos de renovación religiosa; en el 2) entrenamiento de especialistas religiosos; en rituales de 3) asociación religiosa y de 4) iniciación; y bajo un 5) modelo psicoterapéutico. Por lo tanto, cambio social, instrucción y socialización, al igual que participación mística y sanación se destilan en dicho trabajo como procesos psico-socio-culturales en los cuales se ha articulado exitosamente el uso de plantas y hongos ecodélicos, a lo largo de la historia y en diversas locaciones geográficas.

No obstante, es importante reconocer que el uso de psicodélicos no es universal, sino que varía en función de las condiciones sociales. Diferentes tipos de sociedades hacen diferentes apreciaciones de su valor y potenciales (Winkelman, 2007). Estas diferencias han sido atribuidas a factores culturales e institucionales (Furst, 1990). Dobkin de Rios y Smith (1977) y Winkelman (1991) han evidenciado que el uso de alucinógenos no está institucionalizado típicamente en las sociedades complejas. El análisis transcultural

realizado por el segundo autor mencionado reveló que el aumento en la complejidad social y política, especialmente la integración política, llevan a una reducción en el uso de plantas “psicointegradoras” (*i.e.* alucinógenas) (Winkelman, 1991). Las diferencias sociales en la manera en que se conceptualiza y se llega a la aceptación, el fomento o el rechazo del uso de ecodélicos enteogénicos están situadas históricamente y son predicadas sobre las jerarquías del poder social y político; es decir, tienen un carácter eminentemente cultural.

En suma, el uso ritualizado de alucinógenos es un fenómeno histórico global que ha acompañado a la humanidad desde las cuevas del Paleolítico y el Neolítico. De manera significativa, este comportamiento tiene un importante peso específico en distintos ámbitos de la dinámica cultural y es una práctica cuasi-universal de acuerdo con Fericgla (1997). Conjuntamente, dicha conducta “religiosa” e “ingestiva” parece poseer profundas raíces e implicaciones evolutivas que apenas se están empezando a dilucidar. Cabe preguntarse si en realidad el uso de alucinógenos, por parte de la inmensa mayoría de pueblos ágrafos y de sus líderes religiosos, chamanes, creadores inspirados o místicos, representa una mera curiosidad antropológica; un acontecimiento marginal e irrelevante; o sí, por el contrario, existe la posibilidad de que dicha conducta se perfila como un elemento central para la comprensión de las culturas del pasado, el cambio social y, en última instancia, para el abordaje científico y humanístico de las raíces evolutivas profundas de nuestro comportamiento y cognición, como hemos argumentado recursivamente en este trabajo.

Mitología, ritual y droga: la función del trance chamánico y los usos de los alucinógenos

Una de las preguntas recurrentes en esta investigación ha sido si los ancestros humanos evolucionaron en un ambiente carente de medios botánicos de alteración de la conciencia. Muchos de los trabajos ya citados indican que esto no es así. En las dos secciones anteriores, se intentó urdir una serie de evidencias interdisciplinarias con la finalidad de establecer el hecho de

que el encuentro con la experiencia psicodélica/ecodélica, con esa “interpelación transhumana” que “amplifica nuestra interconexión en lugar de nuestra distinción” (Doyle, 2011: 71) ha sido un factor persistente y consistente del ambiente de la adaptación evolutiva de nuestra especie. Se procederá, ahora, a discutir los usos de los alucinógenos —como transcurren anidados en un contexto individual, sociocultural y ecológico— para abordar más específicamente la manera en que estas “plantas de poder” pudieron actuar como complementos vitales en la transición hiperbólica y discursiva hacia el “nicho cognitivo”.

Primero que todo, es bastante claro a partir de lo discutido hasta ahora, que el proceso alucinatorio y el proceso religioso se entremezclan de manera casi indisociable en sus principios, al igual que en su desenvolvimiento histórico y en su interrelación con otros ámbitos de la cognición y el comportamiento individual y social humano. Quirce *et al.* (1988) y anteriormente La Barre (1972) y Wasson (1968) propusieron que las plantas y los hongos alucinógenos originaron los primeros “sacramentos” que concibió el ser humano y, con ello, los fundamentos de las primeras religiones. Cabe destacar que los trabajos más recientes en la antropología y la neurociencia cognitiva de la religión, en particular las investigaciones de Winkelman & Baker (2008) y McNamara (2009) respectivamente, reconocen e incorporan la centralidad de los ecodélicos en los orígenes y el desarrollo de la religiosidad.

Además, diversos investigadores, entre ellos Ott (1996), Nichols y Chemel (2006) y Rättsch (2005), han indicado la relación entre la alteración de la conciencia por medios botánicos y los rituales religiosos de una diversidad de culturas durante milenios. De hecho, hasta hace relativamente poco tiempo, en el calendario de la civilización, alteración botánica de la conciencia y religiosidad lúdica y solemne fueron considerados como condiciones inseparables de la cultura. Esto parece indicar que el hombre busca en cada época los medios más adecuados para encontrar estados elevados de la conciencia como meta fundamental al ser humano. Ott (1996) indica vehementemente que la base de todas las religiones son los medios de alteración de la conciencia. Quirce (2009) propone que existe una relación

entre la botánica alterante y la religiosidad sin incurrir en el reduccionismo. Desde luego el hecho religioso debe ser considerado como lo indica Mohandas (2008) y lo resumen Fingelkurts y Fingelkurts (2009) y McNamara (2009), como un hecho neurobioquímico y neurológico además de ontológico y espiritual.

Se sostiene que el hecho botánico y fúngico son parte y contexto histórico de esto y no un hecho basado en lo primitivo que carece aún de la sofisticación o la revelación de religiones posteriores. El hecho de que el hinduismo, el budismo, el judaísmo, el cristianismo y el sufismo desarrollasen religiones que dependen de la meditación y no de la ingestión, puede haber sido debido al intento de conseguir estados de conciencia que no desapareciesen a través de medios puramente metabólicos. En este sentido, Mohandas (2008) resume enorme cantidad de efectos neurológicos utilizando distintos sistemas de meditación, oración repetitiva y contemplación. La búsqueda de lo permanente es también parte del desarrollo humano de la conciencia religiosa.

