

YAGÉ, COGNICIÓN Y FUNCIONES EJECUTIVAS

OFELIA GALLEGO BELTRÁN*

Recibido: 12 de Mayo de 2007

Aprobado: 21 de Julio de 2007

RESUMEN

El yagé es una preparación indígena, de Sur América, con uso extendido a otros continentes. Comúnmente contiene *B. caapi* y *P. viridis*, cuya combinación produce estado aumentado de alerta, efectos visionarios, hipersensibilidad y sensación de trascendencia, incidiendo en el funcionamiento de las neuronas del rafe y del *locus coeruleo*; no produce dependencia. Hombres y animales se vinculan filogenéticamente, particularmente en el uso de plantas psicoactivas. Pero este último, por su compleja estructura y funcionalidad cerebral, dotado de una mayor riqueza de posibilidades evolutivas, hacia instancias superiores de cualidades cognitivas y de aprendizajes complejos, avanza filo y ontogenéticamente, hasta alcanzar un desarrollo cortical tal que le posibilita desarrollar autodominio y control de sí y de el entorno; autonomía en las decisiones; inhibición de respuestas interferentes, planeación y consecución de objetivos, resolución de dilemas éticos y acceso al pensamiento abstracto. Su plasticidad neuronal le permite modificar comportamientos en bien de su salud física y mental, mediante actividades como la meditación, la cual produce sensaciones de trascendencia como las relatadas por algunos consumidores de yagé. ¿Podrán tener esa similitud los dos estados mencionados? ¿Tendrán las mismas consecuencias sobre pensamientos, sentimientos y acciones? ¿Podrá el yagé utilizarse como terapéutica física, mental, emocional y espiritual, sin efectos adversos?

Palabras clave: yagé, cognición, funciones ejecutivas, aprendizaje, habilidades mentales superiores.

* Psicóloga. Especialista en Educación Sexual y Sexoterapia. Estudiante Maestría Culturas y Droga, I Cohorte. Universidad de Caldas. Colombia. Correo electrónico: ofegabe56@gmail.com

YAGE, COGNITION AND EXECUTIVE FUNCTIONS

ABSTRACT

Yage is a native preparation from South America, with a widespread use in other continents. It commonly contains *B. caapi* and *P. viridis*, whose combination produces an increased state of alert, visions, hypersensitivity and a sense of transcendence, affecting the functioning of raphe neurons and of the locus coeruleus, it does not produce addiction. Man and animals are phylogenetically linked, particularly in the use of psychoactive plants. But man, due to his complex brain structure and function, with a greater wealth of evolutionary possibilities towards higher levels of cognitive skills and complex learning, and advancing phylogenetically, until reaching a cortical development such that it allows the species to develop self-control and control of the environment; autonomy in decisions; inhibition of interfering responses, planning and goals; resolution of ethical dilemmas and access to abstract thinking. Man's neural plasticity allows him to modify behaviors for the sake of his physical and mental health, by means of activities such as meditation, which produces feelings of transcendence as those related by some yage consumers. Can the two states mentioned have that similarity? Can they have the same impact on thoughts, feelings and actions? Can yage be used as physical, mental, emotional and spiritual therapy, without adverse effects?

Key words: Yage, cognition, executive functions, learning, higher mental abilities.

INTRODUCCIÓN

El yagé es un brebaje enteogénico utilizado por indígenas nativos del Amazonas, también, por algunos grupos religiosos y otras sectas contemporáneas como el *Santo Daime*, *Uñiao do vegetal* (UDV) y *bequinia* en el Brasil (McKenna, 2004). Su uso se ha popularizado en algunos países de Europa (Riba J. Rodríguez-Fomelis, A. Strassman R. y Barbanoj M., 2001) como Holanda, Italia, Alemania y España (Carlini, E. A., 2003). Se prepara de distintas plantas según la región; la mezcla más común es la que contiene *banisteriopsis Caapi* y *psychotria viridis* (McKenna, 2004; Carlini, 2003; River y Lindgren, 2001). Otras plantas utilizadas en la preparación de la bebida son: la *B. inebrians*, *B. rusbyana* o *chagropanga* (Leoncio, 1971)) y *P. carthagenensis*. (Spinella, 2003 y Schultes, 2003)

