

Notas sobre Algunas Plantas y su Aplicación en Farmacia

Por el H. Daniel

Alcaloides de tipo Esteroide:

ACONITO: Familia botánica: Ranunculáceas.

Nombre científico: **Aconitum napellus** Linneo.

DROGA: La raíz y en ocasiones también las hojas.

Los acónitos son originarios de Europa y de Asia y sus tejidos producen en ocasiones poderosos venenos. La especie **napellus**, aunque de apariencia herbácea y con cerca de un metro de altura, es una planta vivaz debido a la raíz tuberiforme que tiene. El tallo, de pocas ramificaciones, desprende hojas alternas palmatisectas; todo termina en la parte superior por un racimo de flores azules en forma de gorro. Las hojas se recogen en el mes de junio para hacer el “**Alcoholato de Acónito**”.

Las raíces de aspecto tuberoso son las que se coleccionan; se despojan de las raicillas, del tallo y se hacen secar. Son estas raíces de aspecto cónico o fusiforme, con frecuencia unidas de dos en dos (la vieja y la de reemplazo) cuya longitud oscila alrededor de los ocho centímetros; densa y de color pardo oscuro. Al masticarla, lo mismo que las hojas, se siente un sabor desabrido y luego hormigueo. Estas raíces deben cosecharse antes de que termine la florescencia y secarse lo antes posible. La tintura y los demás compuestos de acónito deben prepararse en el transcurso del año después de la recolección y antes de que se alteren.

FARMACOQUIMICA: Las raíces de acónito contienen: ácido acónito ($C_6H_6O_6$); y entre otros alcaloides la **Aconitina** ($C_{34}H_{47}NO_{11}$).

Se han clasificado los alcaloides de los Acónitos en el grupo de los alcaloides **esteroides** o del esteroles, pero no se ha hecho, con todo, un estudio satisfactorio de los diversos núcleos químicos; por la agrupación C_{19} se supone que debe tener un núcleo **fenantrénico**.

Para que las muestras de la raíz de Acónito sean aceptables en el comercio, se exige que tengan por lo menos 0,50% de alcaloides.

Como los alcaloides pueden estar mezclados con bases poco activas que en la dosificación dan resultados parecidos a los del Acónito, se hace entonces el ensayo de las muestras sobre curíes; así se verifica el **Control de toxicidad**.

Para hacerlo se prepara una **tintura** al "décimo" por lexiviación de la droga pulverizada con alcohol de 90. Se coloca una inyección subcutánea a un curí que tenga aproximadamente 400 gramos de peso. La inyección debe corresponder a solo una gota de tintura (o sea, un cincuenta y sieteavo de gramo ya que 57 gotas equivalen a un gramo) por cada 100 gramos de peso animal, de modo que el fallecimiento sobreviene antes de las 24 horas. El líquido que debe inyectarse debe tener en 2 cm. cúbicos de solución isotónica, de claruro de sodio, el residuo de la evaporación de la cantidad de tintura necesaria; la evaporación debe hacerse a una temperatura inferior a los 60° C.

Ensayo fisiológico y acción fisiológica

El ensayo fisiológico de los acónitos se hace partiendo de una tintura preparada a base de hojas o de raíz de acónito.

El principio de Squibb de que se "puede determinar la cantidad mínimum de tintura capaz de producir el cosquilleo en la lengua" ha sido aplicado de la siguiente manera:

Se extraen los alcaloides por el éter; se deja evaporar éste; el residuo se vuelve a disolver en alcohol en cantidad determinada. Se recortan unos cuadratos de papel de 1 cm. de lado; sobre cada uno se deja caer unas dos o tres gotas de la solución y se deja evaporar. Uno de estos cuadratos se coloca sobre la lengua (es preciso hacer la experiencia sobre varias personas). Se puede de esta suerte determinar al mínimum de gotas necesario para producir la sensación de cosquilleo. Puede decirse que un gran número experimentan esta sensación con 0,005 miligramos.

En el "**Control de toxicidad**" es preciso ver cuál es la dosis mínima para producir la muerte. Es preciso compararla con una solución titulada recientemente hecha de **nitrate de aconitina** que se inyecta en un ejemplar que se toma como tipo. Ordinariamente esa dosis es del orden de 0,007 miligramos por cada 100 gr. de curí.

Los resultados obtenidos en estas titulaciones fisiológicas han sido muy significativos pues demuestran que difieren de modo muy notable según la procedencia de las plantas, según sean de los Vosgos, de los Alpes, de los Pirineos, etc. o según la época de su recolección, ya sea durante la primavera o durante el verano. Mascré hace notar además, que en Laponia llega a verse el caso curioso de que sus habitantes mezclan a algunos alimentos, yemas y brotes tiernos de acónito.

Entre nosotros se cultivan varias especies de acónito como plantas jardínicas y algunos géneros afines como el **Delphinium** (Pajarito, Pelicano, etc.) pero no se ha hecho ensayo alguno acerca de sus alcaloides; hay que tener en cuenta que en estos grupos las especies silvestres se hallan más cargadas de alcaloides que las cultivadas.

Respecto de su acción fisiológica en dosis terapéuticas hay que decir que la **aconitina** obra electivamente en las terminaciones sensitivas de los nervios del trigémino. Luego de un hormigueo causado por la excitación, siguen unas picadas y efectos analgésicos en las regiones influídas por esos nervios; esta es la razón de la eficacia de la aconitina en la cesación de los dolores faciales y en los dolores de muela.

Si el alcaloide es más abundante, su acción llega hasta los centros nerviosos y produce la muerte aun antes de llegar a la dosis de 1 miligramo por vía oral, debido a la parálisis respiratoria.

USOS: Asociada al yodo sirve para quitar los dolores de dientes por aplicación local (tintura de acónito y yodo). La dosis máxima de la aconitina debe ser de dos a cinco décimas de miligramo. De la tintura, 0,50 a 1,50 gr.; esta tintura debe renovarse periódicamente debido a su fácil descomposición (por lo menos cada año).

En casos de gripa, bronquitis y congestión pulmonar en donde se presentan accesos de tos se prescribe la tintura como sedante y des-congestionante.

En las neuralgias y en especial las que dependen del trigémino, se prescribe de modo especial el alcaloide.

El alcaloide ha sido señalado así: $C_{34}H_{47}O_{11}N$.

Los PAJARITOS o **Delphinium** son muy semejantes —como ya dijimos— a las especies de acónito; tienen flor con espuela y alcaloides de interés como el **Delphinium staphysagria** L. cuyas semillas negruzcas con una cara convexa y superficie estriada por finas líneas salientes tienen propiedades insecticidas y parasiticidas.

La llamada **NIGELA**, también común en los jardines de Medellín, (*Nigella damascena* y *Nigella arvensis* L.) poseen “damascenina”, alcaloide narcótico.

GRUPO DE LA ISOQUINOLINA: El núcleo de la Isoquinolina son dos anillos bencénicos; algunos agrupan los componentes de este grupo con el nombre de GRUPO BENZIL-ISOQUINOLEICOS en el cual señalan los que aquí insertamos como del grupo Fenantreno y además los Isoquinoleicos (Hidrástis, Colombo y Boldo).

BOLDO: Familia botánica: Monimiáceas.

Nombre científico: **Boldea boldus** (Molina) Looser. Sinónimo: **Peumus boldus** Molina.

DROGA: Las hojas secas. Arbusto originario de Chile en donde es muy popular por su cualidades ampliamente reconocidas como hepáticas.