Ahora bien, presumiblemente las drogas ecodélicas fueron importantes en el desarrollo de las sociedades humanas en una serie de distintas facetas de ellas. No se puede limitar el uso de las plantas psicoalterantes solamente al grado en que se realizaba magia para invocar a dioses, espíritus ancestrales y seres extraordinarios de diversos tipos. Muy posiblemente tuviesen muchos de ellos efectos medicinales, al producir trances que eran curativos tal y como lo menciona Winkelman (1990). Hoy, esto se comprende mucho más dado los estudios modernos sobre religiosidad y enfermedad. Ray (2004) mantiene que los pensamientos positivos y las emociones sanas son curativas de enfermedades físicas. Esta nueva ciencia se ha denominado la psicoendoneuroinmunología. Otros estudios como los de Miller y Thoresen (2003) y Oxman *et al.* (1995) indican que las creencias religiosas y su práctica están correlacionadas con mejor salud en la población general y en los ancianos. Ciertamente Moreno y Delgado (2007) presentan evidencias de un efecto altamente positivo del uso de hongos psilocibios sobre el síndrome obsesivo compulsivo. Otro trabajo ha indicado que la cefalea en racimos tiende a mejorar notablemente después de la ingestión

de dichos hongos (Sewell y Halpern, 2007). Lo religioso, lo ritual y lo mítico parece que han estado siempre involucrados con el hecho alucinatorio para los fines de mejorar la salud.

En un reciente trabajo, Quirce (2010b) propone que, de hecho, las drogas alucinógenas en combinación con los rituales y los relatos mitológicos llegaron a constituir medios para elevar la conciencia. Esto diferencia la alteración de la conciencia de la elevación de ella, pues si solamente alterasen, es posible que no serían de mayor utilidad o función que la de ser un hecho farmacológico. Para constituirse en un hecho antropológico y teológico, deben haber sido los medios que a través de rituales y de relatos mitológicos, prolongaban durante horas, los estados de trance alucinatorio y ecodélico que conllevaban experiencias superiores e espirituales de la conciencia. No solamente es válido que a partir de esto se genera un concepto de un mundo espiritual, sino que dada la elaboración compleja de la relación entre droga, ritual y mito, es posible que contactos con planos superiores de la conciencia ocurriesen a consecuencia de dicha interacción. La complejidad y elaboración de la triada mencionada hace sospechar que esto ocurre no solamente debido al reforzamiento que produce un estado de conciencia elevado, sino además debido a un contacto con un plano de la conciencia ya preexistente. Esto desde luego se presenta como una hipótesis antropológica más que una certeza neurocerebral comprobada.

Tanto Eliade (1966) como posteriormente Jaynes (1976) se han inclinado hacia el análisis de los aspectos de los lenguajes involucrados en la experiencia tanto mística como alterada de la conciencia. Ambos tienden a estar de acuerdo con hechos relacionados con lenguajes de sueños y lenguajes no escritos como medios de llegar a una experiencia inconsciente/consciente y neurocerebral del mito humano; si bien Jaynes indica que el hemisferio derecho es mucho más mitológico en su lenguaje que el izquierdo.

Ciertamente, los postulados de Jung (1977) sobre el inconsciente arquetipal logran, de acuerdo con Rodríguez (2009), llegar a establecer como los mitos pueden generarse. El trabajo de Martínez (2011) sobre la función social del mito ha de considerarse muy definitivamente. Lo que

ha de extrañarse es la consistencia de la mitología como medio de establecer el trance que, en compañía de drogas enteogénicas y de rituales, continúan aún hoy produciendo estados de conciencia tanto religiosos como ecodélicos. Los medios de elaboración de los estados alterados y superiores de la conciencia son fundamentales al hecho humano tal y como lo indican Quirce (1976) y Quirce *et al.* (1988). Dicha elaboración se postula en el presente trabajo como una colaboración de tres o más partes, para alcanzar estados y niveles de la conciencia o previamente existentes o alternativamente que son inducidos y creados por la labor metódica de estas fórmulas chamánicas y religiosas a través de todas las edades y en múltiples agrupaciones nativas en cada cultura mitológica y mística.

La obra de Campbell (1977) sobre la mitología y el simbolismo ha de tomarse muy en cuenta en cuanto al grado en que el mito genera el simbolismo, que a su vez actúa como un medio de representación de lo religioso y/o de estados dados de conciencia y creencia. La relación entre mito y símbolo es compleja, pero parece generar en las sociedades más avanzadas industrialmente, el equivalente de dogma e iglesia. No se puede des-simbolizar la sociedad actual sin perder parte de la riqueza del inconsciente religioso mismo. El hombre necesita símbolos y religiones para equilibrar su estado psicológico. Esto es muy mantenido dentro del pensamiento de Jung (1977). Ciertamente mito, símbolo, ritual, lenguaje, música, leyenda y ambiente externo conspiran para modular los efectos sobre la conciencia de los psicofármacos ingeridos. Jung (1956) mantiene que los mitos son parte de los niveles más profundos de la mente. De ser este el caso, los trances chamánicos inducidos pueden haber sido maneras de entrar a esos niveles. Desde la mitología así como el relato y la creencia repetida oralmente durante horas pueden haber sido sistemas externos y grupales, para inducir esos trances también y llevar el cerebro a funcionamientos de estados alterados y realzados de la conciencia diferenciada. Una ciencia de una conciencia inducida y modulada es indispensable para comprender el trance de intelección ecodélico. Así lo es, definitivamente, en el caso de las estrategias meditativas, rítmicas,

retóricas y mnemónicas utilizadas con la ingestión de recetas botánicas alucinatorias.

Pues bien, retomando la manera inescapable, contingente, compleja y multitrófica en la cual los metabolitos secundarios (MS) inciden significativamente en la ecología nutricional de los vertebrados herbívoros (incluido el ser humano); es interesante, como se mencionó antes, que los humanos poseemos mecanismos evolucionados para tolerar e incluso contra-explotar dichos compuestos (Sullivan *et al.*, 2008). Tanto humanos como animales no-humanos poseen un amplio rango de mecanismos —*ofensas herbívoras*— para mitigar los efectos negativos de los MS (Karban y Agrawal, 2002). Anteriormente, se mencionó una de estas ofensas herbívoras presente en los humanos: las enzimas del citocromo P450. Sin embargo, se sugiere que esta no es la única ofensa herbívora que han desarrollado los *Homo sapiens* para derivar beneficios varios de la ingestión de MS.