La *B. Caapi* contiene alcaloides β -carbolinas principalmente harmalina, harmina y tetrahidroharmina (THH), y la *P viridis* tiene N,N-dimetiltriptamina, DMT

(Liwszyc et al., 2003 y Callaway, 2003). La sinergia entre ambas determina la acción farmacológica del yagé (Carlini, 2003) o ayahuasca, como se le conoce en Bolivia, Perú y Ecuador (Leoncio, 1971). Los alcaloides β -carbólicos inhiben la enzima monoaminooxidasa (MAO) en el sistema digestivo, evitando la deaminación oxidativa del DMT, permitiéndole actuar por vía oral, pues no es activo por esta ruta de administración bajo la acción de tal enzima (Strassman, 2003); así, a través del flujo sanguíneo llega al cerebro produciendo el efecto visionario. (McKenna, 2004; Carlini, 2003; McKenna, Towers, Abbott, 2003; Díaz M., 2005; Blandón, 2005). El THH inhibe la recaptación de serotonina; por tanto, quedan dopamina, noradrenalina y serotonina disponibles para estimular al cerebro. (Blandón, 2005)

El DMT actúa sobre el sistema serotoninérgico: 5-HT_2 , receptores 5-HT_{1a} y proteínas de transporte 5-HT. En los consumidores crónicos de yagé se han incrementado el número de sitios de transporte para el 5-hidroxitriptamina (serotonina) en las plaquetas. (Callaway, Airaksinen, McKenna y Brito, 2005)

El 1-metil-tetrahidro- β -carbólico (1-Me-THBC) se forma en presencia de cantidades grandes de acetaldehídos, como en casos del alcoholismo, lo cual explicaría un cierto papel beneficioso del yagé con pacientes alcohólicos. (Callaway, Poso, Vepsakainen y Airaksinen, 2003)

Los efectos del yagé estudiados mediante EEG, a nivel cognitivo y afectivo, se pueden agrupar en tres niveles (Correa, s.f.): Primero, cambios en las áreas de asociación somatosensorial, visual y auditiva: modificaciones táctiles como acartonamiento e hipersensibilidad; visuales como aumento del brillo, cenefas y caleidoscopios; auditivas como mayor sensibilidad y riqueza en armónicos.

Segundo, cambios en las áreas de asociación heteromodal, entre los lóbulos parietal, temporal y occipital, que integran la información que llega de los canales sensoriales, originando sinestesia lo que explica la influencia de la música en las visiones.

Tercero, afectación del sistema límbico, en el complejo del hipocampo (hipocampo, circunvolución parahipocámpica y amígdala), indispensable en la recuperación de memoria almacenada en todo el cerebro, y del cortex cingulado anterior. Este último y la amígdala, unen zonas dispersas del cerebro e intervienen en las emociones.

El filtro de la información que llega a la corteza también se ve afectado, por lo cual se inunda la corteza de información al consumo del yagé. (Correa, s. f.)

Por actuar sobre el sistema nervioso central, el yagé es un psicotrópico. Las sustancias psicotrópicas se han clasificado de diferentes maneras; una de ellas clasifica en tres grupos: activantes como las anfetaminas, cocaína y la heroína; depresores como el alcohol, marihuana, etc. y visionarios o enteógenos, dentro de los que se encuentra el yagé con los hongos psicodélicos, el peyote y los sintéticos LSD y el éxtasis. (Díaz, M. 2005)

El término enteógeno (con connotaciones sagradas) reemplazó al de alucinógeno, menos adecuado y más peyorativo, y señala su capacidad para producir una experiencia “extática” (Díaz M. 2005). Estas sustancias fueron llamadas “psicodélicas” por el psiquiatra Humphrey. Rara vez producen alucinaciones, más bien distorsiones de las percepciones y cogniciones, y refuerzan la sensibilidad. Han sido calificadas como psicomiméticas (inducen a la psicosis). Los usuarios refieren un sentido de realidad mayor que el estado de conciencia normal y se le compara con los estados trascendentes obtenidos mediante en Zen y prácticas espirituales similares (Zinder, 2000). El efecto del yagé es el de más corta duración entre las drogas psicodélicas: aproximadamente 45 minutos.

