
Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRICULTURA



IMPORTANCIA DE LAS PLANTAS TOXICAS EN
EL DESARROLLO SOCIAL DE JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

JOSE ALBERTO VALENCIA AMEZCUA Y

MARTIN VILLANUEVA CABRERA

GUADALAJARA, JAL. 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Septiembre 21 de 1988

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
JOSE ALBERTO VALENCIA AMEZCUA y MARTIN

VILLANUEVA CABRERA.

titulada:

" IMPORTANCIA DE LAS PLANTAS TOXICAS EN EL DESARROLLO SOCIAL DE
JALISCO ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

ASESOR

ING. SERGIO HUANO ALVAREZ

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

srj'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

INDICE

LISTA DE FIGURAS	i
I INTRODUCCION	1
II OBJETIVO	6
III TIPOS DE PLANTAS ALUCINOGENAS Y SUS CARACTERISTICAS	7
a. Familia <i>cannabinaceae</i>	7
b. Familia <i>cactaceae</i> (Cactáceas)	18
c. <i>Lophophora williamsii</i>	20
d. Familia <i>agaricaceae</i>	24
e. Familia <i>hipocreaceae</i>	28
f. <i>Claviceps purpurea</i>	31
IV ANALISIS FITOQUIMICO DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS	35
V ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE.	44
VI CONCLUSIONES	51
VII RESUMEN.	57
VIII BIBLIOGRAFIA	62

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, por haberme formado como profesionalista.

A mi director de tesis, ING. SALVADOR MENA MUNGUA, por su orientación y dirección de la presente tesis.

A mis asesores, ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ e ING. SERGIO HUANACO-ALVAREZ, agradezco su valiosa colaboración en la revisión y corrección de este trabajo.



José Alberto Valencia Amezcua

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, por darme la oportunidad de ser profesionalista.

A la FACULTAD DE AGRONOMIA, por haberme formado.

A mis asesores, ING. SALVADOR MENA MUNGUIA, ING. JOSE MA. AYALA-RAMIREZ e ING. SERGIO HUANACO ALVAREZ, por haberme ayudado a realizar mi tesis.

A mis maestros y compañeros, por ayudarme a realizar mis estudios.

Martín Villanueva Cabrera

DEDICATORIA

A mis padres

SEVERIANO y MARIA LUISA, por darme la oportunidad de estudiar, guiarme y comprenderme.

A mi esposa

ANGELICA, por llenarme de amor y ternura, por darme comprensión y calor, y más que nada, por haberme ayudado a encontrar la completa felicidad.

A mis hijas

DENNIS y KARINA.

A mis hermanos

MARICHUY, MIGUEL, NORMA y TONY, por su gran cariño.

José Alberto Valencia Amezcua

DEDICATORIA

A mis padres

Con cariño e infinito agradecimiento, JESUS VILLANUEVA RUIZ y MARIA CABRERA MARQUEZ.

A mis hermanos

Por haberme alentado a cumplir con mi objetivo.

A mis parientes y amigos

Gracias por su apoyo.

Martín Villanueva Cabrera

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Familia cannabinaceae (<u>Cannabis sativa</u>)	14
2. Familia solanaceae (Solanáceas) (<u>Datura stramonium</u>)	19
3. Familia cactaceae (<u>Lophophora williamsii</u>) (Peyote)	26
4. Familia Psilocybe (P. Mexicana)	29
5. Claviceps purpurea (<u>Secalle cerealle</u>)	30
6. Familia Papaveraceae (<u>Papaver somniferum</u>) (Amapola)	37
7. MESCALINA - HCl (Hidrocloruro de mescalina cristalizado de alcohol)	41
8. PSILOCIBINA (Cristalizada de metanol)	42
9. PSILOCINA (Cristalizada de metanol)	43
10. Tetrahidrocannabinol	52
11. Mescalina	53
12. Psilocibina	54
13. Hioscina	55

I INTRODUCCION

El uso de plantas alucinógenas ha formado parte de la experiencia humana por milenios, pero sólo recientemente las sociedades occidentales han tomado conciencia del significado que ellas han tenido, tanto en la formación de los pueblos primitivos como en las culturas avanzadas. Los últimos veinte años han demostrado un vertiginoso crecimiento en el interés por los alucinógenos, su posible valor y su uso en nuestra moderna sociedad industrial y urbanizada.

Las plantas alucinógenas son complejas fábricas químicas. Algunas plantas contienen compuestos químicos capaces de provocar alucinaciones visuales, auditivas, táctiles, olfativas y gustativas, o provocar psicosis artificiales que han sido conocidas y empleadas por el hombre desde sus primeras experiencias con la vegetación ambiente. Los sorprendentes efectos de estas plantas capaces de alterar la mente, son con frecuencia inexplicables y misteriosos, por lo cual tuvieron un papel tan importante en los ritos religiosos de antiguas civilizaciones y que sean un motivo de veneración y temor, como elementos sagrados para ciertas personas que siguen viviendo en culturas menos desarrolladas y en relación a tradiciones y modos de vida ancestrales.

Los alucinógenos son sustancias químicas que, en dosis no tóxicas producen cambios en la percepción, en el pensa---

miento y en el estado de ánimo, pero casi nunca producen --- confusión mental, pérdida de la memoria, o desorientación en la persona, ni de espacio ni de tiempo.

Las plantas alucinógenas deben su actividad a un número limitado de sustancias químicas que actúan de un modo específico en alguna parte definida del sistema nervioso central.- El estado alucinógeno normalmente no dura mucho tiempo, desaparece cuando los principios que lo causan son metabolizados y excretados por el cuerpo.

En la actualidad se ha extendido alarmantemente el uso de drogas. Es penoso ver en nuestra sociedad a personas atrapadas en las redes de la dependencia, trayendo como consecuencia, trastornos psíquicos y físicos; y principalmente, - su autodestrucción personal.

Se ha creado equivocado conocimiento de estas drogas al igual que las acertadas propiedades medicinales que tienen.- Consideramos que a nivel medio básico es necesario que se -- les de importancia a estos temas, ya que al conocer debidamente la información exacta, puede proporcionar que el adolescente que es la base, no caiga tan fácilmente en las redes de la farmacodependencia de estas drogas que en la actualidad se consumen sin ningún control.

Las plantas alucinógenas que su uso se remontó a la --- prehistoria, han influido la visión del mundo de muchos pueblos que consideraron estas plantas como regalo de los dio--

ses. En los primeros estudios de desarrollo, los seres humanos necesitaron desentrañar todos los fenómenos naturales, - por lo cual no podían explicarse los sorprendentes efectos - de estas plantas psicoactivas que los ponían en comunicación con el mundo espiritual. Estas plantas fueron la residencia de divinidades y otras fuerzas espirituales, de los cuales - algunas fueron consideradas dioses.

Estas plantas son la esencia misma de plantas de los - dioses que enfoca la atención en los orígenes de su uso y en los efectos que han tenido en el desarrollo del hombre. Plantas que alteran las funciones normales de la mente y el cuerpo, siempre han sido consideradas como sagradas en las sociedades no industriales, y los alucinógenos han sido las plantas de los dioses por excelencia; así pues, desde tiempos remotos la planta fue vista como un regalo especial de los dioses, un medio sagrado para comunicarse con el mundo de los - espíritus.

Son consideradas las dudas sobre cuándo fueron conoci-- dos por los antiguos, el cornezuelo y el ergotismo, y es im-- posible afirmar que el "ignis sacer" (fuego sagrado) de los - romanos, se refería al ergotismo. Sin embargo, los brotes de "ignis St. Antonii" o fuego de San Antonio que ocurrieron durante la Edad Media, parecen haber sido originados por el -- cornezuelo. Sólo en 1676, unos 500 años después del apogeo - del fuego de San Antonio, fue descubierta la verdadera causa del ergotismo, dando por resultado la aplicación de medidas - de control. Los molineros de la Edad Media frecuentemente --

utilizaban la harina de centeno limpio, mientras que vendían la preparada con centeno espoleado (centeno infectado con -- cornezuelo) a los compradores más pobres. Cuando se conoció la causa, la vigilancia en los molinos redujo rápidamente -- las epidemias del fuego de San Antonio. Indudablemente, hubo brotes de ergotismo en Alemania los años 1581, 1587 y 1597 y a intervalos en Europa, hasta años recientes. El ergotismo no fue corriente en Inglaterra, debido al hecho de que allí el centeno se cultiva poco y el único brote serio registrado en 1762, fue causado a partir del trigo. La aplicación -- obstétrica del cornezuelo se conoció en el siglo XVI, pero la droga no se utilizó ampliamente hasta el siglo XIX. Fue -- introducida primeramente por la London Pharmacopoeia en --- 1836. El origen fúngico del cornezuelo fue reconocido por -- Münchhausen en 1764, mientras que el estudio de la vida del hongo y el nombre Claviceps purpurea se debió a Tulasne, en 1853.

El estramonio fue cultivado en Inglaterra por Gerarde, -- hacia el final del siglo XVI a partir de semillas obtenidas de Cosntantinopla. El nombre genérico *Datura* deriva del nombre del veneno dhat, que se prepara a partir de especies in--- dias y fue utilizado por los Thugs.

El peyote es conocido de los indios desde hace mucho -- tiempo. En su mitología está frecuentemente asociado al maíz, base de su alimentación y a la lluvia que le hace cre--- cer. Ocupa un lugar sacramental de primer orden entre los in dígenas de México. Uno de los primeros cronistas españoles,--

Fray Bernardino de Sahagún, estima, basándose en varios relatos históricos tomados de la cronología indígena, que los --toltecas y chichimecas conocían el peyote por lo menos 1890-años antes de la llegada de los europeos. Este cálculo indica que la divina planta de México tiene una historia que se extiende por lo menos durante un periodo de dos milenios. --Carl Lumholtz, etnólogo danés demostró que un símbolo utilizado por los indios Tarahumaras en la ceremonia del peyote - aparece en tallas rituales muy antiguas preservadas en rocas volcánicas de Mesoamérica.