Composición: Se ha obtenido un alcaloide la BOLDINA, un Glucósido (o Heterósido) la “Boldoglucina”; la esencia contiene: **Ascaridol** hasta 45%; eucaliptol, eugenol, tanino y resina.

ACCION FARMACODINAMICA: Favorece la secreción biliar; debido a la boldoglucina produce el sueño en dosis altas y aun puede producir la narcosis total.

USOS: El boldo, debido a sus tres principales componentes, es un estimulante general; digestivo; colagogo y diurético. En infusión

se aplica a razón de 5 a 10 grs. por litro. En forma oficial en **tintura** o **extracto fluido**. Casi todas las farmacias se hallan provistas de hojas de boldo.

COLOMBO: Familia botánica: Menispermáceas.

Nombre científico: **Jateorrhiza palmata** Miers. (Sinónimo: **Chasmanthera palmata** H. Baillon).

DROGA: Raíz desecada de la planta; se presenta en rodajas que muestran a veces un crecimiento desigual del cambiúm. Propia de Madagascar y de Mozambique; es una trepadora que engruesa bastante, da un tinte amarillo cerca de la albura, en el centro de la rodaja se deprime y es un poco más oscura. El nombre le viene de **Kalumb**, nombre indígena de la planta en Africa.

FARMACOQUÍMICA: Tiene principios amargos, la **colombina**, y el **ácido colómbico**, la **casmantina** y la **palmarina**. Alcaloides como: **Palmatina**, **jateorizina** y **colombamina**; estos alcaloides son cercanos a la **BARBERINA** que contiene nuestro "**Espino de oro**" (**Barberis glauca** y **Barberis rigidifolia**) que vegetan en las partes elevadas de los Andes (tachuelos) de propiedades analgésicas.

Identificación: Los alcaloides se identifican como los del **Hydrastis** (ver más adelante **Hydrastis**).

USOS: El colombo es un tónico amargo. Estimula las funciones digestivas por lo cual se señala como aperitivo, estimulante y estomáquico; como no tiene tanino puede mezclarse a sales de hierro. De ordinario se administra en forma de **tintura**.

DOSIS: 0,5 a 1 gramo (en sellos). La infusión se prepara con unos 5 a 10 gramos de fragmentos de rodajas en 150 y aun en 200 cm. cúbicos de agua.

Tintura: 4 cm. cúbicos. Extracto fluido: 1 cm.

HIDRASTIS: Familia batánica: Ranunculáceas.

Nombre botánico: **Hydrastis canadensis** Linneo.

DROGA: Raíces adventicias y rizoma desecados. Propia esta pequeña planta vivaz del Canadá y de Estados Unidos en donde la traducción de su nombre nos da la siguiente nomenclatura: **Azafrán indio**, sello de oro, raíz amarilla. El primer nombre vernáculo "**Azafrán indio**" nos recuerda cómo los primeros colonos europeos establecidos en Norteamérica le dieron esta denominación al ver el uso como colorante y como remedio que hacían los indígenas.

FARMACOQUÍMICA: Contienen sus rizonas "**Hidrastina**" (alcaloide específico del **hydrastis**). **Barberina** y **canadina**; además de estos alcaloides, almidón, sustancias resinosas y esencias.

Identificación: Un gramo de rizoma pulverizado se agota con 10 cm. cúbicos de alcohol. Filtrar y evaporar el líquido al baño-maría. Tratar dos veces el residuo con éter, 2 cm. cúbicos de éter; la **hidrastina** se disuelve mientras que la **berberina** queda insoluble. Se caracteriza la **hidrastina** evaporando en seco el líquido etéreo, disolver el residuo en 0,5 cm. de alcohol a 95°. Mezclar 0,1 cm. cúbicos del líquido así obtenido con 2 cm. cúbicos de ácido sulfúrico concentrado y adicionar 0,1 cm. cúbico de una solución alcohólica al 1/20 de ácido gá-

lico. Se produce al baño-maría herviente una coloración verde esmeralda y luego azul.

La **BERBERINA** que quedó insoluble al principio, se caracteriza así: ese residuo dejado se disuelve en 10 cm. cúbicos de agua, 2 cm. cúbicos de ácido clorhídrico y 2 cm. cúbicos de agua clorada o de agua de Javel. Aparece entonces una coloración roja intensa.

ACCION FARMACODINAMICA: La hidrastina obra sobre el sistema nervioso central. Deprime las funciones cerebrales; excita y luego paraliza el bulbo y la medula en dosis fuertes, provoca convulsiones y luego la parálisis. Su principal acción se ejerce sobre el sistema circulatorio y sobre el útero.

En dosis débiles: provoca por vaso-constricción la elevación de la presión arterial. Se emplea como un gran hemostático (de las cavidades digestivas y urinarias y descongestionante abdominal).

DOSIS: Extracto de flúido = 2 cm. cúb.; Clorhidrato de hidrastina = 0,01 g.

Nota: Esta planta por lo solicitada, ha sido repetidas veces falsificada; una prueba rápida al microscopio se hace así: se macera un pequeño corte del rizoma en agua; colocar en el portaobjetos; adicionar gotas de ácido sulfúrico concentrado; al mirar se ven agujitas de sulfato de hidrastina y de berberina de hasta 200 micras. Un fragmento de rizoma se raspa y se coloca en una luz ultravioletada filtrada; se ve en la parte raspada una fluorescencia viva de amarillo.

TACHUELO, Espino de oro: Familia botánica: Berberidáceas.

Nombre científico: **Berberis glauca** HBK., **Berberis rigidifolia**; **Berberis goudotii** Tr. & Pl.

DROGA: La raíz y los tallos próximos a la raíz; la mayor parte de las plantas del género **Berberis** son entre nosotros propias de las partes altas de los Andes en donde lucen sus hermosas flores amarillas; al despojarlos de la corteza se ven los tallos teñidos de un hermoso tinte amarillo parecido en su aspecto al ácido pícrico.

FARMACOQUIMICA: Contienen sus tallos y en especial sus raíces el alcaloide **BERBERINA** y **OXYACANTINA**. Se comportan como tónicos, diaforéticos y purgantes. La berberina es además hipotensora y febrífuga.

DOSIS: Tintura: 10 gramos. Extracto: 1 a 2 gramos.

Nuestros espinos son particularmente abundantes en las tierras frías y montañosas (Andes vecinos a Bogotá, sitios fríos de la Cordillera Oriental, partes altas del Quindío, Túquerres, Santa Rosa de Osos y San Pedro).

CURADOR: TROMPETO: Familia botánica: Papaveráceas.

Nombre científico: **Bocconia frutescens** Linneo.

DROGA: La corteza del arbusto. Vegetal propio de nuestras cordilleras, vegeta bien de los 2.000 metros a los 3.000; de color gris, hojas recortadas, el tallo desprende un jugo amarillo. Se halla en todas las tres cordilleras en donde se conoce con los nombres de curador (debido a su efecto sobre la sarna), trompeto, sarno.

FARMACOQUIMICA: Contiene **BOCCONINA**, alcaloide un poco análogo a la morfina. Las semillas contienen un aceite altamente tóxico. Además **Fumarina** y **Chelidonina**.

Extracción: La **Bocconina** se extrae así: La corteza del Trompeto se reduce a polvo; se agota por el alcohol a 95°; se destila luego hasta reducir a consistencia de extracto; este residuo se trata por agua acidulada con ácido clorhídrico. Se filtra y el líquido filtrado se precipita por el amoníaco o por la potasa. Se recoge este precipitado y se deja secar en papel filtro. El polvo moreno obtenido es la **Bocconina**, sustancia que al ser aplicada en inyección hipodérmica en cantidad de cinco centígrados a un perro le causa la muerte.