Todas las sendas de la serotonina provienen de los núcleos del rafe en el tallo cerebral; los axones de sus células se ramifican por todo el cerebro, especialmente se densifican en el sistema límbico; el yagé, retarda la frecuencia de disparo de las neuronas serotoninicas del núcleo del rafe (Zinder, 2000). “La serotonina interviene en la comunicación de áreas cerebrales” como las prefrontales, por ello, puede afectarse el equilibrio mental (Duque P., 2006), entendido como un adecuado funcionamiento de las funciones mentales.

También se incrementa la reactividad de las neuronas del *locus coeruleus* el cual integra las vías sensoriales, produciendo la hipersensibilidad (Zinder, 2000 y Metzinger, 2006) y una fuerte descarga de noradrenalina por todo el cerebro, produciendo elevados estados de alerta, que podría explicar el estado de trascendencia que permite llegar a “percatare de un YO íntimo al que por vía normal no se accede” (Zinder, 2000) y que algunos llaman ampliación de la conciencia. Las sustancias psicodélicas son, pues, “desestupefacientes”. (Metzinger, 2006)

Desde épocas inmemoriales, las drogas psicoactivas han hecho parte de la vida humana y también de especies no humanas (Spinella, 2003), con las cuales nos podemos sentir fuertemente vinculados por su cercanía evolutiva (Schopf, 2006) y, más aún, nos acerca el vínculo filogenético relacionado con receptores para droga, además de cambios evolutivos relacionados con la modificación de estructuras, como la existencia de receptores para el cannabis en mamíferos. (Duque P., 2006)

Todos los animales, al igual que el hombre, son sensibles al aprendizaje, sin embargo, el cerebro humano con todas sus posibilidades estructurales, podría acceder a un desarrollo cualitativo mucho mayor que el de cualquier especie, con una mentalidad propiamente humana, con capacidad para crear, autodirigirse y autodeterminarse, para optar, dar rienda suelta a sus pensamientos y sentimientos o controlarse según lo dicte la ocasión.

La corteza cerebral, la de mayor evolución en humanos, con sus seis lóbulos: frontal, parietal, temporal, occipital, de la ínsula y la circunvolución del cíngulo, es la encargada de la mayor parte de la planificación y ejecución de las acciones en el hombre. (Tresguerres, Aenabarreta, Cachofeiro, Cardinali, Escrich, Gil. Lahera, Morateruel, Romano y Tamargo, 2005)

La corteza contiene aproximadamente 10.000 de las 100.000 millones de células nerviosas en los humanos. Sus neuronas son 1) proyección, en las capas III, V y VI que utilizan glutamato (excitatorio) como neurotransmisor, y 2) interneuronas (inhibitorias), en toda la corteza y se comunican con el ácido gamma-amino-butírico o GABA (Salin-Pascual, 2005). Contiene áreas sensoriales y motoras primarias y suplementarias y unas áreas de asociación fundamentales en procesos de percepción y cognición. Son regiones con funciones específicas.

Para que el sistema nervioso pueda codificar, consolidar y recuperar la información, necesita preciosos mecanismos neuronales que son modificados por la llegada de dicha información. La sinapsis es la base del aprendizaje: en ella se transmite la información. El aprendizaje es la utilización eficiente y eficaz de un determinado número de sinapsis, como consecuencia de ciertas modificaciones moleculares que en ellas han tenido lugar; la información fluirá de modo favorable, con modificaciones sinápticas que se generan como respuestas adaptativas ante determinados estímulos o influjos informativos, y que son la base de la *plasticidad*. (Flórez, s. f.)

