

077809

65.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE EL SALVADOR

T
E. J. G. E. Y. S.
L-5620
1950
F. C. C. V. R.

EL CARAO

(CASSIA GRANDIS LINN)

TESIS

PRESENTADA EN EL ACTO PUBLICO DE
SU DOCTORAMIENTO POR

CONCHA LEMUS

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C. A.

1950



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE EL SALVADOR

RECTOR:

Dr. Carlos A. Llerena

SECRETARIO:

Dr. Salvador Araujo

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO:

Dr. Eduardo Lemus Arce

SECRETARIO:

Dr. Roberto Antonio Machado



JURADOS:

PRIMER DOCTORAMIENTO PRIVADO

Dr. Eliseo Ventura

Dr. Julio César Morán Ramírez

Dr. Elías Menjívar

SEGUNDO DOCTORAMIENTO PRIVADO

Dr. Antonio Calderón Morán

Dr. Félix León Suncín

Dr. Mario Castro Salguero

DOCTORAMIENTO PUBLICO

Dr. Francisco A. Martínez

Dr. Francisco Flores González

Dr. Eliseo Ventura

DEDICATORIA

Dedico el Acto Público de mi Doctoramiento:

A mis queridos padres,

Narciso Lemus V. y

Carlota Herrera de Lemus.

A mis profesores, familiares y amigos.

DECANATO
DE LA
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
EL SALVADOR
SAN SALVADOR
República de El Salvador
C. A.

Nosotros, los abajo firmados, Presidente y Vocales que integramos el Tribunal de Doctoramiento Público, en la Facultad de Química y Farmacia, nos hemos reunido en el Decanato de dicha Facultad, a fin de dictaminar sobre la Tesis presentada por el Bachiller Concha Lemus, e intitulada "EL CARAO", y encontrando que dicha Tesis reúne los requisitos exigidos por el Art. 151 de los Estatutos Universitarios vigentes, la aprobamos por unanimidad de votos.

En fe de lo cual firmamos la presente, en la ciudad de San Salvador, a los dos días del mes de Junio de mil novecientos cincuenta.

Dr. Francisco A. Martínez,
Presidente.

Dr. Eliseo Ventura,
Vocal.

Dr. Francisco Flores González,
Vocal.

Dos Palabras:

La flora de nuestro país es una de las principales fuentes de riqueza. Por lo tanto merece especial atención su estudio desde los distintos puntos de vista.

He decidido hacer un breve estudio de las hojas y frutos del CARAO, como una pequeña cooperación a los conocimientos que sobre las plantas de El Salvador se tienen ya.

Los datos obtenidos empíricamente, han servido muchas veces de base para grandes descubrimientos, y es el uso que se hace de las hojas como fungicidas y de la pulpa de la fruta como béquico, el que me ha llevado a hacer un estudio más detallado dentro de los límites de las posibilidades de que dispongo, estudio que someto a la aprobación del Tribunal de Examen correspondiente.



EL CARAO

EL CARAO

Siempre me ha llamado la atención el árbol de Carao por la belleza de su talla, el encanto de sus flores rosadas tan abundantes hasta cubrirse la planta con ellas, habiéndose despojado completamente de sus hojas, y la magnitud del fruto, consistente en numerosas vainas que llegan a alcanzar hasta un metro de largo en muchos especímenes.

El presente trabajo lo he dividido en varias partes: Estudio Botánico de la Planta, Análisis Químico de las Hojas, Formas Farmacéuticas que se Pueden Emplear, Investigación de Aceite en las Semillas y Usos Terapéuticos.

Estudio Botánico de la Planta

Nombre científico del Carao: *Cassia Grandis*, Linn.

Clasificación Botánica

Reino.....	Vegetal
Tipo	Fanerógamas
Subtipo	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Subclase.....	Dialipétalas Superovarieas (Diclamídeas)
Orden.....	Leguminosas
Familia	Cesalpináceas
Género	Cassia
Especie	Grandis.

Sinonimia Vulgar y Científica.—El Carao es una planta que crece abundante en nuestro país, no necesitando de ningún cultivo ni cuidados. Nuestro pueblo lo designa con los nombres de CARAO, CARAGO, CARABANO, CARAGUE. Científicamente se le llama CATHARTOCARPUS GRANDIS, Pers. CASSIA BRASILIANA, Lam. CASSIA INSIGNIS, D. C. CASSIA GRANDIS Linn.

Tipo Fanerógamas.—Antofitas

Del Gr. (Phaneros, aparente; gamos, matrimonio) o sea con órganos reproductores distinguibles a simple vista.

Antofitas: del Gr. (Anthos, Flor; Phiton, Planta) es decir plantas con flores; también se llaman Espermafitas o plantas con semillas.

Tipo Fanerógamas: Plantas con raíces, tallos, vasos y flores. Se diferencian de las Criptógamas Vasculares por presentar sus órganos de reproducción afectando la forma de flor y fruto. Se divide en dos Subtipos: Gimnospermas y Angiospermas caracterizándose el primero por tener los óvulos libres y el segundo por tener los óvulos encerrados en una cavidad denominada ovario.

Como el Carao pertenece al Subtipo de las Angiospermas, me dedicaré por el momento al estudio de este Subtipo.

Subtipo Angiospermas

Del Gr. (Aggeion, conceptáculo; sperma, semilla).

Los óvulos de las Angiospermas en número de uno o varios están incluidos en un ovario o conceptáculo cerrado, formado por la hoja carpelar; tienen además el ovario provisto de estigma.

Se divide este Subtipo en dos Clases: Monocotiledóneas y Dicotiledóneas, según que el embrión tenga un solo cotiledón o dos cotiledones.

El número de cotiledones no es sin embargo la única diferencia:

En las Monocotiledóneas

Las Hojas..... Paralelinervias
La Flor..... Trímera.

Los hacecillos conductores en la sección del tallo:
esparcidos sin cambium o capa generatriz.

En las Dicotiledóneas

Las Hojas..... Penninervias
La Flor..... Tetrámera u ordinariamente
Pentámera.

Los hacecillos conductores en la sección del tallo:
dispuestos en ciclo, con cambium o capa generatriz.

Clase Dicotiledóneas

Plantas herbáceas o leñosas provistas de raíces carnosas, vivaces o lignificadas, tallo que afecta la forma de tronco, escapo, tallo propiamente dicho, rastrero, estalonífero o voluble; hojas pecioladas, simples, compuestas, o sobre compuestas, pinnadas, palmeadas, liradas y pinatinerviadas; flores cuyo verticilo se compone de cinco piezas o de un múltiplo de cinco. La clase de las Dicotiledóneas comprende más de ochenta y siete mil quinientas especies repartidas en todas partes del mundo; se divide en los tres grupos siguientes: Apétalas, Dialipétalas y Gamopétalas, según que carezcan de pétalos, los tengan libres o soldados respectivamente. Cada uno de estos grupos se subdivide en otros dos denominados superovarieas e inferovarieas, según tengan el ovario súpero o ínfero quedando así la clase dividida en seis subclases llamadas: Apétalas superovarieas, Apétalas inferovarieas, Dialipétalas superovarieas, Dialipétalas inferovarieas, Gamopétalas superovarieas y Gamopétalas inferovarieas. Algunos autores modernos no admiten más que dos subclases llamadas: Arquiclamídeas y Monoclamídeas; la primera comprende todas las Apétalas y las Dialipétalas, y la segunda las Gamopétalas.

Subclase Dialipétalas Superovarieas Arquiclamídeas

Pétalos libres, ovario súpero.