ACCION FARMACODINAMICA: El clorhidrato de boconina produce completa analgesia en el sitio de la inyección; 10 o 12 minutos después se extiende su acción a todo el cuerpo (S. Cortés). El jugo acre y naranjado de esta planta es vermífugo y purgante (Cortés). La infusión de la raíz se emplea contra la hidropesía y la ictericia. Las hojas en cataplasmas surten buenos efectos sobre las úlceras y heridas. La tintura de las hojas es vulneraria resolutive (Grosourdy). Las semillas contienen un aceite empleado para destruir la sarna y los piojos (Cuervo M.). La semilla debe contener principios excesivamente tóxicos pues parece que una simple semilla es capaz de causar la muerte a una gallina.

Grupo de alcaloides benzil-isoquinoleicos y del fenantreno

Los alcaloides de estos grupos provienen en su mayoría de las Papaveráceas y la fuente principal de ellos está en el OPIO.

La especie **Papaver somniferum** y sus variedades son las que han dado el mayor porcentaje de alcaloides y son, por consiguiente, las plantas más explotadas. Vulgarmente toman el nombre Adornidera blanca o negra.

Los antiguos egipcios conocían estas plantas y sus propiedades hipnóticas; Hipócrates hace la primera cita respecto de sus propiedades medicinales utilizadas en su tiempo; y Dioscórides se refiere al látex y Galeno habla de su famosa "tríaca" elaborada con carne de víbora, muchos otros ingredientes y además, opio. En el Oriente, al prohibirse severamente toda bebida alcohólica por los musulmanes, se encontró un sustituto a las sensaciones de "fuga" con el opio y de ahí que en la Crina, entre los persas, turcos, hindúes, etc... hayan abundado los fumaderos de opio. Hasta 1913, época en que se firmó el conocido acuerdo internacional para restringir los abusos, en China se producían para el consumo interno 35.000 toneladas de opio anuales.

OPIO: Familia botánica: Papaveráceas.

Nombre científico: **Papaver somniferum** var. **album** D. Candolle.

DROGA: El opio es una sustancia muy compleja (mezcla de varios alcaloides) que está formado por el **LATEX** que se extrae por incisión de las cápsulas de la adormidera asiática y europea. En las cápsulas hay toda una red de vasos laticíferos así como en los pecío-

los de las hojas y a lo largo de la región liberiana de los tallos. Las células laticíferas elaboran una látex, especie de emulsión de resina y de caucho dividida en goticas cuyo diámetro es menor que la cuarta parte de una micra. Hay también granitos de almidón, azúcares, gomas, glúcidos, tanino, sales minerales y ALCALOIDES combinados a ácidos, entre los que se encuentran uno muy característico, el ácido MECÓNICO. Hay también encinas o diastosas que son las que causan las variantes sufridas por el látex cuando se pone en contacto con el oxígeno del aire.

Si se desea extraer el aceite de la adormidera, hay que aguardar a la maduración de las semillas; pero si se desea obtener el opio, hay que hacer las incisiones poco antes de la madurez de la cápsula.

Entre nosotros no se cultiva la adormidera papaverácea; la planta más parecida es la que se cultiva como planta ornamental en tierras frías, el ABABOL.

ORIGEN: Las variedades de opio provienen, de modo especial, de la región oriental de Europa y toman los respectivos nombres de los países productores y se caracterizan por el empaque, características de fabricación, etc. Así se conoce el opio de Yugoslavia, el de Esmirna, llamado también de Turquía; el del Irán, etc.

Opio comercial: Según la convención de Ginebra en donde se reguló el mercado del opio, se estipula lo siguiente: "Por **opio bruto** se entiende el jugo coagulado espontáneamente, obtenido de las cápsulas de la adormidera somnífera (**Papaver somniferum**) y que no ha sufrido otra manipulación que la necesaria para el empaque y transporte cualquiera que sea su proporción de morfina".

"Por **opio preparado** se entiende el producto del opio bruto obtenido por una serie de operaciones especiales y, en particular, la disolución, la ebullición, el calentamiento y la fermentación hechas con el fin de transformarlo en extracto propio para el consumo".

"El opio bruto es el conveniente para las necesidades farmacéuticas".

Antes de la guerra Turquía y Yugoslavia tenían el monopolio y se habían asociado para fines de venta única.

Recolección: En esos países asiáticos se hace la recolección durante los meses de octubre a diciembre después de que han pasado las lluvias otoñales. Cuando comienzan a madurar las cápsulas y apenas se inicia la pérdida del color verde, con unos cuchillos especiales compuestos de siete finas láminas se hacen incisiones oblicuas o transversales en la superficie de la cápsula en las horas de la tarde; al día siguiente se halla el látex condensado en forma de lágrimas (alrededor de dos centigramos por cápsula) se recogen con láminas especiales de cobre, se dejan endurecer al aire y luego se forman gruesas masas que pueden tener desde 300 gramos hasta unos 3.000 gr. Deben desecarse entre hojas de adormidera. Entre los diversos "panes" así formados se riega semilla de **Rumex**, una especie de "Romaza" silvestre de aquellos países de la familia de las poligonáceas, que sirve para que los diversos panes no se peguen entre sí; estos panes frescos no contienen todavía morfina; se dejan fermentar y poco a poco la van formando de modo que a los tres meses llega la proporción al 10% de

morfina. Se analizan las muestras y las más ricas se mezclan con las más pobres de modo que el promedio sea 10%. Los expertos de Ankara, de Esmirna dan entonces el pase a las muestras analizadas y se empaican en paquetes de unos 70 kilos. El opio de Turquía es el que ha tenido mejor aceptación en los mercados europeos y americanos.

El llamado "**Soft opium**", "Opio fino", "Opio dulce" o **Tschandú** se prepara con la parte interna y blanda de los panes; es el empleado para fumar; en su mayoría se queda en los países orientales.

El gobierno turco, al establecer el monopolio, unificó las formas de los panes y de otros productos para la venta; el material se prensa en moldes que dan formas especiales con su respectiva marca.

El opio así listo es de sabor nauseoso, olor viroso; al cortar un pan se ve en el interior esponoso, fractura irregular, corta como cera blanda.

Examen microscópico: Se diluye un fragmento de la masa en una solución concentrada de hidrato de cloral. Los glóbulos de látex aparecen dominando; forman conjuntos irregulares morenos. Se alcanzan a ver fragmentos de epicarpio de la cápsula compuestos de células poligonales sin almidón y con grandes estomas. A la luz polarizada el opio muestra cristales de narcotina, para ello basta diluir en agua una partecita de opio sobre la lámina, dejar secar y examinar con el microscopio polarizante con los nicols cruzados; se ven numerosos cristales brillantes en forma de bastoncitos, éstos son menos numerosos en las muestras provenientes de Turquía.

ALCALOIDES: Se han citado cerca de 21 alcaloides; los más notables son: a) Grupo de los **Convulsionantes**; se derivan de la **bencilisoquinolina** y son la papaverina, la narcotina y la tebaína.

Papaverina: $C_{20}H_{21}NO_4$. Se muestra en cristales prismáticos; al echar unas gotas de ácido sulfúrico y calentar, se produce una coloración morada. Se emplea de ordinario en forma de Clorhidrato.

Narcotina: $C_{22}H_{23}NO_7$. Es una base débil, muy cercana a la hidrastina, muy soluble en benceno, un poco menos en éter, aun menos en alcohol, cetona o cloroformo ligeramente calentados; insoluble en agua fría.

