

72985

Pharmahuasca, anahuasca y vino de jurema:

farmacología humana del dmt oral más harmina¹

Jonathan Ott*

Resumen

Este resumen es presentado de un auto-experimentos humano o bioensayo psiconáutico de pharmahuasca -cápsulas que contienen NN-dimethyltryptamina cristalina (DMT) más harmina, así como una combinación de otras triptaminas psicoactivas con otros β -carbolines. La hipótesis de Holmstedt Lindgren (1967) del efecto de la ayahuasca -psicoactivo oral de la DMT resultante de la inhibición de la monoaminoxidasa (MAO) de la ingestión concomitante de β -carbolines- ha sido confirmada por ocho auto-experimentos. Se hizo un resumen del resultado del total de algo más de 70 bioensayos y se revisó la literatura sobre este

* Químico, Presidente de Natural Products Company.

1 Traducción de Mariela Nárvaes Marín. Psicóloga integrante del taller Cultural y Droga.

tema. La discusión de los análogos de la ayahuasca (anahuasca) se centró sobre el uso contemporáneo no tradicional de la jurema preta (mimosa tenuiflora) y también fue revisada la etnobotánica y la farmacología humana del tradicional vino de jurema (con 94 referencias).

En 1967 un análisis de media docena de rapés suramericanos, usados en sanación shamánica por Indígenas del Tucano, Waiká, Araraibo, Piaroa y Surára, mostró que casi todos los polvos contenían tryptaminas, principalmente 5-methoxy-N, N-dimethyltryptamina (5-MeO-DMT) y secundariamente N,N-dimethyltryptamina (DMT) (Holmstedt & Lindgren 1967). Sin embargo, el paricá aspirado, de los indígenas de la región de la Orinoquia Venezolana, contenía tryptaminas -5-OH-DMT (bufotenine), DMT y 5-MeO-DMT- conjuntamente con el β -carboline alcaloide harmina, mientras que el epéna aspirado de los indias Surára contenía solamente β -carboline, lo cual había sido reportado previamente en la misma epéna Surára (Bernauer, 1964) y en una muestra de Indígenas aspiradores de paricá (Biocca et al., 1964). Mientras que la bufotenine y la DMT parecían no ser psicoactivos intranasales (Turner y Merlis 1959), Holmstedt y Lindgren comentaron:

La ocurrencia de ambos, tryptaminas y β -carboline, en los rapés suramericanos es farmacológicamente interesante. Los β -carboline son inhibidores de la monoamino-oxidasa, y podrían potenciar la acción de simple indoles. La combinación de β -carboline y tryptaminas podría así ser ventajosa (1967:365)

Al año siguiente, Holmstedt y Lindgren, en colaboración con Agurell, encontraron DMT en las hojas de la *Diplopterys Cabrerana* (Cuatrecasas) Gates (malpighiaceae) usada como una mezcla de ayahuasca o yajé por los indígenas Kofán ecuatorianos (Agurell et al, 1968), hallazgo replicado por Der Marderosian y sus colegas (Der Marderosian et al, 1968). La ayahuasca es un compuesto pan-amazónico de pociones shamánicas, basado en infusiones acuosas del tallo de la ayahuasca, *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb) Morton (Malpighiaceae) la cual podía ser, además, visionaria, estimulante o una mezcla de plantas curativas, más de cien de las cuales ya han sido identificadas (Ott 1993, 1994, 1995c, 1999). En los últimos tres años, Jacques Poisson aisló DMT de hojas secas de *D. cabrerana* (en tres de estos reportes, Morton usó el sinónimo *Banisteriopsis rusbyana* (Niedenzu), adicionada al natem(a) o ayahuasca por los Indígenas Shuar Ecuatorianos (Poisson 1965). Investigaciones posteriores documentaron ampliamente el

uso de DMT enriquecido con hojas de *Psychotria viridis* en pociones de ayahuasca (Ott 1994, 1999). Holmstedt, Lindgren y Agurell ampliaron sus observaciones iniciales del rapé de ayahuasca, anotando: "la combinación en el yagé de los alcaloides harman inhibidores de la monoamino-oxidasa con N,N-dimethyltryptamina puede resultar en efectos farmacológicos específicos" (Agurell et al, 1968: 148), una observación repetida por el grupo de Der Marderosian (1968: 146).

Esta hipótesis de la sinergia de DMT/ β -carboline fue propuesta teniendo en cuenta la presumida actividad oral del DMT en las pociones de ayahuasca. Aunque esta idea fue primero sugerida en relación con el rapé, ésta ha sido olvidada, y fueron solamente intentos rudimentarios de modelar la psicoactividad del rapé con los componentes puros, aunque tales estudios están en progreso y serán reportados en su debido tiempo. Para la DMT, sintetizada primero en 1931 (Manske, 1931) y aislada primero de la *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. (leguminosa) semillas usadas para preparar polvo de cohoba, 24 años después (Dish et. al. 1955), se encontró que es oralmente inactiva, en dosis tan altas como de 1 gm (ca. 130 mg/kg; Shulgin 1976) aunque fue dramáticamente psicoactiva vía intramuscular (i.m.), inyección en dosis de 30 - 150 mg (0.4 - 2.0 mg/kg; Szara 1957) parece ser bastante activa cuando es inhalada como base libre vaporizada (0.4 - 0.5 mg/kg altamente activa; Oit 1993) y más activa todavía cuando se inyecta intravenosamente (i.v.; 0.2-0.4 mg/kg "alucinógeno"; Strassman y Qualls 1994, Strassman et. al., 1994). De acuerdo con la ingeniosa hipótesis de Holmstedt-Lindgren, los β -carboline presentes en las pociones de ayahuasca sirvieron para inhibir la enzima catabólica monoamina oxidasa (MAO) -la cual podría normalmente metabolizar la DMT oral antes que ésta pudiera llegar del sistema digestivo al cerebro- permitiendo así que la DMT, también presente en las pociones de ayahuasca, sea absorbida y transportada en la circulación al cerebro, presentando evocaciones visionarias y efectos psicotrópicos.