Geyer (1998) así como Quirce (2010a) y Quirce *et al.* (2010) han postulado que muchos de los rituales practicados por los chamanes en grupos tribales que han ingerido algún psicotrópico sirven para mitigar los efectos negativos de dichos compuestos debido a la estimulación del receptor serotoninérgico del tálamo. Dicho sea de paso, el aumento en la actividad del tálamo durante la experiencia psicodélica está asociado a una vivencia dominada por la ansiedad, el pánico y una disolución amenazante del ego; mientras que la experiencia de infinitud oceánica y reestructuración visionaria —la vivencia de disolución extática de la conciencia egóica— carece de dicha activación talámica y presenta, más bien, un patrón hiperfrontal de activación neurocerebral (Dittrich, 1998, Vollenweider, 1998). Por lo tanto, el período del terror era (y es) chamanísticamente eliminado —o soportado— en las ceremonias y rituales de las tribus aborígenes y ancestrales, mediante una programación retórica: un manejo discursivo de la atención y la información. Consecuentemente, se puede hablar de ofensas herbívoras comportamentales y simbólicas aprendidas y elaboradas a través de las prácticas históricas del chamanismo y de la brujería antigua y que presentemente aún se practican en las Américas indígenas y en el África nativa.

El despliegue de comportamientos ritualizados repetitivos (*e.g.* percusiones, danzas) y la modulación o programación retórica (*e.g.* cánticos, mantras, mitos) fungen por tanto como una ofensa herbívora que habilita el resistir y el disfrutar de la experiencia psicodélica. Es sugestivo, como señala Doyle (2011), el hecho de que “el desafío de navegar una experiencia de éxtasis a menudo depende de una capacidad para sobrellevar una interpelación transhumana”. La experiencia ecodélica es angustiada y conmovedora. No es fácil renunciar al sentido de seguridad y control que brinda el “ego encapsulado” y residir temporalmente en una estructura disipativa mucho más amplia. Ciertamente, “la repetición del lenguaje puede proporcionarle al sí mismo la serenidad para sobrellevar la extrañeza de la experiencia psicodélica” (*Ibid.*: 115). Interesantemente, el uso del lenguaje está correlacionado con la activación de las áreas frontotemporales (Gazzaniga, 2008), por lo que su empleo creativo y reiterativo durante la experiencia ecodélica puede que module el funcionamiento del cerebro hacia un patrón de activación hiperfrontal; el cual, como acabamos de ver, se asocia con la experiencia positiva de tipo enteogénico y extático, en la cual desaparece la ansiedad y el pánico de la despersonalización y emerge una identidad distribuida y no-local —imbuida de dicha y asombro.

La pericia del chamanismo a través de las edades en el descubrimiento de plantas psicodélicas, manufactura de formularios herbales mixtos y la elaboración de rituales y mitos correspondientes a su ingestión hablan de una pulsión muy humana hacia la conciencia superior y el estado alterado de la experiencia. Una pulsión que debe ser instintiva, además de correspondiente a un encuentro interno y externo con realidades inmanentes (¿trascendentes?) y dimensiones alternativas y/o prefabricadas. El hecho de que muchos de los alucinógenos, tal y como lo indican De Rienzo y Beal (1997) en su trabajo sobre la ibogaina, puedan curar adicciones al alcohol y a la heroína, implica una función en extremo valiosa y que bien puede estar ligada a dichos estados mencionados. La pregunta si es el estado provocado o el efecto propio del grupo químico, el que cura la adicción, es enteramente académica, pues ambos son simultáneos e interdependientes.

La hipótesis de ofensa herbívora en el caso de los ecodélicos se podrá defender también en base al trabajo de Vollenweider y Kometer (2010), en cuanto que el organismo mamífero ha adaptado el consumo de alucinógenos, para producir un aumento robusto en la actividad de las neuronas piramidales en la capa V de la corteza prefrontal, el cual se asocia a un incremento en la neuroplasticidad, como se mencionó al inicio del trabajo. Dicho estudio contrasta con el de Black *et al.* (2004), que ha encontrado que, en oposición la esquizofrenia, conlleva una disminución en la activación y un deterioro en el funcionamiento de dichas células: el efecto opuesto de los alucinógenos. Esto indica que, como menciona Quirce (2010a), existen efectos sobre la salud mental aún a nivel biológico de los alucinógenos y se considera que los trances chamánicos son parte de esta salud mental. Ciertamente, la posibilidad de que los alucinógenos mejoren la calidad de la vida a través de una neuroplasticidad aumentada y a la vez como indica Vollenweider y Kometer (2010) sirva como anti-depresivo, ansiolítico, anti-adictivo, antinociceptivo y droga anti-estrés, apoya la hipótesis de que la “experiencia psicodélica” pudo influenciar la evolución humana mediante efectos directos en la aptitud (*fitness*).

Ahora bien, con respecto a los usos de los ecodélicos, se debe resaltar que existen relaciones observables entre el efecto de los alucinógenos y su peso específico en la cultura. Lo anterior ha sido argumentado por Fericgla (1997). En las sociedades ágrafas, sostiene el autor, estas relaciones se dan entre los enteógenos y 1) la subsistencia (relación con el medio ecológico); 2) las relaciones de ayuda (sistemas de curación); 3) la memoria colectiva (identidad); y 4) los sistemas de toma de decisiones individuales y grupales. En otro trabajo anterior, Fericgla (1993) sostiene que en realidad los alucinógenos representan una especie de “adaptógenos inespecíficos”, que pueden fungir como mecanismos cognitivos de adaptación cultural. Se puede vislumbrar en este sentido el potencial salutogénico, instrumental y correctivo de las experiencias enteogénicas/ecodélicas. Coincidimos en este punto con Reichel-Dolmatoff (1978) en que se trata en fin, de una praxis central en las sociedades humanas, cuyo

estudio es básico para comprender las estrategias de adecuación del ser humano al ecosistema.

Para Jay (2010), la habilidad para alterar la conciencia en formas dramáticas, pero controlables sin duda, tiene muchos usos. Existen numerosas evidencias “para sugerir que los humanos han estado usando estas drogas instrumentalmente”, argumenta el autor, incluso, en algunos casos, “(...) llegando a elaborar la totalidad de sus sistemas sociales alrededor de los estados realzados de conciencia que tales sustancias producen” (*Ibíd.*: 14). A todo esto, Baker (1995) propone que la alteración de la conciencia mediante el uso de psicodélicos puede ayudar a descubrir y resolver discrepancias entre la percepción del mundo y el mundo mismo. La experiencia ecodélica ciertamente “parece llamarnos a que residamos afectivamente, si no es que cognitivamente, en un mundo en el que yo y no-yo se pliegan el uno sobre el otro” (Doyle, 2011: 71). Y en esa extraordinaria experiencia de imbricación ecodélica anidada, se despliegan habilidades y capacidades que ensanchan el círculo funcional del ser humano hacia posibilidades insospechadas de creatividad, comunicación, auto-reflexividad, organización, cooperación, intelección, diferenciación social y ayuda fraternitaria mutua. En este sentido, es posible que el consumo ritualizado y retóricamente programado de alucinógenos fuese un instrumento activo tanto en la propagación como en la transformación de la sociedad.

