

SOBRE LAS QUINAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA

NICOLAS OSORIO
Ex-Rector de la Facultad de Medicina y Ciencias Naturales

ADVERTENCIA

La idea de presentar un trabajo que dé conocimiento exacto de las quinas de los Estados Unidos de Colombia, está muy lejos de mí. Sólo pretendo reunir en un solo cuerpo todo lo que he podido consultar sobre nuestras quinas, para facilitar su estudio. Si este compendio viene a ser el punto de partida de trabajos más serios sobre la materia, y estos trabajos producen utilidad al país, con esto solo quedaré más que recompensado.

No quiero dejar pasar la ocasión de manifestar a mis excelentes amigos doctor Liborio Zerda, doctor Julio A. Corredor y señor León Villaveces, mi reconocimiento por la muy eficaz cooperación que me han prestado en este trabajo.

Tampoco debo dejar de advertir que la obra que principalmente me ha servido de guía para este trabajo, ha sido la titulada "Nuevos estudios sobre las quinas", que recientemente ha dado a luz nuestro ilustre compatriota, el señor José Triana.

* * *

Las quinas son plantas que pertenecen a la familia de las rubiáceas, tribu de las cinchonas, géneros cinchona y cascarilla, que permanecen siempre verdes, y que crecen en América, en los valles de los Andes, desde 10° latitud norte hasta 19° latitud sur. Se las encuentra desde la altura de 700 metros hasta las de 2.900 sobre el nivel del mar. Caldas vio árboles de quina del género *longiflora* a 740 metros sobre el nivel del mar.

Las quinas de los Estados Unidos de Colombia que viven a mayor altura son: la *condaminea vera*; en seguida se encuentra la *lancifolia*, y, descendiendo sucesivamente, hallamos la *cordifolia*, la *oblongifolia* y la *longiflora*.

Las plantas que pertenecen al género cinchona, son árboles o arbustos con flores de olor suave, cáliz turbinado adherente al ovario, limbo súpero, quinquéfido y persistente; corola súpera, con tubo cilíndrico, limbo velludo y extendido, es rotácea y tiene cinco lóbulos valvarios obtusos; se encuentran en ella cinco estambres insertos al tubo; anteras oblongas, lineares, derechas, ocultas en el tubo o apenas salientes; ovario ínfero y bilocular; óvulos numerosos, insertos sobre dos placentas lineares sobre cada lado del tabique, e imbricados; estilo sencillo, estigma bifido; fruto, cápsula con dos cavidades, coronado por el limbo del cáliz; se abre de abajo hacia arriba en el género cinchona en dos carpelos (cuando llega al estado de madurez), por el desdoble del tabique; granos pequeños, numerosos, imbricados sobre las placentas, comprimidos, rodeados de un ala marginal membranosa. Las cortezas que pertenecen a este género contie-

nen quinina y cinchonina; se halla en ellas también quinidina. Las plantas que pertenecen al género cascarilla, tienen la cápsula frecuentemente grande y desprovista de limbo calicinal; ésta se abre por la cima solamente. Las cortezas que pertenecen al género cascarilla no contienen las más veces los alcaloides de las quinas, y cuando los tienen es en pequeñas proporciones.

De aquí viene la división en verdaderas y falsas quinas. Weddell dio al género que produce las falsas quinas el nombre de cascarilla; nombre mal elegido, pues en nuestro país, y sobre todo en el sur de él, los quineros designan las verdaderas quinas con este nombre.

"La distinción de las especies de cinchona presenta dificultades. Aquí, en efecto, como en otras asociaciones muy naturales de plantas, los caracteres distintivos parecen oscilar en una escala de variabilidad, cuyos límites extremos no están aún fijados con rigurosa precisión. Estas dificultades desaparecerán cuando se esté de acuerdo sobre los signos generales que constituyen la especie y sobre todo los grados de variabilidad orgánica que separan los individuos. Pero en el estado actual de las ciencias, la nomenclatura y la clasificación de las especies es un negocio de apreciación personal, generalmente abandonado a la corriente de las opiniones particulares". (Triana).

Así, pues, entre las especies del género cinchona que se encuentra en nuestro país, Rampon considera la *pitayensis* y la *almaguerensis* como variedades de la *condaminea*, mientras que Triana considera la *pitayensis* como una especie bien caracterizada, y la *almaguerensis* como una forma de la *pitayensis*.

El género cascarilla podríamos dividirlo en varios grupos, que son por sí solos verdaderos géneros: mencionaré los peculiares a mi país. El género *muzonia*, que constituye un tipo intermediario entre el cinchona y el cascarilla, por su *facies* particular, por la reticulación de sus hojas, por el limbo del cáliz tubuloso o campanulado y persistente, y sobre todo por sus cápsulas grandes, que se abren, según Karsten, de la base a la cima.

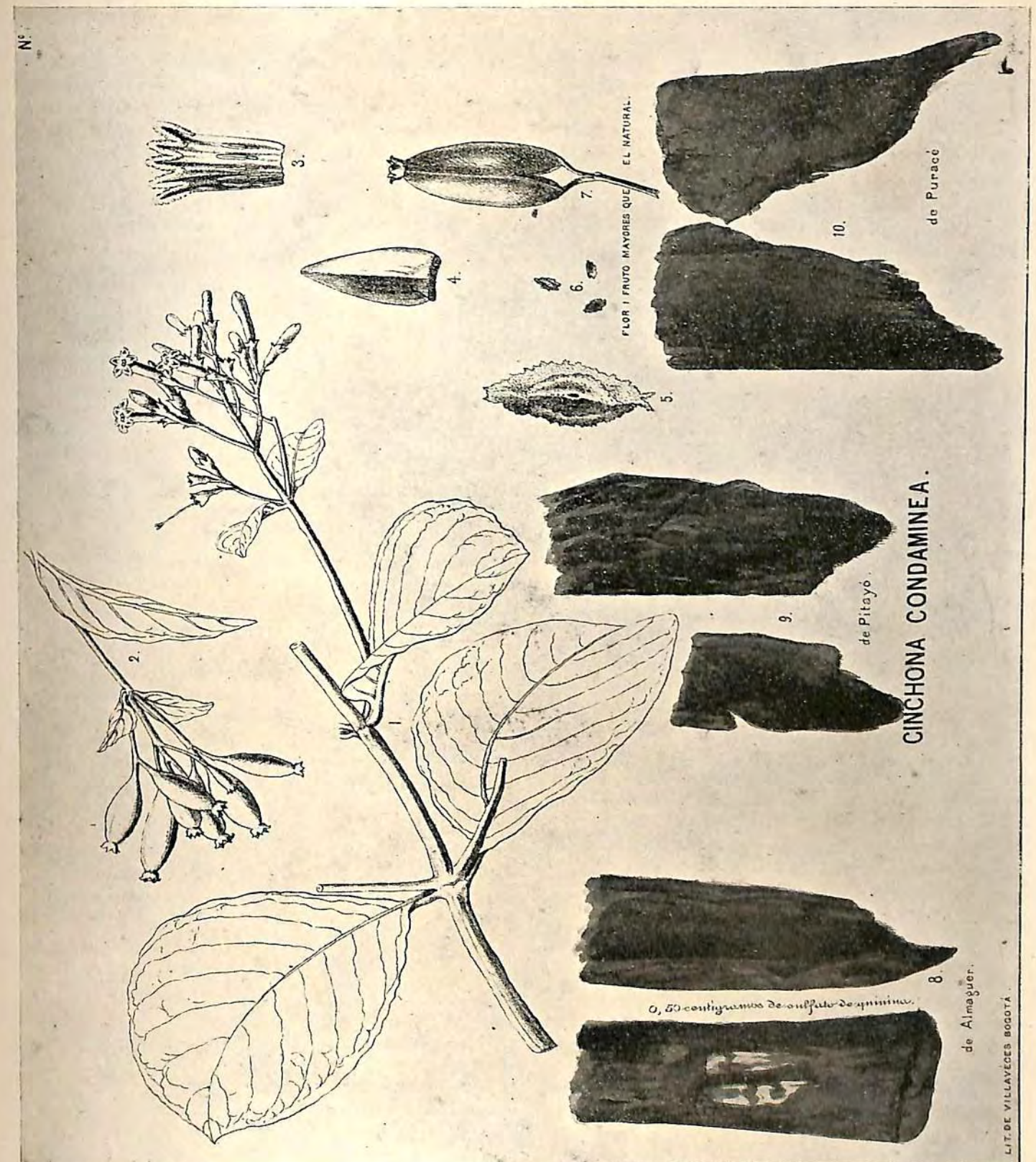
El género cascarilla. (Véanse los caracteres de la *cascarilla oblongifolia*).