La teoría de Holmstedt-Lindgren -que podemos llamar el efecto ayahuasca- ganó amplia aceptación en la literatura, por su claridad explicando los efectos visionarios de la ayahuasca, lo que pudo difícilmente haberse debido solamente a los β -carboline, los cuales producen alguna sedación, Valium® [diazepam]- como psicoactivos, y tiene un alto umbral para la actividad oral, 8.0 mg/kg en el caso de harmina, el principal alcaloide de las plantas y pociones de ayahuasca (Naranjo 1967). En las

plantas ricas en β -carbolines se ha encontrado en todo el mundo su uso como sedantes, una propiedad verificada experimentalmente (Monardes 1990; Moore 1989; Oga et al. 1984; Speroni y Minghetti 1988). De otro lado, se reportaron 5 de 17 pociones de ayahuasca analizadas, las cuales mostraron un promedio de 175 mg de β -carbolines por dosis [rango: 20-441 mg/dosis; generalmente 3 partes de harmina por una parte de d-leptaflorine (R-1,2,3,4-tetrahydroharmina), con rastros de harmalina (3,4-dihydroharmina)] lo cual podría incrementarse justo sobre 2 mg/kg [racemic leptaflorine se encontró que era inclusive menos activo que la harmina, con un umbral oral de 12 mg/kg] (Der Marderosian et al. 1970; Liwzyc et al. 1992; McKenna et al. 1984, 1998; Naranjo 1967; Rivier y Lindgren 1972). Mientras los β -carbolines por sí mismos no pueden explicar la legendaria actividad pricotrópica del matorral ambrosia, esto podría deberse a su contenido de DMT, el cual alcanzó un promedio de 29 mg/dosis en las 17 pociones analizadas [rango: 25-36 mg/dosis]. Por consiguiente, la teoría de Holmstedt-Lindgren cobró actualidad. [ver OTT 1999, por los detalles y análisis de la fitoquímica de las plantas y pociones de ayahuasca, resumidas en las Tablas II-A, II-B y II-C, pp. 36,38 y 39].

Sin embargo, esta teoría bien aceptada no ha sido comprobada, ni in vitro ni in vivo, y no quedó sino una explicación lógica con datos fitoquímicos y farmacológicos bastante escasos. Pasaron 16 años antes que el grupo de McKenna mostrara que dos muestras de Peruvian ayahuasca eran "extremamente efectivas" inhibidores de la MAO in vitro, en una muestra de hígado de rata, como lo fue en un análogo del ayahuasca, una solución de una mezcla de 69% harmina, 26% leptaflorine [probablemente racemic] y 46% harmalina, simulando proporciones que habían sido encontradas en las pociones de ayahuasca (McKenna et al 1984: 218). Así la ayahuasca era decididamente un inhibidor de la MAO, pero permaneció sin ser visto si la suma total de todos los β -carbolines presentes en una típica dosis de la poción, 175 mg. podían ser psicoactivos, en sujetos humanos, así como los 25-36 mg [29 mg promedio] de DMT también presentes. Solamente un bioensayo psiconáutico, conocido como la "Técnica Heffter (Ott 1995d) pudo establecer ésto con certeza, en el ALEMBIC del cerebro humano (McKenna et al. 1984).

Cuando empecé a investigar esta cuestión en 1990, fui capaz de construir sobre los experimentos rudimentarios de Bigwood y "Gracie y Zarkov". Bigwood hizo un único bioensayo de pharmahuasca -la cápsula

contenía 100 mg de cada base libre de DMT [1.16 mg/kg] y de hydrochloride de harmalina [=86 mg de base libre; 1.0 mg/kg], anotando: "DMT- como alucinaciones... muy similares a... a DMT, y tomé previamente, para experimentar fermento de ayahuasca conteniendo harmalina. (Bigwood 1978). Mientras este solo experimento aparentemente confirmó la teoría de Holmstedt-Lindgren, no obstante fue hecho con algo más de 3-4 veces la cantidad de DMT hallada en la dosis típica de ayahuasca, y la β -carboline seleccionada, harmalina, "no contribuye significativamente" a la farmacología de las pociones (McKenna et al. 1984:221).

Posteriormente experimentos "secretos" hechos por Gracie y Zarkov encontraron DMT activo oralmente en combinación con infusiones acuosas de semillas de *Peganum harmala*, enriquecidas con β -carboline [Zygophyllaceae; tradicionalmente usado como hipnótico; Kirtikar et al. 1935), con niveles de entrada de 20 mg DMT; siendo la dosis preferida, 30 a 40 mg. (Gracie y Zarkov 1986). Juntando estos experimentos pioneros proveyeron intentos, fragmentados, confirmatorios de los hipotéticos efectos de la ayahuasca, por lo que me pareció deseable conducir más bioensayos psiconáuticos sistemáticos de pharmahuasca usando cantidades medidas de ambos, DMT puro y β -carboline. Consecuentemente, para cada bioensayo psiconáutico aislé y purifiqué DMT [como base libre, mp 45°, capas delgadas cromatográficas (TLC) comparados con muestras de referencia] de raíces de *desmanthus illinoensis* (Michaux) MacM. [Leguminosae], y harmina [como sal hydrochloride, mp 262°, TLC comparados con referencias auténticas] de semillas de *Peganum harmala*, usando técnicas estándar de purificación de alcaloides como lo señala la literatura (McKenna et al. 1984; Manske 1952). Ambas plantas fueron obtenidas comercialmente en un mercado de hierbas, en los Estados Unidos. Todos los bioensayos fueron conducidos fuera de los Estados Unidos, con procedimientos estándar "doble-conscientes", como lo describió Shulgin y Shulgin (1991: XXVII). "Doble-consciente", término introducido por Gordon Alles, significa simplemente que el sujeto humano del bioensayo fue informado teniendo en cuenta tanto la identidad (también la dosis) de la droga que está siendo probada, así como la naturaleza de los efectos que se pueden esperar.