El ser humano vive inmerso en un nicho cognitivo de su propia invención; es un organismo vivo que continuamente *es* y se *representa a sí mismo* en la naturaleza y en la vida social. Los ecodélicos son una especie de “psicotecnologías” (Winkelman y Roberts, 2007), son una parte fundamental (si bien reprimida durante mucho tiempo) del “kit de herramientas humano” (Doyle, 2011). Dichas eco-tecnologías cognitivas han de ser consideradas primordialmente como complementos para el “manejo de la información”. Se sostiene pues que su uso ritual —retóricamente programable y flexiblemente adaptable a variados contextos y propósitos— fue un factor crucial que contribuyó a forjar un camino evolutivo altamente especializado, la transición hacia ese nicho cognitivo propiamente humano.

En este contexto, la expansión perceptual, afectiva y cognitiva producto del consumo de ecodélicos pudo influenciar los cambios tempranos en el temperamento que debieron haber ocurrido en los primeros homínidos para poder desarrollar la empatía, la teoría de la mente, el altruismo recíproco y la cooperación. Evidencia que sustenta esta hipótesis puede encontrarse en el hecho de que la empatía extraordinaria y la motivación altruística son mediadas por la corteza del cíngulo anterior, la ínsula bilateral y la corteza prefrontal medial (Mathur *et al.*, 2010); áreas que están íntimamente ligadas con la conciencia de sí mismo y con la mediación de las experiencias religiosas/alucinatorias (McNamara, 2009). Adicionalmente, se ha sugerido que la ingestión de ayahuasca, peyote, hongos psilocibios y otros ecodélicos por parte del chamán tradicional, podría ser importante en la generación del estado empático que les permite experimentar los sentimientos de los individuos afligidos durante el viaje espiritual y facilitar la sanación (Dobkin de Rios, 1990). De acuerdo con Campbell y García (2009): “Dada la activación de la ínsula y el cíngulo anterior en la meditación, el yoga, la ingestión de enteógenos, el chamanismo, así como en el amor romántico, es posible que las prácticas de sanación espiritual puedan de hecho, como muchas de ellas lo afirman, nutrirse de la positiva experiencia neurológica del amor”.

Se puede encontrar a través de todo este trabajo las muy fuertes evidencias del grado en que los alucinógenos son hechos medicinales los cuales favorecen la salud física, mental y espiritual del ser humano. Se puede a su vez encontrar a través de todas estas investigaciones, la sabiduría chamánica de nuestros antecesores en la antigüedad y del hombre aborígen actual, que utilizan las plantas y los hongos alucinógenos con tanta frecuencia y con largos rituales que facilitan los trances benéficos en que se incurrían. El ritual, la mitología y la preparación de las plantas a ingerir forman un tensor cuidadosamente fabricado con la finalidad de establecer estados de conciencia de curación, de revelación, de exploración y de resonancia salutogénica y pedagógica en imbricación con el ecosistema. Quizás muchos otros fines se desprenden de dicha utilización, más hoy se comprende, como lo han indicado tanto Ochoa

(2002) como Lenaerts (2006), que pertenecen a toda una complejidad tribal de tanto preparación de las plantas ecodélicas como de la vida cotidiana del hombre aborígen. La repetición de relatos de héroes, guerreros, ancestros y dioses por horas y horas tiene que haber orientado la mente hacia una facilitación de un trance fantástico e hiperimaginativo. Danza, cántico y mito todos colaboran con las drogas ingeridas. Muy probablemente también eran utilizados diversos sistemas de meditación, concentración y contemplación. Las plantas y los hongos ecodélicos ciertamente parecen “recompensar a aquellos que manejan retóricamente los estados alterados de la mente a través de prácticas de ritmo, música y elocuencia” (Doyle, 2011: 41). La intelección hiperbólica y de dialéctica entre lo ficticio y lo real que puede emerger consecuentemente —caracterizada por una disolución de las creencias y por un predominio del asombro y la espontaneidad— puede que tenga un lugar en el mundo moderno, inmerso en una polícrisis, la cual demanda de nosotros prácticas menos egóicas, innovadoras y que resuenen estigmérgicamente con un ecosistema densamente interconectado. Estrategias humanas que “dialoguen”, pues, con una unidad biosemiótica trashumana cuya naturaleza y contornos ontológicos escapan en última instancia a lo que nuestra razón y habilidades científicas y lingüísticas son capaces de abarcar y comprender en su totalidad.

Consideraciones finales

En este trabajo, se ha argumentado que el consumo de alucinógenos diversos (en especial de los análogos serotoninérgicos) en conjunción con cierto aspecto de la vida diaria, único a la especie humana —la religión— jugó un rol crucial en la evolución de la conciencia y en la reorganización de las capacidades de procesamiento de información del cerebro humano. En otros términos, se ha argüido que el uso de ecodélicos pudo representar uno de los factores que contribuyeron a la emergencia de ciertos aspectos únicos de la especie humana; particularmente, el surgimiento y consolidación de un sí mismo “ejecutivo” y “agentivo”, anidado y posibilitado por la religión, la cultura y el lenguaje.

El modelo esbozado hipotetiza que los humanos quienes se beneficiaban del consumo de alucinógenos poseían ventajas adaptativas. Esto a su vez, pudo seleccionar a aquellos individuos cuyos cerebros/mentes se veían más beneficiados por este comportamiento. Se sugiere que el consumo (progresivamente ritualizado y tendiente hacia una contextualización simbólica) de algunas plantas y hongos ecodélicos “generó”, esencialmente, individuos cuyo comportamiento y cognición era más flexible; y que además poseían una mayor capacidad de inhibir respuestas automáticas, de comunicar su intento y de cooperar. Estos eran individuos quienes poseían una “conciencia unificada” o un “sí mismo ejecutivo”. Como resultado, esta estrategia del comportamiento representó la piedra angular que catapultó al ser humano hacia niveles cada vez mayores de auto-reflexión y de complejidad social. Al “afinar” la percepción hacia la existencia de un “otro” y hacia el hecho de la interconexión (biosemiótica), dicho comportamiento “auto-medicativo” pudo quizás permitir la “migración” hacia el nicho cognitivo. Los alucinógenos actuaron como complementos de la imaginación y la creatividad. Además, incentivaron la experimentación y el intento comunicativo.