Dicha plasticidad ha despertado un interés creciente en las neurociencias y, muy particularmente, en relación con las técnicas de meditación utilizadas por los budistas, durante milenios, para aumentar la conciencia de sí. Se han realizado diferentes investigaciones para averiguar si la meditación puede modificar la mente. Una, en especial, demostró cómo la meditación desplazaba la actividad cerebral hacia la corteza frontal izquierda y aumentaba la respuesta inmune. Es decir, hace crecer tanto la salud física como la mental. (Jacobson, 2004)

El aprendizaje es la piedra angular del desarrollo cognitivo. Los tipos de aprendizaje son muy variados y en ellos participan estructuras muy diversas del sistema nervioso central. En la especie humana cobra particular relevancia el desarrollo del neocórtex y de las áreas corticales de asociación, especialmente de la corteza prefrontal; participan también de forma muy importante, en determinadas formas de memoria, el hipocampo, los núcleos basales telencefálicos y el cerebelo. Los procesos de atención y de memoria –a corto y largo plazo, declarativa y no declarativa- constituyen la base fundamental del aprendizaje y de la actividad cognitiva. (Flórez, s. f.)

Los lóbulos frontales fueron la parte del cerebro que se desarrolló más rápido en la evolución. Más de la mitad del área total se dedica a la integración de la información sensorial con la memoria y la emoción, la organización de las ideas y el planeamiento a largo plazo (Curtis, Barnes, Schnek y Flores, 2000). Tienen principalmente funciones cognitivas elevadas o funciones mentales superiores, además, de algunas motoras. Regulan la conducta cognitiva, emocional y social. (Sastre-Riva, 2006)

El desarrollo cognitivo es un proceso mediante el cual la mente humana emerge a partir de estructuras y funciones preformadas (a partir del sexto mes de gestación) en interacción con el medio ambiente, en un cerebro en desarrollo. La existencia de competencias cognitivas tempranas en el neonato, serán decisivas en el desarrollo cognitivo posterior; se producen cambios en el lóbulo frontal y la corteza prefrontal: mielinización, crecimiento dendrítico y celular, nuevas conexiones sinápticas y activación de sistemas neuroquímicos (Sastre-Riva, 2006). Estos cambios son ganancias en las primeras competencias cognitivas, en las funciones ejecutivas y en la organización de la acción y del conocimiento. (Crinella, 2006)

La maduración es de primordial importancia para la ontogénesis progresiva del SNC, hasta alcanzar la autoconciencia, característica privativa de los primates superiores.

La ontogénesis o maduración ocurre en dos sentidos (Muñoz-Yunta y Palau-Baduell, 2004): la molar o macromaduración: factores connatales y adquiridos y la molecular (aprendizaje, condicionamiento, capacidad mimética) o micromaduración: redes neurogliales, vías y centros, interconexiones neurales (total y/o parcialmente determinados por la genética y la influencia del medio ambiente), y es “apoyada por la teoría de la *connectivity neuronal*” de Jacobson (Jacobson, 2004): Neuronas grandes y de axón corto (determinadas por completo): originan conducta arcaica; neuronas pequeñas de axón largo (determinadas, en parte) son las responsables de la plasticidad neuronal.

Al séptimo mes, aumenta el consumo de glucosa en las áreas corticales y de asociación, momento en que se origina lo que se llamó “la angustia del octavo mes”, consistente en el temor a lo desconocido por el reconocimiento de los rostros familiares (construcción de objeto), lo cual es necesario para el desarrollo de la comunicación. Simultáneamente, se objetiva el aumento de las ramificaciones neuronales.

Hay tres niveles de conducta para la construcción de la cognición: 1) reactivo en estructuras troncomedulares (reflejos, sinergias y automatismos); 2) propositivo: en estructuras rinencéfalo-hipotálamo-talamocorticales (comportamiento con patrones sensoriomotores sensibles al aprendizaje, cuya estructura funcional es el esquema corporal (somatograma) que informa al organismo sobre sus relaciones espaciotemporales con el mundo; 3) comunicativo, a través de la empatía y expresividad fónica, con empleo de circuitos corticales de proyección y asociación frontoorbitales en conexión con áreas perisilvianas, “es decir, se activan los circuitos neurofuncionales subcorticales, talamocorticales, corticotálámicos y corticocorticales” o áreas de asociación y comunicación empática. (Muñoz-Yunta, Palau-Baduell, 2004 y Jacobson, 2004)

El somatograma es la información que, a través de los sentidos, recibimos, incluso durante el sueño, de nuestra posición en el espacio y la actividad de cada movimiento en relación con el eje cefalocaudal; actividad autoconciente del SNC. (Verdejo, Orozco, Sánchez, Aguilar, Pérez, 2004)

La empatía, como la capacidad de proyectar la personalidad sobre el otro, para comprenderlo, es la base del cerebro social y de la comunicación no verbal, directamente relacionada con el hipocampo.