En un total de cerca de tres docenas de experimentos [la mayoría de los cuales son detallados en Ott 1994], fui capaz de confirmar in vivo, en mi propio cuerpo, el efecto ayahuasca de Holmstedt-Lindgren. Encontré que el

DMT era realmente psicoactivo oralmente en combinación con hydrochloride de harmina, tomados simultáneamente en una sola cápsula gelatinosa. Comenzando con cantidades cerca de los niveles más bajos, encontré en las pociones de ayahuasca [20 mg de DMT y 40 mg de harmina], sistemáticamente evalué el incremento de las dosis. Encontré que 120 mg de harmina [expresada como la base libre; 1.5 mg/kg] es el umbral para el efecto ayahuasca, mientras en un experimento de control con esta cantidad sin DMT, presentó efectos sedativos escasamente –perceptibles– el hydrochloride de harmina ha sido caracterizado como un –agente stupefaciente– (Font Quer 1993:424). Aunque yo pude sentir 20 mg d DMT [0.25 mg/kg] combinados con 120 mg de harmina, para mi el nivel del umbral visionario o psicótico fue de 30 mg de DMT [0.38 mg/kg]. Yo había evaluado dosis tan altas como de 160 mg de DMT [2.0 mg/kg] experimentando progresivamente más intensos los efectos psicotrópicos, pero siempre con la mismas aproximaciones farmacodinámicas, bastante similar a lo que yo había disfrutado con las pociones de la genuina ayahuasca en Brasil, Ecuador y Perú -un período de incubación de 45 minutos hasta una hora; los efectos rápidamente alcanzaban un máximo por 1:15, y manteniendo una meseta por 45 minutos hasta una hora; seguido por cerca de una hora de disminución de los efectos; la experiencia total, usualmente toma alrededor de tres horas. Nunca, en ninguno de los experimentos con pharmahuasca experimenté náuseas, aunque estuve expuesto a la náusea y episodios de vómito provocados por la genuina ayahuasca, en el Amazonas. En algunos casos, generalmente comí poco o nada en los días de la ingestión, durante las series de experimentos. Yo siempre me exigí dejar pasar, como mínimo, una semana entre los experimentos individuales.

Yo he sido capaz de extender estas observaciones, basado en un total de ocho experiencias psiconautas, incluyendo un total de 70 autoexperimentos. Así como algunos de los experimentadores desearon permanecer anónimos, simplemente citaré el único relato publicado y una comunicación personal (Callaway 1992; Markus 1989). En todos los casos los autoexperimentos “doble-conscientes” fueron involucrados; en ningún caso hubo componentes administrados a alguien más; y no se realizaron experimentos con animales de cualquier clase.

Encontré que tanto la harmaline y 6-methoxy-harmalan (Markus 1989) podían sustituir la harmina en pharmahuasca, en dosis aproximadamente comensuradas. -Callaway encontró 70 mg de harmaline [como base libre;

1,2 mg/kg para activar tryptaminas en pharmahuasca, cerca del nivel que Bigwood había encontrado activo [1.0 mg/kg] (Bigwood 1978; Callaway 1992). Otro psiconauta encontró 175 mg de hydrochloride de harmalina [146 mg base; 2.25 Mg/kg] solo como un suave sedante. Un análisis químico mostró cómo una vieja muestra comercial de harmalina usada tenía harmina parcialmente oxidada, siendo en realidad una mezcla de dos terceras partes de harmalina y una tercera parte de harmina (Shulgin 1993). Tres diferentes niveles de dosis de esta "harmalina" fueron luego evaluadas en combinación con dosis relativamente altas de tryptaminas. Mientras 50 mg [43 mg base; 0.66 mg/kg] no fueron efectivos como activador de la tryptamina, dosis de 100 mg [86 mg base; 1.32 mg/kg] y 150 mg [130 mg base; 2.0 mg/kg] definitivamente si lo fueron. Esto podría ser también para la harmalina, hay un umbral para la actividad en la pharmahuasca, alrededor de 0.75-1.0 mg/kg. Dosis de 6-methoxy-harmalan fueron halladas efectivas, no nos fueron informadas en el borrador del segundo reporte. (Markus 1989)

Callaway encontró que 10 mg de 5-methoxy-N,N-dimethyltryptamine [5-MeO-DMT] eran psicoactivos en pharmahuasca [expresados como base libre; 0.17 mg/kg] (Callaway 1992); Markus también encontró estos componentes psicoactivos pero no sabemos la dosis (Markus 1989). Así parecería que 5-MeO-DMT es varias veces tan activo como DMT en pharmahuasca; mirando la alta actividad de sus compuestos por otras vías. Shulgin encontró dosis de 5-10 mg psicoactivas por inhalación del vapor de la base libre (0.07-0.13 mg/kg; Shulgin 1970, 1983). Dos psiconautas encontraron que el componente artificial N,N-diethyltryptamine [DET o T-9] era igualmente psicoactivo, oralmente, en cápsulas de pharmahuasca; ellos emplearon dosis de 60 mg de base libre [0.7 mg/kg] y 150 mg de base libre [2.3 mg/kg] respectivamente. La última cantidad fue caracterizada como "definitivamente una sobredosis..." Nos faltan suficientes datos para especular sobre los niveles del umbral, por vía oral, de DET -probablemente porque este componente es aproximadamente EQUIPOTENT con DMT en pharmahuasca, mucho más si es por inyección vía intramuscular. Szára encontró 60 mg de DET [0.8 mg/kg] psicoactivo i.m. (Szára 1957); el grupo Böszörményi lo encontró activo en dosis desde 0.65 a 0.85 mg/kg i.m. (Böszörményi et al. 1959). Un libro reciente (Shulgin y Shulgin 1997) da detalles completos de la química y la farmacología humana de los β -carbolines y triptaminas discutidas aquí, junto con algunos datos adicionales de pharmahuasca. Mientras 20 y 50 mg de harmaline fueron

insuficientes oralmente para activar 55 y 60 mg de DMT respectivamente, 80, 100, 150 y 150 mg de harmalina activaron 40, 120, 35 y 80 mg de DMT respectivamente. Además, 70, 80 y 150 mg de harmalina bastaron oralmente para activar 10, 10 y 25 mg de 5-MeO-DMT respectivamente. De otro lado, se notó que harmina [como HCl? 141 mg=120 mg base] podía activar 35-40 mg de DMT oralmente, en dosis en un rango entre 140 - 190 mg; mientras que dosis de 120 - 140 mg de harmina fueron inefectivas cuando se tomaron con 30 mg de DMT.