En fin, la inclusión de los psicodélicos en la dieta pudo habilitar de manera reiterada las condiciones o presiones selectivas que seleccionaron (natural y sexualmente) a los individuos cuyas capacidades retóricas eran superiores. De hecho, el “principal efecto sinérgico” de la psilocibina parece situarse en el “dominio del lenguaje” de acuerdo con McKenna (1992). Este pequeño e inconspicuo organismo, un simple hongo: “Excita la vocalización; empodera la articulación; transmuta el lenguaje en algo que es visiblemente contemplado. Esto pudo haber tenido un impacto en la repentina emergencia de la conciencia y el uso del lenguaje en los primeros seres humanos. Puede que literalmente nos hayamos comido nuestro camino hacia una mayor conciencia” (*Ibid.*: 42).

Ya sea que este sea el caso o no, es razonable suponer que los alucinógenos influyeron de manera no-trivial en el curso de la evolución de *Homo sapiens*. Ciertamente, al bloquear el “abrazo limitante del *self*”, los ecodélicos

“quizás habilitan una resonancia entre la mente y la naturaleza que no suele estar disponible a la atención” (Doyle, 2011: 120). Un artículo reciente de MacLean *et al.* (2011) indica que una sola dosis alta de psilocibina en adultos puede de hecho cambiar una personalidad ya formada en la dirección de mayor apertura. Los autores indican que las experiencias místicas pueden conllevar mejorías importantes y persistentes en el perfil de la personalidad. No es difícil concebir que en el pasado ancestral ello pudiese influenciar significativamente los procesos de la selección natural y sexual que fueron conformando la psicología evolucionada del linaje homínido.

Para concluir, aquí se sostiene que es factible que la inclusión de plantas y hongos alucinógenos en las dietas —así como su integración definitiva a las pautas culturales de las comunidades— influenciase de manera significativa y duradera, el ambiente selectivo de nuestros antecesores australopitecinos y *Homo*. Los distintos discursos y perspectivas que se presentaron y entretijeron nos han aproximado retóricamente a un entendimiento más sofisticado e íntegro de nuestra propia naturaleza. Los resultados apuntan a que el uso de alucinógenos pudo llegar a representar una importante presión selectiva en la emergencia de la mente humana moderna.

Referencias bibliográficas

- Adams, J.D. (2009). Chemical interactions with pyramidal neurons in layer 5 of the cerebral cortex: Control of pain and anxiety. *Current Medicinal Chemistry* 16: 3476-3479.
- Akers, B.P., Ruíz, J.F., Piper, A. & Ruck, C.A.P. (2011). A prehistoric mural in Spain depicting neurotropic Psilocybe mushrooms? *Economic Botany* DOI: 10.1007/s12231-011-9152-5.
- Antón, D. (2002). *Pueblos, drogas y serpientes: el espíritu de las plantas y el origen de la cultura*. Montevideo: Piriguazú Ediciones.
- Baker, J.R. (1995). Consciousness alteration as a problem-solving device: the psychedelic pathway. *Yearbook for Ethnomedicine and the Study of Consciousness* 3: 51-89.

- Baker, J.R. (2005). Psychedelic sacraments. *Journal of Psychoactive Drugs* 37(2): 147-164.
- Barrett, H.C., Cosmides, L. & Tooby, J. (2007). The hominid entry into the cognitive niche, p.241-248. En S.W. Gangestad & J.A. Simpson (eds.), *The evolution of mind: fundamental questions and controversies*. Nueva York: Guilford Press.
- Benítez, F. (2006). *Los indios de México*. México: Era.
- Black *et al.* (2004). Pathology of layer V pyramidal neurons in the prefrontal cortex of patients with schizophrenia. *Am. J. Psychiatry* 161: 742-744.
- Bourguignon, E. (1973). *Religion, altered states of consciousness, and social change*. Ohio: University Press.
- Brown, D. 1981. *Human universals*. Temple University Press, EEUU.
- Bruhn, J.G., De Smet, P.A., El-Seedi, H.R. y Beck, O. (2002). Mescaline use for 5700 years. *The Lancet* 359(9320): 1866.
- Campbell, B.C. & García, J. (2009). Neuroanthropology: evolution and emotional embodiment. *Frontiers in Evolutionary Neuroscience* 1(4): doi: 10.3389/nu.2009.18.004.2009.
- Campbell, J. (1977). *Occidental mythology*. Middlesex, England: Penguin Books.
- Carhart-Harris, R.L., Leech, R., Williams, T.M., Erritzoe, D., Abbasi, N., Bargiotas, T., Hobden, P., Sharp, D. J., Evans, J., Feilding, A., Wise, R.G. and D. J. Nutt. (2012a). Neural correlates of the psychedelic state as determined by fMRI studies with psilocybin. *PNAS*, doi: 10.1073/pnas.1119598109.
- Carhart-Harris, R.L., Leech, R., Williams, T.M., Erritzoe, D., Abbasi, N., Bargiotas, T., Hobden, P., Sharp, D. J., Evans, J., Feilding, A., Wise, R.G. and D. J. Nutt. (2012b) Implications for psychedelic-assisted psychotherapy: a functional magnetic resonance imaging study with psilocybin. *British Journal of Psychiatry* 1-7. doi: 10.1192/bjp.bp.111.103309
- Carter, O.L., Burr, D.C., Pettigrew, J.D., Wallis, G.M., Hasler, F., & Vollenweider, F.X. (2005). Using psilocybin to investigate the relationship between attention, working memory, and the serotonin 1a and 2a receptors. *Journal of Cognitive neuroscience* 17(10): 1497-1508.
- Clottes, J. & Lewis-Williams, J.D. (1998). *The shamans of prehistory: Trance and magic in the painted caves*. Nueva York: Harry Abrams.
- Cosmides, L. & Tooby, J. (2001). Unravelling the enigma of human intelligence: evolutionary psychology and the multimodular mind p. 53-115. En R.J. Sternberg & J.C Kaufman (eds.), *The evolution of intelligence*. NY: Erlbaum.
- Cotton, C.M. (1996). *Ethnobotany: principles and applications*. U.K.: Wiley.
- De Rienzo, P. & Beal, D. (1997). *The Ibogaine story*. New York: Automedia.
- Dikov, N.N. (1971). *Naskalnuie Sagadki Drevniei Ciukotki (Pietrogluifi Pegtimelia)*. Moscow: Nauka.
- Dittrich, (1998). The standardized psychometric assessment of altered states of consciousness (ASC's) in humans. *Pharmacopsychiatry* 31: 80-84.
- Dobkin de Rios, M. (1990). *Hallucinogens: cross-cultural perspectives*. Gran Bretaña: Prism Unity.
- Dobkin de Rios, M. & Smith, D. (1977). Drug use and abuse in cross-cultural perspective. *Human Organization* 36(1): 14-21.
- Doyle, R.M. (2011). *Darwin's pharmacy: Sex, plants, and the evolution of the noosphere* (In Vivo, the Cultural Mediations of Biomedical Science). EEUU: University of Washington Press.
- Dronfield, J. (1995). Subjective visions and the source of Irish Megalithic Art. *Antiquity* 69: 539-549.
- Eliade, M. (1966). *Myths, dreams and mysteries*. Glasgow: William Collins Son & Co.
- Feldman, L. (2006). *El cactus San Pedro: su función y significado en Chavín de Huantar y la tradición religiosa de los Andes centrales*. Tesis para optar por el grado de Magister en Arqueología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Sociales, Perú.
- Fericgla, J.M^a. (1993). ¿Alucinógenos o adaptógenos inespecíficos? Propuesta teórica para