El género cosmibuena. (Véanse los caracteres de la *cinchona longifolia*. Mutis).

"El *cosmibuena* es un género distinto de los cinchona y cascarilla, que debe ser considerado como género con tanta razón como los otros dos, y con su denominación primitiva". (Triana).

(*Lasionema*) *macrocnemum* de Brown. (Véase *cinchona disimiliflora*. M.)

El género *landenbergia*. — Klotzsch llamó *landenbergia* al género cascarilla de Endlicher; pero



Plancha N° 1.—CINCHONA CONDAMINEA.—(Tomada de la obra de Weddell. Este la tomó de una muestra del herbario de Bonpland, que formaba parte de la colección del Museo de París.—La corteza se ha tomado de la colección de quinas del doctor Liborio Zerda).

Figuras: 1—Ramo con sus flores; 2—Ramo con el fruto; 3—Corola abierta que manifiesta la disposición de los estambres; 4—Estípula; 5—Grano aumentado; 6—Granos de magnitud natural; 7—Cápsula aumentada; 8—Corteza de Almaguer; 9—Corteza de Pitayó; 10—Corteza de Puracé.

Weddell, siguiendo la ley de prioridad, conservó el nombre de cascarilla al grupo definido por Endlicher y reservó el nombre propuesto por Klotzsch a una sola especie de landenbergia, que constituye el tipo de la especie.

El género *ferdinandusa*. (Véase la descripción de la disimiliflora).

El género *remigia*.

Se da el nombre de quina no sólo a la planta sino a su corteza. Los caracteres de ésta se describirán al tratar de cada especie en particular.

ESPECIES DEL GENERO CINCHONA QUE SE ENCUENTRAN EN LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA

- Cinchona condaminaea. { Almaguerensis.
Pitayensis.
Cinchona cordifolia.
— barbacoensis.
— lancifolia.
— cordifolia.

Cinchona indeterminada botánicamente, cuya corteza da quinidina. (Triana la considera como una variedad de la extrema región norte de la cinchona lancifolia).

ESPECIES DEL GRUPO CASCARILLA QUE EXISTE EN EL MISMO PAIS

- Cascarilla oblongifolia.
— magnifolia.
— ovalifolia.
— calycina.
— heterophylla.
— macrocarpa.
— verticillata.

Muzonia—muzonensis.
— hookeriana.

Cosmibuena longiflora.

- Macrocneum dissimiliflorum.
— parviflorum.
— humboldtianum.

Landenbergia dichotoma (Klotzsch).

Ferdinandusa. C. dissimiliflorum (Ferdinandusa goudotiana).

- Remigia—Remigia pedunculata.
— ferruginea.

CINCHONA CONDAMINEA

Sus principales caracteres son: hojas lanceoladas, ovales o casi redondas, generalmente agudas, lampiñas y lustrosas por encima, escrobiculadas por debajo en la axila de las nervaduras; brácteas ovales y puntiagudas; dientes del cáliz triangulares, acuminados o lanceolados; filamentos de los estambres iguales a la mitad de las anteras o más largos; cápsula mucho más larga que la flor, oblonga o lanceolada; granos elípticos lanceolados, con borde denticulado.

CARACTERES GENERALES DE LA CORTEZA

La enrollada presenta una peridermis delgada, adherente, señalada con estrías o hendiduras lineares, transversales y bastante cercanas, con bordes

apenas levantados, de un gris más o menos blanquecino o moreno, con vetas poco numerosas y a veces adornadas con bastantes líquenes. Dermis casi lisa exteriormente, de un amarillo oscuro. Fractura transversal fibrosa, que deja un círculo resinoso poco notable. Es amarga y ligeramente astringente. La corteza plana, formada exteriormente por el líber y por una capa más o menos espesa de tejido celular, revestida a veces de una lámina de exodermis casi liso exteriormente o que presenta algunas anfractuosidades, en el fondo de las cuales el líber está a descubierto; la cara interna de la corteza tiene fibras bien marcadas y paralelas de un amarillo claro, rojizo, un poco anaranjado. Fractura trasversal, generalmente suberosa en el cuarto exterior del espesor de la corteza; más o menos fibrosa hacia su parte interna y rara vez completamente fibrosa. Superficie de la fractura longitudinal bien lustrosa. Sabor débilmente amargo. Peridermis ya delgada y de un color gris más o menos micáceo, ya espesa, formada de capas alternativas de tejido celular denso y rojizo.

OBSERVACIONES

Existen entre nosotros dos variedades de la condaminaea vera, que son la pitayensis y la almaguerensis.

Copio a continuación lo que M. Rampon nos dice sobre esta especie de quina:

“Se halla en la falda occidental de la cordillera media, no en la Provincia de Antioquia, en donde no hay sino falsas quinas, o a lo más, de la *cordifolia*, sino más al sur en la Provincia del Cauca, desde Sumbico hasta Popayán; es decir, hacia el tercer grado de latitud boreal, y especialmente en las inmediaciones de Pitayó, pueblo indígena que le ha dado su nombre. Esta especie ha sido casi agotada en estas regiones. Es suministrada por la *cinchona pitayensis*, variedad de la condaminaea vera. Según nuestra opinión y contra la de Weddell, difiere esencialmente, sobre todo por la estructura y la composición de su corteza, de la verdadera *lancifolia* de Mutis. Presenta dos variedades como la condaminaea vera, la amarilla y la roja oscura. El grabado que de esta corteza dan los señores Delondre y Bouchardat, representa la variedad roja oscura”.