Pocas plantas de los dioses han recibido tanta veneración como los hongos sagrados de México. Por su carácter sagrado, los aztecas los llamaban Teonanácatl (carne de dios)- y los utilizaban solamente en su ceremonia más sacra. Para - las autoridades eclesiásticas europeas, los hongos eran especialmente repulsivos y por eso hicieron todo lo posible para erradicar su uso en las prácticas religiosas. En 1656 apareció un guía para misioneros que atacaba las idolatrías indígenas, incluyendo la ingestión de los hongos y que recomendaba su extirpación. Durante cuatro siglos nada se supo sobre el culto de los hongos; incluso se dudó que éstos se utilizaran como alucinógenos en las ceremonias. Los sacerdotes de - la Iglesia hicieron un trabajo de persecución tan exitosa para esconder el culto, que ningún antropólogo o botánico habrían podido descubrir en el uso religioso de estos hongos.

II OBJETIVO

Al elaborar esta tesis, nuestra atención se enfoca ---- principalmente en dar información exacta sobre las caracte-- rísticas de las principales plantas alucinógenas, sus principales usos y los principales efectos nocivos que puede originar el abuso de estas drogas, con el fin de dar a conocer la importancia de este tema. Sobre todo, en esta realidad que - estamos viviendo y de que de alguna manera el estudiante deba sentir la necesidad de aportar algo de él, con el propósito de disminuir, o por lo menos tratar de disminuir el alto- índice de drogadicción en nuestro medio.

III TIPOS DE PLANTAS ALUCINOGENAS Y SUS CARACTERISTICAS

Principales familias y plantas alucinógenas estudiadas en esta tesis:

a. Familia cannabaceae

Esta pequeña familia está constituida sólo por tres especies que son: *Humulus lupulus* (lúpulo común); *Humulus japonicus* (lúpulo japonés o chino); y *Cannabis sativa* (cáñamo indico). Estas plantas son hierbas aromáticas con hojas más o menos plameadovididas y estípulas persistentes. Ambos géneros son normalmente dioicos, pero la condición de monoicos puede ser inducida en ambos. Las flores masculinas poseen un periantio de cinco hojas y cinco estambres, mientras que en las femeninas tienen un pequeño periantio en forma de cáliz (perigonio), un ovario unilocular, dos estigmas manifiestos y un sólo óvulo. El fruto es una nuez que contiene un embrión curvado (*Cannabis*) y enrollado (*Humulus*) y escaso endospermo.

Cannabis sativa

Planta herbácea y anual, robusta, erecta, libremente ramificada, que algunas veces alcanza una altura de 5.4 m. Los

sexos están en plantas separadas; la planta estaminada es débil y muere después de la liberación del polen. Produce un ramillete muy amplio de flores masculinas poco verdosas, cuyos racimitos nacen en las axilas de angostas hojitas simples o divididas en tres segmentos. Estas flores cabizbejas tienen el cáliz de cinco sépalos y cinco estambres de filamentos muy cortos y grandes anteras colgantes de su extremo. La planta pistilada es más resistente y más foliosa. Las flores femeninas sólo tienen un sépalo que asoma dos largos estigmas rojizos; estas flores femeninas se aglomeran en la axila de las hojas superiores y se desarrollan mucho después de fertilizadas. Las hojas son membranosas, digitadas, de 3-15 (en general de 7-9) segmentos, los cuales son lanceolado-lineales, aserrados y de tamaño variable, pero más comúnmente de 6-10 cm. de largo y 1.5 cm. de ancho. El fruto es el cáñamo, redondito un poco comprimido y formado por dos mitades hemisféricas. El cáñamo despide un olor fuerte y tiene sabor herbáceo aromático.

Florece en verano o a fines de la primavera en los tempranales. Se cría en los regadíos, porque requiere mucha agua.

El cáñamo es originario de las tierras que circundan los mares Caspio y Negro, desde las cuales pasó a Persia y la India.

Se recolectan las sumidades floríferas de las plantas -

hembras con las hojas superiores, las brácteas y bractéolas, las flores femeninas y los frutos incipientes generalmente - todo ello conglomerado por la materia resinosa que segrega - en gran cantidad la variedad índica. Esta variedad no se cultiva en nuestro país, porque lo prohíbe la ley.

Origen

La planta del cáñamo índico, aunque considerada antes - como una especie diferente, se estima en la actualidad que - es una variedad del Cannabis sativa o cáñamo europeo. Se encuentra espontáneamente en la India y en Pakistán. La droga - está constituida por las sumidades floridas y fructificadas - desecadas en las plantas con pistilos de las que se ha eliminado la resina. En la India la producción de la droga está - regulada por el gobierno y se permite un cultivo limitado. - La droga ha sido producida en Africa Oriental, Sudáfrica, -- Trípoli, Asia Menor y Estados Unidos. En muchos países se -- confiscan cantidades considerables del cannabis ilícito y de sus preparaciones. En climas templados (por ejemplo, la ---- U.R.S.S.), se cultivan grandes cantidades de cáñamo, para el aprovechamiento de las fibras del tallo y las semillas, las - cuales rinden unos 30-35 % de aceite secante.

Productos del cáñamo

Se producen tres tipos principales de productos narcóti - cos:

- 1) El cáñamo índico o ganja de la Pharmacopoeia India -

(1955), se establece que ha de contener no más de 10 % de -- sus frutos, fragmentos de hojas y tallos mayores de 3 mm. Este es el ganja aplastado o de bombay, que fue en otro tiempo oficial en muchas farmacopeas. El ganja redondo o de Bengala se prepara enrollando las partes terminales marchitadas entre las manos.

2) Bhang (Indostánico) o haschich (de Arabia), que se compone de las hojas mayores y ramitas de plantas, tanto masculinas como femeninas. Se emplea en la India para fumar, -- tanto con tabaco como sin él; y con drogas como el opio y la datura; o se toma en forma de un electuario confeccionado por digestión con mantequilla fundida.

3) Charas o churrus, es la resina bruta. Se obtiene fro-- tando los tallos entre las manos, sacudiéndolos sobre paños-- o tapetes; o por nativos que llevan delantales de cuero, recorriendo las plantaciones. La resina se separa por raspado y constituye un ingrediente de numerosas mezclas para fumar. Al igual que el bhang, se emplea también con mantequilla.

Tomada de cualquiera de estas formas, produce excita--- ción cerebral, alucinaciones, euforia, erotismo, períodos de temor y furor, etc. Las pupilas se dilatan ampliamente, el -- pulso suele ser rápido y pueden presentarse temblores y rigi-- dez muscular; el individuo tiene una sensación de irrealidad y sus percepciones resultan exageradas y deformes. Esta em-- briaguez se inicia bruscamente tras un período latente de -- una hora, durante el cual pueden presentarse síntomas diges--

tivos, anorexia y sed intensa.

Caracteres microscopicos

La resina es segregada por numerosos pelos glandulosos. La cabeza está generalmente compuesta de 8 células y el pedicelo es multiseriado unicelular. También se encuentran abundantes pelos cónicos curvados, unicelulares, muchos de los cuales contienen cistolitos de carbonato de calcio en sus bases. El valor diagnóstico de estos cistolitos, que no se encuentran exclusivamente en el cannabis ha sido estudiado por Nakamura. Los pelos cistolitos son abundantes, especialmente en las bracteólas.

Caracteres macroscopicos

El ganja aplastado o de Bombay se presenta en masas --- aplanadas, de color verdemate o castaño verdusco. La resina ya no es pegajosa sino dura y quebradiza; el olor, que es -- muy marcado en la droga fresca, es tenue. La droga tiene un - sabor ligeramente amargo. Se hallan en distintos puntos de la droga como semillas de cáñamo ovoides. Antes de proseguir el exámen, debe agitarse la droga con cantidades sucesivas de - alcohol para eliminar la resina, y luego debe ablandarse en agua.

Las hojas digitadas inferiores de la planta se encuentran rara vez en la droga. Los tallos delgados surcados longitudinalmente poseen brácteas estipuladas simples o lobula-

das. Estas abrazan las bracteólas que incluyen las flores -- pistiladas. Las brácteas son estipuladas y la lámina puede ser simple o trilobulada. La bracteóla que encierra cada flor es simple. El perigonio que rodea la parte inferior del ovario y los dos estigmas pardo-rojizos son visibles a la lupa.

Usos

El cáñamo índico se usa en la actualidad muy poco, tanto en medicina humana como veterinaria. La adicción a la droga ha sido corriente en muchas partes de Asia desde hace más de un millar de años, pero sólo en años recientes ha alcanzado el problema, amplitud mundial. Gran parte de la evidencia conflictiva sobre los efectos del cáñamo es dudosa, debido a numerosos hechos. Primero, mucho cáñamo ilícito no ha sido producido bajo condiciones óptimas para la consecución de una actividad elevada. En segundo lugar, bajo las condiciones ordinarias de almacenamiento, el cáñamo y los productos-derivados de él, pierden rápidamente actividad y se ha dicho que son más bien inertes a los dos años. Tercero, existen variedades químicas en las especies.

Los frutos llamados cañamones, pueden ser aprovechados en la extracción de aceites, útil como combustible de lámparas y para hacer jabón, pinturas y barnices, la tintura de marihuana, se emplea como hipnótico, sedante y antirreumático; para este último propósito suele aplicarse en frotaciones, aunque también se recomienda su uso por vía oral en do-

sis adecuadas.

Familia solanaceae (Solanáceas)

Hierbas o plantas leñosas, con hojas alternas, simples, sin estípulas.

Flores actinomorfas o ligeramente cigomorfas, hermafroditas, solitarias en las axilas de las hojas o en inflorescencias cimosas. Cáliz persistente 5-partido o 5-dentado, a veces acrescente. Corola gemipétala pentalobulada, tubular, uninfundibuliforme o estreilada, de prefloración atejada. Estambres 5, insertos en el tubo de la corola y alternos con los lóbulos de ésta; antenas biloculares, de dehiscencia longitudinal o por poros. Ovario sentado sobre un disco, bilocular o dividido por falsos tabiques en 3-5 cavidades; óvulos numerosos, rara vez pocos, insertos en placentas parietales; estilo simple; estigma terminal bilobulado. Fruto capsular o bayado. La familia cuenta con unos 90 géneros y más de 2000 especies, distribuidas en zonas templadas y tropicales de toda la Tierra.