La conciencia es un mecanismo que necesita el estado de vigilancia, que como proceso, se construye paulatinamente y expande a través del sistema reticular, permitiendo al individuo, saber quién es, qué está haciendo y cuál es el mundo que lo rodea. La conducta observada será el resultado de las señales percibidas, elaboradas por circuitos que regulan la autopercepción, cimientos de la génesis de la estructura cognitiva.

La construcción del proceso cognitivo requiere pasar del somatograma a la somatognosia, y de aquí a la autoconciencia o egognosia, lo que algunos neurofisiólogos considerarían el tránsito del individuo a la persona. (Verdejo, Orozco, Sánchez, Aguilat y Pérez, 2004)

Las funciones ejecutivas se han definido de muchas maneras. Constituyen un conjunto de habilidades cognoscitivas que abarcan el razonamiento abstracto, el planeamiento, la flexibilidad mental, la iniciación e inhibición de la conducta, la conducta social (Spinella, 2003), el pensamiento reflexivo y los juicios éticos, la postergación de las respuestas automáticas (Descubriendo el cerebro, 2005). Son indispensables para un funcionamiento personal eficaz y eficiente y están determinadas, en gran parte, por los lóbulos frontales y estructuras subcorticales asociadas. Diferentes estructuras del cerebro controlan distintas funciones ejecutivas. El cerebro, pues, como un sistema, funciona como un todo íntimamente interrelacionado. La mente es lo que el cerebro crea; el cerebro es la residencia de la mente; por eso, las funciones no pueden localizarse en el cerebro “como aldeas en un mapa” (Shreeve, 2005). Actualmente, con la saturación de información y sobrecarga de conocimientos, es necesario como nunca antes, que las funciones ejecutivas realicen su papel sin trastornos, es decir, de la manera más eficaz y eficiente posible.

Existen varios métodos para determinar el estado de las funciones ejecutivas, entre ellos, las tarjetas de clasificación de Wisconsin (Heaton, Chelune, Talley, Hay y Curtis, 1997), técnica muy utilizada en la investigación neuropsicológica por su gran sensibilidad a la actividad de las áreas frontal y prefrontal.

El funcionamiento cognitivo (resolver problemas, procesar información, ser creativo) es facilitado por funciones ejecutivas fundamentales coordinadoras de la consecución de un objetivo, la flexibilidad y la regulación cognitiva. Facilitan la toma de decisiones, la selección y conservación de información, la organización y planeación. Sus componentes fundamentales son eliminar información irrelevante e

inhibir respuestas inadecuadas. Éstas se desarrollan gradualmente desde el nacimiento hasta la adolescencia, con el cortex frontal y mediadas por las influencias ambientales. Determinan la planificación, el control y la flexibilidad. En los niños, la inhibición se relaciona con la planificación y el control, relacionados con la flexibilidad mental y la no impulsividad; si es disfuncional, se presenta la perseveración, característica de varias psicopatologías asociadas a lesión o disfunción del cortex prefrontal. Por eso, la inhibición aumenta con la edad, conforme se gana en desarrollo cognitivo. (Curtis, Barnes, Schnek y Flores, 2000)

Las funciones ejecutivas se ven afectadas por el consumo abusivo de algunas drogas, debido a sus efectos neurotóxicos acumulativos sobre diversos mecanismos cerebrales: heroína y éxtasis se relacionan con baja fluidez no verbal. Alcohol, anfetaminas, cocaína y heroína con la baja ejecución en memoria de trabajo. Anfetaminas y heroína con baja abstracción conceptual y flexibilidad cognitiva. Cannabis, cocaína, éxtasis y alcohol, con baja atención selectiva e inhibición de respuestas. (Verdejo, Orozco, Sánchez, Aguilar y Pérez, 2004)