“La estructura, que es la misma en las dos variedades, difiere mucho de la de las quinas anaranjadas. Estas son cortezas pesadas, duras, compactas, de fibras muy unidas, que dan un polvo inofensivo al tacto; mientras que la anaranjada se reduce a agujas muy finas que penetran fácilmente en la piel y producen un fuerte ardor. Contienen una gran cantidad de taninos y de materias colorantes; su elaboración es relativamente difícil, y su sulfato más pesado en sus primeras cristalizaciones. Así es que algunas personas poco familiarizadas con el análisis práctico de las quinas han asegurado, como M. Peretti, de Roma, que no dan quinina, o como Guibourt, que no dan sino una débil cantidad, con mucha cinchonina. Todo lo contrario de esto

es lo que sucede, y así debiera haberse dicho. Los análisis más cuidadosos y sobre todo la elaboración en grande, han demostrado a los fabricantes que estas quinas dan de 25 a 45 gramos de sulfato de quinina por kilogramo, según la forma, el espesor y la parte del árbol de donde procede la corteza, independientemente de una fuerte proporción de cinchonina”.

“Las quinas pitayó amarilla y la roja oscura, no difieren sino por el color; sin embargo, la roja oscura es más cargada de tanino y de materias colorantes, y generalmente, da mejor rendimiento”.

“Esta quina, que anteriormente nos llegaba en cortezas gruesas, no llega ahora sino en pequeñas, quebrantadas, oscuras, consistentes, tomentosas, de un olor aromático particular. Bajo esta forma, cuando está sin mezcla, es de gran riqueza, llegando a 45 gramos de sulfato de quinina por kilogramo, y obtiene entonces un precio mayor que la calisaya”.

“Al sur de Pitayó, avanzando al Ecuador, se encuentra del lado de Pasto y de Almaguer, una que otra variedad de condaminea vera, que llamaremos *almaguerensis*. Se parece mucho exteriormente a la pitayó, de la que difiere por su rendimiento; en ésta la cinchonina reemplaza a la quinina”.

“La pitayó roja oscura y la almaguer forman la transición a las quinas rojas; así algunos autores, y en particular Guibourt, sin sospechar su origen, las han clasificado entre las quinas rojas con el nombre de quina roja y quina oscura de Cartagena”.

Triana, en sus nuevos estudios sobre las quinas, dice:

“La cinchona pitayensis se parece de tal manera, a primera vista, a la *cinchona chahuarguera*, que es fácil considerar a las dos como de una misma especie. Sin embargo, la *C. pitayensis* es una especie bien caracterizada y que se distingue claramente por la pubescencia interior del tubo de la corola, carácter bastante raro en el género, pero que se observa, sin embargo, en la *C. hirsuta* y en la *C. Mutisii*, plantas que por otra parte, se separan de la *C. pitayensis*”.

“La cinchona pitayensis se distingue también por los lóbulos del cáliz, que son estrechos, largos y agudos; y por la corola, que se hiende y forma una especie de corola pentapétala”.

“La *C. Trianei* de Karsten, pertenece a la *C. pitayensis*”.

Triana (loc. cit.) dice: “La experiencia ha probado que la *C. pitayensis* cogida desde Túquerres hasta el pie del Puracé, designada en el comercio con el nombre de Almaguer, abunda en cinchonina y contiene muy poca quinina; defecto que la hace rechazar como corteza comercial. La quina de Pitayó que sigue al norte en una zona de vegetación uniforme, es una de las quinas más ricas en quinina”.

“La variedad *colorata* de *C. pitayensis* o la quina llamada roja de Pitayó, es simplemente el estado más oscuro de la corteza de la misma planta. En

cuanto a la variedad *pallida*, nosotros no tenemos la menor idea acerca de la planta que N. Cross designa con el nombre de quina blanca de Pitayó y que quizá pertenece a otra especie”. (Triana).

CINCHONA BARBACOENSIS

Esta es una especie distinta de *cinchona* descubierta por Triana, en la costa del Pacífico, a una corta elevación sobre el nivel del mar, cerca de Barbacoas. Se encuentra descrita con el nombre de *cinchona barbacoensis* en el *Specimina selecta* de M. Karsten.