Orden Leguminosas

Las leguminosas tienen las flores con periantio doble, pentámeras con estambres numerosos o con solo diez, perígino actinomorfo o zigomorfo, ovario único unilocular con óvulos numerosos en la sutura ventral. Fruto legumbre. Semilla sin tejido nutritivo con cotiledones gruesos.

Las leguminosas comprenden cerca de siete mil especies, y se dividen en las tres familias siguientes: Mimosáceas, Cesalpináceas, y Papilionáceas.

Familia Cesalpináceas

Las Cesalpináceas son árboles o arbustos de los países cálidos, con las hojas compuestas o bicompuetas, más raramente sencillas. Sus flores son zigomorfas, a veces actinomorfas; en el primer caso, sin embargo, no son amariposadas. Los pétalos tienen prefloración imbricada, llamada aquí carenal, con el pétalo superior interno, es decir de manera inversa a como están en las papilionáceas. A veces abortan algunos pétalos o faltan por completo. El número y disposición de los estambres varía mucho y pueden ser libres entre sí o concrecentes.

Género Cassia

Cáliz con cinco sépalos subdistintos y diciduos, corola de cinco pétalos, algo unguiculados, abiertos, algo desiguales, redondos, obtusos, cóncavos y algo ondulados por los bordes, diez estambres, todos fértiles o de los cuales tres abortan o son diformes, con anteras largas, aovado-oblongas, reventándose superiormente por rajaduras incompletas o hacia la base por poros. Ovario largo cilíndrico, sostenido por un podogino estilo simple arqueado, estigma glandular puntiforme.

Arboles bajitos, a veces bastante grandes y hasta corpulentos, muy ramosos, hojas estipuladas paripanadas formadas de 4-8-10-20 pares de hojuelas opuestas pecioladas, legumbre cilíndrica ordinariamente muy larga, con tabiques membranosos transversales que la separan en celdas monospermas y llenas de pulpa. Semillas comprimidas paralelas a los tabiques.

Comprende cerca de 400 especies tropicales.

Las Especies principales son:

Cassia Absus	Cassia Lenitiva
„ Acutifolia	„ Loevigata
„ Alata	„ Magnifica
„ Angustifolia	„ Marylandica
„ Arachoides	„ Medica
„ Auriculata	„ Obovata
„ Luf flora	„ Obtusifolia
„ Chaomecrista	„ Occidentalis
„ Decipiens	„ Oethiopica
„ Ehrenbergii	„ Ovata
„ Elongata	„ Peruviana
„ Emarginata	„ Rugosa
„ Fistula	„ Schimperii
„ Fulcata	„ Senna
„ Herpetica	„ Sophora
„ Lanceolata	„ Tora
	„ Grandis

Cassia Grandis

Origen: El suelo africano es fecundo en innúmeras especies vegetales dignas de mayor atención científica desde el punto de vista terapéutico. La inmensa, valiosa y riquísima Familia de las Leguminosas, especialmente de la División Cesalpínea, aporta a la Medicina y a la Farmacia grandísimo número de especies de la mayor importancia, originarias de aquel Continente.

El Carao procede de la Etiopía, la patria del café. La Etimología del género de esta especie viene del griego KASIA y del hebreo KETZOTH, nombre del Sen.

El nombre Cassia o Casia fué aplicado únicamente a la corteza de Canelo, arrollada en forma de tubo, que los latinos llamaron fístula. Probablemente el Carao, así como la Caña Fístola, fué conocida por Actuarius, quien vivió en Constantinopla a fines del Siglo XIII. En 1868, Tournefort le dió a conocer en Inglaterra, y el célebre viajero Baillon, botánico francés, dibujó un árbol que vió en uno de los jardines del Cairo.

Descripción y Caracteres

El Carao es un árbol que puede alcanzar grandes dimensiones, con dos o tres ramificaciones secundarias y numerosas ramas terciarias que le dan un conjunto esbelto, cuya elegancia lo acredita como una bella planta ornamental, sea por su follaje o por sus flores intensamente rosadas de que se cubre en la época de la floración, la cual se verifica en los meses de Febrero a Abril, despojándose de todas sus hojas. Durante esta misma época se verifica la maduración de los frutos, procedentes de la floración precedente.

Las hojas tienen 10 ó 20 pares de hojuelas oblongas redondeadas por ambos extremos, de cara superior pubescentita, mientras la inferior pubescente es de color de orín. Flores en racimos axilares, cuyos pedicelos sin brácteas llevan las flores rosadas de sépalos largos de tres líneas, pétalos de cuatro a seis líneas y anteras peludas. La parte más empleada de la planta de Carao es el fruto, formado por una vaina que puede alcanzar un metro de longitud por unos 5 ó 6 centímetros de diámetro. Es una larga vaina cilíndrica de consistencia leñosa aunque frágil. El pedúnculo es corto y leñoso y de su inserción en la vaina siguen la longitud del fruto, hacia un lado una nervadura sencilla, y opuesta a ésta una nervadura doble, separada por un ligero espacio. La extremidad inferior del fruto es roma y toda la vaina es continua sin depresiones o abultamientos. El fruto es indehiciente, pero al ser abierto por medio de la contusión, se observan en gran número, lóculos separados por tabiques transversales muy delgados de color amarillento, separados entre sí a la distancia de un centímetro más o menos. Cada lóculo está lleno de una pulpa de color rojo oscuro, de consistencia espesa, de olor que recuerda el del Acido Valeriánico, de sabor dulce, fácilmente soluble en agua, quedando los tabiques completamente limpios. La fluidez de esta pulpa se acentúa dejando las vainas enteras en un lugar húmedo o mojóndolas con alguna frecuencia. Alternando entre sí y adheridos a los tabiques, se encuentran granos comprimidos, lisos y brillantes, protegidos por un espermódermo de color ligeramente rojizo.

Estudio de los Organos de la Planta

Raíz

La raíz es el aparato de nutrición de la planta, encargada de absorber la materia inorgánica disuelta en el agua y de fijar al vegetal en el medio en que vive. Está dotado de geotropismo positivo, es decir, que crece siempre en dirección al centro de la tierra.

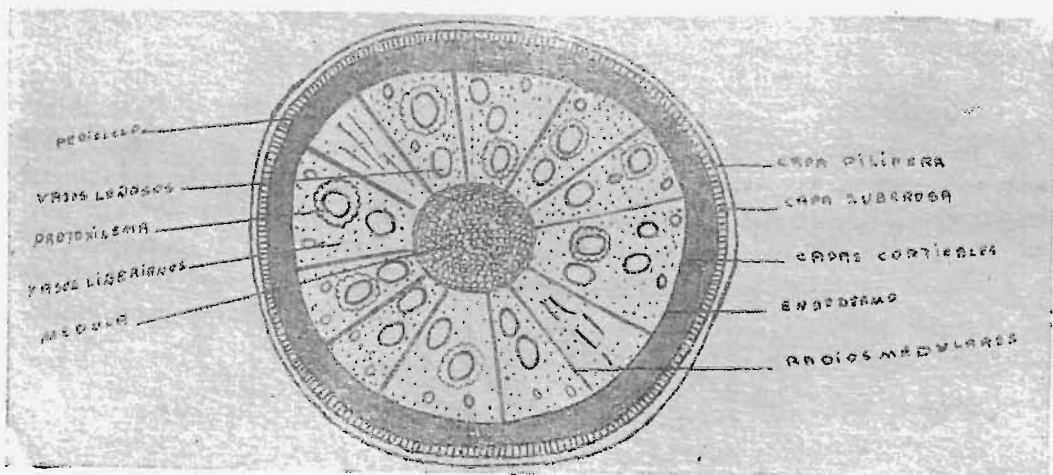
La raíz proviene de la radícula del embrión, en el Carao es una raíz normal. Se ramifica lateralmente.