La corteza asociativa prefrontal se divide en dos regiones principales: la corteza prefrontal propiamente dicha localizada en la superficie dorsolateral de los lóbulos frontales, y la corteza orbitofrontal que está localizada en la superficie medial y ventral del cerebro, forma parte de la corteza límbica de asociación y conecta directamente con algunas estructuras límbicas como es el caso de la amígdala. (Salín-Pascual, 2005; Flórez, s.f.; Curtis, Barnes, Schnek y Flores, 2000 y Verdejo, Orozco, Sánchez, Aguilar y Pérez, 2004)

La región asociativa dorsolateral interviene de manera decisiva en los procesos cognitivos como la memoria de trabajo, atención selectiva, formación de conceptos y flexibilidad cognitiva. Mantiene estrecha relación con la corteza asociativa parietal posterior implicada en la identificación del espacio. Se asocia al rendimiento en tareas clásicas de función ejecutiva, como las pruebas de fluidez verbal y visual, la tareas de N-back, la prueba de Stroop, la Torre de Hanoi o la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin. (Flórez, s.f.; Curtis, Barnes, Schnek y Flores, 2000 y Verdejo, Jiménez, Sánchez, Aguilar y Pérez, 2004)

El circuito ventromedial se asocia al procesamiento de señales somáticas-emocionales que actúan como marcadores o guías de los procesos de toma de decisiones hacia objetivos socialmente adaptativos. Se la evalúa recientemente con

tareas experimentales como *gambling task*, *betting task* o la *cognitive task*. (Flórez, s.f.; Curtis, Barnes, Schneek y Flores, 2000 y Verdejo, Jiménez, Sánchez, Aguilar y Pérez, 2004)

DISCUSIÓN

El yagé afecta el sistema nervioso central, produciendo estados modificados de conciencia, percibidos como estados de trascendencia espiritual, debido a la acción de las β -carbolicinas y el DMT. Aunque su acción es corta, se experimenta profundamente. Los diferentes estudios analizados describen la acción del yagé dejando ver las diferencias entre sus efectos y el de otras sustancias psicotrópicas. No produce dependencia y, al parecer, su uso continuado no ha mostrado merma en las funciones ejecutivas, incluso, reconsideran sus usos benéficos en el tratamiento del alcoholismo. Al inducir estados aumentados de alerta, mayor sensibilidad perceptiva, permite mayor autopercepción del YO, flexibilizando las funciones cognitivas. Lo anterior remarca la diferencia en los efectos de otras drogas que producen alucinaciones y alteración cognitivas relacionadas con la merma de las funciones ejecutivas. Se ve disminuida la capacidad de aprendizaje, por el abuso en su consumo, como en el caso del alcohol, la cocaína, las anfetaminas, etcétera.

La mayoría de las sustancias psicotrópicas alteran la capacidad de aprendizaje porque se encuentran empobrecidas sus capacidades cognitivas y algunas de sus funciones ejecutivas, entre otras.

Dado que las funciones ejecutivas con las habilidades cognitivas, se empiezan a evidenciar desde la más tierna edad, interactuando la genética con el medio ambiente, se hace necesario propiciar los ambientes adecuados para su desarrollo y manifestación, para lograr los grados más altos de desarrollo, lo que redundaría tanto en el desarrollo armónico y saludable del individuo, como en una sociedad con miembros mejor ajustados y mejor dotados afectiva, intelectual, emocional y espiritualmente, para enfrentar los retos del día a día, y la construcción de seres holísticos, dispuestos a ser, a crear y a recrearse.

Sería necesario realizar más estudios para esclarecer, totalmente, tanto los benéficos como los posibles efectos adversos que pudiese tener el uso crónico del yagé sobre

la personalidad, como en los aspectos cognitivos y las funciones ejecutivas, tanto las que tienen que ver con la toma de decisiones (área ventromedial del lóbulo frontal) como las más específicamente cognitivas (área dorsolateral), utilizando las herramientas neuropsicológicas que se han construido para tal fin, como las tarjetas de Wisconsin, por ejemplo.