- una innovación del estudio de los mecanismos cognitivos de adaptación cultural. *Revista de antropología social* 2: 167-183.
- Fericgla, J.M^a. (1997). *El peso central de los enteógenos en la dinámica cultural*. Conferencia impartida en el Simposio central del VIII Congreso de Antropología en Colombia, realizado en la Universidad Nacional, Bogotá, los días 5 a 7 de diciembre de 1997.
- Fingelkurts, A. & Fingelkurts, 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. *Cogn. Process* 10: 293-326.
- Flattery, D.S. & Schwartz, M. (1989). *Haoma and harmaline: the botanical identity of the Indo-Iranian sacred hallucinogen. Soma and its legacy in religion, language and middle eastern folklore*. California: University of California Publications.
- Forbey, J.S. & Foley, W.J. (2009). PharmEcology: A pharmacological approach to understanding plant-herbivore interactions: an introduction to the symposium. *Integrative and Comparative Biology* 49(3): 267-273; doi:10.1093/icb/icip020.
- Furst, P.T. (1990). *Flesh of the gods: the ritual use of hallucinogens*. Illinois: Waveland.
- Gazzaniga, M.S. (2008). *Human: the science behind what makes us unique*. Nueva York: Harper-Collins.
- Geyer, M.A. (1998). Why study hallucinogenic drugs in animals. *The Heffter Review of Psychedelic Research* 1: 33-39.
- Gouzouliz-Mayfrank, E., Heekeren, K., Thelen, B., Lindenblatt, H., Kovar, K.A. & Sass, H., et al. (1998). Effects of the hallucinogen psilocybin in habituation and prepulse inhibition of the startle reflex in humans. *Behav. Pharmacol.* 9: 561-566.
- Griffiths, R.R., Richards, W.A., U. McCann & Jesse, R. (2006). Psilocybin can occasion mystical-type experiences having substantial and sustained personal meaning and spiritual significance. *Psychopharmacology* 187: 268-283.
- Grob, C.S., Danforth, A.L., Gurpreet, S.C., Hagerty, M., McKay, C.R. Halberstadt, A.L. & Greer, G.R. (2011). Pilot study of psilocybin treatment for anxiety in patients with advanced-stage cancer. *Arch. Gen. Psychiatry* 68(1): 71-78.
- Hagen, E.H., Sullivan, R.J., Schmidt, R., Morris, G., Kempter, R. & Hammerstein, P. (2009). Ecology and neurobiology of toxin avoidance and the paradox of drug reward. *Neuroscience*, 160: 69-84; DOI 10.1016/j.neuroscience.2009.01.077.
- Halberstadt, A.L. & Geyer, M.A. (2011). Multiple receptors contribute to the behavioral effects of indoleamine hallucinogens. *Neuropharmacology*, doi:10. 1016/j.neuropharm.2011.01.017.
- Hancock, G. (2007). *Supernatural: meetings with the ancient teachers of mankind*. Nueva York: Disinformation.
- Harner, M.J. (1973). *Hallucinogens and shamanism*. Nueva York: Oxford.
- Heffter, A. (1894). Über Pellote: Ein Beitrag zur pharmakologischen Kenntnis der Kakteen. *Naunyn-Schmiedebergs Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie* 34: 65.
- Howard, J.H. (1957). The mescal bean cult of the central and southern plains: an ancestor of the peyote cult. *Am. Anthropol.* 59: 75-87.
- Huxley, A. (1954). *The Doors of Perception*. Harmondsworth: Chatto and Windus.
- Jay, M. (2010). *High Society: the central role of mind-altering drugs in history, science and culture*. Vermont: Park Street Press.
- Jaynes, J. (1976). *The origin of consciousness in the breakdown of the bicameral mind*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Johns, T. (1990). *With bitter herbs they shall eat it: chemical ecology and the origins of human diet and medicine*. Arizona: The University of Arizona Press.
- Johnson, M.W., Richards, W.A. & Griffiths, R.R. (2008). Human hallucinogen research: guidelines for safety. *Journal of Psychopharmacology* 22, DOI 10.1177/0269881108093587.
- Jung, C.G. (1956). *Symbols of transformation. An analysis of the prelude to a case*