La raíz del Carao consta del cuello o punto de unión con el tallo, de la raíz principal y de las ramificaciones primarias, secundarias y terciarias, en cada una de las cuales se puede observar: 1°. Una región desnuda; 2°. Otra cubierta de finos pelos, llamados pelos radicales o pelos absorbentes que provienen de las células epidérmicas que se han transformado. Estos son los pelos encargados de absorber los jugos nutritivos, la longitud de los pelos vecinos a la punta es menor que la de los que están más alejados, por lo que la región pilífera tiene forma cónica; cuando la raíz crece, los pelos superiores se van cayendo y nacen otros en la parte inferior, resultando de esto que la zona pilífera se conserva de igual anchura y a la misma distancia de la punta; 3°. Otra porción desnuda y 4°. La punta protegida por un órgano llamado cofia o pilorriza, Gr. (Pilos, sombrero); ésta consiste en una especie de dedal que cubre el extremo libre de la raíz y sirve para evitar que el roce contra el suelo destruya el meristemo terminal. Cuando el crecimiento de la raíz termina, la cofia desaparece porque su existencia ya no tiene razón de ser.

Clasificación: Por la duración es una raíz perenne, por el lugar donde se desarrolla es una raíz terrestre, por su forma es una raíz fibrosa o fasciculada.

Anatomía de la Raíz de Carao

Haciendo un corte transversal de raíz de Carao, se distingue al microscopio dos zonas bien marcadas: la corteza y el cilindro central.



En la corteza se distinguen:

- 1o.) La capa pilífera constituida por células de paredes delgadas, de las cuales la exterior se prolonga hacia afuera constituyendo los pelos radicales.
- 2o.) La capa suberosa, así llamada porque a medida que se marchitan y mueren las células de la capa pilífera suberifican sus paredes para proteger a la raíz.
- 3o.) Las capas corticales dispuestas en capas concéntricas.
- 4o.) El endodermo constituido por una sola capa de células cuya membrana está suberizada en parte.

En el cilindro central se distinguen:

- 1o.) El periciclo, cuyas células alternan con las del endodermo.
- 2o.) Los vasos leñosos, de los cuales los vasos exteriores son los de menor diámetro.
- 3o.) Los vasos liberianos, también apoyados en el periciclo y que se encuentran alternados con los vasos leñosos.
- 4o.) La médula o parénquima conjuntivo, porque sirve para sostener y unir (lat. conjungere, unir) los haces liberianos y leñosos, merced a los llamados radios medulares que introduciéndose en los espacios que median entre los hacecillos llegan hasta el periciclo.

Tallo

Es el órgano de sostén de la planta provisto de hojas y yemas que crecen en sentido inverso a la raíz, es decir, que está dotado de geotropismo negativo.

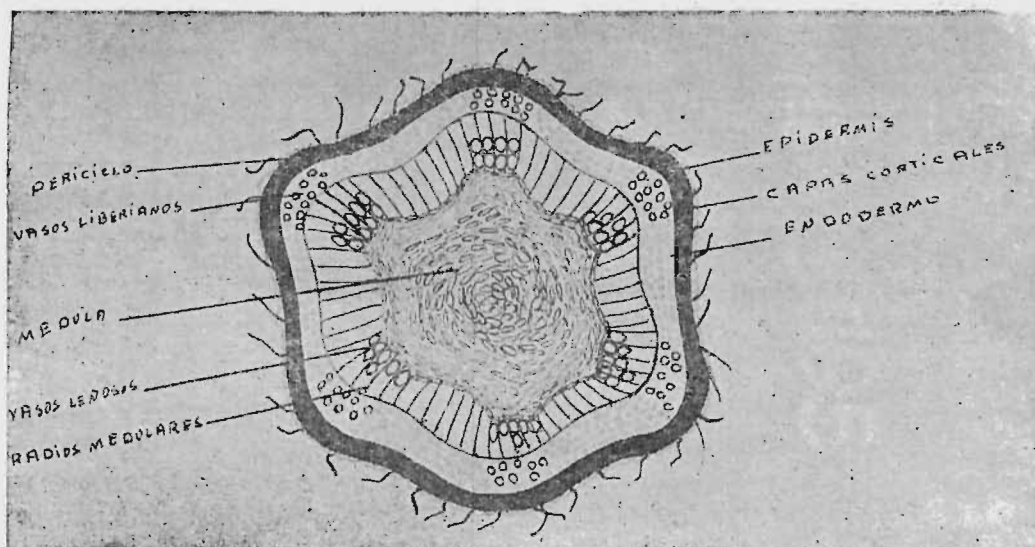
El tallo en el Carao se origina de la gémula del embrión.

A cierta altura del suelo el tallo se ramifica abundantemente. Es un tallo leñoso, cuya madera es apreciada en construcción.

Clasificación: Por su duración es un tallo perenne, por el lugar donde se desarrolla es un tallo aéreo, por su consistencia es un tallo leñoso, por su forma es un tallo cilíndrico.

Anatomía del Tallo de Carao

Haciendo un corte transversal del tallo de Carao, se distinguen al microscopio dos zonas bien marcadas: la corteza y el cilindro central.



En la corteza se distinguen:

- 1o.) Una epidermis cutinizada provista de abundantes pelos y estomas, tiene seis ondulaciones que le dan la forma al tallo; estas ondulaciones se pierden en la edad adulta.
- 2o.) Las capas corticales propiamente dichas, cuyas células poseen clorofila y dejan entre sí meatos.
- 3o.) El endodermo, formado por una sola capa de células.

En el cilindro central se distinguen:

- 1o.) El periciclo, que también se llama capa o zona rizógena.
- 2o.) Los vasos liberianos y leñosos reunidos en un solo haz libero-leñoso, en el cual los vasos liberianos están en el exterior y los leñosos en el interior, y entre ambos está el cambium o capa generatriz libero-leñosa.
- 3o.) En el centro del cilindro central se encuentra la médula o conjunto con sus radios medulares entre los haces libero-leñosos.

La Hoja

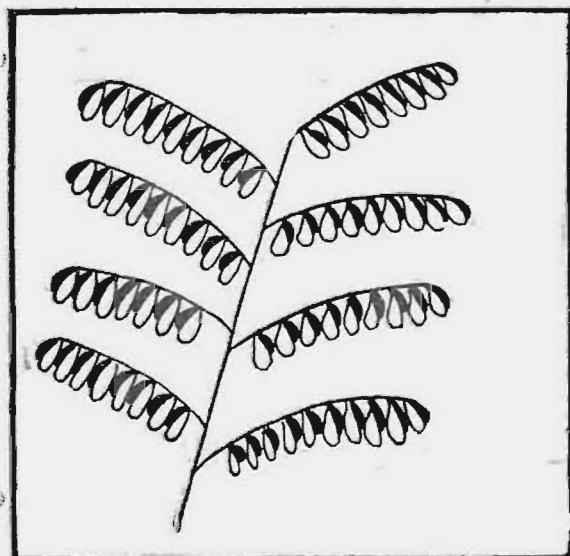
La hoja es el órgano plano y verde que se encuentra sobre los nudos del tallo o de sus ramificaciones y mediante el cual realiza las funciones de elaboración de sus alimentos, de respiración y de transpiración.

Las hojas de Carao son compuestas de 10 a 20 pares de hojuelas redondeadas por ambos extremos, la cara superior lisa, mientras que la inferior es pubescente y de un color verde más pálido.