Quedan, entonces, muchos interrogantes; algunos: ¿podrá el yagé producir los mismos beneficios que una actividad como la meditación zen, sobre la salud psicofisiológica de los usuarios? ¿Las funciones ejecutivas de inhibición, flexibilidad mental, mantenimiento del objetivo se conservarán intactas en los consumidores crónicos? Al realizarse las tomas en circunstancias adecuadas de higiene, ¿ofrecerán una verdadera alternativa terapéutica a la psicología y medicina tradicionales, tanto en contextos ritualísticos o no?

BIBLIOGRAFÍA

- Blandón C., Edgard. En: *El Malpensante*, N° 66 de Nov.1-Dic.15 de 2005. Visión Chamánica.
- Callaway, J. C.; GROB, C. S. *Ayahuasca preparations and serotonin reuptake inhibitors: a potential combination for severe adverse interactions*. En: Carlini, E. A. Plants and the central nervous system. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 75 (2003) 501-512. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/pharmbiochembeh>>
- Callaway, J.; Airaksinen, M.; Mckenna D. Y Brito, G. *Platelet serotonin uptake sites increased in drinkers of ayahuasca*. En: Carlini, E. A. *Plants and the central nervous system*. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 75 (2003) 501-512. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/pharmbiochembeh>>
- Callaway, J.; Gynther, J.; Poso, A.; Vepsakainen, J. And Airaksinen, M. *The Pictet-Spengler reaction and biogenic tryptamines: formation of tetra-hydro- β -carbolines at physiological pH*. En: Carlini, E. A. *Plants and the central nervous system*. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 75 (2003) 501-512. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/pharmbiochembeh>>

- Carlini, E. A. *Plants and the central nervous system. Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 75 (2003) 501-512. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/pharmbiochembeh>>
- Correa U., Martín. *La perspectiva farmacológica*. Entrevista a Jordi Riba. En: BI. Monográfico Ayahuasca. Edición especial: V Jornadas Internacionales sobre enteógenos. Barcelona. S.f.
- Crinella, F. Yu J. *Brainmechanisms and intelligence: psychometric g and executive function*. En: Sastre-Riva, Sylvia. Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas. En: Revista de Neurología. 2006; 42 (Supl. 2): S143-S151.
- Curtis, Helena; Barnes, N.; Schnek, Adriana Y Flores, Graciela. *Biología*. 6ª Ed. España: Panamericana, 2000. pp. 1292-1313.
- Díaz Mayorga, Ricardo. En: *El Malpensante*, N° 67 de Dic.16 de 2005 - En. 31 de 2006, Visión Chamánica 1.
- Duque Parra, Jorge Eduardo. *Una aproximación filogenético para la comprensión del uso de drogas por el homo sapiens sapiens*. Memorias Simposio Colombiano e Internacional Cultura y Drogas. Una mirada hacia adentro. Manizales, 2006, pp. 40-49.
- Flórez, Jesús. *Bases Neurobiológicas del aprendizaje*. <http://www.hijosespeciales.com/Sindrome.de.Down/El.Sindrome.de.Down.htm>
- Heaton, Robert; CHELUNE, Gordon; TALLEY, Jack; HAY, Gary; CURTIS, Glenn. *Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin*. Madrid, TEA Ed. S. A., 1997.
- Jacobson, M. *Development of specific neuronal connections*. En: Munoz-Yunta, J. A. y Palau-Baduell, M. Ontogenia de la autoconciencia. Cómo se construye el cerebro cognitivo. Revista de neurología; 2004; 38 (Supl. 1):S3-S8.
- Liwszyc, G. E.; Vuori, E.; Rasanen, I.; Issakainen, J. Daime: *Aritual herbal potion*. En: Carlini, E. A. *Plants and the central nervous system. Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 75 (2003) 501-512. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/pharmbiochembeh>>
- Leoncio, Ugo. *El Vuelo Mágico. Historia general de las drogas*. Barcelona: Plaza & Janés S. A., 1971, pp. 269-276.
- Metzinger, Thomas. *Las Drogas: un enfoque neuroético*. En: Mente y Cerebro. Barcelona: Prensa científica, S. A. 18/2006, pp. 74-77.
- Mckenna, Dennis J. *Clinical investigations of the therapeutic potential of ayahuasca: rationales and regulatory challenges*. *Pharmacology & therapeutics* 102 (2004) 11-129. [Base de datos en línea]. [Consultado 2 mayo 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/pharmthera>>