Datura stramonium

Planta solanácea llamada científicamente *Datura stramonium* y vulgarmente hierbahedionda, higuera loca y manzano espinoso. Tiene tallo herbáceo que alcanza una altura de 1 a 1.5 m. Tiene una raíz grande, blanquecina y con ramificacio-



1. Familia cannabinaceae
(Cannabis sativa)

nes. El tallo y las ramas son redondas, lisos y verdes. Las flores son solitarias axilares y cortamente pecioladas, grandes, blancas y de un sólo pétalo a manera de embudo. También tiene el cáliz tubular, estambres 5 y el ovario bicapelar. - Hojas grandes, anchas y dentadas. Sus semillas tienen la particularidad de conservar mucho tiempo la facultad germinativa, son de color oscuro, pero cuando madura se forma un falso tabique, excepto en las inmediaciones del ápice, con lo que el fruto maduro consta casi por completo de cuatro cavidades. El fruto maduro es una cápsula espinosa de unos 3-4 cm. de longitud.

El estramonio tiene olor débil pero desagradable y sabor amargo. La planta florece en verano y comienzos de otoño. Crece en los campos incultos al borde de los caminos en terrenos sueltos y arenosos.

Suele contener del 0.2 al 0.45 % de alcaloides. Los alcaloides principales de la Datura stramonium y sus variedades son hiosciamina y hioscina, pero puede formarse un poco de atropina a partir de la hiosciamina por racemización, la cual se racemiza por calentamiento o industrialmente por adición de una pequeña cantidad de álcali cáustico a su solución alcohólica fría.

La hiosciamina es un alcaloide levógiro y la atropina es el correspondiente compuesto racémico ópticamente inactivo. En la Datura stramonium, la hiosciamina es el alcaloide principal en la época de floración.

En la época de recolección estos alcaloides suelen encontrarse en la proporción de dos partes de hiosciamina por una de hiosciamina pero en las plantas jóvenes el alcaloide predominante es la hioscina. Los tallos mayores contienen poca cantidad de alcaloides y las semillas de estramonio contienen alrededor de 0.2 % de alcaloides midriáticos, y aproximadamente 15-30 % de aceite.

Caracteres microscópicos

El corte transversal de una hoja muestra su estructura bifacial. Ambas superficies cubiertas por una cutícula lisa y poseen estomas y pelos. Son abundantes en el mesofilo las drusas de oxalato cálcico, y también se encuentran cristales arenáceos y cristales prismáticos. Los estomas son el tipo anisocítico usual. Las células epidérmicas poseen membranas sinuosas, especialmente en el envés. Los pelos son unicelulares, constituidos por 3 a 5 células, ligeramente curvados y poseen membranas finas y verrugosas. La célula basal suele alcanzar más de 50 micras de longitud.

Caracteres macroscópicos

Las hojas desecadas son de color verde grisáceo, quebradizas retorcidas; con frecuencia están rotas. Las hojas enteras son de 8-25 cm. de longitud y 7-15 de anchura, cortamente pecioladas, triangulares acuminadas en el ápice y con el margen sinuoso dentado. Se distinguen de las hojas de las especies indias, *D. innoxia*, *D. Metel* y *D. fastuosa*, por el --

margen que posee dientes que dividen las zonas de los senos, por los hacecillos laterales que corren por el diente marginal.

La droga comercial contiene ocasionalmente flores y cápsulas jóvenes. Los tallos están a menudo aplastados, arrugados longitudinalmente y son algo pelosos y de color variable entre el pardo oliva claro.

Se encuentran también pequeños pelos glandulares con un pedicelo de 1 o 2 células y otros con pedicelos de 2 células y una cabeza ovoide de 7 células. Si se aclaran con solución de hidrato de cloral algunas porciones de la hoja puede advertirse la abundancia de drusas de oxalato cálcico y su distribución respecto a las nerviaciones.

El nervio medio y has conductor central tiene estructura bicolateral y masas características subepidérmicas de coléquima en ambos lados. El leño toma la forma de un arco curvado, ausencia de esclerénquima.

Se observa la presencia de tallos, pero pocos excederán de 5 mm. de diámetro. Poseen pelos epidérmicos de hasta 800-michas de longitud y tienen líber perimedular. El parénquima del tallo contiene oxalato cálcico al encontrado en las hojas.

Los efectos comienzan con un estado de lasitud, va avanzando hasta llegar a un período de alucinaciones, seguido -- por un sueño profundo y la pérdida de la conciencia. Una dosis excesiva puede provocar la muerte o dejar enfermo de por

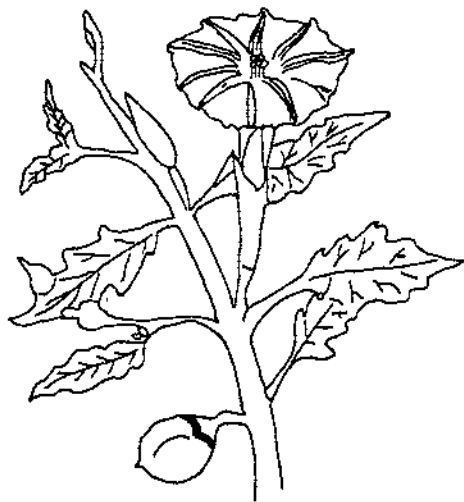
vida.

La atropina posee una acción estimulante sobre el sistema nervioso central y depresora de las terminaciones nerviosas de las glándulas secretoras y del musculo liso. La hioscina carece de la acción estimulante central de la atropina. - Sus propiedades sedantes permiten emplearla para combatir el mareo por movimiento (cinetosis). Tanto la atropina como la hioscina se utilizan mucho en prácticas oftálmicas para dilatar la pupila.

b. Familia cactaceae (Cactáceas)

Plantas herbáceas o leñosas, suculentas, espinosas, sin hojas, por lo menos en las formas adultas; sus formas son características, siendo más comunes la cilíndrica, columnar, - esférica y candelabroiforme.

Flores actinomorfas, hermafroditas, con el cáliz y la corola formados de múltiples piezas dispuestas en espiral, coherentes en la base, o formando un tubo corto o largo; no -- hay una clara diferencia entre los sépalos y los pétalos, la transición de unos a otros es paulatina o son iguales unos y otros. Estambres numerosos, multiseriados, libres o unidos - en la base de los pétalos, de dehiscencia longitudinal. Gineceo infero, formado de varios carpelos, unilocular, con numerosos óvulos sobre varias placentas parietales; estilo grueso, columnar, con el estigma coloreado y lobulado. El fruto - es una baya, generalmente ovoidea esférica y claviforme. Es-



2. Familia solanaceae (Solanaceas)
(Datura stramonium)

ta familia comprende unos 125 géneros y más de 2000 especies.

c. Lophophora williamsii

Es una cactácea que habita las regiones desérticas, secas y pedregosas, generalmente sobre suelos calcáreos, especialmente en las regiones desérticas de México y Texas. Se distribuye por cerca de 1200 km de los 20°45' de latitud - norte, a lo largo de la cuenca del Río Grande y en la Meseta Central del norte de México, entre ambas sierras madres. El peyote ha sido encontrado en los Estados Unidos, Nuevo México y Texas; y en México: desierto de Chihuahua, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Nayarit, Sonora y Querétaro. Se le conoce también como peyotl, en náhuatl; jicore o jiculi, en tarahumara; y jícure, en huichol.

Es planta pequeña sin espinas, verde-grisácea o verde azulosa, con apariencia de cabeza. Tallo de 12 mm de altura, la parte superior o corona es suculenta, cloroflica y mide más de 8 cm de diámetro, lleva un haz de pelos blancos sedosos de 2 cm de largo. La cabeza es el botón de mezcal, de 24 a 36 mm de diámetro y de 6 mm de espesor; quebradizo, seco, casi inodoro, humedecido, exhala olor particular, sabor amargo desagradable y con resabio. Está dividido radialmente por 5-13 costillas redondeadas.

Las flores companuladas, blanquecinas o rosadas, gene--

ralmente solitarias, son de 1.5-2.5 cm. de largo y nacen en el centro de la corona.

La recogida del peyote se hace antes del tiempo de las lluvias que precede a la floración. Hay que cortar los meristemas, pero no arrancarlos. Se encogen al secarse y se vuelven de color gris oscuro. Estos discos, gruesos de uno a dos cm., se ensartan en largas guirnaldas y se preparan para ser consumidos, masticados tal como están reducidos a polvo y preparados en bebida. Cuando se le quita la corona, la planta desarrolla nuevas coronas, y así se han visto comunmente peyotes con múltiples cabezas.

El peyote es conocido de los indios desde hace mucho tiempo. El europeo lo descubre en los primeros tiempos y de las plantas que hallan los conquistadores, el peyote es la que provoca las visiones más espectaculares. Los españoles encontraron al peyote firmemente establecido en las religiones nativas y sus esfuerzos por exterminarlo hicieron que su culto se desplazara a las montañas, donde perdura hasta la fecha.

Puesto que la planta crece en varias localidades de México, es muy posible que un buen número de tribus hayan descubierto por separado sus propiedades intoxicantes.

En México, casi todos los primeros informes fueron elaborados por misioneros que se oponían al uso del peyote en las prácticas religiosas. Para ellos el peyote no tenía lugar en el cristianismo por sus asociaciones paganas. El re-

sultado de la intolerancia de los eclesiásticos españoles -- tendían hacia cualquier culto que no fuera el suyo, fue una persecución encarnizada. Sin embargo los indígenas se mostraron renuentes a dejar los cultos del peyote firmemente establecidos durante varios siglos de tradición. La ferocidad de esta oposición hizo que los gobiernos locales promulgaran -- una legislación represiva, a pesar de la opinión científica, según la cual debería permitirse el uso del peyote en las -- prácticas religiosas de los indios.

Las cuatro tribus: cora, huichol, tepehuana y tarahumara, que consumen ritualmente peyote, como no lo encuentran -- en sus regiones se ven obligados a irlo a recoger a la Sierra Madre Occidental, a veces a más de 400 kilómetros de su punto de partida. Así los huicholes contemporáneos; siguen -- reuniéndose en el desierto, 480 km al noroeste de sus tierras, en las montañas de la Sierra Madre Occidental de México; siguen estimado el peyote más que a cualquier otra planta psicotrópica.