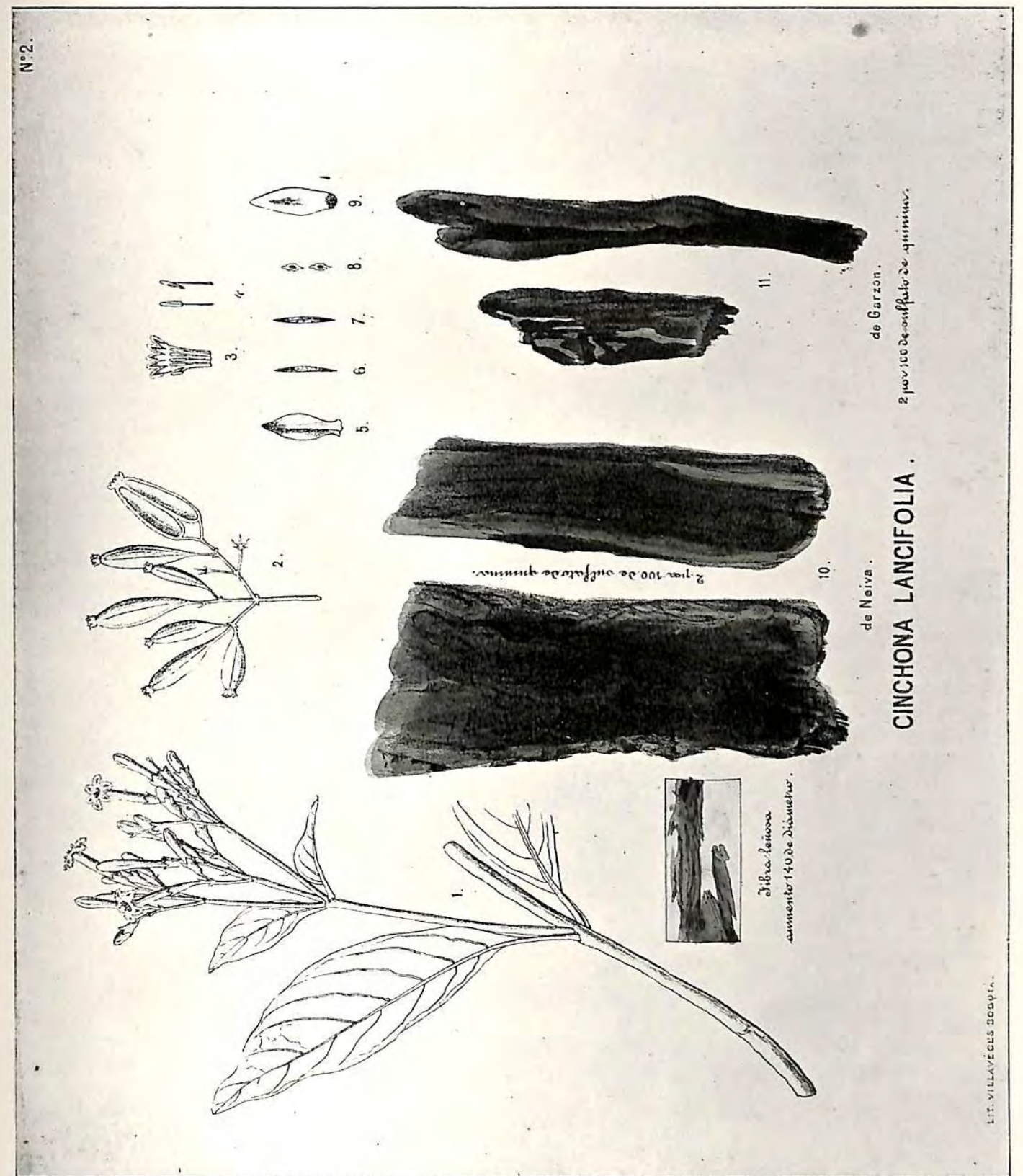
CINCHONA LANCIFOLIA

Caracteres botánicos. Tronco de 10 a 15 metros de altura, diámetro hasta de 1 metro 30 centímetros, ramas opuestas, cubiertas de una corteza pardo-rojiza, a menudo rajada oblicuamente. Hojas opuestas, más aproximadas hacia la cima de las ramas, pecioladas, ovales, lanceoladas, agudas, lisas, brillantes, verdes y de cinco centímetros de longitud poco más o menos. Nervaduras de color morado en la base, las secundarias en toda su extensión, la primaria tanto en el haz como en el envés. Pecíolo de un centímetro de longitud, algo consistente, ligeramente canaliculado, de color morado oscuro. Estípulas hasta de dos centímetros de largo, ovales, lanceoladas, poco agudas, blanco-verdosas y teñidas de carmín. Flores blanco-rosadas, dispuestas en panícula tricótoma, abiertas en la extremidad de las ramas; cada flor va sobre un pedicelo pubescente en la base, del cual hay dos pequeñas brácteas ovales y agudas. Cáliz adherente, con el ovario ínfero, ovoide, pubescente; limbo de cinco dientes cortos y agudos. Corola infundibuliforme, pubescente al exterior, cinco estambres casi de la longitud del tubo de la corola; filetes cortos, insertos hacia la mitad del tubo; anteras largas, lineares. Ovario ovoide, bilocular, y que contiene varios óvulos en cada departamento. Estilo filiforme de la longitud del tubo, estímate bifido, cápsula larga, negrusca, estriada bilocular, y que encierra semillas lenticulares, de rebordes membranosos y duros.

Cortezas. “Las cortezas varían en color, desde el amarillo más o menos leonado al anaranjado más o menos vivo, desde el tinte más o menos sucio al tinte más o menos limpio y fresco; en espesor, desde la corteza aplanchada o ligeramente arqueada de 7 a 8 milímetros de grueso, hasta tubos enrollados semejantes a la canela. Su superficie externa presenta también un aspecto muy diferente, según haya sido raspada hasta las verdaderas capas corticales, o se le haya dejado más o menos de su parte suberosa, de su epidermis micácea frecuentemente gruesa, o también de sus líquenes o de sus musgos”.

“Así es que se han contado sin razón muchas especies en los libros y en la droguería.

“Esta quina es en general tierna, friable, muy fibrosa, de fibras más o menos finas, más o menos



Plancha N° 2—CINCHONA LANCIFOLIA—(Tomada de la Quinología de Mutis—Cortezas que se tomaron de la colección del doctor Liborio Zerda).

Figuras: 1—Ramo con flores; 2—Ramo con fruto; 3—Corola abierta; 4—Estambres; 5—Estípula; 6 y 7—Disposición de los granos en la placenta; 8—Granos; 9—Estípula; 10—Corteza de Neiva y corte longitudinal de esta corteza, que deja ver sus fibras leñosas; 11—Corteza de Garzón.

largas, poco cargadas de tanino y de materia colorante; es de fácil elaboración; da un sulfato de quinina muy puro, muy blanco, muy ligero, superior bajo este aspecto a la calisaya; así que es muy solicitada por los fabricantes, que dan alto precio a las variedades ricas; se reserva a estas últimas el nombre de quina de Colombia, mientras que se les da muy impropriamente el nombre de quininas de Cartagena a las variedades de escaso rendimiento”.

“Las quininas designadas por Delondre y Bouchardat en su Quinología, con los nombres de *Calisaya de Santa Fe*, *Amarilla anaranjada enrollada*, *Amarilla anaranjada de Mutis* (no de Mutis, porque Mutis jamás dio el nombre de amarillas a las cortezas producidas por la *lancifolia*, sino únicamente a las amarillas pálidas de la *cordifolia*) y *Cartagena leñosa*, no son sino diversas formas de una misma especie: la CINCHONA LANCIFOLIA de Mutis”. (Rampon).

Examen microscópico. “Estas cortezas presentan en general fibras corticales dispuestas a la vez en series radiadas y en capas concéntricas. Esta última disposición se ve claramente en las capas exteriores del liber. Los poros de estas fibras son ordinariamente muy marcados. La corteza media es más o menos desarrollada y contiene, así como el liber, células de resina o con cristales. En las cortezas tiernas se encuentra la disposición de los elementos fibrosos en capas concéntricas. Muchas células están aún abiertas y en vía de formación; aquí y allí algunos vasos laticíferos, y en las dos zonas internas, células con resina”.

“Todas las cortezas atribuidas a la cinchona *lancifolia* corresponden muy bien a estos caracteres; entre ellas no hay realmente sino diferencias individuales correspondientes a la edad de la rama de donde provienen o a otra circunstancia”. (Phæbus).

OBSERVACIONES

Weddel no considera esta especie distinta de la *condamínea*; hé aquí lo que él dice: “No habiendo visto ninguna de las variedades de la *C. condamínea* recién cogida, no he vacilado poco en la distribución que acabo de presentar. En medio de las opiniones diversas y aun contradictorias que se han emitido a este respecto por diferentes autores, me he atenido a la de Lambert; pero este autor va más lejos que yo, pues que reúne al mismo grupo la *C. nitida* de Ruiz y Pavón, que considero distinta. Las discusiones que se han suscitado entre los partidarios de Mutis y los autores de la Flora Peruviana, con motivo de la identidad de las especies de la Nueva Granada con las de Loja, han sido, como se sabe, de las más animadas, y consistían principalmente en saber si la *C. lancifolia* de Mutis y la *C. condamínea* eran una misma”.

“La opinión de Humboldt debía ser de gran peso en esta cuestión. Había visitado el Perú y la Nueva Granada, y se esperaba, con razón, que al salir de sus manos la cuestión, quedaría decidida. El se pronunció en contra de la opinión de los autores de la Flora Peruviana”.