- Mckenna, Dennis; Towers, G.; Abbott, F. *Monoamine oxidase inhibitors in South American hallucinogenic plants: tryptamine and β -carboline constituents of ayahuasca*. En: Carlini, E. A. *Plants and the central nervous system. Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 75 (2003) 501-512. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/pharmbiochembeh>>
- Muñoz-yunta, J. A. Y Palau-baduell, M. *Ontogenia de la autoconciencia. Cómo se construye el cerebro cognitivo*. *Revista de Neurología*; 2004; 38 (supl. 1):S3-S8.
- Riba, Jordi; Rodríguez-fornells, Antoni; STRASSMAN, Rick J. y BARBANOJ, Manel. *Psychometric assessment of the Hallucinogen Rating Scale. Drug and Alcohol Dependence* 62 (2001) 215 – 223. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may. 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/drugldep>>
- River, L. Y Lindgren, J. *Ayahuasc. The South American Hallucinogenic drink: ethnobotanical and chemical investigations*. En: Riba, Jordi; Rodríguez-Fornells, Antoni; Strassman, Rick J. y Barbanoj, Manel. *Psychometric assessment of the Hallucinogen Rating Scale. Drug and Alcohol Dependence* 62 (2001) 215 – 223. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may. 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/drugldep>>
- Salin-Pascual, Rafael J. *Funciones cognitivas*. En: Tresguerres, J. A. F.; Arenabarreta, C; Cachofeiro, V.; Cardinali, D.; Escrich, E.; Gil Loyzaga, P.; Lahera Julia, V.; Morateruel, F.; Romano Pardo, M. y Tamargo Menendez, J. *Fisiología Humana*. 3ª Ed. Bogotá: McGraw Hill, 2005. pp. 184-198,
- Sastre-Riva, Sylvia. *Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas*. En: *Revista de Neurología*. 2006; 42 (Supl 2): S143-S151.
- Schopf, J. *La cuna de la vida. El descubrimiento de los primeros fósiles de la tierra*. En: Duque Parra, Jorge Eduardo. *Una aproximación filogenético para la comprensión del uso de drogas por el homo sapiens sapiens. Memorias Simposio colombiano e internacional Cultura y Drogas. Una mirada hacia adentro*. Manizales, 2006, pp. 40-49.
- Schultes, R. E. and Hofman A. *The Botany and Chemistry of Hallucinogens*. En: *The Psychopharmacology of Herbal Medicine. Plant Drugs That Alter Mind, Brain and Behavior*. London: The MIT Press, 2003.
- Shreeve, James. *En pos del vínculo entre mente y cerebro*. En: *Nacional Geographic en español*. Marzo de 2005, pp. 2-5.
- Spinella, Marcello. *The Psychopharmacology of Herbal Medicine. Plant Drugs*

That Alter Mind, Brain and Behavior. London: The MIT Press, 2003, pp. 19, 350-356.

Strassman, R. *Human psychopharmacology of N, N-dimethyltryptamine*. En: Carlini, E. A. Plants and the central nervous system. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 75 (2003) 501-512. [Base de datos en línea]. [Consultado 1 may 2007]. Disponible en <<http://www.elsevier.com/locate/pharmbiochembeh>>

Tresguerres, J. A. F.; Arenabarreta, C.; Cachofeiro, V.; Cardinali, D.; Escrich, E.; Gil Loyzaga, P.; Lahera Julia, V.; Morateruel, F.; Romano Pardo, M. Y Tamargo Menendez, J. *Fisiología Humana*. 3ª ed. Bogotá: McGraw Hill, 2005, pp. 184-198.

Verdejo, A.; Orozco Jiménez, C.; Sánchez-jofré, M. Meersmans; AGUILAR DE Arcos, F. Y Pérez García M. *Impacto de la gravedad del consumo de drogas sobre distintos componentes de la función ejecutiva*. *Revista de Neurología*; 2004; 38 (12): 1109-1116.

Zinder, Salomón H. *Drogas y Cerebro*. N. Y., 2000. pp. 191-218