Más de cuarenta tribus de indios norteamericanos en muchas partes de Estados Unidos y Canadá emplean el peyote como sacramento religioso. Debido a la generalización de su -- uso, el peyote interesó a científicos y legisladores y por -- desgracia generó en muchas ocasiones una oposición irresponsable y acalorada sobre su libre utilización en las ceremonias de los indios norteamericanos. Los factores que influyen en la rápida y tenaz difusión de la religión del peyote-

en Estados Unidos son muchos y se encuentran estrechamente interrelacionados. Entre los más obvios podemos mencionar: - la adquisición fácil y legal del alucinógeno; la ausencia de restricciones federales; el cese de guerras entre las tribus; el intercambio pacífico de ideas religiosas y sociales. Puesto que los indígenas de Estados Unidos viven fuera del área natural del peyote, utilizan la cabeza seca del cacto, - el llamado botón de mezcal; lo adquieren legalmente ya sea por recolección o compra, y lo distribuyen a través de los servicios postales de Estados Unidos.

El análisis químico del peyote ha revelado la presencia de nueve alcaloides por lo menos, de los cuales el más importante, la mescalina, se ha logrado sintetizar.

Los efectos alucinógenos son fuertes, con visiones ca-leidoscópicas ricamente coloreadas. También alucinaciones en otros sentidos: oído, gusto y tacto. Se ha registrado dos estados en la intoxicación, al principio un periodo de satisfacción y sensibilidad, luego una fase de gran calma y pesadez muscular, con un cambio en la atención de estímulos externos hacia la introspección y meditación.

Los efectos de la mescalina han sido estudiados por Meyer Gross en 1925 y por el equipo del Prof. Delay de 1949 a 1954. La mescalina produce una disociación que recuerda los síndromes disociativos propios de los esquizofrénicos. Su estructura química ofrece desde luego, ciertas semejanzas con un producto que se ha hallado en la orina de los esquizofrénicos.

d. Familia agaricaceae

Familia de hongos basidiomicetos, terrestres y saprófagos. Comprende cuatro tribus: agaricoides, amanitoides, lepiotoides y volvarioides. Presentan basidiocargos carnosos y esporas con poro germinativo. Muchas de las especies son setas comestibles apreciadas.

Dentro de esta familia se incluyen especies que forman setas (cuerpos esporíferos) comestibles y venenosos; se reproducen por basidiocarpos que pueden presentar distintas coloraciones típicas de cada especie: negras en Paneolus campanulosus, castaño purpúreas en Psalliota campestris (cultivada sobre estiércol), rosadas en Entoloma clypeatum (en prados), ocreas en Cortinarius orellanus (recibe este nombre por tener una "cortina" que va desde el borde del sombrerillo -- hasta la base del pie), rojizas en Inocybe fastigiata y Hebeloma crustuliforme, blancas en Amanita caesarea. Algunas especies comestibles son: Cortinarius praestans, Psalliota campestris (champiñón), Entoloma clypeatum, etc.

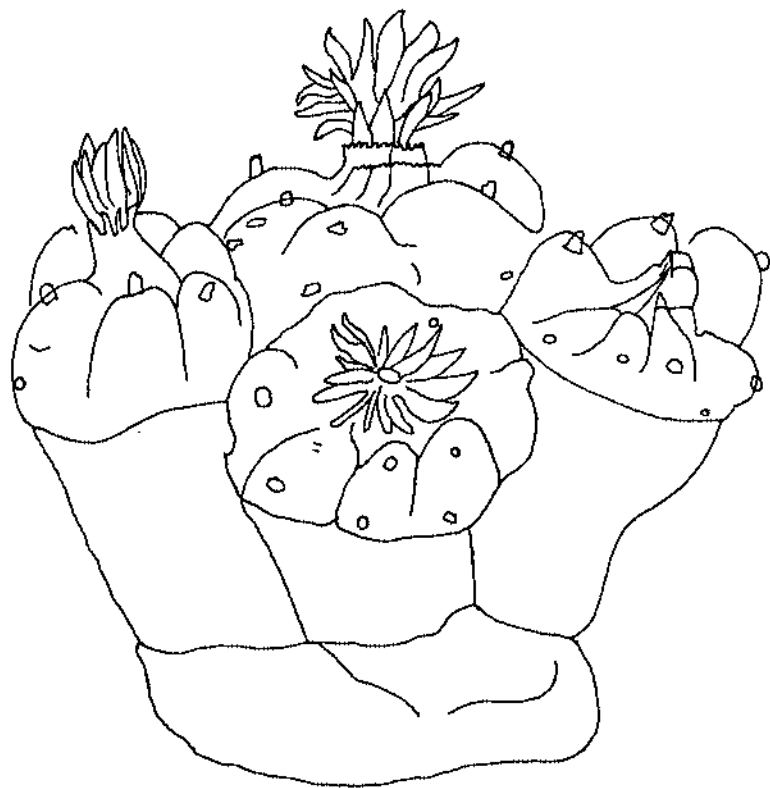
Psilocybe

Muchas especies de psilocybe son empleados en el sur de México como alucinógenos sagrados, siendo P. mexicana una de las más usadas. P. mexicana crece en altitudes de 1375-1675-m, especialmente en regiones con rocas calizas; también en forma aislada o muy esparcidas entre el musgo, en prados húmedos y bosques de pinos y encinos. Es una de las especies --

alucinógenas más pequeñas, ya que alcanza una altura de 2.5-10 cm. El píleo es cónico-campanulado, o con frecuencia hemisférico, de 0.5-3 cm de diámetro, de un color paja pálido o paja verdoso (algunas veces de color café rojizo), cuando está fresco; pero seco toma un color café verdoso o amarillo. El píleo tiene estriaciones pardas y el umbo es a menudo rojizo. La pulpa del píleo se torna azulosa cuando se maltrata. El estípite es hueco, de amarillo a rosa amarillento o de color café rojizo cerca de la base. Las esporas son de color café negro a café púrpura.

Al final de los años treinta se recogieron las dos primeras especies entre la variedad de hongos sagrados en México y se asociaron a una ceremonia moderna. El trabajo de campo subsecuente dió como resultado el descubrimiento de unas docenas de especies. Las más importantes pertenecen al género *Psilocybe*, del cual se han identificado dos especies -- sin incluir *Stropharia cubensis*, que a veces se considera como *Psilocybe*.

Ahora se sabe que muchos de estos hongos se utilizan en ritos religiosos y oraculares entre los mazatecas, chinantecas, chetinos, mexes, zapotecas y mixtecas de Oaxaca; los nahuas y los otomíes de Puebla y los tarascos de Michoacán. Actualmente, son los mazatecas los que más utilizan los hongos sagrados.



3. Familia cactaceae (Lophophora williamsii)
(Peyote)

La abundancia de los hongos varía año con año y según la estación. Puede haber años en que una o más especies sean raras o incluso falten, también varía su distribución y no se localizan con facilidad. Cada chamán tiene sus hongos favoritos y se abstiene de usar otros; según los propósitos se usan hongos diferentes. Por lo tanto, es difícil que las expediciones etnobotánicas encuentren la misma especie, empleadas a un mismo tiempo, ni siquiera en la misma localidad o por la misma gente.

La posibilidad de encontrar más especies en uso es remoto. Los estudios químicos indican que la psilocibina, y en menor grado la psilocina, están presentes en muchas de las especies de los géneros asociados con la ceremonia mexicana. De hecho, estos componentes se han aislado de muchas especies de psilocybe y otros géneros que crecen en zonas muy apartadas entre sí; sin embargo en la actualidad sólo en las ceremonias de México se utilizan hongos que contienen psilocibina.

La ceremonia del hongo en una sesión que dura toda la noche y que puede comprender un ritual curativo. Los cantos acompañan la parte principal de la ceremonia. La intoxicación se caracteriza por visiones fantásticamente coloreadas y en movimiento caleidoscópica; en algunas ocasiones también hay alucines auditivas y el participante se sumerge en vuelos sobrenaturales de la fantasía. Una muchacha virgen recolecta los hongos en el bosque durante la luna nueva, después

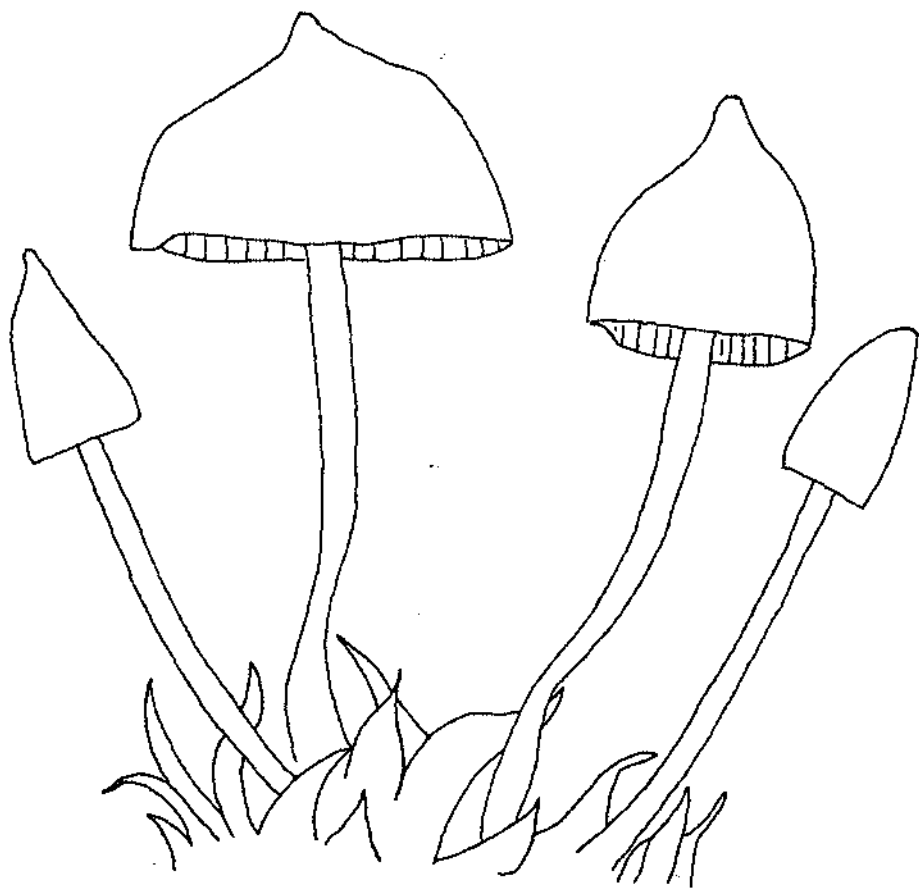
los lleva a la iglesia y los deposita en el altar. Nunca se venden en el mercado, los mazatecos llaman a los hongos ---nt-si-tho; es un diminutivo de respeto y cariño; el resto --del nombre significa "el que brota".