“En una carta dirigida a Caldas desde Trujillo, M. Humboldt dice: ‘La quina fina de Loja es realmente distinta de la quina anaranjada o *C. lancifolia* de Mutis, por la magnitud relativa de sus estambres y por las glándulas que presentan sus hojas en la axila de sus nervaduras’. A pesar de la opinión de Humboldt, creo que este punto necesita estudiarse de nuevo. Sería muy de desearse que se comparasen a la vez las cortezas de estos árboles tomándolas de individuos de una misma edad. Creo que sólo teniendo en cuenta los caracteres del eje y los de los órganos apendiculares llegaremos alguna vez a ver la historia de las cinchonas perfectamente conocida”.

Nótese que Weddell dice que no ha podido ver muestras frescas del género de que hablamos y que no pudiendo asegurar nada, reúne provisionalmente este género al de la *condamínea*.

“Las quininas amarillas anaranjadas y parte de las que se llaman amarillas en los autores, son producidas por la cinchona *lancifolia* de Mutis”.

“Se recogen principalmente en la falda occidental de la Cordillera Oriental, al sudoeste de Bogotá, en una extensión de 2 a 3 grados de latitud”.

“Esta especie, que es necesario no confundir con la quina amarilla pálida de Maracaibo, de la que es muy fácil distinguirla, ofrece numerosas variedades, si no botánicas, al menos comerciales y farmacéuticas”.

“Según la latitud, la temperatura, la localidad, la naturaleza del terreno, la altura y otras diversas circunstancias, su rendimiento en quinina puede variar de 5 a 35 gramos; y este rendimiento está lejos de ser uno mismo en las diversas partes de un mismo árbol. Estas condiciones son aplicables también a las otras especies de quininas”. (Rampon).

El señor C. Michelsen U. admite dos variedades beneficiadas en el territorio de San Martín: “la una tiene las hojas y demás órganos más pequeños; propongo que, para facilitar la explicación, la llamemos *cinchona lancifolia menor*; y la otra, que denominaré *C. lancifolia mayor*, es más grande en todas sus partes; las hojas tienen un ligero tinte violado, muy marcado en el envés, los pecíolos y nervaduras son de un color más morado y más oscuro y el color general más brillante. La primera es conocida en el territorio con el nombre de *quina terciopelo blanca*, y la otra con el de *quina terciopelo morada o tunita*”.

“Los caracteres generales de su corteza son: corteza compacta, pesada, en placas planas o enrolladas, con la epidermis pardusca y rajada; la superficie interna de un amarillo de paja más o menos oscuro y como ocroso, ruptura fibrosa, sabor amargo y aromático, polvo e infusión de un color amarillo leonado. Las cortezas de la parte inferior del tronco son más espesas, están cubiertas de una epidermis blanca y esponjosa, y ofrecen en su cara interna un tinte ferruginoso y ligeramente rosado en la fractura, y su sabor es amargo”.

En el número 18 de la *Gaceta Médica*, el doctor Liborio Zerda, dice: "Antes de terminar esta parte de la Geografía de las quinas de Colombia, debemos decir dos palabras sobre una nueva especie descubierta por el señor Nazario Lorenzana, a quien debemos nociones importantes en la materia y que es persona que no se ha contentado con explotar los ricos bosques de su propiedad, sino que ha estudiado este ramo de una manera científica. Esta nueva especie parece que está comprendida entre la *C. condamínea* vera y la *C. lancifolia*; pero difiere de ésta, no sólo por sus caracteres botánicos conocidos hasta ahora, sino por el aspecto físico de su corteza. Los esqueletos de ésta han sido enviados al doctor Rampon, aunque incompletos por faltarles la semilla; no obstante, manifiesta con entusiasmo que participa de las mismas opiniones que el señor Lorenzana, sobre la nueva especie, que se determinará botánicamente cuando estén reunidos todos los elementos. Hemos ensayado esta quina y da 38 gramos 50 centigramos de sulfato de quinina por kilogramo".

Si se comparan los grabados que he hecho trabajar, se ve que la *C. lancifolia* de los bosques de la Compañía de Colombia, ocupa realmente un término medio entre la *condamínea* vera y la *C. lancifolia* de Mutis. El examen microscópico de la corteza de la quina de los bosques de la Compañía referida nos ha dado los resultados que voy a expresar.

Para este examen he tomado las dos muestras que el señor Luis Herrera presentó a la Sociedad de Naturalistas colombianos y que se encuentran dibujadas en el grabado número III. Hay en estas muestras una corteza de color moreno oscuro y otra amarilla. Hervidas estas cortezas en agua acidulada y hecho un corte longitudinal, la morena mide de longitud 5½ milímetros y 0,4 de milímetro de espesor.

La amarilla de Colombia tiene las fibras de 5 milímetros de longitud y 0,1 de milímetro de espesor.

Un corte longitudinal de la corteza de Neiva da 11 milímetros de longitud y 0,3 de milímetro de espesor.

Estas medidas son importantes tomadas en la corteza completamente desarrollada, puesto que Weddell ha encontrado que hay muchas probabilidades de que una quina dé tanto mayor rendimiento cuanto más cortas sean las fibras que componen el líber y cuanto más independientes sean unas de otras, ya lateralmente, ya por sus extremidades. (Véanse las figuras 5 y 10 del grabado, números II y III).

En la quinología de Mutis encontramos catorce variedades de la *lancifolia*: de éstas, tres se encuentran en nuestro país; las otras variedades se encuentran en el Ecuador. Estas últimas fueron descritas y dibujadas por Caldas en su viaje al Ecuador, y añadidas a la *Quinología* de Mutis con otros trabajos de S. Mutis.

El tipo de la *lancifolia* de Mutis es la *quina tunita* de la cordillera de Bogotá: la variedad *a* es una forma de ésta.

La variedad *γ* es la quina del *agua bendita*, descubierta por Caldas en La Plata, Provincia de Neiva.

La variedad *ε* de la *cinchona cordifolia* es la *cinchona succirubra*. How. (?)

De la comparación de la *C. lancifolia* con los géneros *cinchona* descritos por Ruiz y Pavón y Tafalla, su discípulo, resulta, según los trabajos de Triana, lo siguiente:

La *C. lancifolia* Mutis corresponde a la *C. angustifolia* R. y Pavón.

La *C. lancifolia* var. *ε* Mutis corresponde a la *C. crispa* Tafalla.

La *C. lancifolia* var. *ι* Mutis corresponde a la *C. uritusinga* Pavón.

La *C. lancifolia* *β μ ν* Mutis corresponde a la *C. chahuarguera* R. y Pavón.

La *C. lancifolia* var. *η* Mutis corresponde a la *C. macrocalyx* Pavón.

La *C. lancifolia* var. *λ* Mutis corresponde a la *C. lucumæfolia* Pavón.

La *C. lancifolia* var. *δ ξ* Mutis (?) corresponde a la *C. erythrantha* Pavón in How.