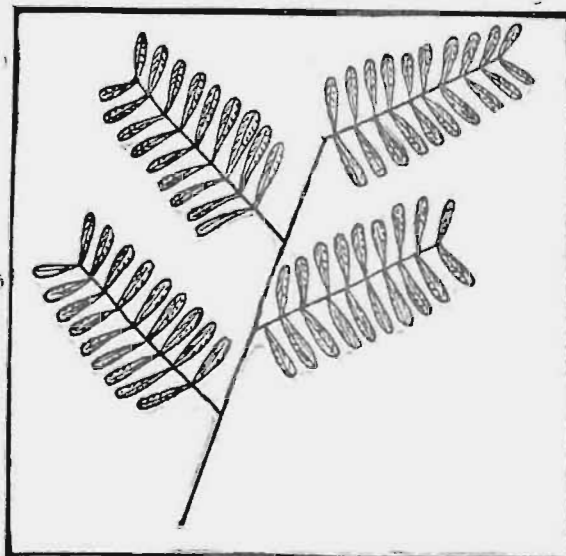
Clasificación: La hoja de Carao es una hoja recompuesta parapinada, según la nervadura es una hoja pedatinerviada, por el medio en que vive es una hoja aérea.

Es fácil de observar en el Carao los movimientos násticos de variación de los pulvínulos foliares; estos movimientos son más influidos de ordinario por la luz que por la temperatura, generalmente se prolongan durante mucho tiempo. Los movimientos de variación se originan por oscilaciones de turgencia en las dos mitades articuladas. En todos casos se caracteriza la posición nocturna llamada también "posición de sueño" (sin embargo de que nada tienen que ver estos fenómenos con el sueño de los animales) por la posición vertical de los limbos foliares, para lo cual se encorva hacia abajo el pulvínulo y como consecuencia se dirige hacia afuera el haz del limbo.

En la posición diurna se disponen los limbos, por el contrario, aproximadamente horizontales y normales a los rayos luminosos incidentes.



POSICION NOCTURNA



POSICION DIURNA

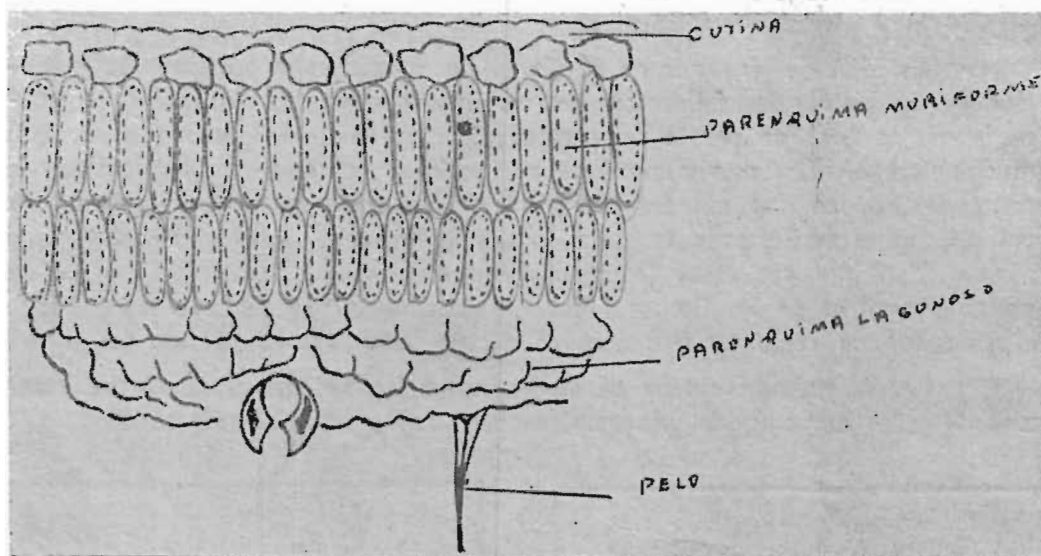
Anatomía de la Hoja de Carao

La anatomía de la hoja de Carao es diferente en el pecíolo y en el limbo.

Haciendo un corte transversal en el pecíolo de una hoja de Carao se distingue al microscopio: el parénquima clorofílico y los haces libero-leñosos,

que son ramificaciones del líber y del leño del tallo dispuestos en forma de semicírculo con el leño mirando hacia el centro y el líber hacia afuera.

Haciendo un corte transversal del limbo de una hoja de Carao se distingue al microscopio:



- 1o.) Una epidermis superior formada por células sin clorofila y cutinizadas exteriormente.
- 2o.) Un parénquima muriforme de dos capas de células muy alargadas provistas de abundante clorofila.
- 3o.) Un parénquima lagunoso que posee también abundante clorofila.
- 4o.) Una epidermis inferior provista de estomas.

En el parénquima lagunoso se encuentran los nervios, o sea los haces libero-leñosos que forman abultamientos bien marcados.

La Flor

Flores en racimos rosados, vistosos y pedicelados.

Corola zigomorfa. Los pétalos tienen prefloración imbricada, llamada aquí carenal, es decir que la quilla abraza a las restantes piezas (lat, carina, quilla) a manera inversa a como están en las papilionáceas.

A fines del verano, en los meses de Marzo y Abril el árbol pierde todas las hojas, quedando únicamente las flores en hermosos racimos rosados, por lo que puede considerarse planta ornamental.

En donde mejor puede admirarse la belleza de la planta, es en la carretera que conduce al Puerto de La Libertad, pues existen a ambos lados abundantes árboles.

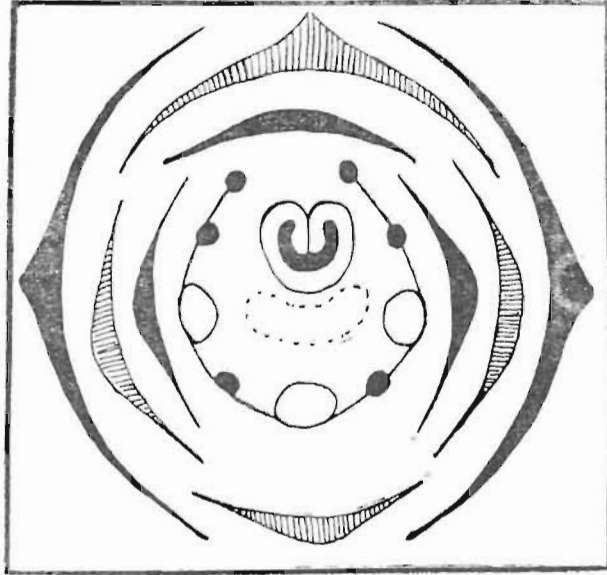


DIAGRAMA FLORAL

Fruto

El fruto es el ovario fecundo y maduro. Está constituido por una legumbre cilíndrica de color café oscuro con rugosidades transversales. Internamente está dividida en numerosos lóculos, separados por tabiques transversales, muy delgados, de color amarillento. En cada uno de estos tabiques va adherida una semilla. La pulpa que existe en regular cantidad, tiene consistencia de miel espesa y un olor particular que recuerda al del Acido Valeriánico.

Semilla

La semilla es el óvulo fecundado y maduro, es la parte más importante de la planta porque en ella se encuentra el embrión encargado de reproducir una nueva planta.

En toda semilla hay que distinguir una parte externa constituida por los tegumentos que la envuelven y que recibe el nombre de epispermo, y una parte interna denominada almendra o nuececilla.

El epispermo está formado por dos capas, la exterior denominada testa y la interior tegmen o endopleura.

La testa en la semilla de Carao, es dura y coriácea. Protegida por los tegumentos se encuentra la almendra, en cuyo interior está la parte esencial de la semilla: el embrión. En el embrión se encuentran esbozados los órganos de la nueva planta: la radícula o rádula que originará la raíz de la planta, la plúmula que originará el tallo y la gémula que originará las yemas. Junto al embrión se encuentra en la semilla de Carao, dos cotiledones que serán las primeras hojitas y tienen por fin nutrir la planta en la primera época de su vida.