- of schizophrenia. New York: Bollingen Foundation Inc.
- Jung, C.G. (1977). *Psychology and religion*. New Jersey: Princeton University Press.
- Kalivas, P.W. (2005). How do we determine which drug-induced neuroplastic changes are important? *Nat. Neurosci.* 8: 1440-1441.
- Karban, R. & Agrawal, A.A. (2002). Herbivore offense. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 33: 641-664.
- Karban, R. & Baldwin, I.T. (1997). *Induced Responses to Herbivory*. Illinois: University of Chicago.
- Koob, G.F. & Le Moal, M. (2005). Plasticity of reward neurocircuitry and the “dark side” of drug addiction. *Nat. Neurosci.* 8: 1442-1444.
- Krebs, T.S. & Johansen, P.Ø. (2012). Lysergic acid diethylamide (LSD) for alcoholism: Meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Psychopharmacol.* DOI: 10.1177/0269881112439253.
- La Barre, W. (1972). Hallucinogens and the shamanic origins of religion, p. 261-278. En P.T. Furst (ed.). *Flesh of the gods: the ritual use of hallucinogens*. EEUU: Waveland.
- Lenaerts, M. (2006). Substances, relationships and the omnipresence of the body: an overview of Asheninka ethnomedicine (Western Amazonia). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2: 30-49.
- Lewin, R. (1991). Stone Age psychedelia: was the cave art of Stone Age people the fruit of hallucinations induced by shamanistic rituals? *New Scientist* 1772: 30-43.
- Lewis, D.F.V. (2001). *Guide to cytochromes P450: structure and function*. Gran Bretaña: Taylor and Francis.
- Lewis-Williams, D. (2002). *The mind in the cave: consciousness and the origins of art*. Londres: Thames & Hudson.
- Lock, A. & Peters, C.R. (2003). *The handbook of human symbolic evolution*. Wiley-Blackwell, Maiden, Massachusetts. EEUU.
- MacLean, K., Johnson, M.W. & Griffiths, R.R. (2011). Mystical experiences occasioned by the hallucinogen psilocybin lead to increases in the personality domain of openness. *J. Psychopharmacol.* DOI: 10.1177/0269881111420188.
- Martínez, M. (2011). La función social y psicológica del mito. *Káñina*, 35(1): 187-199.
- Mathur, V.A., Harada, T., Lipke, T. & Chiao, J.Y. (2010). Neural basis of extraordinary empathy and altruistic motivation. *NeuroImage* 51: 1468-1475.
- McKenna, T. (1992). *Food of the gods: the search for the original tree of knowledge: a radical history of plants, drugs, and human evolution*. Bantam Books, Nueva York.
- McNamara, P. (2009). *The Neuroscience of Religious Experience*. Nueva York: Cambridge.
- Merkur, D. (2008). *The social location of psychedelic mysticism*. Paper delivered to Horizons: Contemporary Perspectives on Psychedelics, New York City, September 20, 2008.
- Merlin, M.D. (2003). Archaeological evidence for the tradition of psychoactive plant use in the old world. *Economic Botany* 57 (3): 295-323.
- Miller, W.R. & Thoresen, C.E. (2003). Spirituality, religion and health. *J. Am. Psychol.* 58: 24-35.
- Mohandas, E. (2008). Neurobiology of spirituality. *Mental Health, Spirituality, Mind* 6(1): 63-80
- Moreno, F.A. & Delgado, P.L. (2007). Psilocybin treatment of obsessive-compulsive disorder p. 125-140. En M. Winkelman & T. Roberts (eds.) *Psychedelic medicine: new evidence for hallucinogenic substances as treatments*, 2 vols. Vol. 1.
- Morris, K. (2008). Research on psychedelics moves into the mainstream. *Lancet* 371: 1491-1492.
- Nelson, D.R. (1999). Cytochrome P450 and the individuality of species. *Arch. Biochem. Biophys.* 369: 1-10.
- Nesse, R.M. (1994). An evolutionary perspective on substance abuse. *Ethology and Sociobiology* 15: 339-348.
- Nesse, R.M. & Berridge, K.C. (1997). Psychoactive drug use in evolutionary perspective. *Science* 278: 63-66.
- Nichols, D.E. (2010). Hallucinogens. En: Ian P. Stolerman (ed.) *Encyclopedia of*

Psychopharmacology, Volume 2. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

- Nichols, D.E. & Chemel, B.R. (2006). The neuropharmacology of religious experience: hallucinogens and the experience of the divine, p. 1-33. En P. McNamara (ed.) *Where god and science meet: how brain and evolutionary studies alter our understanding of religion*, 3 Vols. Vol. 3: The psychology of religious experience. Connecticut.
- Ochoa, A. (2002). *Mito y chamanismo: el mito de la tierra sin mal en los Tupi-Cocama de la Amazonia-Peruana*. Tesis Doctoral del Dept. de historia de la Filosofía, Estética y Filosofía de la Cultura. Universidad de Barcelona.
- Odling-Smee, F., Laland, K.N. & Feldman, M.W. (2003). *Niche construction: the neglected process in evolution*. Nueva York: Princeton University.
- Ott, J. (1996). *Pharmacotheon: entheogenic drugs, their plant sources and history*. Washington: Natural Products Co.
- Oxman, T.E., Freeman, D.H. & Manheimer, E.D. (1995). Lack of social participation or religious strength and comfort as risk factors for death after cardiac surgery in the elderly *Psychosom. Med.* 57: 5-15.
- Perrine, D.M. (1995). *The chemistry of mind – altering drugs: history, pharmacology and cultural context*. Washington, D.C. American Chemical Society
- Pokorny, A. (1970). *The hallucinogens in anthropology, pre-history, and the history of the plastic arts*. Praga: Paper read at the Seventh Congress of the Collegium Internationale Neuro-Psychopharmacologicum.
- Quirce, C.M. (1976). Estados alterados de conciencia. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica* 14: 15-24.
- Quirce, C.M. (2009). El debate sobre la base farmacológica de las religiones. *La Prensa Libre* 13 de Enero, 2009.
- Quirce, C.M. (2010a). El chamanismo y las drogas enteogénicas/alucinatorias del mundo precolombino. *Revista Costarricense de Psicología* 29(43): 1-15.
- Quirce, C.M. (2010b). El modelo del arriba y del debajo de la conciencia: análisis etnopsicofarmacológico del uso de plantas enteogénicas. *Revista Reflexiones* 90(1): 195-214.
- Quirce, C.M. Badilla, B., Badilla, S., Martínez, M & Rodríguez, J.M. (2010). Los alucinógenos: su historia, antropología, química y farmacología. *Psicogente* 13 (23): 174-192.
- Quirce, C.M. & Maickel, R.P. (2009). Los alucinógenos y los teoremas de “Gating” en la acción psicofarmacológica alucinatoria y en la esquizofrenia. *Revista Costarricense de Psicología* 28(41-42): 85-99.
- Quirce, C.M., Tyler, V. & Maickel, R.P. (1988). Concepciones culturales de los estados alterados de la conciencia. *Neuroeje: Asociación Costarricense de Ciencias Neurológicas* 6(1): 15-30.
- Radenkova, J. (2008). Recreational drugs and its impact on music, literature and art. *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.* 22(2): 656-659.
- Rätsch, C. (2005). *The encyclopedia of psychoactive plants: ethnopharmacology and its applications*. Vermont: Park Street.
- Ray, O. (2004). The revolutionary health science of psychoendoneuroimmunology. A paradigm for understanding health and treating illness. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1032: 35-51.
- Reichel-Dolmatoff, G. (1978). *Beyond the milky way: hallucinatory imaging of the tukuano Indians*. California: University of California.
- Reko, B.P. (1919). De los nombre botánicos aztecas. *El México Antiguo* 1 (5): 113-157.
- Richerson, P.J. & Boyd, R. (2005). *Not by genes alone: how culture transformed human evolution*. The University of Chicago Press, Chicago. EEUU.
- Rodríguez, E. & Wrangham, R.W. (1993). Zoopharmacognosy. The use of medicinal plants by animals, p. 89-105. En: Downum, K.R., Romeo, J.T. & Stafford, H.A. (eds.) *Phytochemical potentials of tropical plants*. Nueva York: Plenum.
- Rodríguez, J.M. (2009). El héroe: literatura y psicología analítica. *Filología y Lingüística* 35: 65-86.
- Rodríguez, J.M.^a. (2010). *Las plantas y los hongos alucinógenos y la evolución humana: una*