Tebaína: $C_{19}H_{21}NO_3$. Cercana a la morfina; insoluble en agua y poco en benceno, cloroformo y alcohol.

Hay además b) Grupo de los **Soporíferos:** morfina, codeína y narceína.

Morfina: $C_{17}H_{19}NO_3$. Principal alcaloide del opio muy soluble en potasa cáustica. Se presenta en pequeños cubos, insoluble en agua, muy soluble en acetato de amilo y en alcohol amílico. Se identifica así: en la placa se pone un poco del polvo en estudio; se echa una gota de ácido sulfúrico que contenga diluidos 5 mg. de ácido molíbdico por cm. cúbico. Se forma una coloración purpúrea que va pasando poco a poco al azul.

Codeína: $C_{18}H_{21}NO_3$. Al tratar los líquidos madres que sirvieron en la elaboración de la morfina, con NaOH se obtiene por precipitación la mono-metil-morfina o codeína. Soluble en agua caliente, en alcohol y en éter. Se identifica así: a 5 cm. cúbicos de ácido sulfúrico se añade una gota de tricloruro de hierro, a esto se añade la muestra

que se desea examinar; se calienta. Se forma entonces una coloración azul que se enrojece al añadir una gota de HNO_3 .

Ensayo del opio: Se identifica el opio por la reacción del **ácido mecónico**. a) Se diluye en agua que tenga un poco de HCl y se agita con éter. El ácido mecónico, liberado, pasa en solución al éter el cual se separa. b) Se mezcla la solución etérea a algunos cent. cúb. de agua adicionada con una gota de FeCl_3 . Al dejar en reposo, la parte acuosa se separa coloreada de rojo.

Por la morfina: Dos décimos de gramo de opio en polvo se agitan con 5 c.c. de cloroformo adicionado de algunas gotas de amoníaco diluído. Se deja evaporar espontáneamente el líquido clorofórmico en una capsulita. El residuo se adiciona con una gota de formol y 5 de ácido sulfúrico; se produce un líquido rojocrema.

ACCION FARMACODINAMICA: El opio debe sus principales efectos a la morfina que es ante todo analgésica; ésta suprime las sensaciones dolorosas y la opresión y molestia respiratoria; deprime el centro causante de la tos. Tiende a paralizar el intestino (la morfina), de ahí su empleo en ciertas diarreas.

La morfina es una de las drogas que producen costumbre de modo que hay que aplicar cada vez dosis mayores para producir los mismos efectos terapéuticos; crea así cierta necesidad ficticia e imperiosa que se manifiesta desde que la morfina deja de obrar.

La codeína no tiene los efectos perjudiciales de la morfina; menos analgésica, es con todo, una excelente droga para la tos.

La tebaína es el alcaloide más tóxico del opio; es excitante y convulsiva; no se la usa como remedio.

En el opio la actividad de la morfina se halla modificada por la de los otros alcaloides, unos refuerzan, otros contrarrestan la acción de la morfina, de ahí que la medicación del opio produce efectos diferentes a la de la morfina sola.

La papaverina a pesar de todo, ha encontrado aplicación como relajante de los músculos lisos en los espasmos como en las embolias (embolia arterial periférica), en la angina de pecho, espasmos gastrointestinales, trombosis, cólicos biliares y de la uretra, etc.

Dosis media: Polvo de opio oficial; opio granulado tiene entre 10 y 15% de morfina anhidra, se aplica en dosis media de 0,06 gr. Clorhidrato y sulfato de morfina: 0,008 gr. Sulfato y fosfato de codeína: 0,03 gr. Clorhidrato de papaverina 0,06 gr.

El llamado **Elixir paregórico** es una tintura de "opio alconforado".

La intoxicación se produce cuando se ingiere una dosis de 10 a 15 centigramos de morfina.

IPECACUANA: Familia botánica: Rubiáceas.

Nombre científico: **Uragoga Ipecacuanha** H. Baillon (**Cephaelis ipecacuanha** Rich.).

Alcaloides: **Emetina:** $\text{C}_{28}\text{H}_{37}\text{N}_2\text{O}_3 \cdot \text{OCH}_3$.

Cefelina: $\text{C}_{28}\text{H}_{37}\text{N}_2\text{O}_3 \cdot \text{OH}$; fuera de esto tiene la ipecacuana otros cinco alcaloides más.

DROGA: Raíces desecadas; tienen aspecto anillado, rugoso muy característico y de sabor acre y amargo. La adulteración se hace de vez en cuando con el rizoma de una aráceas de la India **Cryptocoryne spiralis** Fischer & Wydler. Se distingue fácilmente al microscopio a causa de su estructura de monocotiledónea; como se trata de una droga muy usada se ha adulterado también en otras partes; en el Brasil se utiliza la "Falsa Ipeca", una violácea **Ionidium ipecacuanha** Ventenat. Su corteza es muy delgada y la madera porosa; no hay almidón sino inulina, detalles que aparecen fácilmente al microscopio.

Reconocimiento de la Emetina: Es el principal alcaloide que caracteriza a la ipecacuana. De la droga pulverizada se toman 0,50 gr. con 20 cm. cúb. de ácido clorhídrico concentrado adicionados de 5 cm. cúb. de agua; a dos c.c. del líquido filtrado se añade un centígramo de clorato de potasio; si aparece una coloración anaranjada que progresivamente se va volviendo roja, hay emetina.

Propiedades, usos: La ipecacuana debe a sus alcaloides las cualidades vomitivas y específicas contra las amibas de la disentería; en cantidades menores favorecen la secreción de los bronquios y sirve como expectorante.

Dosis: Como emético: 0,5 gr. Como expectorante: 0,06 gr. Como clorhidrato de emetina para inyección diaria intramuscular: 0,06 gr.

En Colombia tenemos las especies: **Cephaelis ipecacuanha** (Brot) Rich, y **Cephaelis tomentosa** (Aubl) Vahl. Se las llama "Gorras" "Raicilla" y tienen los tres alcaloides principales de las ipecacuanas: la emetina, la cefelina y la psicotrina.

Alcaloides de las ERYTHRINAS: Es interesante anotar que se han encontrado varios alcaloides en un grupo de leguminosas de flor roja y de fruto también a veces rojo; muchos vegetales de esta familia son árboles que reciben el nombre muy conocido de CHOCHOS (no el chochito de semilla roja y negra pequeña, planta trepadora que es el el **Abrus precatorius**, sino los arbustos o árboles de semilla también roja y muy curiosa en ocasiones). Entre los más notables tenemos el Saibo o CAMBULO **Erythrina poeppigiana** (Walp) O. F. Cook, árbol magnífico lleno de flores rojas que se destacan entre la vegetación (Hoya del Cauca, Hoya del Magdalena); el BUCARO **Erythrina glauca** Willd., todos de flor roja y en otros CHOCHOS del género **Ormosia** como **Ormosia toledoana** de semilla roja y grande como un frisol. En el Chachafruto o Balú **Erythrina edulis** Triana, no se han encontrado alcaloides, de ahí el que se trate de una especie comestible.

Alcaloides: Los principales encontrados son la "Erythralina": $C_{18}H_{19}NO_3$; la "Erythratina": $C_{18}H_{12}NO_4$. Tienen propiedades curarizantes; debido a este poder paralizante se han empleado para aminorar las convulsiones producidas por las drogas convulsionantes, como el metrazol, administrado en hospitales mentales contra la epilepsia y las esquizofrenias. Durante los años de guerra (1939-1945) se adelantaron estos estudios en diversos centros científicos de Estados Unidos; uno de los encargados de coordinar la acción investigativa fue el Profesor Krukoff a quien el autor de estas líneas envió muestras de estas leguminosas en especial las del género **Ormosia** y algunas **Erythrin**as.