He tomado informes sobre las posibilidades de utilizar el Carao como árbol de sombra para la siembra de café, pero existen varios inconvenientes al respecto; en primer lugar, el Carao crece muy despacio y lo que se necesita para la sombra de café es que los árboles crezcan rápido, además hay una época a fines del verano en que el Carao pierde todas sus hojas, lo cual es otro grave inconveniente.



FRUTO DEL CARAO

Análisis Químico de las Hojas

Análisis Orgánico

Con el objeto de investigar la composición química y saber cuál es el principio activo de las hojas, he hecho varias maceraciones: una en alcohol de 90°, otra en alcohol de 60°, otra en éter de petróleo, otra en éter etílico y otra en agua destilada neutra.

He tenido buen cuidado de seleccionar las hojas sazonas y bien desarrolladas, pues en ellas únicamente la naturaleza deposita todos sus principios activos. Después de limpiarlas he procedido a reducirlas a pulpa para que puedan actuar mejor los disolventes. Como se trata de hojas frescas, tuve primero que seccionarlas con tijeras para que resultara más fácil la trituración en el mortero.

Tratamiento con Alcohol de 90°

El alcohol absoluto nos permite separar TANINO, glucósidos, materias resinosas, ALCALOIDES, algunos ácidos orgánicos como el malónico, cítrico y málico, principios acres y amargos.

Investigación de Alcaloides

Reacciones de coloración:

Reactivos empleados: De Froehde, de Erdmann, de Rosenthaler y Turk.

Reactivo de Froehde: Preparar soluciones frescas de 0.01 gr. (0.05 gr. para solución más fuerte) de molibdato de amonio o sodio en 1cc. de H₂SO₄ concentrado purísimo.

Reactivo de Erdmann: Diluir X gotas de HN0₃ concentrado en 100cc. de H₂O=D; mezclar X gotas de D con 20 gr. de H₂SO₄ concentrado purísimo.

Reactivo de Rosenthaler y Turk: Solución de ácido arsénico al 1^o/₀ en H₂SO₄ concentrado purísimo.

1o.) Con el reactivo de Froehde, el líquido alcohólico obtenido de la maceración de las hojas dió una coloración verdosa que luego se hizo rojiza.

2o.) Con el reactivo de Erdmann, el líquido alcohólico obtenido de la maceración de las hojas dió una coloración amarillenta que pasó al rojo cerezo.

3o.) Con el reactivo de Rosenthaler y Turk, el líquido alcohólico obtenido de la maceración de las hojas dió una coloración marrón.

Estas tres reacciones me indicaron la presencia de alcaloides en las hojas de Carao.

Reacciones de precipitación:

Reactivos empleados: solución de yoduro potásico yodurada, solución de bicloruro de mercurio, solución de ácido tánico.

1o.) Con la solución de yoduro potásico yodurada, el líquido alcohólico obtenido de la maceración de las hojas dió un precipitado marrón.

2o.) Con la solución de bicloruro de mercurio, el líquido alcohólico obtenido de la maceración de las hojas dió un precipitado blanco amarillento.

3o.) Con la solución tánica, el líquido alcohólico obtenido de la maceración de las hojas dió un precipitado blanco.

Estas tres reacciones me indicaron también la presencia de alcaloides en las hojas de Carao.

Investigación de Tanino

El líquido obtenido de la maceración de las hojas de Carao en alcohol de 90°, lo evaporé al baño de maría, diluí el extracto en agua destilada neutra, y después le agregué acetato de plomo amoniacal, dándome un precipitado bien marcado, que me indicó la presencia de TANINO.

Tratamiento con Eter de Petróleo

El éter de petróleo nos permite separar sustancias grasas, ceras, parafinas, aceites fijos, aceites volátiles y esencias.

Filtré el líquido obtenido de la maceración con éter de petróleo, evaporé al aire libre en una cápsula de porcelana y obtuve una sustancia grasa de color verde oscuro y de un olor muy pronunciado que recuerda al de las hojas de la planta.

Tratamiento con Eter Etilico

El éter etílico nos permite separar materias colorantes, trazas de ciertos alcaloides, RESINAS, y algunos ácidos orgánicos.

Filtré el líquido obtenido de la maceración con éter etílico, evaporé al aire libre en una cápsula de porcelana y obtuve una RESINA de color verde, soluble en alcohol.

Tratamiento con Agua Destilada Neutra

El agua destilada neutra nos permite separar GOMAS, mucílagos, ALBUMINAS, hidratos de carbono.

Filtré el líquido obtenido de la maceración con agua, y en la solución encontré GOMAS, por intermedio del acetato neutro de plomo que las

precipita, y ALBUMINAS, las cuales investigué por las reacciones de Millón, Xanto proteica y Biuret que son reacciones de precipitación, y por las de Tanret, Heller y el Calor, que son reacciones de precipitación.

Análisis Mineral

Para hacer este análisis he procedido a destruir la materia orgánica, con el objeto de dejar únicamente las sustancias minerales.

Para destruir la materia orgánica hay varios procedimientos: tales como el empleo del clorato potásico y ácido clorhídrico; acción combinada del ácido nítrico con ácido sulfúrico, destrucción de la materia orgánica por el calentamiento al rojo sombra, etc.

Aquí he empleado este último procedimiento, es decir, la destrucción de la materia orgánica por el calentamiento al rojo sombra.

He tomado 10 gr. de polvo de hojas que las reduje a cenizas en un crisol de platino.

Análisis por Vía Seca

Se pueden hacer ensayos por vía seca con un asa de platino y la llama del mechero de Bunsen.

El asa de platino debe estar perfectamente limpia, para lo cual se sumerge previamente en ácido clorhídrico, después se toma un poco de cenizas y se lleva a la llama; estos ensayos me indicaron la presencia de CALCIO, porque la llama tomó un color rojo anaranjado y POTASIO, porque la llama tomó un color morado visible a través del vidrio de cobalto.

Análisis por Vía Húmeda

Estando las cenizas al rojo sombra se sumerge el crisol en agua destilada, con el objeto de disolver las cenizas lo más posible. Se filtra.

Tomé una parte del filtrado, le agregué ácido nítrico y nitrato de plata, obtuve un precipitado blanco que me indicó la presencia de CLORUROS.

A otra parte del filtrado le agregué ácido nítrico y molibdato de amonio para investigar fósforo, pero no obtuve ningún precipitado.

A otra parte del filtrado le agregué ácido clorhídrico y cloruro de bario para investigar azufre, pero tampoco obtuve ningún precipitado.

A otra parte del filtrado le agregué ácido clorhídrico para investigar los metales del primer grupo (Pb', Ag, Hg'). Cuando se encuentran los metales del primer grupo, precipitan y entonces se les puede caracterizar por sus

reacciones específicas; en el filtrado que llamamos —AA— se investigan los metales del segundo grupo.

El filtrado —AA— se coloca en un Erlenmeyer, y se somete a una corriente de ácido sulfhídrico, primero en frío, después en caliente, se diluye en su volumen de agua y se lleva de nuevo a la corriente sulfhídrica. Con la primera operación se consigue precipitar los sulfuros menos solubles, y con las otras operaciones, los sulfuros más solubles, obteniéndose la precipitación total de los metales del segundo grupo: As, Sb, Sn, Hg'', Cu, Bi, Pb'', Cd.