Discutir todas estas variedades, proporcionarse muestras y compararlas alternativamente, es el trabajo que uno de nuestros compatriotas, Triana, se ha tomado; pero él no ha podido ver las especies frescas del Ecuador y el Perú, y ha tenido que hacer su estudio comparativo en los herbarios que ha podido visitar.

Para completar, simplificar y aclarar los trabajos que se han hecho sobre esta especie, sería necesario comenzar de nuevo por la comparación de todos los que existen. Si Ruiz y Pavón en su discusión con Mutis hubiese seguido este método para encontrar la verdad, ¡cuánta luz no hubiera sacado de esta comparación, cuántos males nos habría evitado (pues se desconfió por algún tiempo de la bondad de nuestras quinas) y qué rápidos progresos hubiera hecho la *Quinología*!

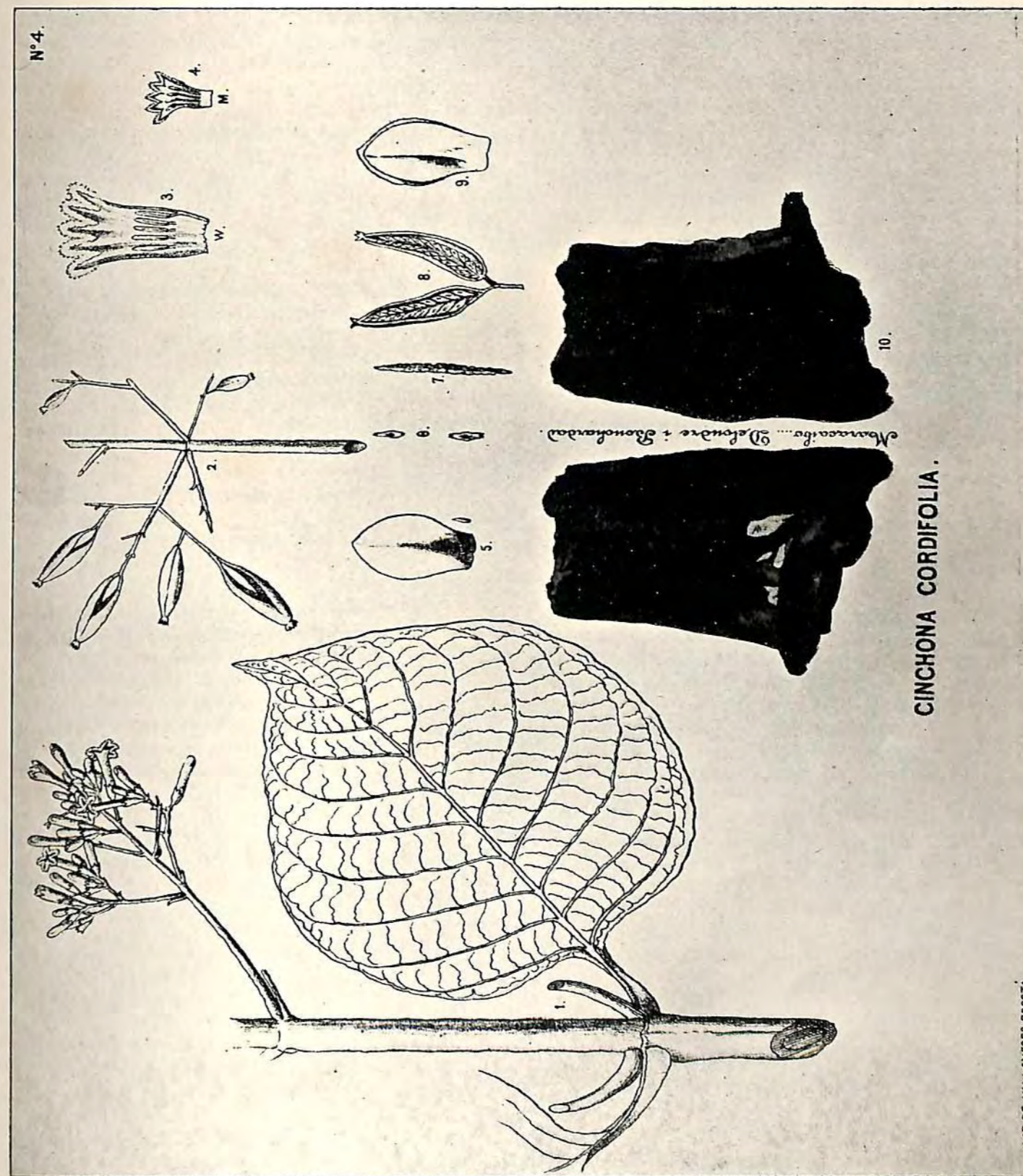
La discusión entre los autores de la Flora peruana y Mutis no versaba, pues, si no sobre palabras; y en esta discusión comprendieron Ruiz y Pavón que Mutis era profundo observador y hombre de gran genio. A esto se añadía mucha virtud: la posteridad no ha desmentido esta opinión.

CINCHONA CORDIFOLIA

(Véase el grabado número 4)

Caracteres botánicos. "C. con las hojas ovato-sub-orbiculares, por ambas partes obtusas, o en la base cortadas o levemente atenuadas, sub-membranáceas, arriba lisas, abajo con vellos, ordinariamente de pecíolos largos; con los dientes del cáliz cortos y puntiagudos; con las anteras *mucho más largas que el filamento*, la panícula sub-corimbosa; la cápsula lanceolada; el ala de las semillas denticulada en la margen, y levemente horadada en figura de ventana.

a *vera*. Con las hojas sub-cordato-ovadas, velludas por debajo". (Weddell.)



Plancha N.º 4—CINCHONA CORDIFOLIA—(Tomada de la *Quinología* de Mutis).

Figuras: 1—Ramo con hoja y flores; 2—Ramo con fruto; 3—Corola abierta, tomada de la estampa de Weddell, para demostrar que la disposición de los estambres no es igual a la de la figura 4, tomada de Mutis; 5—Estípula; 6—Granos; 7—Placenta; 8—Fruto abierto, con sus granos; 9—Estípula; 10—Corteza de Maracaibo.

Rampon nos describe su corteza en estos términos: "Su corteza no presenta ni el color más o menos leonado, ni la forma regular de otras especies: es de un amarillo pálido que palidece aún más por la pulverización; su superficie externa es más o menos estriada longitudinalmente, con algunos colgajos micáceos; rara vez enrollada, frecuentemente en forma de copos o de placas más o menos espesas, alargadas y más o menos retorcidas oblicuamente. Esta es una especie inferior que en el día rara vez se encuentra en el comercio, y que no obstante no merece el desprecio con que los autores la han mirado".

"Es mucho más eficaz que ciertas quinas grises expandidas en las droguerías, y que todos los sucedáneos que se han tratado de sustituir a la quina en nuestras regiones europeas. Hemos administrado ésta frecuentemente en nuestros viajes a falta de otra, y siempre con buen suceso. Será poco sorprendente este resultado al saber que las cortezas de la cordifolia analizadas por nosotros en presencia de M. Ossian Henry nos han dado 15 gramos de alcaloides, quinina y cinchonina por kilogramo de corteza".