El Chamán canta durante varias horas, aplaude o emite -percusiones golpeando sus manos rítmicamente contra los mus-los. En la actualidad, cerca del centro ceremonial maya de -Palenque, se usan especies de *Psilocybe* y *Stropharia*; tam---bién se usan los hongos alucinógenos en la frontera entre --Chiapas (México) y Guatemala. Cerca del centro ceremonial --hay pruebas del florecimiento de un culto de los hongos en -los tiempos prehistóricos (del año 100 a.C. al 300-400 d.C)-al noroeste de México, en Colima, Jalisco y Nayarit. Las tra-diciones de los actuales huicholes de Jalisco indican las pō-sibilidades de que estos hongos se hayan empleado religiosa-mente en los viejos tiempos.

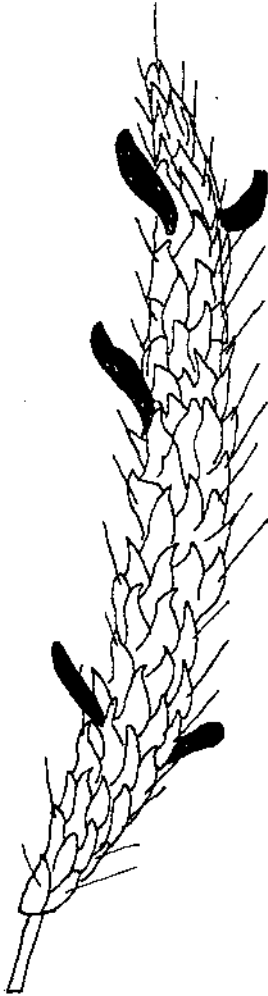
Respecto a América del Sur donde abundan estos hongos -psicoactivos no hay pruebas de su uso contemporáneo, aunque-existen muchos indicios de su utilización en la antigüedad.

e. Familia hypocreaceae

Familia de hongos ascomicetas, orden hipocreales. El es-porocarpo es esferoidal, ostiolado, tiene color pardo. Casi-todas las especies son parásitas de los vegetales y unas po-cas de los insectos. Los principales géneros son: *Hypocrea*, -*Melanospora*, *Sphacelia* y *Cordyceps*.



4. Familia Psilocybe
(P. Mexicana)



5. *Claviceps purpurea*
(Secale cereale)

f. Claviceps purpurea

El cornezuelo o ergot es una enfermedad fúngica de ciertos pastos y juncos, sobre todo del centeno, Secalle cerea--lle. La palabra ergot significa "espolón" o "cornezuelo", --aduciendo a la forma de las excrecencias o formaciones del -hongo, que es un ascomiceto. El ergot es un hongo que crece--en forma de cachiporra curvada, de color púrpura o negro, --de 1 cm de largo, que parasita el endospermo del grano. Hay -dos períodos distintos en el ciclo de vida de este hongo: un estado activo y otro latente. El ergot o cornezuelo represen--ta el estado latente. Cuando el cornezuelo cae al suelo, pro--duce cabezas globosas, en las cuales están los ascocarpos, -dentro de los que crecen las ascas, cada una con ascoporas -filamentosas; éstas se diseminan cuando se rompen las ascas--(este es el estado activo).

Su olor asemeja al de los mariscos; su sabor, al princi--pio poco perceptible es después desagradable y algo acre; ce--de al agua y al alcohol sus principios activos.

Origen

El cornezuelo del centeno es el esclerocio desecado del hongo *Claviceps purpurea* (Tulasne), que se desarrolla en el ovario del centeno. El cornezuelo se produce en España (en -las provincias de Galicia y León), en Portugal, en la URSS, -Suiza, Bulgaria, Austria, Checoslovaquia, Norteamérica y Ale--mania. Con los cultivos modernos, la fuente del cornezuelo -

natural ha disminuido y se dedican campos de centeno a su cultivo.

Caracteres macroscópicos

La droga está constituida casi totalmente por esclerocios y está limitada oficialmente la cantidad de otras materias orgánicas, que no ha de sobrepasar el 1%. Cada esclerocio mide de 1 a 4 cm de largo, de 2-7 mm de ancho; es fisiforme y ligeramente curvado. La superficie externa, que es oscura, de color violado negruzco, está de ordinario surcada longitudinalmente y puede mostrar pequeñas hendiduras transversales. El cornezuelo se parte con fractura breve y muestra bajo la capa externa, fina y oscura, una zona central blanquecina o blanco-rosada de pseudoparénquima, en la que son visibles líneas más oscuras radiales a partir del centro. El cornezuelo posee un olor característico y sabor desagradable.

Cuando se trata polvo de cornezuelo con solución de hidróxido sódico, da lugar a un olor fuerte de trimetilamina. A la luz ultravioleta posee un color rojizo, por medio del cual puede descubrirse su presencia en la harina.

Caracteres microscópicos

Al microscopio muestra el cornezuelo una zona externa castaño purpúrea, cuyas células rectangulares están con frecuencia más o menos obliteradas. El pseudoparénquima se compone de células redondeadas u ovoides que contienen aceite fijo

y proteína, y poseen unas paredes sumamente refringentes, -- que dan la reacción de la quitina. No se haya celulosa ni -- lignina.

El cornezuelo contiene una larga serie de alcaloides, - algunos de los cuales son tóxicos y otros farmacológicamente inertes. Por una parte provocan la contracción de los músculos de fibra lisa, en particular del músculo uterino; por -- otra parte son enérgicos vasoconstrictores. Estas propieda-- des explican una parte de los síntomas del ergotismo y son - la base del empleo del cornezuelo y sus derivados en medici-- na.

Los alcaloides del cornezuelo tienen, un gran interés - gracias a sus propiedades vasoconstrictores. Si bien ya no se recurre a ellos para provocar el parto, se emplean todavía - en caso de gran hemorragia para provocar, junto con una fuer-- te contracción del útero vacío, una enérgica constricción de los vasos, lo que interrumpe la hemorragia. De esta manera, - el cornezuelo y sus derivados conservan una utilidad en obs-- tetricia. El primer escrito acerca del valor obstétrico del cornezuelo fue publicado en 1582 por Lonicer de Francfort, - quien aseguraba que el centeno contaminado con el hongo es - sumamente eficaz contra los dolores del embarazo.

En 1920 se conocieron los principios activos del Clavi-- cept: ergotamina en 1921; ergonobina en 1935.

La enfermedad del ergotismo se manifiesta por una sensa-- ción de hormigueo en las extremidades y después en toda la - superficie del cuerpo; se entumescen los brazos y las pier--

nas; se producen temblores de las extremidades, contraccio--
nes espasmódicas, convulsiones, calambres dolorosos; en oca--
siones provoca ceguera; generalmente los miembros y parte --
del rostro (especialmente la nariz) son afectados por una --
gangrena de evolución lenta; el paciente pierde uno tras - -
otro los órganos gangrenosos; los dedos, las manos, los pies
e incluso extremidades enteras, brazos y piernas empalidecen
y caen, negras y secas.

IV ANALISIS FITOQUIMICO DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

La investigación fitoquímica describe el trabajo de los químicos que han analizado los constituyentes de plantas usadas en ritos religiosos y en las curaciones de los médicos--brujos, y discuten los posibles beneficios de estas investigaciones.

Lo que el químico busca es el principio activo, la quintaesencia o quinta essentia, como Paracelso llamaba a los --compuestos activos de las drogas de origen vegetal. Entre --ellos cientos de sustancias que constituyen la composición --química de una planta, sólo una o dos, ocasionalmente hasta--media docena de estas sutancias, son responsables de los --efectos psicoactivos. La proporción en peso de estos principios activos es, normalmente, sólo una fracción del 1 %, y --con frecuencia tan sólo una parte en mil de la planta.

Las sustancias que tienen efectos fisiológicos y psíquicos anormales, se encuentran sólo entre algunas plantas muy--especiales. Estas sustancias, como regla, tienen estructuras químicas muy distintas de aquellas que tienen los constituyentes vegetales normales, y los productos metabólicos comunes.

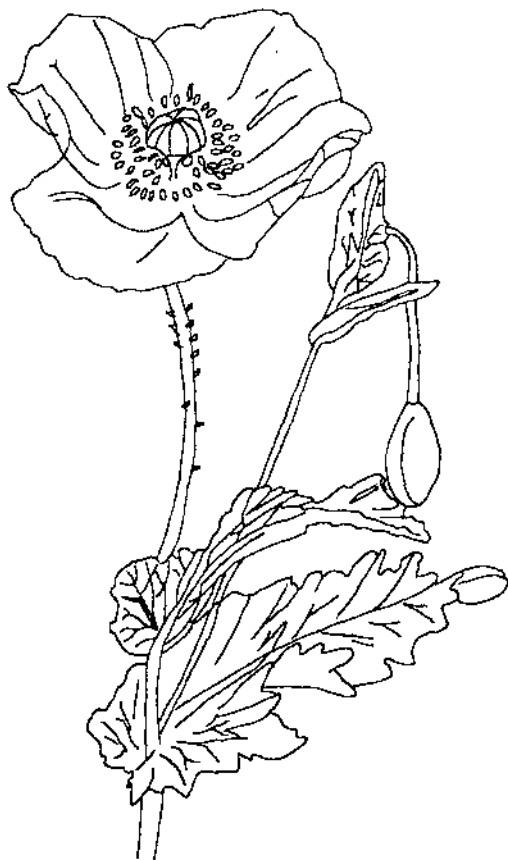
Los fitoquímicos tienen la importante y atractiva tarea de separar los principios activos del resto de materiales de

la planta y de producirlos en forma pura. Una vez que se han separado los principios activos, se pueden analizar para determinar los elementos que los componen, las proporciones relativas del carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, etc., y establecer la estructura molecular que tienen estos elementos. El siguiente paso es la síntesis del principio activo, es decir, producirlo en el tubo de ensayo, independientemente de la planta.

Con los compuestos puros, hayan sido éstos aislados de la planta o producida sintéticamente, se pueden hacer pruebas farmacológicas y químicas con exactitud.