Estos alcaloides son cercanos al grupo de los bencil-iso-quinoleicos, aunque no exactamente de este núcleo químico. Son de efecto "curarizante" como se dijo.

Continuación de los alcaloides pirídicos y piperídicos

LOBELIA. Familia botánica: Lobeliáceas.
Nombre científico: **Lobelia inflata** Linneo.

DROGA: Ramitas florecidas; éstas, una vez secas se comprimen y quedan en forma de pastas rectangulares de olor débil pero de sabor picante que recuerda un poco el del tabaco.

Alcaloides: **Lobelina** y su isómero la **Lobelidina** procedentes del látex de las ramitas.

La planta es originaria de Norteamérica y Canadá y se cultiva además como ornamental en Europa. Tiene unos 70 cm. de altura con el tallo anguloso y manchitas moradas; de hojas alternas con pecíolo corto, ovals lanceoladas hasta de cinco y siete centímetros de longitud; dentadas en los bordes y ligeramente velludas en el envés.

Las flores son ligeramente azulosas agrupadas en racimo terminal con el fruto en forma de cápsula inflada en donde aparecen los sépalos persistentes. Semillas numerosas y pequeñas.

Farmacodinamia y Terapéutica: Principalmente la acción de la **LOBELINA** se dirige al sistema respiratorio. Primero se produce una depresión momentánea y luego un aumento de la frecuencia y de la amplitud. La lobelina impide los espasmos bronquiales, de ahí el que se la llame a veces "Hierba del asma".

Específicamente se aplica la lobelina en las deficiencias respiratorias tales como la apnea de los recién nacidos y en los casos de intoxicación por la heroína y la morfina; pero de ningún modo debe aplicarse en casos de asfixia debidas al cloroformo en las operaciones. Preparación oficial: **Tintura** al décimo con un título de 0,0375% de alcaloides.

Varias otras **LOBELIAS** tienen cualidades semejantes a la especie **inflata** como **Lobelia cardinalis** cultivada de vez en cuando en nuestras tierras templadas como ornamental con el nombre de "Rabo de diablo" por el color purpúreo de sus flores; sus alcaloides se hallan en proporción semejante. Es frecuente también en jardines tanto de tierras frías como Bogotá y de lugares más bajos como Bucaramanga, la especie llamada **AVISPITAS Lobelia erinus** L. de numerosas flores azules; pero solo se trata de una forma ornamental pues apenas si muestra trazas de alcaloides.

Dosis media: 0,1 gramo.

Continuación de alcaloides indólicos

QUEBRACHO BLANCO: Familia botánica: Apocináceas.

Nombre científico: **Aspidosperma Quebracho-blanco** Schlechtendal.

DROGA: Fragmentos de la corteza.

Alcaloides: Aspidospermina y Quebrachina llamada también **Yohimbina**.

Se trata de un hermoso árbol que prospera en la Argentina y países vecinos.

En su sitio de origen se emplea como febrífugo.

FARMACODINAMIA: La Yohimbina (identificada con la quebrachina por Fourneau) es un poderoso simpatolítico inverso a la Adrenalina, empleada en veterinaria como afrodisíaco. Excita los centros respiratorios por lo cual es una droga peligrosa ya que puede paralizar el ritmo respiratorio. Aunque se han comprobado sus cualidades antiasmáticas, debido a la poca estabilidad de sus efectos y a su variación, no se ha empleado suficientemente.

Dosis media: 4 gr.

En preparación de extracto fluído: 4 cm³.

Drogas de alcaloides poco conocidos:

VIBURNUM: Familia botánica: Caprifoliaceas.

Nombre científico: **Viburnum prunifolium** Linneo.

DROGA: Corteza a la cual se ha quitado la zona suberosa; al quebrarla tiene un tenue olor a valeriana.

Alcaloide: la **Viburnina**.

USOS: Es un medicamento del aparato circulatorio, obra como hemostático en los casos de metrorragias. En el sur de Estados Unidos (su patria de origen) se utiliza para prevenir el aborto; es un sedante uterino y ejerce una acción semejante a la del **hamamelis** y al **hidratis canadensis**.

Preparación: En extracto fluído y en tintura.

Dosis: 2 gramos.

PIÑIQUE-PIÑIQUE o "CRUCETO": Familia botánica: Apocináceas.

Nombre científico: **Rawolfia hirsuta** Jacq.

DROGA: La raíz de donde se extraen los principios activos.

Alcaloide: La **RESERPINA** que posiblemente puede ser aproximada al grupo de los alcaloides indólicos y es un ester benzóico derivado de la yohimbina o quebra-china.

Habitat.: La planta de unos dos metros, habita a lo largo de la Hoya del Magdalena. Mezey halló este alcaloide en plantas provenientes de Tocaima y de La Guajira.

FARMACODINAMIA: La Reserpina ha demostrado dos efectos bien diferentes; primero un efecto hipotensor de primera clase lo cual hizo que al año siguiente de la demostración hecha en el Congreso de la Sociedad Norteamericana de Farmacología de la Universidad de Yale por Mezey se exportaran 100 toneladas de raíz de **Rawolfia hirsuta** extraídas de nuestras tierras cálidas de la hoya magdalenense. El segundo efecto es como tranquilizador general y de importante aplicación en casos de alteración psíquica; por consiguiente en aplicaciones para casos de esquizofrenia y en neuro-psiquiatría.

Los farmacólogos Janot y Ramón Mendoza en un informe rendido a la Academia de Ciencias de Francia el 30 de octubre de 1939 identificaban el **Piñique-Piñique** coleccionado por ellos (por intermedio del Sr. Pacheco) con el vegetal llamado en Guatemala "Chalchupa", por consiguiente con la especie: **Rawolfia heterophylla** Roem. & Schultes. Los ejemplares del Prof. Ramón Mendoza provenían de Riohacha o Ranchería; por este motivo, posiblemente Mezey señala a "La Guajira" como otro de los sitios de origen de **R. hirsuta**. En nuestro herbario tenemos dos ejemplares uno proveniente de Codazzi y clasificado como **R. hirsuta** y otro coleccionado en "Los Pendales", por consiguiente en el litoral y clasificado como **R. heterophylla** Roem & Schultes, en esta forma se delimitan las áreas de distribución de las dos especies, la una común a lo largo de la hoya del Magdalena desde Cundinamarca o aun más arriba, y la otra propia del Litoral Atlántico identificada con la Chalchupa de Guatemala, utilizada por las gentes contra el paludismo y contra la picadura de las serpientes.

Ulises Rojas en su admirable obra "Elementos de Botánica General" de Guatemala, señala a la especie **Rwolfia canescens** con el nombre de Venenito.

El Dr. Uribe coleccionó ejemplares en la Guajira los que fueron tratados por el Dr. Mezey como **R. Hirsuta**. Podría deducirse de esto, o que **heterophylla** no existe en Colombia y solo ha habido una confusión, o que las dos clasificaciones se refieren a la misma especie, o aun, que las dos especies existen y entonces habría que señalar bien sus diferenciaciones.

El alcaloide RESERPINA inicialmente fue indicado para la especie **R. serpentina** Bentham muy conocida en la medicina indú como hipotensora desde tiempo inmemorial debido a su acción moderadora sobre los centros reguladores de la tensión arterial.

Cabe aquí llamar la atención acerca del interesantísimo fenómeno de síntesis que ejecutan dos plantas de especies diferentes colocadas en dos sitios distantes del planeta pero dentro de la misma familia botánica para producir el mismo alcaloide; una vez más se confirma el hecho de las analogías dentro del laboratorio misterioso de las células edificadas dentro de una afinidad taxonómica.