Al filtrar obtenemos un precipitado —B— y una solución —BB— que pasa al tercer grupo. El precipitado —B— contiene los siguientes sulfuros: de As, Sb, Hg'', Cu, Bi, Pb'' y Cd. Se pasa el precipitado a una cápsula, se le agrega polisulfuro de amonio, obtenemos un residuo —B,— y una solución —B,B,—.

El residuo —B,— lo tratamos con HNO₃ diluido y concentrado, obtenemos una solución —a— y un residuo —aa—, en la solución queda el Pb, Cu, Bi, y Cd, y en el residuo —aa—, el Hg'', Pb. En la solución —B,B,— se investiga el As, Sb, y Sn.

Al llevar el filtrado —AA— a la corriente del sulfhídrico no obtuve más que un precipitado blanco amarillento de azufre, por lo que filtré y pasé al tercer grupo.

La solución —BB— que contiene los metales del tercer grupo, se trata en caliente por cloruro de amonio, amoníaco líquido hasta que comience a precipitar, después se le añade sulfuro amónico hasta que no precipite y se hierve. Se filtra, obtenemos un precipitado —C— y una solución —CC— que pasa al cuarto grupo.

El precipitado —C— contiene los metales del tercer grupo y para aislarlos lo colocamos en una cápsula de porcelana y lo tratamos con C₁H 2N, por un cuarto de hora, filtramos y obtenemos un residuo —a— y una solución —aa—.

Al residuo —a— le agregamos C₁H concentrado y un poco de HNO₃, calentamos hasta sequedad, dejando una pequeña porción y tomamos dos partes, en una parte de la solución investigamos el Ni, y el Co.

Otra parte de la misma solución clorhídrica la diluí con HNO₃, le añadí solución de molibdato de amonio para investigar el ácido fosfórico.

La solución —aa— se hierve con un poco de HNO₃ para oxidar el hierro y expulsar completamente el ácido sulfhídrico. Se le añade NaOH al 30% en exceso. Esto es primero, se neutraliza, después se le añade NaOH hasta que cese de precipitar y luego un volumen igual a este último, se hierve, obtuve un precipitado —b— y una solución —bb—.

Una parte del precipitado —b— se hierve con C₁H concentrado y se filtra. Una parte del filtrado lo traté con Ferrocianuro de Potasio y obtuve

un precipitado azul que me indicó la presencia de HIERRO. Otra parte del filtrado lo traté con sulfocianuro de potasio y obtuve la coloración característica del HIERRO.

A otra parte del precipitado —b— le agregué un exceso de bióxido de plomo y de hidrato sódico para investigar Mn y Cr.

La solución —bb— se hierve con cloruro amónico, se le añade amoníaco y se hierve para investigar Al, y Zn.

La solución —CC— que viene del tercer grupo, se le añade C1H para precipitar el S. Se filtra y se le añade amoníaco líquido y carbonato de amonio. Obtuve un precipitado —D— y un filtrado —DD— que pasa al quinto grupo.

El precipitado —D— al ser tratado por ácido acético diluido, se disuelve. En una parte de la solución se investiga el Ba, en otra el Sr, y en otra el CALCIO, que con el oxalato de amonio dió un precipitado blanco.

En el filtrado —DD— investigamos el Mg, para esto se le añade a una parte del filtrado —DD— fosfato disódico y obtuve un precipitado que me indicó la presencia de Mg, en otra parte del filtrado investigamos el potasio que con acetato de cobalto, ácido acético y nitrato de sodio, dió al calentarlo y después de un cuarto de hora, un precipitado amarillo que me indicó la presencia de POTASIO.

Resultados del Análisis

Análisis Orgánico

Alcaloides
Tanino
Sustancia grasa
Resina
Goma
Albúminas
Clorofila.

Análisis Mineral

Cloruros
Calcio
Potasio
Hierro
Magnesio.

Formas Farmacéuticas que se Pueden Emplear

Con el fin de poder tener en cualquier momento y en cualquier parte los principios activos de las hojas y pulpa de Carao, he decidido preparar las formas farmacéuticas denominadas extractos.

Los extractos son medicamentos oficinales bastante numerosos y muy usados. Resultan de evaporar hasta consistencia fluida, blanda, firme o seca, un jugo o una solución obtenida tratando una sustancia vegetal o animal por un vehículo vaporizable, tal como el éter, el alcohol o el agua, y así el extracto se llamará: etéreo, alcohólico o acuoso.

La preparación de un extracto comprende siempre dos operaciones: la primera consiste en la obtención del líquido que debe formar el extracto, la segunda en la concentración del líquido por evaporación.

Las sustancias que han de emplearse deben obtenerse lo más divididas posibles, para que puedan mejor actuar los disolventes. Un detalle importante que hay que tener presente, es que la evaporación de la solución debe durar el menor tiempo posible para reducir al mínimo las alteraciones que puedan sufrir las materias orgánicas bajo la influencia prolongada del calor y del contacto del aire. La evaporación nunca debe ser hecha a fuego directo.

Desde el punto de vista de su consistencia se distinguen cuatro clases de extractos:

1o.) Los extractos líquidos, llamados extractos fluidos, y en los cuales su peso corresponde exactamente al peso de la droga empleada.

2o.) Los extractos blandos presentan consistencia de miel espesa y se adhieren a los recipientes que los contienen.

3o.) Los extractos firmes que no escurren en frío.

4o.) Los extractos secos que se reducen fácilmente a polvo.

En el presente trabajo he hecho un extracto fluido con las hojas y un extracto blando con la pulpa de la fruta.

Extracto Fluido de Hojas

Extractos Fluidos

En los Estados Unidos del Norte se usa desde hace tiempo una forma de extractos líquidos denominados extractos fluidos y las ventajas que tienen han determinado que se adopten por Farmacopeas de muchos países y que su uso se haya hecho casi general. Las ventajas principales que tienen

estos extractos, son la facilidad en su manejo, la exactitud en su cuanteo y su inalterabilidad por el calor.

Los extractos fluidos son preparaciones líquidas de drogas vegetales, que contienen alcohol como disolvente, o como preservativo, o para ambos fines elaborado de manera que cada centímetro cúbico contiene los principios terapéuticos de un gramo de la droga tipo que representa.

Los extractos fluidos oficiales se preparan por el procedimiento de percolación, prescribiéndose en cada caso el menstroo que ha de emplearse.

La fabricación por el procedimiento usual, requiere la concentración de la porción más diluida del percolado por destilación.

Esta debe hacerse en un aparato de destilación al vacío, manteniendo en el alambique una temperatura inferior a 60° grados centígrados.

El tiempo de maceración y rapidez del chorro durante la percolación varían para distintas drogas, a fin de compensar las peculiaridades de la extracción, y en algunos casos para obtener la separación parcial de los constituyentes inactivos.

En todos los casos, la finalidad de la maceración y de la rapidez del chorro, consiste en extraer completamente los constituyentes medicinalmente activos o importantes, de las cantidades prescritas de la droga; pero pueden variarse el tiempo y la rapidez prescritas para lograr dicho propósito, cuando se trate de cantidades mayores de la droga.

Generalmente, un percolador de forma cilíndrica es el mejor para la preparación de los extractos fluidos, pero para las drogas que se hinchan considerablemente en el menstroo, puede preferirse un percolador de forma cónica.

La rapidez del chorro percolado se ordena en estos términos: "percuélese lentamente", "percuélese rápidamente" y "percuélese a velocidad moderada".

Con referencia a la extracción de 1000 gramos de droga, entiéndese por "percuélese lentamente", un chorro que no exceda de 1cc. de percolado por minuto; y por "percuélese a velocidad moderada", un chorro de 1 a 3cc. por minuto.

Un extracto fluido que puede depositar sedimento, puede dejarse envejecer y filtrarse, o decantarse la porción límpida con tal que el líquido límpido resultante responda a los tipos oficiales.