El primer principio psicoactivo que se pudo aislar de una planta en forma pura fue la morfina, un alcaloide que contiene la amapola. El farmacéutico Friedrich Sertürner lo aisló por primera vez en 1806. A partir de entonces, se han hecho enormes esfuerzos para desarrollar métodos más eficientes de separación y purificación de los principios activos, las técnicas más importantes, sin embargo, sólo se han desarrollado en las últimas décadas. Estas incluyen técnicas como las de la cromatografía: método de separación basados en el hecho de que distintas sustancias se adhieren en grados diversos a materiales absorbentes, o bien, son arrastrados más o menos fácilmente por solventes que no se mezclan.

Las contribuciones hechas por los químicos al estudio de las drogas contenidas en las plantas sagradas las encon-



6. Familia Papaveraceae (Papaver somniferum)
(Apopia)

tramos en los hongos alucinógenos de México. Los etnólogos - encontraron que algunas comunidades indígenas en el sur de - México usaban estos hongos en el curso de sus ceremonias re- ligiosas. Los micólogos los identificaron. Los análisis quí- micos mostraron claramente cuáles eran las especies psicoac- tivas. Una especie de hongo, que los científicos mismos pro- baron, pudo crecer en condiciones de laboratorio: los quími- cos aislaron dos compuestos activos de éstos. La pureza y la homogeneidad química de un compuesto se puede demostrar por- su facilidad para cristalizar, a menos que sea un líquido. - Los dos principios alucinógenos conocidos como psilocibina y psilocina, hallados en el hongo sagrado *Psilocybe mexicana*, - fueron obtenidos en forma de cristales incoloros.

De manera semejante, el principio activo del cacto mexi- cano *Lophophora williamsii*, la mescalina, fue aislado en for- ma pura y cristalizado como una sal con ácido olorhídrico.

Una vez obtenidos los principios activos de los hongos- en forma cristalina pura, se hizo posible extender la inves- tigación a otros campos tales como la psiquiatría, con úti- les resultados.

Bastó determinar la presencia o ausencia de psilocibina y psilocina, para tener un método objetivo mediante el cual- distinguir los verdaderos hongos alucinógenos de los falsos.

Se determinó la estructura química de los principios -- alucinógenos de los hongos, y se encontró que estos compues-

tos estaban íntimamente relacionados, desde el punto de vista químico, con sustancias que existen en forma natural en el cerebro, y que tienen un papel muy importante en la regulación de las funciones psíquicas.

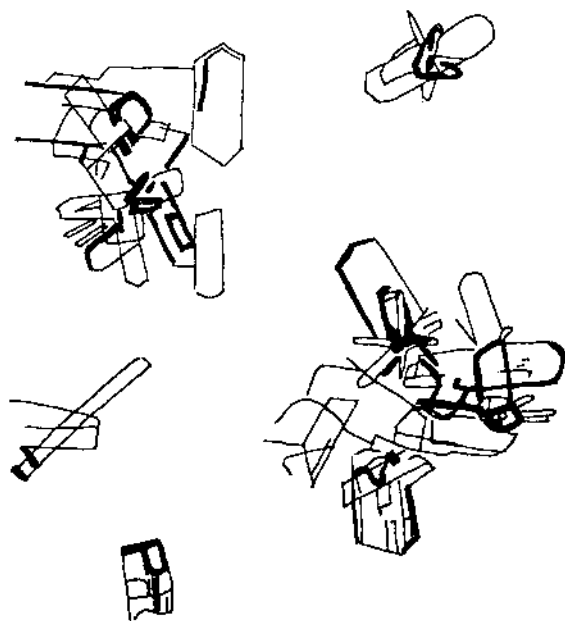
Como los compuestos puros se pueden administrar en dosis exactas, se pudo estudiar su acción farmacológica bajo condiciones reproducibles en experimentos con animales, y se determinó también su espectro de acción psicotrópica en los seres humanos.

Esto no podía hacerse con los hongos originales, pues su contenido de principios activos tiende a variar entre 0.1 y 0.6 % del peso seco de la planta, la mayor parte de este contenido es psilocibina, ya que la psilocina normalmente sólo hay trazas. La dosis media para los humanos es de 4 a 8 mg. de psilocibina o de psilocina. En lugar de ingerir dos gramos de hongos secos, que no tienen un sabor agradable, sólo se necesita tomar aproximadamente 0.008 g. de psilocibina para experimentar efectos alucinógenos, que dura por lo regular varias horas.

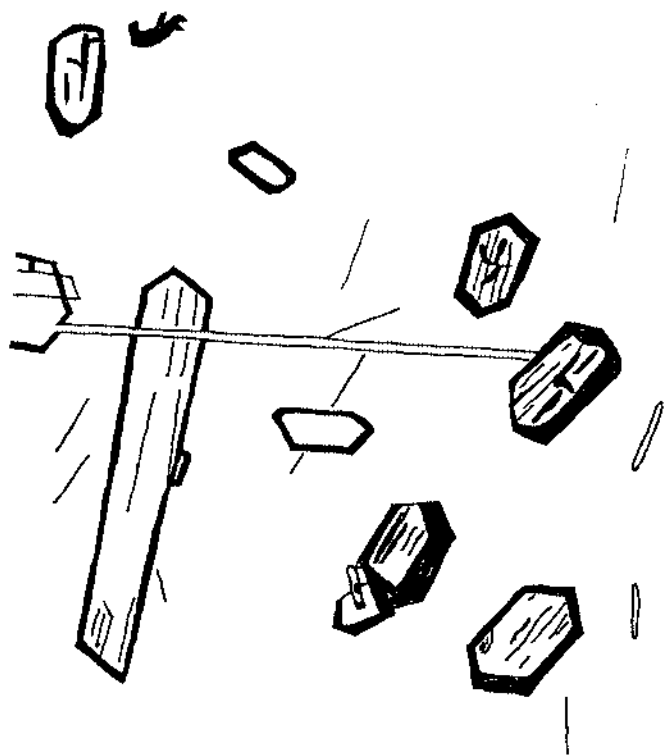
Una vez que los principios activos se pudieron obtener en forma pura, fue posible estudiar su uso y aplicaciones efectivas en la medicina. Se encontró que eran particularmente útiles en la psiquiatría experimental, siendo valiosa su ayuda para el psicoanálisis y la psicoterapia.

Con la cristalización, el análisis estructural y la sín

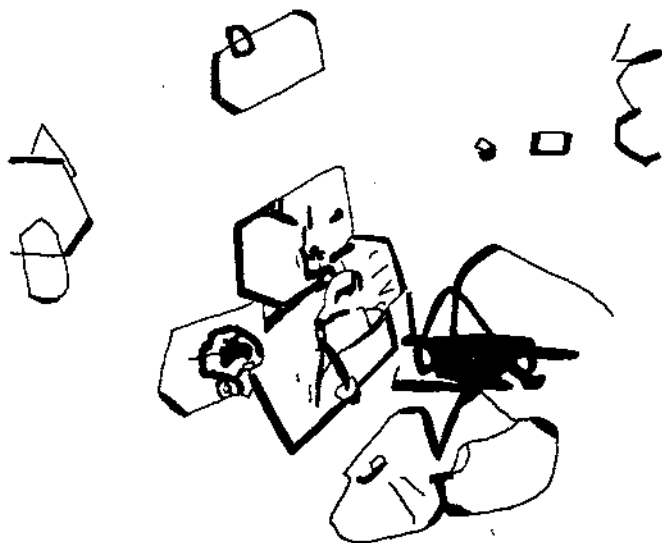
tesis de la psilocibina y la psilocina, los hongos sagrados de México perdieron su magia. Las sustancias que a causa de sus efectos sobre la mente, condujeron a los indígenas a - - creer durante miles de años que un dios moraba en esos hongos, se pueden ya sintetizar y producir en los matraces de - los químicos.



7- Mescalina - HCl
(Hidrocloruro de mescalina cristalizado de alcohol)



8. PSILOCIBINA
(Cristalizada de metanol)



9. PSILOCINA
(Cristalizada de metanol)

V ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE

Existen muchas más plantas alucinógenas que las que el hombre ha utilizado. Del probable medio millón de especies de la flora terrestre, sólo unas 150 han sido empleadas por sus propiedades alucinógenas. Pocas áreas del globo carecen de alucinógenos significativos para la cultura de sus habitantes.

A pesar de su tamaño y de su vegetación, Africa es pobre en plantas alucinógenas. La más famosa de todas es la iboga, una raíz de la familia Dogbaneae, empleada en Gabón y en zonas del Congo en el culto bwiti. Los bosquimanos de Botswana cortan el bulto de una planta llamada Kwashi, de la familia Amaryllidaceae y la frotan sobre heridas de la cabeza para permitir que los principios activos contenidos en el jugo penetren en la corriente sanguínea.

Asia tampoco es rica en plantas empleadas por sus efectos alucinógenos. Es, sin embargo, el lugar de origen del cáñamo, el alucinógeno de uso más extendido; también se le conoce como mariguana maconha, dagga, ganja, charas, etc., y su uso se ha extendido en prácticamente todo el mundo. El alucinógeno asiático más espectacular, es sin duda, la Amanita muscaria. Hombres de algunas tribus desperdigadas en Siberia comen este hongo, y es probable que haya sido el soma, -

ese narcótico divino de la antigua India. La datura también se empleó en zonas muy amplias de Asia.

En el sureste asiático, especialmente en Papua y Nueva-Guinea, se utilizan algunos alucinógenos que nos son casi -- desconocidos. El rizoma de maraba, una planta de la familia del jengibre, es probablemente utilizada en Nueva Guinea. En Papua, los nativos comen una mezcla de hojas de ereriba, de la familia del Aro, y corteza de un árbol llamado agara, para producir un sueño durante el cual tienen visiones. Algunas tribus en el Turquestán beben un té intoxicante, hecho de hojas secas de un arbusto de menta: *Lagoohilis*.

El auge de los alucinógenos en Europa, ocurrió durante la Edad Media, cuando fueron utilizados casi exclusivamente para la brujería y con propósitos maléficos. Las principales plantas utilizadas: el toloache, la mandrágora, el beleño y la belladona, pertenecen a la familia de la belladona (*solanaceae*) precisamente. El hongo ergot, un parásito del centeno, frecuentemente envenenaba regiones enteras al molerse accidentalmente en la harina. Estas plagas dejaban un saldo de cientos de ciudadanos locos, sufriendo alucinaciones, enfermedades, gangrena, y en muchas ocasiones, llegaba a producir la muerte. Se le conocía como "el fuego de San Antonio". --- Aunque no hay pruebas de que el ergot se haya utilizado en la Europa de la Edad Media específicamente como alucinógeno, hay indicios de que los misteriosos eleusinos de la antigua -- Grecia sí estaban relacionados con este hongo.