Drogas de glucósidos o heterósidos

Los glucósidos (o heterósidos) son principios inmediatos propios también de los vegetales de modo especial, aunque también pueden hallarse en los tejidos de naturaleza animal.

Al examinar la molécula de un glucósido (o heterósido) se observan dos partes distintas, un **glucídido** y una **aglucona** o no glucídido, parte ésta última que de ordinario es la parte activa e importante del glucósido; los dos principios tienen una parte azucarada que antes se creía era siempre GLUCOSA y de ahí el nombre de glucósidos que se les dió; hoy se ha visto que no siempre hay glucosa, por esta causa los farmacólogos franceses y alemanes han propuesto el que se les llame **heterósidos** y no **glucósidos**. Todos son **ósidos** ya que dan azúcares reductores u **osas** al descomponerse por hidrólisis.

Por la misma razón, los principios inmediatos, se clasificaban con la terminación **ina**: los mismos farmacólogos alemanes y franceses han propuesto que solo se conserve esta terminación cuando la sustancia esté dotada de reacciones básicas; en caso contrario la terminación será en **ósido**, por esto dicen ellos: amigadalósido, salicósido, digitalósido, saponósido, etc. y no amigdalina, salicina, digitalina, saponina, etc.

Medios de extracción: No hay regla fija para la extracción; a veces se hace en extremo difícil a causa de que muchos glucósidos (o heterósidos) tienen en la misma planta su correspondiente **encina** capaz de ralizar la hidrólisis, de ordinario en tejidos vecinos. Hay que impedir pues, la fermentación aun en la planta fresca, por lo cual no hay que despedazarla indiscriminadamente a fin de que no se junte el heterósido o glucósido y su fermento. Hay que tener en cuenta además, que los ácidos hidrolizan fácilmente a estas sustancias, por lo cual hay que descartar toda traza de acidez.

La primera operación ha de ser el buscar el solvente apropiado; los dos más usados son el **agua** y el **alcohol**. Lo frecuente es que intervengan a su temperatura de ebullición; así las diastasas se destruyen antes de que intervengan sobre el principio.

Primer disolvente, el agua: Cuando el principio es perfectamente soluble en agua se emplea de preferencia ésta. Se hace una decocción del vegetal. Después de la "defecación" por el acetato neutro de plomo y eliminación del plomo por un exceso de ácido sulfhídrico que se deja burbujear en el recipiente, se filtra y se evapora hasta consistencia de jarabe; el glucósido (o heterósido) se deposita.

A veces se presentan dos modos de separación: 1) Por adición de acetato de plomo básico. Este precipitado se recoge, se diluye en agua y se trata por el ácido sulfhídrico que pone en libertad y en solución el principio buscado el cual se separa por filtración y luego evaporación.

2) Otros dan como el tanino un compuesto insoluble en el agua. Se le pone en "digestión" con óxido de plomo o de zinc. El tanino se fija formando un compuesto plúmbico o zíncico insoluble; en la solución queda el principio; luego se filtra y se concentra como antes.

Segundo disolvente, el alcohol: Los glucósidos (o heterósidos) de la escamonea, de las convolvuláceas, etc. no se disuelven en agua; hay que emplear el alcohol. Después de agotada la droga en este solvente, se concentra el líquido y luego se precipita por adición de agua. A veces hay alguna ventaja en disolver el vegetal en alcohol aunque el principio sea soluble en agua; por ejemplo en la "Amigdalina" o "Amigdalosina" de las almendras amargas. Se las agota por el alcohol en ebullición que destruye la "Emulsina" que es la **encina** que hay que separar a toda costa y al mismo tiempo disuelve el glucósido.

Se destila en el vacío; se trata por el éter que disuelve las grasas y resinas. Se evapora y el glucósido o heterósido cristaliza.

Extracción por el éter acético (éster): Se agota el ejemplar por el agua o por el alcohol. Se concentra el líquido; se lo defeca con extracto de saturno (plúmbico). La masa se tritura con sulfato de so-

dio seco y carbonato de calcio. La masa se endurece y se deseca. Hay que reducir a polvo en el mortero y se añade luego éter acético que forma un compuesto insoluble con todos los cuerpos que no sean el glucósido. Se concentra luego éste y se deja cristalizar.

Reconocimiento por los reactivos: El reactivo más usado para el reconocimiento de los **glucósidos** o **heterósidos**, es la **emulsina**. Es una diastasa que descubre los glucósidos. Por este medio han sido descubiertos unos 200 por Bourquelot.

La **Emulsina** se extrae de las **almendras dulces**; se dejan macerar éstas bien divididas con el doble de su peso de agua cloroformada.

El líquido se hace pasar por una tela y luego se separan las albúminas por adición de X gotas de ácido acético cristalizante por cada 150 cm³. Se filtra luego todo y en el líquido queda la emulsina; al añadir 5 volúmenes de alcohol de 95 se precipita esta **emulsina**. El residuo se lava con alcohol y éter, luego se seca en el vacío sulfúrico y se pulveriza.

Este polvo tiene la propiedad de separar a la glucosa de los glucósidos o heterósidos que la tengan bajo la forma de **B-d-glucosa**. Si acaso el líquido posee ya un azúcar reductor habría que aumentar la cantidad de **emulsina**.

El cálculo de la glucosa formada habría que deducirlo de las dos dosificaciones hechas con el líquido de Fehling una antes y otra después de que el fermento haya obrado.

La glucosa es dextrógira; en cambio, todos los heterósidos hidrolizables por la emulsina, son levógiros (glucósidos **Beta**). El polarímetro se desvía siempre hacia la derecha después del desdoblamiento del glucósido por la emulsina.

Síntesis de las caracteres generales: En resumen, los glucósidos o heterósidos son cuerpos ternarios compuestos de C, H, y O; pueden tener también N; a veces azufre (mostaza). Poseen una fuerte acción farmacodinámica sobre algunos órganos (la digital, el niaará para el corazón; el sen, la jalapa, etc. sobre el tubo digestivo, etc.). Tienen una fórmula química definida. Solubles de ordinario en agua y en soluciones hidroalcohólicas. Con el líquido de Fehling se produce la reducción por hidrolización al calor. Con precipitación rojiza del cobre, en forma de óxido cuproso.

La **Emulsina** es uno de los reactivos; también lo es el ácido sulfúrico al colorear de modo diverso cada solución que contenga un glucósido; se ha citado como muy característica la coloración del azafrán europeo. En un pequeño corte hecho sobre la planta se dejar caer una ligera partícula de ácido sulfúrico e inmediatamente aparece una fina coloración azul; al rato se torna violeta la que se va enrojando y por último se oscurece.

Clasificación: Varias clasificaciones se han propuesto; una de las más sencillas es la siguiente:

Drogas de Glucósidos o Heterósidos:

1) Glucósidos con aglucones nitrogenados: Cianoglucósidos Laurel-cerezo, Amigdalina: almendro.

2) Glucósidos nitrogenados y sulfurados: Sulfocianoglucósidos Mostaza negra y mostaza blanca, con la sinalbina y la sinigrina.

3) Glucósidos con aglucones **no nitrogenados**: a) Glucorresinas: Jalapa, Escamonea, Turbit, Brionia, Coloquintida.

b) Antraglucósidos: Sen, Ruibarbo, Cáscara sagrada, Aloe, Frángula, Caña-fístula, Araroba.

c) Cromoglucósidos: Ababol, Indigo, Azafrán, Cochinilla, Orchilla, Cúrcuma, Rosa roja, Sándalo, Sangre de drago.