Posteriormente se ha discutido que el efecto ayahuasca constituye una "potenciación" de las tryptaminas por los β -carboline, como originalmente sugirió con relación al rapé (Holmstedt y Lindgren 1967). En un artículo de revisión, por ejemplo, Callaway anotó: "es bien conocido que los β -carboline [β Cs] potencian la actividad de las methylated tryptamines" (Callaway 1995:25). Sin embargo, la actividad oral del DMT en pharmahuasca parece más débil por otras vías de administración. Podría parecer que el orden descendente de la potencia de pharmahuasca, por las distintas vías de administración es: inyección intravenosa > inhalación de vapor > inyección intramuscular > inyección subcutánea > ingestión oral. La inyección intravenosa así como la inhalación de vapores parecen ser las vías más efectivas; 0.2 - 0.4 mg/kg fueron descritos como "alucinógenos", con la más alta cantidad aparentemente representando los máximos efectos de la droga (Strassman y Qualls 1994:86). La inhalación de los vapores de la base libre tiene un umbral de actividad en el rango de 0.2 a 0.4 mg/kg (Bigwood y Ott 1977), y 40 - 50 mg fueron descritos como una "gran dosis" (0.5 - 0.7 mg/kg; Meyer 1992: 154); mientras Shulgin anotó que 30 mg (0.4 mg/kg) evocan una "completa experiencia psicodélica" (Shulgin 1976: 167). Mientras la psicoactividad fue observada con inyección intramuscular de 30 mg o 0.4 mg/kg [como sal de hydrochloride; esta dosis fue MISSTATED como 0.2 mg/kg], 0.7 - 1.0 mg/kg fueron descritos como la dosis intramuscular "óptima" (Szára 1957:461); y los usadores experimentadores encontraron 1.0 mg/kg intramuscular (así como la inhalación de vapores) "significativamente menos... alucinógeno que... previa experiencia con la droga fumada [sic]" (Strassman y Qualls 1994:86). Otro investigador caracterizó el rango de la dosis intramuscular como 0.75 - 1.0 mg/kg fijando el nivel del umbral en 0.60 mg/kg; "no hay síntomas en todos administrando solamente 0.50-0.55 mg/kg" (Sai-Halász 1962: 137; Sai Halász et al. 1958); aunque Shulgin fijó un "abrupto umbral de actividad" en 30 mg (0.4 mg/kg) y estimó que 50 - 70 mg, intramuscular

(0.7-0.9 mg/kg) provocaban la experiencia psicodélica." Shulgin dio 75 mg (1.0 mg/kg) como la dosis equivalente "completa" vía subcutánea (Shulgin 1976: 167). Nosotros hemos visto que el umbral para el DMT oral en la pharmahuasca es cercano a 0.3-0.4 mg/kg, y yo pude estimar que los efectos máximos podían requerir dosis entre 1.5 y 2.0 mg (0.07-0.28 mg/kg; Turner y Merlis 1959); un poco menos inactivas fueron las dosis de hasta 125 mg de DMT intrarrectal (como una solución de 185 mg de sales de bioxalate; 1.7 mg/kg; De Smet 1983). Los datos de este bioensayo psiconáutico están resumidos en la Tabla 1.

Aunque los β -carbolines contribuyen claramente a que el DMT sea activo oralmente, difícilmente podemos caracterizar ésto como una potenciación. Realmente se demostró, hace más de 30 años, que el iproniazid, inhibidor artificial de la MAO, marcadamente inhibe los efectos psicoactivos del DMT. En personas que toman entre 0.35 y 0.83 mg/kg de DMT intramuscular, experimentaron una gran reducción de la psicoactividad, cuando la inyección fue repetida dos días después de haber recibido 100 mg de iproniazid, diariamente durante 4 días: "la psicosis del DMT [sic] ...fue menos pronunciada: hubo ilusiones y alucinaciones, pero sin colores, o solamente con unos pocos, y solamente teniendo los ojos cerrados" (Sai-Halasz 1963:386). El año siguiente, pre-tratamientos con isocarboxazide, inhibidor de la MAO, "atenuaron muy marcadamente" o enteramente bloquearon los efectos del tartrate de LSD, vía oral (cada sujeto recibió LSD, 40 y 75 mcg; luego, después de dos semanas, ambas dosis de isocarboxazide, 30 mg/día; ambas nuevamente, después de 5 semanas del tratamiento con isocarboxazide; (Resnick et al. 1964: 1211). La MAOI nialamide también bloqueó los efectos del LSD (Grof y Dytrych 1965). Un estudio hecho por investigadores del Instituto Nacional de Salud Mental encontró "disminución de la respuesta al LSD... en aquellas personas que habían tomado un inhibidor de la MAO" (Bonson 1994:9; Bonson et al. 1996). Es interesante anotar que en un solo experimento yo encontré pretratamiento con isocarboxazide [Marplan®], 3 dosis de 10 mg en un solo día, para ayuda psicoactiva 30 mg de base libre de DMT, ingeridas una hora después de la dosis final de este inhibidor artificial de la MAO (Ott 1994, 1999) y el inhibidor reversible de la monoamino oxidasa, moclobemide, a dosis oral de 75-300 mg, es también efectivo para catalizar el efecto ayahuasca en combinación con una dosis apropiada de tryptamine visionaria (Torsten 1998).

Podría así parecer que el foco del efecto de la ayahuasca es periférico y que los inhibidores de la MAO, los cuales catalizan la actividad oral del DMT, pueden ejercer una especie de bloqueo de los efectos del DMT en el cerebro. Mientras MAOI puede contribuir al DMT y otras triptaminas activas oralmente, ellas parecen contribuir a que sea mucho menos potente que cuando se administra por otras vías, sirviendo como activadores pero no como potenciadores. Hemos visto que a largo plazo, una administración diaria de medicamentos inhibidores de la MAO (los cuales teóricamente elevan los niveles de serotonina en el cerebro) pueden, parcial o totalmente, bloquear los efectos tanto del DMT como del LSD. Esto ha sido probado experimentalmente y también en investigaciones con pacientes que seguían una terapia diaria con MAOI. Por el contrario, el potente antagonista de la serotonina, methysergide o UML-491 [sansert®] tuvo un fuerte efecto potenciador sobre el DMT intramuscular (Sai-Halász 1962: 138), y oral (1-2 mg) o dosis intramuscular (0.5 mg) bien por debajo de su propio umbral de psicoactividad (4.3 mg, Abramson y Rollo 1967).