Curiosamente, no se sabe de plantas alucinógenas empleadas por las poblaciones aborígenes de Australia y Nueva Zelanda. Tampoco se ha sabido sobre el uso de ningún alucinógeno en las islas del Pacífico, aunque se sabe que en la flora de Polinesia existen plantas con principios alucinógenos. La famosa kava-kava, tan ampliamente utilizada, no es un alucinógeno, sino que está clasificado como un narcótico hipnótico.

Es en América donde el número de plantas alucinógenas y su significado cultural es avasallador, llegando a dominar cada fase de la vida de sus aborígenes.

En las Antillas las especies alucinógenas no eran numerosas. Los indígenas utilizaban sólo una: el polvo conocido como cohoba. Se cree que esta costumbre fue importada de las regiones del Orinoco en América del Sur, a través de los indios que invadían las islas del Caribe.

De manera similar, América del Norte (desde el norte de México) fue pobre en alucinógenos. Se empleaban varias especies de datura, tal vez extensivamente, siendo su uso más intenso en el suroeste. Los indios de la región de Texas y áreas adyacentes usaban el frijol rojo o frijol de mezcal como base para la ceremonia de la visión. Existen pruebas indirectas, de la arqueología, que señalan que la semilla del castaño mexicano fue utilizado alguna vez como alucinógeno. Los indios del norte de Canadá mascaban las raíces de la planta llamada gladiolo dulce como medicina, y también por -

sus efectos alucinógenos.

Sin lugar a duda, México representa la zona más rica -- del mundo tanto en la diversidad de sus alucinógenos, como -- en el uso que de ellos han hecho las sociedades aborígenes; -- se trata de un fenómeno difícil de comprender si considera-- mos que la flora del país, ofrece relativamente un número re-- ducido de especies. Indudablemente el cacto llamado peyote, -- es el alucinógeno sagrado más importante del norte de Méxi-- co, aunque se siguen utilizando otras especies con propósi-- tos mágicos y religiosos. El hongo que los aztecas conocían-- con el nombre de teonanácatl tuvo gran importancia en México Antigo y la sigue teniendo en algunos rituales religiosos -- que han sobrevivido.

Por lo menos se emplean 24 especies de estos hongos ac-- tualmente en el sur de México. La semilla de oloíuqui obte-- nida de la maravilla es otro alucinógeno muy importante; lo-- fue para la religión azteca, y sigue empleándose en el sur -- de México. Hay muchos alucinógenos más cuya importancia es -- secundaria: el toloache y otras especies del grupo de la Da-- tura; el frijol de mezcal o frijolillo empleado en el norte.

Después de México, ocupando el segundo lugar por el nú-- mero, variedad y profundo significado mágico y religioso de-- sus alucinógenos, se encuentra América del sur; las culturas andinas contaron con una media docena de especies del tipo -- de las Brugmansias, conocido como borrachero, campanilla, --

floripondio, huanto, huacacachu, maicos, toé, tongo, etc. Un pariente cercano es la culebra borracera, *Methysticodendron*, un poderoso alucinógeno utilizado por los indios -kamsá- de Colombia. En Perú y Bolivia se utiliza un cacto de forma de columna llamado San Pedro o aguacola, que es la base de una bebida llamada cimora, utilizada en ceremonias para obtener visiones.

Los médicos-brujos entre los indios mapuche de Chile empleaban antiguamente un árbol alucinógeno de la familia de belladona (*solanaceae*) llamado latué o árbol de los brujos, -- con propósitos maléficos. Las investigaciones han señalado que en varias partes de los Andes se utiliza el raro arbusto taique, una especie de *Desfontainia*, el tóxico shanshi, y -- los frutos de la hierba loca y el taglli, ambos de la familia del Brezo. Recientemente se ha informado que la petunia se usa como intoxicante en el Ecuador. En el Orinoco y parte del Amazonas, se usa un poderoso polvo llamado yopo o nio po, hecha de las semillas tostadas de un árbol de la familia Pulse.

Los indios del norte de Argentina usan un polvo, cébil-o vilca, que se prepara con las semillas de algunas especies emparentadas con el yopo.

Existen más plantas usadas como alucinógenos en el Nuevo Mundo que en el Viejo Mundo. Se conocen cerca de 130 especies utilizadas en el Hemisferio Occidental, mientras que en

el Hemisferio Oriental cuando mucho se conocen 20. Los botánicos no tienen fundamentos para creer que la flora del Nuevo Mundo sea rica o pobre en plantas alucinógenas, que la -- del Viejo Mundo. Naturalmente se esperaría que, dada la antigüedad de sus culturas y la gran diversidad de razas, el Viejo Mundo sobrepasaría al Nuevo Mundo en el uso de plantas.

Esto se ha explicado como un fenómeno cultural. Todas - las culturas indígenas americanas, incluso aquellas que eventualmente evolucionaron hasta niveles agrícolas altos, continuaron viviendo básicamente como sociedades cazadoras. De esta manera dependían de la habilidad de un individuo que provea de caza a todos aquellos que necesitaban de él. Las procezas en la cacería y en la guerra eran posibles, gracias a -- ciertos obsequios que venían de fuera o del poder de ciertas "medicinas sobrenaturales", de allí la importancia de la búsqueda de una visión tan relevante para muchas de las culturas americanas. Las religiones de los indios americanos, basadas en el chamanismo de los cazadores, siguen buscando afanosamente la experiencia mística personal, y una de las maneras más fácilmente y lógicas de lograrlo es a través de plantas psicoactivas.

Las culturas asiáticas en la medida en que pasaron de -- la cacería al pastoreo y la agricultura, condujeron a una -- pérdida de interés en las plantas y psicoactivas y en su uso sagrado. Tal vez en otras épocas conocieron otras plantas -- alucinógenas pero, como en el caso del soma, su uso desapare-

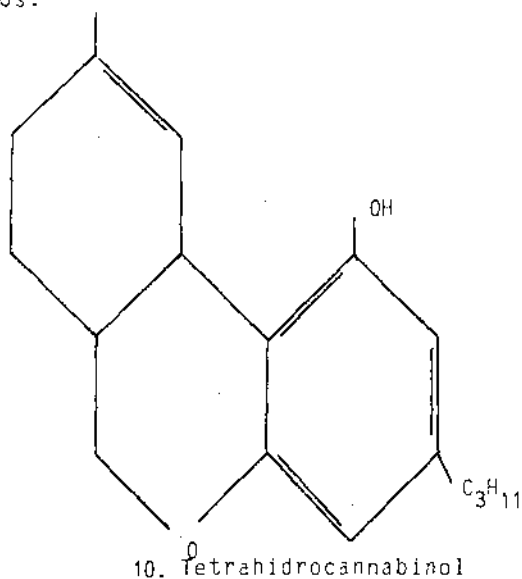
ció y fue olvidada hace mucho tiempo. El complejo narcótico-preservado en el Nuevo Mundo y la búsqueda de la visión representan una continuidad del chamanismo de las sociedades cazadoras mesolíticas de Eurasia. En consecuencia es probable que la disparidad, tanto en el número como en el uso de los alucinógenos entre las culturas del Viejo Mundo, descansen en una base cultural.

VI CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la determinación química de las estructuras moleculares correspondientes a los principios alucinógenos de las plantas sagradas, han sido notables.

Casi todos los alucinógenos obtenidos de las plantas -- contienen el elemento nitrógeno y pertenecen por lo tanto, -- a una clase de compuestos químicos llamados alcaloides. Los químicos utilizan el término alcaloide para los productos metabólicos nitrogenados de las plantas que tienen propiedades alcalinas, es decir "del tipo de los álcalis", (alcaloides).

Entre las plantas más importantes que tienen propiedades psicoactivas, sólo el cáñamo tiene principios activos -- que no contienen nitrógeno. El principio más importante de la Cannabis es el tetrahidrocannabinol (THC), de la cual las propiedades alucinógenas se deben a los cannabinoides. La -- concentración más alta se encuentra en la resina de las inflorescencias pistiladas sin fertilizar. Aunque menos potentes, las hojas secas también se emplean por sus efectos psicoactivos.

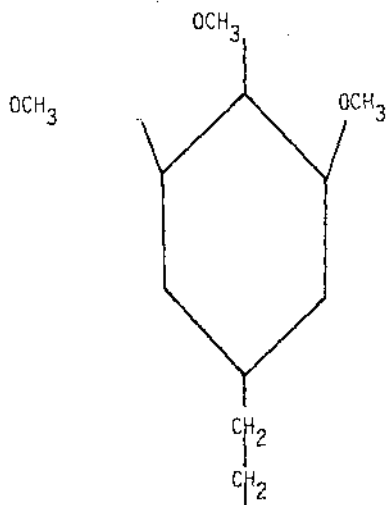


El principio activo del cato peyote es el alcaloide llamado mescalina, un compuesto íntimamente relacionado a la -- norepinefrina (noradrenalina) que es una hormona cerebral.

La norpinefrina pertenece a un grupo de agentes fisiológicos conocidos como neurotransmisores, ya que actúan en la--

transmisión química de los impulsos entre las neuronas (células nerviosas). La mescalina y la norepinefrina tienen la misma estructura química básica. Ambos son derivados de una sustancia química llamada feniletilamina. Otro derivado de la feniletilamina es la fenilalanina, uno de los aminoácidos esenciales, el cual se halla extensamente distribuido en el organismo humano.