4) Glucósidos de composición dudosa: a) **Saponímicos**: Polígala, Quillay, Saponaria, Digital, Zarzaparrilla, Laurel rosa o habanero, Adonis.

b) **Amargos**: Cuasia, Achicoria, Cundurango, Genciana, Naranja amargo, Centaurea, Simarruba.

5) Glucósidos varios: Estrofanto, Escila, Ouabaio (es un estrofanto), Boldo (contiene también alcaloides), Crataegus, Castaño de Indias.

Otras clasificaciones: Se han propuesto otras clasificaciones en donde se agrupan radicales químicos de determinada función química o que presentan afinidades conocidas por el edificio molecular de donde se derivan.

Ejemplo: La clasificación de J. Golse profesor de Química de Farmacia en varias universidades de Francia:

1) Drogas de **Arbutinine** o Arbutósidos según la nueva nomenclatura ya indicada: Uva-ursi, Azaleas, Vaccinium, Pernettya; A-sebo.

2) Drogas de Salicina. Sauce blanco, Gaultheria, Ulmaria, Spiraea, Betula, Acidos hidrosalísílicos: Vinca, Prímula.

3) Drogas con Aglucona Coumarina: Coumarouna o Haba tonka, Melilotus, Castaño de Indias, Gelsemium, Scopolia, Gichorium, Fresno, Derivados de Hidroxi-coumarina: Genciana.

4) Generadores de Vainilla: Vainilla, Vainillón.

5) Drogas derivadas de la Flavona: Perejil, Matricaria, Reseda luteola, Lotus arábicus, Soya, Rhamnus, Naranja amargo, Limón.

6) Drogas de principios antraquinónicos: a) Colorantes: Alizarina (rubia), Cochinilla, Boletus (boletol), Indigo. b) Derivados antraquinónicos purgantes: Andira, Ruibarbo, **Espadilla** (Sysyrhinch). c) Vecinos antraquinónicos: Rumex, Polygonum, Aloes, Sen, Frángula, Cáscara sagrada, Rhamnus cathartica.

7) Drogas de glucósidos cianogenéticos: Laurel, Cerezo, Almen dras, Frisoles cianhídricos. Con azufre: Mostaza blanca y Mostaza negra, Berros, Cochlearia.

8) Drogas de convolvuláceas purgantes: Jalapa, Escamonea, Turbit.

9) Drogas de Saponinas: Zarzaparrillas, Polygala, Castaño de Indias, Saponaria, Quillay, Hedera, Regaliz, Polypodium o Helecho macho, Abrus precatorius, Dioscorea.

10) Drogas de Solanina: Yerba mora, Dulcamara, Borrachero, Estramonio, Lulos.

11) Drogas de glucósidos cardiotónicos: (Reacciones de "Koller", "Pesez", "Kiliani"): Digital, Digital lanuda, Estrofantó, Escamas de Scilla, Heléboro, Convallaria, Adonis, Catape, Niaará, Rauwolfia, hirsuta, Habanero (nerium). Varias apocináceas y asclepiadáceas, Alhelí, Visnaga (Ammi viznaga). Labiadas: Botoncillo, Mastranto, etc.

12) Drogas de glucósidos varios: Bardana, Condurango, Bryonia dioica, Coloquíntida, Clematis vitalba, Elaterium, Cúscuta, Stevia.

Ejemplo de un ensayo de reducción de líquido de Fehling SACARIMETRIA: A fin de facilitar a los estudiosos de estas materias la averiguación de los glucósidos o heterósidos, damos a continuación un ejemplo de cómo se dosifica una glucosa.

Problema: Determinar la cantidad de glucosa o de sacarosa contenida en un producto comercial, en un mosto azucarado, en un jugo vegetal. Se tiene en cuenta la propiedad que tiene la glucosa de reducir ciertas sales metálicas en solución alcalina y de modo especial, las sales de cobre en presencia de un exceso de potasa.

Líquido cupro-potásico: O líquido de Fehling: Se calienta en baño-maría (en un frasco graduado de un litro) 480 cm.³ de una lejía de Sosa cáustica pura que marque 18,5^o Beaumé con 173 gr. de Sal de Seignette (Tartrato doble de potasio y Sodio). Cuando está lista la disolución total, se añade poco a poco y agitando, una disolución de 34,64 gr. de Sulfato de Cobre puro en 200 cm.³ de agua destilada; después del enfriamiento se completa el litro con agua también destilada. Está calculado que 10 cm.³ de este líquido azul se descoloran por la ebullición de 5 gr. de glucosa pura.

Cómo se dosifica una muestra: Se vierten 10 cm.³ del líquido de Fehling en una cápsula de precipitados. Se vierte aparte un gramo de la muestra en estudio en agua destilada y se completa el volumen hasta 100 cm.³. Se vierte esta solución en una bureta graduada; luego se la deja caer gota a gota en el líquido cupro-potásico que se va calentando hasta unos 80^o más o menos hasta completa decoloración y precipitación del óxido de cobre. Supongamos que hayan sido precisos "n" cm.³ de líquido glucósico para producir el efecto buscado. Esos "n" cm.³ contienen por consiguiente: 0,05 gr. de glucosa y 100 cm.³ (el gramo ensayado) contendrán:

$$x = \frac{0.05 \cdot 100}{n}$$

Como el líquido de Fehling no se reduce por la sacarosa (ni por otras semejantes en su estructura química) hay que transformarla

en "azúcar invertido" (mezcla de glucosa y levulosa) antes de hacer el ensayo.

Tomemos 100 cm.³ de la solución y hagámosla hervir durante un tiempo con una ligera porción de H₂SO₄ diluido; la sacarosa se desdobra en sus dos exosas: C₁₂H₂₂O₁₁ + H₂O = 2 C₆H₁₂O₆; de estas dos moléculas de seis carbonos una es de glucosa y la otra de levulosa. Se deja gotear de esta solución de azúcares con una bureta graduada de Mohr en 10 cm.³ de líquido de Fehling hirviente; se agita continuamente hasta la completa reducción.

Del número de cm. cúbicos empleados se deducirá la cantidad de azúcar que llamaremos "p", invertido, contenido en 100 cm. cúbicos de mosto azucarado. Bastará multiplicar "p" por 342 sobre 360 o sea 0,95 para tener el peso de azúcar contenido en 100 cm. cúbicos de la muestra.

Si un producto encierra "glucosa" y "sacarosa", hay que repetir los dos ensayos anteriores. Importa atender que en el segundo ensayo la descoloración del líquido de Fehling resulta, no sólo por acción de la glucosa sino aun por la del azúcar invertido; por consiguiente, es la **diferencia de pesos de los dos ensayos** la que es preciso multiplicar por 0,95 para hallar la cantidad de sacarosa contenida en el producto.

Supongamos que en el primer ensayo se halló 0,98 gr. de glucosa por un gramo de muestra, y en el segundo ensayo 1,02 gr. de azúcar reductor (glucosa + azúcar invertido). La diferencia 0,84 representa el peso de azúcar invertido, y corresponde a $0,84 \times 0,95 = 0,798$ de azúcar ordinario.

La muestra ensayada contiene luego, por gramo, 0,798 de sacarosa y 0,18 de glucosa.

Drogas de glucósidos o heterósidos:

1) Drogas de **Arbutina**: GAYUBA.

Aguarilla; Uva de oso. Familia botánica: Ericáceas.

Nombre científico: **Arbutus uva-ursi** Linneo.