Las posibles acciones atenuantes del DMT de los MAOI pueden tener alguna relación con el hecho de que el DMT en pharmahuasca, oralmente parece ser significativamente más débil que por otras vías de administración. Extrañamente y a pesar de las diferencias con los limitados datos de que disponemos, los β -carbolineos y las semillas de *Peganum harmala* han adquirido la reputación de ALL-PURPOSE y PAN-POTENTIATOR de los embriagantes shamánicos y han sido combinados por ávidos principiantes shamánicos [contemporáneamente, aficionados no tradicionales de los embriagantes shamánicos] con psilocine [4-OH-DMT] contenido en los hongos, LSD, inclusive hojas de *salvia divinorum* Epling et Játiva [Labiatae], el visionario principal del cual, el diterpenoid salvinorin A no es inclusive una amina (Ott 1995b, 1996; Siebert 1994). No obstante, este ingenioso descubrimiento de los indígenas suramericanos, del efecto ayahuasca, -concebido el más sofisticado descubrimiento farmacognóstico jamás hecho en el mundo arcaico- parece ser la revolución contemporánea, de la etnobotánica no tradicional o de los visionarios embriagantes shamánicos (Ott 1997).

Estos resultados con pharmahuasca han sido extendidos también a los llamados "análogos de la ayahuasca" o anahuasca - el uso de plantas no tradicionales para tryptaminas o β -carbolineos o ambas. Desde que se conoce que muchas más de las 100 especies de plantas, en 27 familias,

contienen β -carbolines simples (Allen y Holmstedt 1980), 70 de las cuales contienen inhibidores de la MAO conocidos (Ott 1993, 1994) y cerca de 75 especies en 14 familias son reportadas que contienen DMT y/o MeO-DMT (Ott 1994; Smith 1977), hay teóricamente varios cientos de combinaciones de dos plantas que podrían provocar el efecto ayahuasca. Realmente, tales análogos de la ayahuasca han sido obtenidos recientemente de una variedad de plantas, aunque posiblemente solo en la Amazonia se explotó el efecto ayahuasca en la etnomedicina arcaica. Las semillas de harmel, syrian rue o peganum harmala, siempre han sido usadas como fuentes de β -carbolines, las cuales son vendidas alrededor del mundo para usos como incienso, y la planta es naturalizada en Norte América y Europa (Gracie y Zarkov 1986; Hassan 1967; Ott 1994). Dado que estas semillas contienen altos niveles de β -carbolines que los tallos de banisteriopsis caapi, usados ordinariamente en ayahuasca (2-7% de alcaloides, como opuesto a un promedio de 0.45%; McKenna et al. 1984; Ott 1994; Poisson 1965; Rivier y Lindgren 1972; Shamma y Abdul-Ghany 1977), tan poquito como 2-3 gramos de semillas de harmel serán suficientes por dosis de anahuasca. Aunque estos niveles de las dosis sirven para activar los DMT puros o tryptaminas en plantas adicionadas a los análogos de la ayahuasca, en infusiones acuosas de 15 gramos de semillas de harmel, sin aditivos, actúa como un sedante, como el valium®, con efectos no visionarios (Ott 1995c).

Varias fuentes de tryptaminas han sido usadas en estos análogos, tales como raíces de *desmanthus illinoensis*, *Acacia phlebophylla*, hojas de *F. Von Muell* [leguminosa] y HALM de varias extracciones de *phalaris* spp. [gramínea] (Festi y Samorini 1993[4], ott 1995a.). actualmente, la fuente más ampliamente usada de tryptaminas de anahuasca son las raíces y corteza de *mimosa temiflora* (Willd.) Poir [=*M. hostilis* (Mart.) Benth; leguminosa], fuente, como en la ayahuasca, del tradicional enteógeno vino de jurema en las tradiciones brasileñas.

En 1964, el microbiólogo Oswaldo Goncalves de Lima reportó el uso shamánico continuo de ajucá o vino de jurema entre los indígenas Pancarurú de Brejo dos Padres cerca de Tacaratú, en el valle del Río San Francisco, en el sur de Pernanbuco. El describió la preparación de la poción como una infusión manual, fría, acuosa, de raíces y corteza machacadas de jurema preta [*mimosa temiflora*: como *M. hostilis*], sin cocinar y sin plantas adicionales. (Goncalves de Lima 1946). Aunque

Schultes pensó que se extinguieron (Schultes y Hofmann, 1980), nosotros ahora sabemos que han sobrevivido algunas formas de ceremonias shamánicas que incluyen vino de jurema, en el siglo 20, al menos entre los siguientes grupos de indígenas en Brasil: Xucurú de la Sierra de Ararobá, en el norte de Pernambuco (Hohenthal 1952); Karirí-Shoko del Colegio, cerca de la desembocadura del Río San Francisco, que demarca la frontera entre Alagoas y Sergipe (Da Mota 1987); los Atikum de la Sierra de Uma en el occidente de Pernambuco (De Azevedo Grunewald 1995); los Truká (Batista 1995) y otros numerosos grupos, poco poblados, dispersos sobre la inmensa *caatinga* del nororiente brasileño (Pinto 1995; Tromboni 1995). Además, en el siglo XX, las ceremonias de los indígenas jurema han sido adoptadas simbólicamente por las iglesias sincretistas Umbandista, a lo largo de la costa Brasileña, donde la jurema preta no es nativa, centradas especialmente alrededor de Alhandra, en el sur de Paraíba (Vandezande 1975).

De otro lado, nuestro único reporte de indígenas contemporáneos, que usan pociones preparadas de raíces y corteza de jurema preta, viene de los Atikum de la Sierra do Uma, en la región de Pernambuco. Otros grupos indígenas mejor emplean uno u otro tipo de jurema branca, de la cual se han reportado alrededor de 10 especies, a partir de cuatro géneros, ALL BUT ONE en la familia de las leguminosas: acacia farnesiana Willd. (Vandezande 1975); *A. piauhyensis* Benth. (Lemos de Arruda Camargo 1988); *mimosa burgonia* Aubl. (De Andrade Mello 1955 [como jurema marginada] *M. pudica* L. (Pinto 1955); *M. verrucosa* Benth. (Da Mota 1987 [como jurema mansa]; Lemos de Arruda Camargo 1988; Sangirardi 1983); *Pithecellobium acacioides* Ducke; *P. diversifolium* Benth.; *P. dumosum* Benth.; *P. tortum* Mart. (Batista 1995; De Andrade Mello 1955; Lemos de Arruda Camargo 1988; Sangirardi 1983); y *Vitex agnus-costus* L. [verbenacea] (Da Mota 1987).