"Esta corteza es la especie que los señores Delondre y Bouchardat describen y figuran bajo el nombre de Maracaibo".

"Es la quina amarilla pálida, amarilla verdadera de Mutis".

"Mutis la ha definido y circunscrito perfectamente, no sólo en sus caracteres botánicos y farmacéuticos, sino también en sus propiedades medicinales. Declama contra los que han podido confundirla con la especie *primitiva* anaranjada, su *lancifolia*, la única que él considera como verdadera y directamente febrífuga; mientras que no da la *cordifolia* sino como una especie sustitutiva, indirectamente febrífuga. No es él, pues, el que ha podido escribir lo que Mr. Weddell le atribuye bajo la fe de Zea: 'Esta es la especie que restituyó la autoridad perdida de la quina, y que desde el tiempo de su introducción en el año de 1740, obtuvo un precio singular en la medicina'."

"El maestro que había demostrado tanta sagacidad, para su época, en la distinción de las especies, de ninguna manera es responsable de los errores de sus discípulos".

En la Quinología de Mutis encontramos seis variedades. El prototipo *quina amarilla terciopelo* corresponde a las variedades γ δ requesón blanco y requesón colorado, de Popayán.

La variedad β corresponde a la cinchona tucuyensis. Karsten.

La variedad α How. cree que corresponde a la cinchona purpúrea Pavón.

La variedad ϵ corresponde a la cinchona succirubra, ésta se parece mucho a la cordifolia. Santistevan confundió el palo de requesón de Popayán con la succirubra, y la creyó la verdadera fuente de la *quina roja*, dato inexacto que transmitió a Mutis.

La *C. lutea* Pavón in How. Corresponde a la cordifolia de Mutis.

Mutis en su Quinología da seis grabados correspondientes al género de que estamos tratando.

Triana, en sus nuevos estudios, dice: "Hemos tenido ocasión de hacer notar que la *C. cordifolia* Mutis es una planta muy difundida en la cordillera andina. La *C. cordifolia* ofrece variedades en la forma y en la pubescencia de las hojas, como en las cápsulas, que son más o menos gruesas. Las hojas cuando están tiernas son solamente cordiformes en la base, porque a medida que crecen, el limbo se prolonga sobre el peciolo y vienen a ser cuneiformes. Su pubescencia, compuesta de vellos cercanos, es abundante por debajo y de color amarillo como en los *requesones* de Popayán; o menos abundante y más fino como en la *C. tuyensis* Karst. En fin, la misma panícula produce cápsulas de magnitud desigual; estas diferencias son, pues, variedades de un tipo único."

"La *C. cordifolia* ha podido confundirse con la *C. pubescens* de Vahl; pero la cinchona con la cual la *C. cordifolia* tiene mayor semejanza, es la *C. succirubra*, que tiene sin embargo un aspecto particular producido en parte por sus grandes hojas delgadas, casi lampiñas, decurrentes sobre el peciolo y no cordiformes; por sus flores más distantes sin formar glomérulos; y en fin, por el aspecto exterior de su corteza, cuya coloración y composición química, son enteramente diferentes de las de la corteza de la *C. cordifolia*".

"La cinchona recogida en Bolivia y descrita por Weddell con el nombre de *C. cordifolia*, ha sido considerada por Karsten como una variedad peruana de la *C. cordifolia* Mutis, y por M. Miquel como una especie distinta con el nombre de *C. weddelliana*, tomando por carácter distintivo la longitud de los peciolos. Para nosotros este carácter es de poco valor, puesto que los peciolos sobre las muestras auténticas conservadas en el herbario del museo de París, varían en la relación de 3 a 10 centigramos. En cuanto a los demás caracteres, ellos son idénticos a los de la *C. cordifolia*".

CINCHONA

INDETERMINADA BOTANICAMENTE

(Véase el grabado número 5)

La corteza da quinidina.

Hé aquí lo que Rampon dice sobre esta clase de quina:

"No hemos podido estudiar en los bosques su inflorescencia; pero sus hojas tienen dimensiones y formas muy diferentes de las de la lancifolia. Se diferencia además de ésta por el tinte característico de su corteza y el nuevo alcaloide que predomina en ella".

"Tiene la misma textura que la lancifolia; pero su superficie externa, cuando está despojada de su epidermis micácea, presenta un tinte rosado o rojo más o menos vivo, muy característico para el que tiene costumbre de examinar quinas".

“La quinidina, que es necesario no confundir con la quinoidina, realmente preexistente en esta especie, va asociada frecuentemente a una proporción más o menos grande de quinina. Su rendimiento, según la clase de corteza, es de 15 a 22 gramos de alcaloides por kilogramo”.

“La corteza que los señores Delondre y Bouchardat han figurado y descrito en su *Quinología* con el nombre de quina rosada de Cartagena, y en otra forma con el de quina roja de Mutis, es esta misma corteza. Imita en efecto en las cortezas gruesas el aspecto de la quina roja; pero difiere enteramente por su textura y su composición química”.

“Esta quina, contra la cual se ha escrito mucho en Alemania, como también contra el alcaloide que contiene, ha gozado más tarde de gran crédito; bien que haya sido necesario eludir las prescripciones de la escuela de farmacia, que se ha dejado guiar muy inconsideradamente por los clamores interesados de Alemania”.

“La quinidina es tan eficaz como su congénere. Se ha hecho grande uso de ella fuera de Francia. Durante nuestra permanencia en la Nueva Granada hemos empleado con frecuencia esta corteza contra toda clase de fiebre de accesos y jamás ha sido menos eficaz que la lancifolia”.

C. succirubra Pavón; *C. rosulenta* Howar, vulgo quina de la tierra fría. Habita cerca de Vélez en la Nueva Granada.

“La *C. rosulenta* ha sido establecida por Howar, según las muestras recogidas por Purdie cerca de Vélez. Hemos examinado cuidadosamente estos ejemplares en el herbario de Kew, y no hemos encontrado que difieran esencialmente de la quina amarilla terciopelo de Mutis o de la verdadera *C. cordifolia*, representada en el grabado XVI de su *Quinología*. Según los datos que él nos ha remitido, considera la *C. rosulenta* como especie distinta y como fuente de la quina en la que el alcaloide que predomina es la quinidina. Las indicaciones consignadas en los rótulos de Purdie consisten en quina de la tierra fría, y de Vélez, Provincia de Ocaña. Pero Vélez está situado en una región templada y en la zona misma de la vegetación de la *C. cordifolia* que recibe el nombre de quina de tierra fría en contraposición a la quina de la tierra caliente, atribuido a la cascarilla magnifolia que crece en la zona interior y en la región verdaderamente caliente”.