- aproximación evolutiva al consumo de drogas, la religiosidad y los orígenes de la conciencia*. Tesis de Bachillerato en Biología. Universidad Latina de Costa Rica, San José. 105 p.
- Samorini, G. (1992). The oldest representations of hallucinogenic mushrooms in the world (Sahara desert, 9000-7000 B.P.). *Integration* 2-3: 69-78.
- Schultes, R.E. (1939). *Plantae mexicanae II: The identification of teonanácatl, a narcotic basidiomycete of the Aztecs*. *Botanical Museum Leaflets* 7(3): 37-54
- Schultes, R.E. & Hofmann, A. (1982). *Plantas de los dioses: orígenes del uso de los alucinógenos*. México: Fondo de cultura económica.
- Schultes, R.E. & Raffauf, R. (2004). *El bejuco del alma: los médicos tradicionales de la Amazonía colombiana, sus plantas y sus rituales*. Fondo de Cultura Económica, Bogotá, Colombia.
- Sewell, R.A. & Halpern, J.H. (2007). Response of cluster headache to psilocybin and LSD. En M. Winkelman & T. Roberts (eds.) *Psychedelic medicine: new evidence for hallucinogenic substances as treatments*, 2 vols. Vol. 1.
- Shanon, B. (2003). *The antipodes of the mind: charting the phenomenology of the ayahuasca experience*. Oxford University, Nueva York.
- Siegel, R.K. (2005). *Intoxication: the universal drive for mind-altering substances*. Vermont: Park Street.
- Smith, E.O. (1999). Evolution, substance abuse and addiction p. 375-405. En W.R. Trevathan, E.O. Smith & J.J. McKenna, R. (eds.) *Evolutionary medicine*. Nueva York: Oxford.
- Sullivan, R.J. & Hagen, E.H. (2002). Psychotropic substance-seeking: evolutionary pathology or adaptation? *Addiction* 97: 389-400.
- Sullivan, R.J., Hagen, E.H., & Hammerstein, P. (2008). Revealing the paradox of drug reward in human evolution. *Proc. R. Soc. B*. 275: 1231-1241.
- Swihart, R.K., DeAngelis, D.L., Feng, Z. & Bryant, J.P. (2009). Troublesome toxins: time to re-think plant herbivore interaction in vertebrate ecology. *BMC Ecology* 9(5): doi: 10.1186/1472-6785-9-5.
- Tooby, J. & Cosmides, L. (1990). The past explains the present. *Ethol. Sociobiol.* 11: 375-424.
- Torres, C.M. (1995). Archaeological evidence for the antiquity of psychoactive plant use in the Central Andes. *Ann Mus Civ Rovereto*. 11: 291-326.
- VanPool, C.S. (2009). The signs of the sacred: identifying shamans using archaeological evidence. *Journal of Anthropological Archaeology* 28: 177-190.
- Vetulani, J. (2001). Drug addiction. Part 1. Psychoactive substances in the past and present. *Polish Journal of Pharmacology* 53: 201-214.
- Villalba, J.J. & Provenza, F.D. (2007). Self-medication and homeostatic behavior in herbivores: learning about the benefits of nature's pharmacy. *Animal* 1(9): 1360-1370.
- Vollenweider, F.X. (1998). Recent advances and concepts in the search for biological correlates of hallucinogen-induced altered states of consciousness. *The Heffter Review of Psychedelic Research* 1: 21-39.
- Vollenweider, F.X., & Kometer, M. (2010). The neurobiology of psychedelic drugs: implications for the treatment of mood disorders. *Nature Reviews Neuroscience* 11: 642-651.
- Wasson, R.G. (1968). *Soma: divine mushroom of immortality*. Ethnomycological studies. The Hague, Netherlands, Harcourt Brace & Jovanovich.
- Wasson, R.G., Hofmann, A. & Ruck, C. (1978). *The road to Eleusis*. New York: Harcourt brace Jovanovich.
- Wasson, R.G., Kramrisch, S., Ott, J. & Ruck, C. (1986). *Persephone's quest: entheogens and the origins of religion*. Connecticut: Yale University Press.
- Wellmann, K.F. (1978). North American Indian rock art and hallucinogenic drugs. *JAMA* 239(15): 1524-1527.
- Wink, M. (2003). Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular perspective. *Phytochemistry* 64: 3-19.

- Wink, M. & van Wyk, B. (2008). *Mind-altering and poisonous plants of the world: a scientifically accurate guide to 1200 toxic and intoxicating plants*. Oregon: Timber.
- Winkelman, M.J. (1990). Shamans & other “magico-religious” healers: a cross-cultural study of their origins and social transformations. *Ethos* 18: 308-352.
- Winkelman, M.J. (1991). Physiological, social and functional aspects of drug and non-drug altered states of consciousness, p. 183-198. En W. Andritzky (ed.), *Yearbook of cross-cultural medicine and psychotherapy*. Berlin: VWB-Verlag.
- Winkelman, M.J. (2000). *Shamanism: the neural ecology of consciousness and healing*. Connecticut: Bergin & Garvey.
- Winkelman, M.J. (2007). Therapeutic bases of psychedelic medicines: psychointegrative effects, p.1-19. En: M. Winkelman & T. Roberts (eds.). *Psychedelic medicine: new evidence for hallucinogenic substances as treatments*, 2 vols. Vol. 1. Praeger, Westport, Connecticut. EEUU.
- Winkelman, M.J. (2008). Psychedelics and human evolution: a view from evolutionary psychology. Ponencia presentada en el congreso: *World Psychedelic Forum*, Basilea, Suiza.
- Winkelman, M.J. & Baker, J.R. (2008). *Supernatural as natural: a biocultural approach to religion*. Nueva York: Prentice Hall.
- Winkelman, M.J. & Roberts, T.B. (eds.). (2007). *Psychedelic medicine: new evidence for hallucinogenic substances as treatments*, 2 vols. Praeger, Westport, Connecticut.
- Wise, R. A. & Rompre, P.P. (1989). Brain dopamine and reward. *Annu. Rev. Psychol* 40: 191-225.