Se ha reportado que la *mimosa verrucosa* contiene DMT, pero no hay nada en la literatura química que soporte esta afirmación y, de hecho, es sabido que ninguna de estas especies de jurema branca contiene tryptaminas visionarias, aunque varias otras especies de *Acacia* contienen DMT y/o 5-MeO-DMT (Ott 1994, 1999), mientras que *bracatinga* o *Mimosa scabrella* Benth, contiene bajos niveles [0.03%] de DMT en infusiones de su raíz [la corteza de la raíz no ha sido evaluada]. Una fuente común de leña en el sudeste brasileño, es la especie conocida especialmente

como "miel de bracinga, usada como un estimulante digestivo y para problemas circulatorios" (De Morales et al. 1990). Para una discusión de phytotoxins [especialmente psicoactivas] en la miel, ver mi artículo reciente (Ott 1998a).

La taxonomía de la jurema preta fue sistematizada recientemente; su distribución se ha extendido desde la vasta caatinga brasileña hacia el norte del Estado de Oaxaca en el sur de México (Barneby 1991). En México, los tallos y cortezas son bien conocidos en la etnomedicina, tepescohuite, aplicadas tópicamente para las quemaduras y como un VULNERARY, pero no hay evidencia de que los antiguos Mesoamericanos explotaran las virtudes enteogénicas de la jurema preta (Grether 1988). Se demostró que el material mexicano extraído de los tallos y cortezas de tepescohuite contenía bajos niveles de DMT [0.03%], pero no se han publicado análisis correspondientes a las cortezas de raíces, aunque bioensayos sugieren que contiene, al menos, 1.0% de DMT (Meckes-Lozoya et al. 1990; Ott 1994, 1999).

Goncalves de Lima reportó el aislamiento de un 0.51% de un alcaloide de las cortezas de raíces de mimosa tenuiflora, que él llamó nigerina, recogida en Arcoverde, Pernambuco, alcanzando el punto de disolución a 45.8 - 46.8°C y la fórmula empírica $C_{13}H_{9}N_2O$ (Goncalves de Lima 1946). Nueve años más tarde, 0.98% de nigerina fueron aislados nuevamente de las cortezas y raíces de la jurema preta, también recolectadas en Arcoverde (de Melo 1955). En 1959, Goncalves de Lima suministró material de raíces de jurema preta para investigaciones a una compañía farmacéutica de U.S., quienes aislaron 0.57% de DMT [m.p. 48-49°C, $C_{12}H_{16}N_2$] (Pachter et al. 1959). Estos pensaron que la nigerina era una forma impura del DMT, posiblemente contaminado con DMT-N-óxido [fácilmente generado del DMT bajo condiciones de aislamiento] y posiblemente otros componentes. Asumiendo que la nigerina de Goncalves de Lima consistía, al menos parcialmente, de DMT, podría representar el primer hallazgo del DMT [sintetizado originalmente en 1931 (Manske 1931)] como un producto natural, aunque prioritariamente debería ir a M.S. Fish, quien primero aisló el DMT de las semillas y cáscaras de la *Anadenanthera peregrina* (Fish et al. 1955).

No se han publicado análisis de las pociones del vino de jurema, pero en 1983, una colaboración entre el Instituto Karolinska y la Universidad Federal de Paraíba en Joao Pessoa, llevó a dos análisis independientes

de pociones de *jurema preta*, obtenidas de una *Umbandista juremeira* en Alhandra, Paraíba. El primero, fechado en noviembre 12 de 1983, fue analizado en Suiza y reportó un contenido de 1-10 mg/ml de DMT; mientras un análisis cuantitativamente más preciso de la poción, en Joao Pessoa, mostró ser "idéntico a la muestra tomada por Karolinska", pero fechada en diciembre 5 de 1983, encontró 7.46 mg/ml de DMT, con las cortezas y raíces conteniendo 11% de DMT (Holmstedt 1983; Sánchez Lemus 1984). El grupo brasileño encontró DMT también en una muestra de *jurema branca*, de Alhandra, desafortunadamente no identificada. Así tenemos reportadas concentraciones de DMT, en las cortezas y raíces de *jurema preta*, en un rango de 1-11% [desde que el grupo de Pachter aisló 0.57% de DMT, podemos asumir un contenido total posiblemente dos veces más alto]; comparado con 0.00-0.66% de DMT en los análisis reportados [12 muestras] de *psychotria viridis* o en las hojas de *chacruna*, *jurema preta* es 1.5-16.5 veces más ricas en DMT. Como para las pociones, no tenemos datos de cantidades del vino de *jurema* consumidas típicamente, pero 7.46 mg/ml de DMT podrían corresponder a 0.45 - 1.46 g de DMT por dosis, tomando el rango de 60 - 220 ml reportados por las dosis típicas de ayahuasca, cuyos análisis encontraron 25 mg [220 ml]- 36 mg[60 ml] por dosis de DMT, lo que significa que el vino de *jurema* puede ser 12.5-65 veces más alto en DMT que la ayahuasca (Ott 1994, 1999). Las pociones de vino de *jurema* analizadas se dijo que eran residuos espesos o concentrados. Aún permitiendo concentraciones hasta unas 10 veces previo el análisis, el vino de *jurema* permanece 1.25-6.5 veces más alto en DMT que la ayahuasca. Puesto que los 36 mg[60 ml] de DMT en las dosis de ayahuasca fueron para Pucallpa y Tarapoto, Perú, donde los preparados también son considerablemente concentrados, podemos asumir que el vino de *jurema* analizado es al menos 2.5-3.0 veces más alto en DMT que la típica ayahuasca.

Goncalves de Lima y Hohenthal describieron la formación de espuma en las pociones cuando el zumo de las cortezas y raíces de *jurema preta* era exprimido a mano en agua fría, y en un análisis de las cortezas y tallos de la mexicana *tepescohuite/jurema preta* se encontraron varios nuevos triterpenoid saponins lo cual podría explicar este fenómeno (Anton et al. 1993; Jiang et al. 1991a, 1991b). Nuevos componentes CHALCONE llamados kukulkanins también fueron aislados de las ramas de la *tepescohuite* (Dominguez 1989).