Hay varios métodos de preparación de extractos, según las distintas Farmacopeas; a continuación se darán los métodos empleados según la Farmacopea de los EE. UU.

Procedimiento "A"

Empléase este procedimiento para la preparación de los extractos fluidos, por la percolación ordinaria; con menstrosos de alcohol o con mezclas de alcohol y agua.

Mézclense cuidadosamente 1000 grs. de la droga molida, con una cantidad suficiente del menstruo prescrito, a fin de que quede uniforme y apreciablemente humedecido. Esto suele requerir de 600 a 800 cc. de menstruo. Déjese la droga humedecida, en reposo por unos 15 minutos, comprímase después fuertemente en un percolador apropiado, y viértasele suficiente menstruo para saturar la droga y dejar una capa encima. Cuando el líquido esté a punto de gotear del percolador, ciérrase el orificio inferior, tápese el percolador y macérese la droga más o menos por el período de tiempo prescrito.

Prosigase después la percolación con el chorro prescrito añadiendo más menstruo a medida que necesita, hasta agotar los principios activos de la droga.

Sepárense los primeros 850cc. de percolado (a no ser que se ordene otra cosa en la fórmula), recupérese al alcohol del percolado posteriormente, y concéntrense el residuo a una temperatura que no exceda de 60 grados C., hasta obtener un extracto blando. Disuélvase este extracto en el percolado separado, y si no se ordena la valoración, añádase una mezcla de alcohol y agua en cantidad suficiente para que el extracto fluido mida 1000cc., y contenga la proporción necesaria de alcohol. Mézclese bien.

En caso de que haya que ajustar a un tipo el extracto fluido que se prepara, valórese una porción del percolado separado, en el cual se ha disuelto el extracto blando y dilúyase en el resto hasta obtener el volumen necesario, calculado por la valoración y usando una cantidad suficiente de una mezcla de alcohol y agua que provea la proporción necesaria del alcohol. Mézclese bien.

Procedimiento "B"

Empléase este procedimiento para la preparación de extractos fluidos, porciones de cuyos menstruos contienen, además de alcohol, o de una mezcla de alcohol y agua destilada, cantidades determinadas de otros componentes, tales como un ácido o glicerina, empleándose ambos menstruos sucesivamente.

Mézclese sucesivamente 1000 gr. de la droga molida, con una cantidad suficiente del menstruo 1°. (que contiene el componente especial) para que quede uniforme y apreciablemente humedecida. Suelen requerirse de 600 a 800cc. del menstruo.

Déjese la droga humedecida en reposo por 15 minutos, comprímase después firmemente en un percolador apropiado, y viértasele encima el resto del menstruo 1°.

Cuando el líquido esté a punto de gotear del percolador, ciérrase el orificio inferior, tápese el percolador y macérese la droga más o menos por el período de tiempo prescrito.

Prosígase después la percolación con la rapidez prescrita y cuando el primer menstruo haya desaparecido de la superficie de la droga, úsese el menstruo 2°. a medida que se necesite, hasta agotar los principios de la droga. Sepárense los primeros 850cc. de percolado, recupérese el alcohol del percolado recogido posteriormente, y evapórese el residuo a una temperatura que no exceda de 60° grados C., hasta obtener un extracto blando. Disuélvase este extracto en el percolado separado, y si no se ordena la valoración, añádase una mezcla de alcohol y agua en cantidad suficiente para que el extracto fluido mida 1000cc. y contenga la proporción necesaria del alcohol. Mézclese bien.

Procedimiento "C"

Empléase este procedimiento para la preparación de los extractos fluidos, cuyos componentes se perjudican por el calor, o como alternativo conveniente de los procedimientos A o B, o en caso de no disponer de medios apropiados para la destilación y la concentración. Cuando se emplea el procedimiento B, úsese únicamente el menstruo 1°. en todo el transcurso de la percolación.

Divídanse 1000 grs. de la droga molida en tres porciones, formadas de 500 grs., 300 grs. y 200 grs. respectivamente. Mézclese la primera porción (500 grs.) con suficiente cantidad del menstruo prescrito, para que quede uniforme y apreciablemente humedecida, tranfiérase el polvo humedecido a un percolador apropiado, cuya capacidad no debe exceder considerablemente el volumen de la droga humedecida, cuando esté firmemente comprimida, y déjese en reposo por unos quince minutos.

Comprímase después la droga en el percolador, satúrese con el menstruo y macérese más o menos por el período de tiempo prescrito. Prosígase después la percolación, recogiendo primero y separando 200cc. de percolado, y recogiendo después cinco porciones sucesivas del percolado, de 300cc. cada una, numerándolas según el orden en que se obtengan.

Humedézcase la segunda porción (300 grs.) de la droga, con una cantidad suficiente de la primera de las porciones de 300cc. del percolado del lote anterior de la droga, y ejecútase la percolación según se ha ordenado ya para el primer lote, salvo que las cinco porciones de 300cc. del percolado del primer lote de la droga, serán empleadas como menstruo, en el orden en que se recibieron, seguidas, si fuere necesario, de suficiente menstruo nuevo para obtener las porciones siguientes de percolado: sepárense los primeros 300cc. del percolado, y recójanse después cinco porciones sucesivas de 200cc. cada una, numerándolas según el orden en que se recojan.

Humedézcase después la tercera porción (200 grs.) de la droga con una cantidad suficiente de la primera porción numerada del percolado del segundo lote, y continúese la percolación como antes, empleando como mens-

truo las porciones de 200cc. del percolado procedente del segundo lote de la droga en el orden recibido. Si no se ordena valoración, recójanse y resérvense 500cc. del percolado. Mézclense los tres percolados reservados de los tres lotes de la droga para formar 1000cc. de extracto fluido.

Si hay que ajustar a un tipo el extracto fluido que se prepara por el procedimiento C, recójanse y sepárense únicamente 420cc. de percolado de la tercera porción de la droga, en vez de los 500cc. que se ha ordenado anteriormente. Mézclense los tres percolados separados de los tres lotes de la droga, y valórese una porción de la mezcla; dilúyase el resto hasta obtener el volumen necesario, calculado por la valoración, y usando una cantidad suficiente de una mezcla de alcohol y agua, para que provea la proporción necesaria de alcohol. Mézclese bien el producto.

Procedimiento "D"

Empléase este procedimiento para la preparación de los ex-fluidos, usando agua destilada hirviendo, como menstruo, y añadiendo alcohol al percolado concentrado, como preservativo. Añádase 3000cc. de agua destilada hirviendo, a 1000 grs. de la droga groseramente triturada, mézclense bien, macérese por dos horas en un percolador metálico apropiado, tapado. Déjese proseguir después la percolación con la rapidez prescrita, añadiendo poco a poco agua destilada hirviendo, hasta que la droga quede agotada. Evapórese el percolado al baño de maría hasta el volumen prescrito; enfríese, añádase alcohol y déjese la mezcla en reposo por varios días en un recipiente tapado.

Decántese después el líquido límpido, fíltrese el resto y añádase el líquido decantado, y lávese el residuo sobre el filtro con una mezcla de alcohol y agua destilada en cantidad suficiente para que el extracto fluido mida 1000cc. y contenga la proporción necesaria de alcohol. Mézclese bien.

Conservación

En recipientes firmemente cerrados y resistentes a la luz, evítese la exposición a la luz directa del sol o al calor excesivo.

Extracto Fluido de Hojas de Carao

Para hacer este extracto he empleado como menstruo, alcohol de 60° grados, como percolador un recipiente cilíndrico de vidrio y para evaporar, recipientes de vidrio y porcelana.