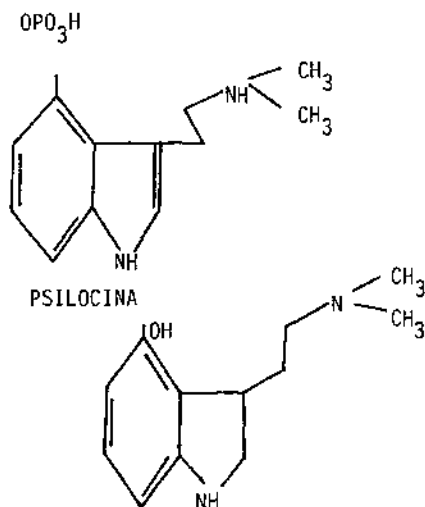
El peyote fue la primera planta alucinógena que se examinó químicamente, fue identificado a principios del siglo como un alcaloide cristalizado. Se le llamó mescalina ya que el alcaloide se extrajo de los cactus secos conocidos bajo el nombre de "botones de mezcal". Al determinarse la estructura química de la mescalina, fue posible producirla sintéticamente.



11. Mescalina



La psilocibina y la psilocina, los principios activos de los hongos sagrados de México como el *psilocybe*, derivan del mismo compuesto básico triptamina, pertenecen a la clase de los alcaloides. Es muy significativa la relación química que existe entre estos alucinógenos y el compuesto fisiológico serotonina que es una hormona cerebral. La serotonina es un neurotransmisor importante en la bioquímica de las funciones psíquicas. La triptamina también es el compuesto básico de uno de los aminoácidos esenciales: el triptofano.

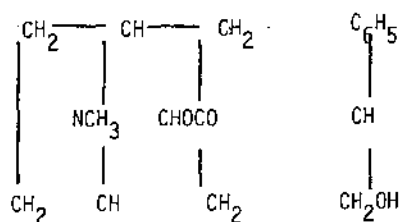


12. Psilocibina

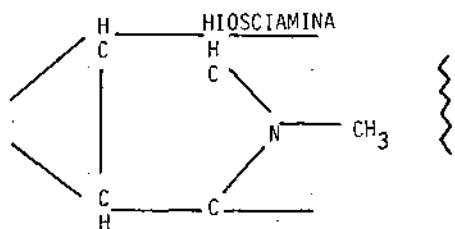
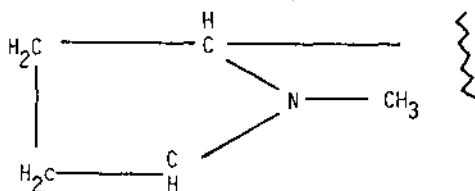
Todos los alucinógenos del cornezuelo son alcaloides indólicos derivados del mismo compuesto básico; ácido lisérgi-

co. El cornezuelo del centeno es *Claviceps purpurea*. Contiene alcaloides del grupo de la ergotamina y la ergotoxina, en los cuales el ácido lisérgico está unido a un radical peptídico, que consta de tres aminoácidos. Estos alcaloides y sus derivados tienen varios usos medicinales.

Todas las especies de datura son químicamente similares teniendo como principios activos alcaloides especialmente la atropina, hiosciamina, hioscina y escopolamina.



ATROPINA



13. Hioscina

La estructura química de los principales alucinógenos - de las plantas está estrechamente relacionada con la estructura química de hormonas que existen en el cerebro, esto es, agentes fisiológicos que cumplen un papel muy importante en la bioquímica de las funciones mentales.

No es un hecho casual que los alucinógenos más importantes de las plantas y las hormonas cerebrales, serotonina y noradrenalina, tengan la misma estructura básica. Esta asombrosa relación puede ayudarnos a explicar la potencia psicotrópica de estos alucinógenos. Como tienen la misma estructura básica, estos alucinógenos pueden actuar en los mismos sitios del sistema nervioso que las ya mencionadas hormonas cerebrales, como si fueran llaves semejantes que abrieran un mismo candado. El resultado es que las funciones psicofisiológicas asociadas a estas zonas del cerebro se ven alteradas, suprimidas, estimuladas o modificadas de una u otra forma.

VII RESUMEN

Los drogadictos o toxicómanos son sujetos que se caracterizan por una apetencia anormal y prolongada hacia ciertas sustancias tóxicas, llamadas "drogas", cuyos efectos pueden ser analgésicos, euforísticos o dinámicos, los cuales han conocido voluntariamente o accidentalmente.

Las drogas en su uso intenso y prolongado provocan en el organismo una adaptación, con necesidad de aumentar progresivamente la dosis para obtener efectos considerables.

En la habituación o acostumbramiento, existe el deseo no compulsivo de seguir utilizando la droga por los efectos que produce, sin llegar a causar daños si se suprime su consumo.

Dependencia psíquica.- Es el estado en el cual se desea la droga, donde la supresión de su consumo provoca alteraciones mentales pasajeras en menor o mayor grado (como én el caso de la marihuana).

Dependencia física.- Es el estado en el cual existe la necesidad imperiosa de consumir la droga y la interrupción de su consumo provoca síntomas físicos y/o mentales de gravedad variable.

Efectos de las drogas sobre el organismo

Sabemos que las drogas afectan al sistema nervioso central; por lo tanto, afecta la conducta del individuo. Toman-

do en cuenta la gran cantidad de información que existe, de las cuales examinaremos algunas alteraciones importantes.

La droga actúa directa o indirectamente en el sistema nervioso central, principalmente en el cerebro. El cerebro se encuentra formado por millones de células llamadas neuronas, comunicadas entre ellas. Esta comunicación es debida a ciertas sustancias producidas por el organismo y por la neurona misma, cuya función es la de ayudar en la transmisión de información entre una neurona y otra. Algunas de estas sustancias son la acetilocolina, la adrenalina y la serotonina entre otras.

La pérdida de equilibrio en la comunicación entre neurona y neurona puede ocasionar:

- 1.- Distorsión en la información que nos llega del exterior.
- 2.- La información que manda el cerebro a ciertas partes del organismo, se encuentra deformado. Por lo tanto, da como resultado que los colores, sonidos, olores, etc., no sean percibidos normalmente.
- 3.- Probablemente el daño más importante es la desorganización del sistema nervioso, ocasionando una confusión enorme en las funciones específicas, sin saber hasta qué punto puede dañar al cerebro o si este daño es permanente o temporal.
- 4.- La droga no sólo causa daños al cerebro, sino a otros órganos importantes, como son: estómago, in-

testino, hígado, pulmones, etc.

La drogadicción en México

Uno de los motivos por el que nuestro País se encuentra afectado, es por el consumo, producción, tráfico de drogas y el que nos encontremos en la frontera sur del más grande mercado de drogas del mundo como lo es Estados Unidos de Norteamérica. México ocupa desafortunadamente el primer lugar en producción de marihuana.

Las drogas en nuestro País se han usado tradicionalmente desde la época precolombina, en las ceremonias pagoteúrgicas como un medio de acercarse a sus divinidades. A pesar de las tradiciones, el uso y su abuso -de drogas-, sólo se había limitado hasta 1968, a personas de nivel sociocultural bajo, después de esa fecha el uso y abuso se ha extendido en proporciones alarmantes que ha llegado ser un grave problema de salud pública.

En México, como en la mayoría de los países, el tóxico-elegido es el que ofrecen los medios y circunstancias. Así encontramos a niños y adolescentes viviendo en un ambiente miserable tratando de aliviar su dolor inhalando thinner, cemento, etc.; que constituye un serio problema por los múltiples usos de esos tóxicos y por la facilidad con que se adquieren en cualquier tlapalería o ferretería.

El Centro de Trabajo Juvenil en México, institución particular que se dedica a la investigación de drogadictos, pu-

blicó datos sobre un estudio de 2500 toxicómanos en el transcurso de 2 años.

En esta investigación se encontró que más del 90% de la drogadicción se encontraba relacionada con la marihuana, seguramente por su bajo costo, facilidad de adquisición y el atractivo que ejerce sobre los jóvenes como una imitación de las costumbres de grandes grupos del vecino país (EEUU); el 84% la fumaba en combinación con pastillas como anfetaminas y otras; el resto sola. El mismo estudio revela que después de la marihuana y las pastillas, los de mayor consumo son -- los inhalantes, en relación con la escolaridad se observó -- que el mayor porcentaje se encontraba en alumnos del sector primaria, al primero de preparatoria. De acuerdo con las edades, entre los 15 y 19 años, hay un incremento en el consumo de drogas y el límite de 30 años parece ser una barrera en consumo de marihuana. Más del 90% de los consumidores de marihuana eran hombres, parece ser que para la mujer no tiene atractivo ese tóxico.

Clasificación de drogas

ALUCINOGENAS.- Son sustancias naturales o sintéticas capaces de modificar la actividad mental, el humor, el estado -- afectivo, el intelectual y que actúan por depresión, estímulo o distorsión del sistema nervioso central.

- a) El peyotl. Es un cacto que crece en las regiones áridas de México y sur de Estados Unidos de Norteamérica. Desde antes de la conquista y aún en la actuali-

dad es usada por algunas poblaciones indígenas de -- México y Centroamérica, como medio de acercarse a -- sus divinidades.

El alcaloide más importante es la mescalina.

- b) El teonacatil. Hongo del tipo de los basidiomicetos-laminados, cuyo alcaloide principal es la psilocibina.
- c) El cornezuelo del centeno es *Claviceps purpurea*, que contiene alcaloides del grupo de la ergotamina y la-ergotoxina.
- d) La datura. Es un alucinógeno que tiene como principio activo los alcaloides del tropano, en especial, atropina, hiosciamina y escopolamina.

VIII BIBLIOGRAFIA

- A. A. FORSYTH. Iniciación a la Toxicología Vegetal. Editorial Acribia, Zaragoza.
- BAKER G. HERBERT. Las Plantas y la Civilización. Primera edición. Editorial Herrero Hermanos Sucesores. México, 25 de julio de 1968.
- ENCICLOPEDIA SALVAT.
- EVANS SCHULTES RICHARD. Plantas de los Dioses. Editorial -- Fondo de Cultura Económica. México, 1982.
- HERNANDEZ CHAVEZ ABEL. Formación Técnica de Higiene y Previsión Social. EDUG/Universidad de Guadalajara. Febrero de 1985.
- LITTER MANUEL. Farmacología Experimental y Clínica. Editorial Librería "El Ateneo".
- LUIS BRAU JEAN. Historia de las Drogas. Editorial Bruguera, S.A.
- MOREAU FERNANDO. Alcaloides y Plantas Alcaoloideas. Primera edición. Editorial Oikos/TAU.
- SANCHEZ SANCHEZ OSCAR. La Flora del Valle de México. Sexta edición. Editorial Herrero. México, 1980.
- THEASE EVANS. Farmacognosia. Editorial C.E.C.S.A.