Desde que los efectos de la ayahuasca dependen de la presencia de los alcaloides β -carbólicos de la *Banisteriopsis* spp. o de otras plantas, las cuales hacen el DMT activo oralmente por inhibición de las MAO, se ha venido especulando acerca de la disminución o falta de ingredientes en el vino de jurema, o mirando el pretendido contenido de β -carbólicos en la jurema preta. Sin embargo, Homstedt o Sanchez Lemus no encontraron β -carbólicos en los análisis recientes no publicados de las cortezas y raíces de *M. tenuiflora* (Callaway 1998). En la Sierra do Uma, donde sobrevive el uso de pociones de jurema preta, se notó que el jugo de maracuyá era consumido libremente durante la ceremonia de jurema (De Azevedo Grünwald 1995). Puesto que el jugo de maracuyá, de la *passiflora* spp. [Passifloraceae], contiene β -carbólicos (Lutomski et al. 1975), se ha sugerido que ésto podría ser la razón de la actividad oral del DMT en las pociones. Sin embargo, la *passiflora* spp. contiene especialmente harman [o passiflorine], la cual se encontró no ser efectiva como un MAOI en los humanos en los bioensayos de pharmahuasca (Ott 1994, 1999). Ninguno de estos escasos reportes etnográficos sustentan la idea de pérdida o disminución de ADDITIVE-PLANT aunque ellos hacen énfasis en el uso pródigo del tabaco fumado, como acompañante de la ingestión de jurema. Recientemente se encontró que los fumadores de tabaco muestran 40% de inhibición del MAOB cerebral (Fowler et al. 1996) lo cual podría ser suficiente por sí mismo para hacer el DMT activo oralmente, aunque ésto podría ser un factor contribuyente. El efecto MAOI de los fumadores de tabaco no se ha entendido químicamente, pero bajos niveles de β -carbólicos son conocidos en los fumadores de tabaco (Janiger & Dobkin de Rios, 1976)

Mientras que una poción preparada de 10 mg de raíces de *mimosa tenuiflora* [tres veces estraída en agua caliente acidificada] fue inactiva como efectos visionarios, recientemente encontré las propiedades psychoptic en una poción preparada de 25 g de raíces de jurema preta. La poción fue preparada por el método tradicional, simplemente exprimiendo el batido de las raíces en agua caliente, sin aditivos [2 veces, 125 ml de agua cada vez]. El vino de jurema dio efectos como el DMT, comenzando un poco pronto [20 min.] y perdurando menos tiempo [> 2 h.] que lo típico para mí con ayhuasca o pharmahuasca (ca. 45 min.; duración 2 horas o más) (Ott 1998b). As there no existe β -carbólicos en loa MAOI, hay la posibilidad de algún componente MAOI desconocido en la jurema preta. De otro lado, análisis preliminares de las raíces mexicanas sugieren que,

además del DMT libre, la jurema preta contiene DMT ligado o compuesto de grandes moléculas lo cual podría proteger contra deaminación por MAO y permitir el transporte al cerebro [donde el DMT libre probablemente puede ser generado por la acción de otra enzima] (Callaway 1998). En cualquier caso, es evidente que no hay pérdida o disminución de ingredientes, y el vino de jurema es potencialmente visionario por sí mismo, preparado de la manera tradicional y tomando una dosis adecuada. La aparente inactividad de la simple poción de Atikum jurema preta, se debe probablemente a la dosis insuficiente o posiblemente a un débil tamizaje y no a la falta de algunos ingredientes. Lo mismo puede ser cierto para la falta de actividad reportada de la poción Kariri-Shoko jurema mansa [mimosa verrucosa]; o posiblemente estas especies contienen DMT no bioaprovechable. (Da Mota 1987). Solo investigaciones adicionales relacionadas con el bioensayo psiconáutico humano resolverán el acertijo de la farmacología psychoptic del vino de jurema. Mientras tanto, las raíces de jurema preta están siendo vendidas y ampliamente usadas en Europa y Norte América como un sustrato visionario para pociones de anhuasca.

Agradecimientos

A los doctores James C. Callaway, mark s. Donnell, Jochen Gartz, Robert Montgomery, Torsten y Alexander T. Shulgin, por sus discusiones y consejos. Este documento está dedicado al Profesor Richard Evans Schultes de la Universidad de harvard, en reconocimiento por su papel pionero en esclarecer la botánica y etnofarmacognosia de las pociones de ayahuasca.

TABLA 1. FARMACOLOGIA HUMANA DE LAS TRYPTAMINAS PSYCHOPTIC

Componentes/ruta	Rango	Dosis [mg/kg]	Máximo	Referencias
		Umbral		
DMT, i.v. Strassman et al. 1994	0.05 - 0.40	0.2	0.4	Strassman & Qualls, 1994
DMT, vapor Bigwood & Ott 1977	0.06 - 1.00	0.2 - 0.4	1.0	Meyer 1992
DMT, vapor	0.00 - 0.40	?	0.4	Shulgin 1976
DMT, i.m.	0.00 - 2.00	0.4	1.5	Szára 1957
DMT, i.m. Sai-Halász 1962	0.50 - 1.00	0.6	1.0	Sai-Halász et al. 1958
DMT, i.m.	?	0.4	0.7 - 0.9	Shulgin 1976
DMT, s.c.	0.00 - 1.00	?	1.0	Shulgin 1976
DMT, p.o.	0.00 - 13.00	-	-	Shulgin 1976
DMT, ph	0.25 - 2.00	0.4	2.0+	Ott 1993 [1996]
DMT, i.n.	0.07 - 0.28	-	-	Turner & Medis 1959
DMT, i.r.	1.70 - 1.70	-	-	De Smet 1983
DET, i.m.	0.00 - 0.85	0.65 - 0.85	?	Böszörményi et al. 1959
DET, p.h.	0.70 - 2.30	0.7	2.3	Ott 1993 [1996]
5-MD, vapor	0.00 - 0.13	0.07 - 0.13	?	D Smet 1983
5-MD, p.h.	0.17 - 0.17 •	0.17	?	Ott 1994

(i.v.= intravenosa; i.m.= intramuscular; s.c.= subcutánea; p.o.= oral; p.h.= farmahuasca
i.n.= intranasal; i.r.= intrarectal.