Droga: Hojas secas.

Composición: En la Gayuba se ha encontrado: ácido tánico; gálico y el glucósido la ARBUTINA o Ericolina. Se trata de un arbusto que se halla en los sitios un tanto agrestes de Europa aunque también se ha cultivado en Estados Unidos y Canadá.

Al pulverizar las hojas se encuentran fuera de los elementos comunes (vasos espiralados, tráqueas, células con clorofila, etc.) se hallan vasos fibrovasculares con cristalitos alargados de oxalato de calcio. Pelos no glandulares unicelulares, cortos; a veces con una cabeza unicelular acompañados de fragmentos de células que contienen una sustancia amarillenta oscura que al ser atacada por el cloruro férrico se torna de color negro azulado. Si al colocar un poco de polvo (el cual da un color general amarillento o verde oliva claro) sobre un portaobjetos excavado y cubierto por un cubre y se calienta ligeramente, al enfriar se depositan finos cristales, por sublimación, de hidroquinona.

Usos terapéuticos: La Gayuba es diurética y astringente; la arbutina le da además, propiedades antisépticas por causa del desdoblamiento de ésta en hidroquinona que tiene propiedades semejantes a las de los fenoles.

La droga puede tomarse en infusión (como hasta unos 30 gramos por litro) para fines diuréticos y antisépticos de las vías urinarias.

MORTIÑOS: Familia botánica: Ericáceas.

Nombre científico: **Pernettya angustata** Benth. Mortiño borrachero.

Ericácea de unos veinte a treinta centímetros de altura; crece a los 2.600 metros sobre el mar, da flores blancas, frutos abundantes. En varias ocasiones hemos identificado esta especie como la causante de algunos envenenamientos en personas que habían confundido los frutos con los de otras ericáceas sobre todo del género **Vaccinium** como **V. caracasana** y **V. floribundum** cuyos frutos son comestibles, por lo menos en pequeña escala.

La persona que ha consumido frutos de mortiño borrachero, siente un malestar general; dificultad respiratoria que va en aumento por lo cual el rostro aparece congestionado y "amorado". Por esta tendencia a la dificultad en la respiración, podría talvez deducirse que el principio tóxico sería la "Asebotoxina" que también se encuentra en varias otras ericáceas tóxicas, sustancia glucosídica que paraliza los centros respiratorios como ocurre en el ASEBO, **Andromeda japonica**. El mortiño borrachero contiene además, en sus raíces salicilato de metilo, por lo cual, al arrancar una de estas plantas, como hemos podido comprobarlo, se siente olor mentolado semejante al de las raíces de la sarpoleta (**Polygala micrantha**) plantica común en los campos de tierras templadas y frías. **Pernettya angustata** crece en las tierras altas de nuestras cordilleras y posiblemente sería efectivo realizar un estudio a fondo sobre sus componentes químicos. En varios sitios de nuestra Cordillera Central y a unos 2.600 metros de altitud, hemos podido saber de casos de envenenamiento en muchachos que han consumido este **Mortiño borrachero** por confundirlo con otros mortiños del género **Vaccinium** (como **V. floribundum**) que abundan en los mismos sitios.

MAIZ DE PERRO: Con este nombre vulgar se conoce en los montes vecinos a Bogotá otra ericácea venenosa a la cual también se le llama "Reventadera". Cortés la señala con el nombre de **Gaylussacia anastomosans** HBK y **G. lineocarpus** y dice "Ericáceas de Bogotá". Se trata de una especie totalmente diferente a **Pernettya**. Otros (R. P. Lorenzo Uribe, Apolinar María...) señalan al Maíz de perro como **Gaultheria anastomosans** (L.) HBK. de los Andes de Bogotá.

También las AZALEAS, plantas jardínicas, así como los **Rododendros** son ericáceas con principios tóxicos diferentes de la **Asebotoxina**.

El general Carlos Cuervo Márquez en su excelente obra "Tratado elemental de Botánica" (pág. 391) afirma: **Pernettya pentlandii**: Esta y otras especies, comunes en la Sabana de Bogotá y en las tie-

rras frías, conocidas con el nombre de “maíz de perro”, “reventadera” y “toteadera”, etc. tienen los frutos venenosos. Son narcóticos y producen cólicos violentos. Por estas citas se ve que las ericáceas del género **Pernettya** son por lo menos sospechosas y peligrosas; y **Gaylussacia** posiblemente se refiere a la misma planta que **Gaultheria anastomosans**.

Sabido es que la esencia de **Winter-green** se extrae de la especie **Gaultheria procumbens** L. propia del Canadá.

De esta planta se extrae un aceite volátil por destilación de las hojas. Se sabe que esta esencia de **Winter-green** está compuesta en su 99% de Salicilato de metilo y el resto lo forman una parafina (el triacontano), un éster, un alcohol y un aldehído. Se utiliza la esencia como rubefaciente, aromático y antirreumático.

La presencia del Salicilato de Metilo en las raíces de nuestra **Pernettya** venenosa haría sospechar que también podría extraerse de ella algún principio antirreumático.

Drogas de Salicina:

SAUCE BLANCO: Familia: Salicáceas.

Nombre científico: **Salix alba** Linneo.

El sauce blanco crece espontáneamente en Europa pero se ha aclimatado perfectamente en Norte América.

Componentes: La corteza contiene tanino y el glucósido llamado **Salicina** cuya fórmula es: $C_{13}H_{18}O_7$ y que se disuelve en ácido sulfúrico produciendo un color rojo.

Usos: La Salicina es suficientemente conocida como base para toda una serie de comprimidos contra el reumatismo y algunas neuralgias.

Dosis media: 1 gramo.

Nuestro sauce es la especie que inicialmente fue clasificada en Chile por el Abate Molina con el nombre de **Salix chilensis**; posteriormente fue clasificado como **Salix humboldtiana** Willd. pero se refiere a la misma especie; contiene en su corteza tanino y un 2% de salicina.

CARBO LINGI: El carbón de madera utilizado en farmacia proviene en varios países de la madera de Sauce destilada y quemada al abrigo del aire, generalmente en retortas cerradas de suerte que se aprovechan los productos de la destilación. Este carbón debe aparecer de textura fina; reducido a polvo ligero y tomando veinticinco centigramos para hervirlos con sosa en cantidad de unos 10 cm. cúbicos, debe dar un filtrado incoloro lo cual indica que la carbonización ha quedado bien hecha. El **Carbo Ligni** se utiliza en comprimidos digestivos como absorbente y con las propiedades de los cuerpos porosos; es descolorante. Dosis: 1 gramo.

Cuando un carbón se ha preparado con serrín de madera, sangre desecada, celulosa y otras sustancias orgánicas en retortas de destilación por donde se han hecho pasar gases que ayuden a la mejor destilación y carbonización del material, se dice que el carbón ha sido **activado**. Este carbón **activado** se utiliza como “adsorbente” o sea que

neutraliza la acidez del estómago y también como absorbente. Sirve de antídoto contra envenenamiento por cloruro mercúrico, por algunos alcaloides cuya acción neutraliza, así como por algunos hongos venenosos. Como cuerpo poroso tiene la facultad de decolorar y de purificar productos farmacéuticos.

El CARBON ANIMAL, producto de la calcinación de huesos tiene también la facultad absorbente y decolorante.

Es evidente que cualquier madera puede servir para preparar este **Carbo Ligni** pero por su facilidad se prefieren las maderas ligeras como la del Sauce. El proceso final de purificación de este carbón debe hacerse con algún ácido suavemente diluído; con agua pura y someterlo luego a un secado perfecto.