Este extracto lo he preparado con la idea de poderlo emplear bajo la forma de tintura al 10%.

Preparación

Humedecí 100 grs. de hojas secas de Carao, groseramente pulverizadas con unos 50cc. de alcohol. Las dejé 15 minutos en reposo para que las hojas se empaparan bien.

Estando el percolador vertical por medio de un soporte, puse en el fondo del aparato un tapón de algodón hidrófilo y enlacé a la parte tubular un tubo de goma en el que coloqué una pinza de presión.

Introduje la droga humedecida, abrí la pinza y empecé a verter el líquido poco a poco, hasta que comenzó a escurrir, entonces cerré la pinza, le agregué más alcohol hasta que se formó una capa de unos 2cc. por encima de las hojas, tapé el percolador y lo dejé en maceración cuarenta y ocho horas.

Pasadas las cuarenta y ocho horas hice escurrir el líquido gota a gota, teniendo cuidado de agregar frecuentemente disolvente para mantener constante el nivel por encima de la droga.

Aparté los primeros 120cc. obtenidos. Continué la lixivación y recogí 100cc.

Evaporé en cápsula de porcelana al baño de maría, agitando constantemente hasta obtener 50cc., mezclé estos 50cc. con los otros 100cc. y continué evaporando hasta obtener 100cc. de extracto.

Extracto Blando de la Pulpa de la Fruta

El extracto blando de la pulpa de la fruta lo preparé de la manera siguiente: Abrí los caraos por contusión y separé los tabiques cargados de pulpa. La separación de la pulpa se puede hacer con espátulas o cuchillos, pero el procedimiento que yo empleé, que es el mejor y más rápido, consiste en colocar todos los tabiques, incluso las semillas, en agua (cantidad suficiente), dejarlas un tiempo determinado al cabo del cual toda la pulpa se ha desprendido; filtré por una tela poco espesa y evaporé al baño de maría hasta darle la consistencia de extracto blando.

Con este extracto preparé un jarabe al 5% en frío para darlo por cucharadas.

Investigación de Aceite en las Semillas

La investigación de la existencia de aceite en las SEMILLAS la hice por medio del éter en Soxhlet.

Para esto machaqué 70 grs. de semillas y los puse en el filtro; hice pasar el éter unas diez veces y después evaporé el éter al baño de maría, habiendo obtenido un aceite amarillo en regular cantidad.

Propiedades Terapéuticas de las Hojas de Carao

Desde hace varios años he tenido oportunidad de comprobar los buenos efectos de las hojas de Carao en el tratamiento de las fungosidades de la piel.

Fungosidades se llama a las enfermedades producidas por los hongos; también se llaman micosis.

El carácter fundamental de los hongos estriba en la ausencia de clorofila; no pueden pues, como los otros vegetales, descomponer a la luz el ácido carbónico del aire para fijar el carbono necesario a su alimentación.

Como los animales, están obligados a tomar de otros seres productos ya elaborados, y como no tienen tubo digestivo que les permita alimentarse se ven obligados a vivir como saprófitos o como parásitos. Se llaman saprófitos cuando viven sobre materias orgánicas muertas, y, parásitos, cuando se desarrollan sobre vegetales o animales vivos.

Los principales efectos fungicidas de las hojas de Carao se obtienen sobre los aleuriosporados u hongos de las tiñas; éstos tienen por característica reproducirse por medio de aleurias, especies de esporas que son liberadas por la destrucción de los filamentos micélicos que les han dado origen.

Todos los hongos de las tiñas son capaces de producir lesiones en el cuero cabelludo o en la piel.

Los géneros sobre los cuales tienen especial acción las hojas de Carao son: *Microsporella* y *Trichophyton*.

Pero no sólo en las tiñas se obtienen buenos efectos terapéuticos con las hojas de Carao, sino también en el llamado vulgarmente "jiote", y en los empeines, enfermedades ocasionadas por hongos muy frecuentes entre los escolares poco escrupulosos en la limpieza.

Otra enfermedad en que he comprobado los buenos resultados de las hojas de Carao es en el pie de atleta.

Por lo tanto, considero que tenemos en este árbol un valioso factor en la curación de las enfermedades de la piel ocasionadas por los hongos.

Con el extracto fluido obtenido se puede preparar una tintura al 10% para emplearla en pincelaciones en la región atacada.

Un detalle que hay que tener muy en cuenta es que la hoja del Carao no ataca el folículo piloso y después de curada la enfermedad el pelo vuelve a brotar igual que antes.

Esto último lo he podido comprobar con el ganado, en el cual también he hecho experimentos bajo la dirección del Dr. Ricardo Molina Aguilar, Jefe del Departamento de Patología Animal.

Propiedades Terapéuticas de la Pulpa de la Fruta

La tos es un mecanismo reflejo para la expulsión del esputo; por lo común, es suficientemente eficaz, si no es excesiva y agota la energía del enfermo y si no es seca o improductiva. Raramente se usan drogas para estimular la tos, más bien el médico procura disminuir la tos, a fin de proporcionar al enfermo descanso mental y físico.

Los medicamentos que calman la tos se llaman béquicos: la pulpa de la fruta es uno de ellos. He tenido oportunidad de comprobarlo en las toses rebeldes de la tosferina, principalmente en el último período.

Para poder emplear la pulpa de una manera fácil he preparado el jarabe con el extracto; por su buen sabor es muy apetecido por los niños que lo toman sin ninguna dificultad.

Conclusiones

A continuación expongo las siguientes conclusiones sacadas del estudio de mi trabajo:

1°) PARTES EMPLEADAS EN EL TRABAJO

Raíz
Tallo
Hojas
Fruto
Semillas.

2°) COMPOSICION QUIMICA DE LAS HOJAS

Alcaloides
Tanino
Sustancia grasa
Resina
Goma
Albúminas
Clorofila
Sales de Potasio
" de Calcio
" de Magnesio
" de Hierro.

3°) PRINCIPIO ACTIVO DE LAS HOJAS

Alcaloides.

4°) FORMAS FARMACEUTICAS QUE SE PUEDEN EMPLEAR

Extracto fluido de hojas
Extracto blando de pulpa
Tintura al 10% con extracto fluido de hojas
Jarabe al 5% con extracto de pulpa.

5°) EXISTENCIA DE ACEITE EN LAS SEMILLAS

Digno de analizarse para fines alimenticios, medicinales o industriales.

6°) Finalmente podemos considerar las HOJAS DE CARAO como un valioso factor en la curación de las fungosidades de la piel y la PULPA DE LA FRUTA como un poderoso béquico.

Proposiciones

Terapéutica	Vitaminas
Física Farmacéutica	Balanza de Precisión
Parasitología	Sarcoptes Scabiei



Bibliografía

- La Creación, Historia Natural *Dr. A. E. Brehm*
El Médico Botánico Criollo *Dr. Renato de Grosourdy*
Botánica Descriptiva..... *Blas Lázaro e IBIZA*
Curso de Historia de Drogas *Juan Manuel Noriega*
Nuevos Elementos de Historia Natural..... *Bolívar y Calderón*
Lista Preliminar de Plantas de El Salvador *Calderón y Standley*
Plantas de Costa Rica *H. Pittier*
Las Plantas Medicinales *Dujardin Beaumetz*
Análisis Químico-Mineral..... *Eugenie Sax*
Tratado de Botánica *Eduardo Strasburger*
Manual de Laboratorio Químico *Dr. Federico Kopatscheg*
Bases Farmacológicas de la Terapéutica *Goodman y Gilman*
Manual de Parasitología *J. Guiart*
Botánica Aplicada a la Farmacia..... *E. Gilg.*