Referencias

ABRAMSON, H.A. y ROLLO, A. Comparison of LSD with methysergide and psilocybin on test subjects. In: H.A. Abramson (Ed.) *The use of LSD in Psychotherapy and alcoholism*. New York: Bobbs Merrill, 1967, pp. 53-73

AGURELL, S. et al. Alkaloid content of *Banisteriopsis rrsbyana*. *American Journal of Pharmacy* 140(5): 148-151, 1968

ALLEN, J.R:F y HOLMSTEDT, B.R. The simple β -carboline alkaloids. *Phytochemistry* 19; 1573-1582, 1980

ANTON, R. et al. Pharmacognosy of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. *Journal of Ethnopharmacology* 38(2): 153-157, 1993

BARNEBY, R:C: *Sensitive censitae*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 65: 135-137, 1991

BATISTA, M. R.R. O uso da jurema entre os truka. Paper presented at O Uso co Abuso de Drogas. Salvador de Bahia, 5-8 october, 1995

BERNAUER, K. Notiz über die Isolierung von Harmin und (+) 1,2,3,4 Tetrahydro-harmin aus einer indianischen Schnupfdroge. *Helvetica Chimica Acta* 47(4): 1075-1077, 1946

BIGWOOD, J. Personal communications. Shelton, Washington, 1978

BIGWOOD J & OTT, J. DMT: The fifteen minute trip. *Head*. November issue, pp. 56 et seq. 1977

BIOCCA, E.F., et al. Sella sostanze allucinogene impiegata in Amazzonia. Nota I. Osservazioni sul paricá dei Tukano eTariana del bacino del Rio Vaupés. *Annali di Chimica* 54:1175-1178, 1964

BONSON, K.R., et al. Chronic administration of serotonergic antidepressants attenuates the subjective effects of LSD in humans. *Neuropsychopharmacology* 14(6): 425-436, 1996

BENSON K. *Psychodelics and psychiatric drugs*: National Institute of Mental Health update. *MAPS Bulletin* V(1): 9, 1994

BÖSZÖRMÉNYI, Z., et al. Observations on the psychotogenic effect [sic] of N-N diethyltryptamine, a new tryptamine derivative. *Journal of Mental Science* 105:171-181, 1959

CALLAWAY, J.C. Personal communication. Barcelona. Catalunya, 1998. San Luis Potosí, México and letter dated 4 december, 1992

_____. Endogenous β -carbolines and other indole alkaloids in mammals. *Integration: Zeitschrift für Geistbewegende Pflanzen un Kultur* 5:19-33, 1995

DA MOTA, C:N: *As jurema Told Us: Kariri-Shoko and Shoko Mode of utilization of medicinal plants in the context of modern northeaster Brazil*. Thesis. Austin: University of Texas. *Dissertation Abstracts* 48(5):1244-A

DE ANDRADE MELLO, E. Contribucao farmacognóstica para o estudo das juremas. *Anais da Faculdade de Medicina da Universidade do Recife* 15(1):33-52, 1955

DE AZEVEDO GÜNEWALD, R. A jurema e o regime de índio Atikum. Paper presented at O Uso e o Abuso de Drogas. Salvador de Bahia, 5-8 october, 1995

DE MELO, A.C. Contribucao ao estudo químico e farmacológico do alcalóide da jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth). Anais da Faculdade de Medicina da Universidade do Recife 21(1-2):9-33, 1955

DE MORAES, E.H.F., et al. As bases nitrogenadas de *Mimosa scabrella* Benth. Química Nova 13(4): 308-309, 1990

DER MARDEROSIAN, A.H. et. al. The use and hallucinatory principles of a psychoactive beverage of the Cashinahua tribe (Amazon basin). Drug Dependence 5:7-14, 1970

..... Native use and occurrence [sic] of N.N.-dimethyltryptamine in the leaves of *Banisteriopsis rusebyana*. American Journal of Pharmacy 140(5):137-147, 1968

De SMET, P.A.G.M. A multidisciplinary overview of intoxicating enema rituals in the western hemisphere. Journal of Ethnopharmacology 9(2,3):129-166

DOMINGUEZ, X.A. Kulkulkanins A and B, new chalcones from *Mimosa tenuiflora*. Journal of Natural Products 52(4):864-867, 1989

FESTI, F & SAMORINI, G. Alcaloidi indolici psicoattivi nei generi *Phalaris* e *Arundo* (Graminaceae) [sic]: una rassegna. Annali dei Musei Civici di Rovereto 9:239-287, 1993[4]

FISH, M.S. et al. Piptadenia alkaloids. Indole bases of *P. Peregrina* (L.) Benth and related species. Journal of the American Chemical Society 77:5892-5895, 1955

FONT QUER, P. Plantas Medicinales: El Dioscórides Renovado. Barcelona: Labor, 1993

FOWLER, J.S. et. al. Inhibition of monoamine oxidase B in the brains of smokers. Nature 379:733-736, 1996

GONCALVES DE LIMA, O. Observacoes sobre o vinho da jurema utilizado pelos índios Pancarú de Tacaratú (Pernambuco). Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronómicas 4:45-80, 1946

GRACIE & ZARKOV. An Indc-European plant teacher. Notes from the Underground 10:1-5, 1986

GRETHER, R. Nota sobre la identidad del tepescohuite en México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 48:151-152, 1988

GROF, S. & DYTRYCH, Z. Blocking of LSD reaction by premedication with Niamid. Activ Nerv Super [Prague]7:306, 1965

HASSAN, I. Some folk uses of Pegamun harmala in India and Pakistan. Economic Botany 21(4):384, 1967

HOENTHAL, W. Notes on the Shucuru Indians of Serra de Araroba. Pernambuco, Brazil. Revista do Museu Paulista 8:93-166, 1952

HOLMSTEDT, B. & LINDGREN, J.E. Chemical constituents and pharmacology of South American snuffs. In: D.H. Efron: B Holmstedt & N.S. Kline (Eds.). Ethnopharmacologic Search for Psychoactive Drugs. Washington, DC: U.S: Government Printing Office, pp. 339-373, 1967

JANIGER, O. & DOBKIN DE RIOS, M. Nicotiana an hallucinogen?. Economic Botany 30(2): 149-151; reprinted in 30(3): 295-297, 1976

JIANG, Y. et al. Structure of a new saponin from the bark of mimosa tenuiflora. Journal of natural Products 54(5): 1247-1253, 1991b

KISTIKAR, K.R. et. al. Indian medicinal Plants. Allahabad, India: Lalit Mohan Basu, Volume III, pp.456-458, 1935

LEMONS DE ARRUDA CAMARGO, M.T. Plantas Medicinai e de Rituais Afro-Brasileiros. São paulo: Almed. 1988