“Los ejemplares de Purdie han debido ser cogidos en las cercanías de Vélez que no pertenecen a la Provincia de Ocaña y que hasta se encuentran fuera del ramal oriental de la cordillera de los Andes. Además, tenemos a la vista una corta descripción y un croquis de las hojas de la planta que produce estas cortezas de quinidina tomadas por M. Rampon en el mismo lugar en que se producen. Difiere totalmente de la planta de Vélez, por sus ramas cilíndricas enteramente lampiñas, así como las hojas que son aovadas atenuadas hacia la base sobre el pecíolo: esta planta que da quinidina crece

sobre el ramal oriental de la cordillera, hacia el norte de Bogotá en las condiciones análogas de vegetación de la *C. lancifolia*. Estas razones me hacen creer que la quina que da quinidina es una variedad de la extrema región norte de la *C. lancifolia*”.

No he podido conseguir muestras de la planta que nos ocupa. Acompaño a mi trabajo un grabado que representa su corteza, y abrigo la esperanza de que pronto podré obtener una muestra de la planta para darla a conocer y agregarla a este trabajo como complemento.

GENERO CASCARILLA

Recuérdese lo que se ha dicho más atrás sobre los caracteres diferentes que separan este género del chinchona.

CASCARILLA OBLONGIFOLIA Y *C. MAGNIFOLIA*
(Véase el grabado número 6)

Caracteres botánicos asignados por Mutis a la primera especie en su gran *Quinología*. “La corola con un limbo poco velludo, con estípulas difilas. Arbol de cuatro brazadas (5 metros 20 centímetros, según Weddell) la copa frondosísima, el tronco recto, rollizo, la corteza por fuera ceniza, un poco parecida al pardo del águila, por dentro casi del color del hígado, amarga, austera, astringente. Los ramos alternándose opuestos, rollizos, lisos, con cicatrices que los distinguen de la caída de las hojas y de la caída de las estípulas, por una línea transversal y circular. Las hojas decusadas, pecioladas, anchas, oblongas y muy íntegras, por arriba brillantes, por abajo con venas prominentes; las más viejas palidecen por uno y otro lado, con venas dobladas color de púrpura; las más nuevas de un verde claro y por ambas partes muy lampiñas. Los pecíolos con las hojas más viejas purpúreas y lampiñas, las más nuevas por encima purpúreas, por debajo verdosas, velludas, rollizas”.

“Las estípulas dífilas, por encima axiladas, interfoliáceas, las puestas apiñadas, aovadas, carinadas, vellosas, caducas en la base al tiempo de abrirse, velludas, glandulosas. La panícula terminal ramosa, los pedúnculos en forma de brazos, tetrágonos, de muchas flores”.

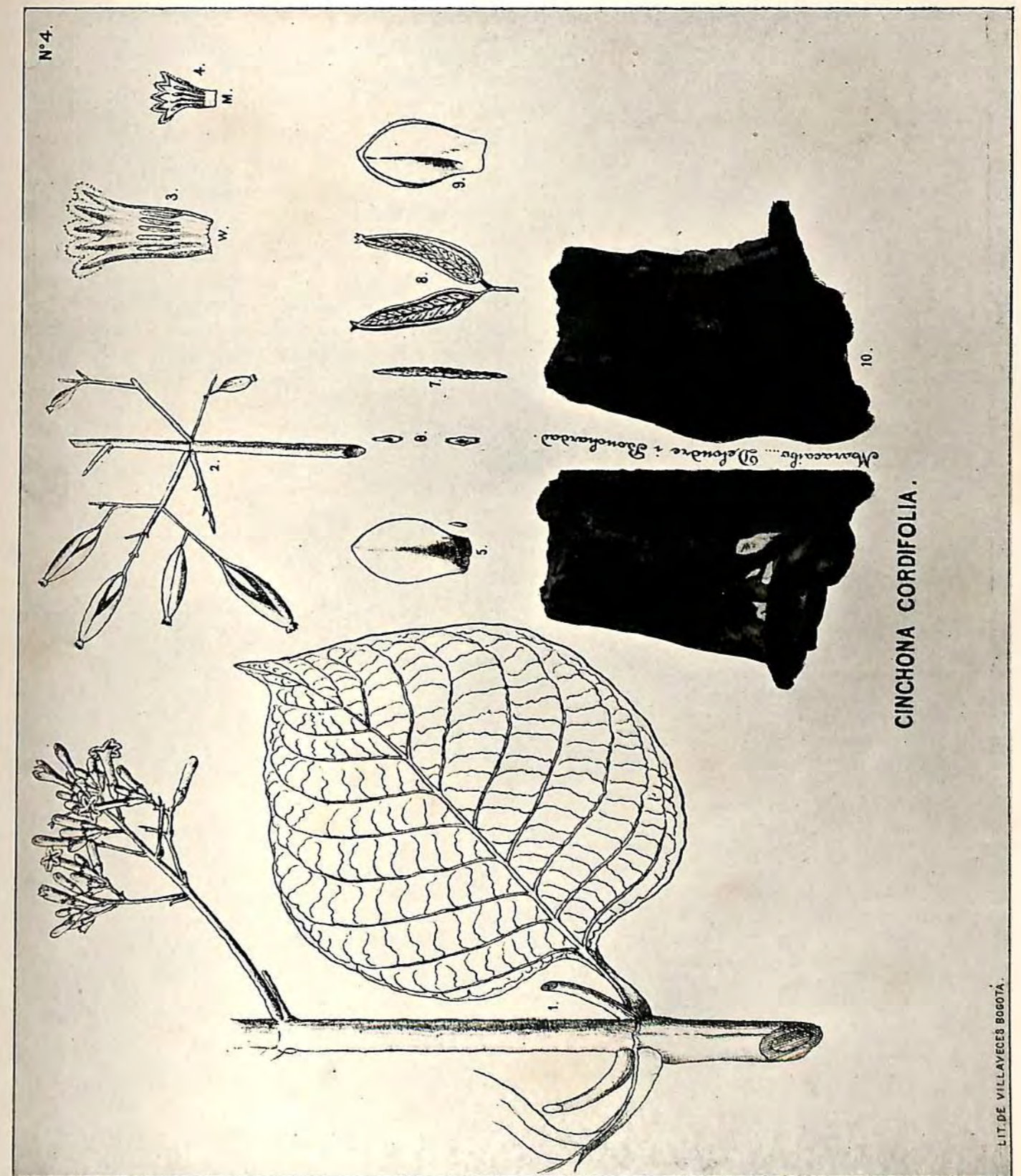
“Las flores pediciladas, los pedicilos con braquios las puntiagudas, pequeñas y caducas”.

“Cáliz pirriante-adherente, pequeño, velludo, y que ciñe estrechamente la base de la corola, con cinco dientes agudos, persistente”

“Corola monopétala, olorosa, con el limbo glanduloso y poco velludo”.

“Estambres, cinco; filamentos muy cortos, agudos, iguales, insertos cerca de la mitad del tubo; las anteras dentro de la garganta, oblongas, biloculares, que se abren a lo largo, longitudinalmente dehiscentes”.

“Pistilo-germen oblongo, algo aplanado, veloso; el estilo más largo que el tubo; dos estigmas algo gruesos”.



Plancha Nº 4—CINCHONA CORDIFOLIA—(Tomada de la *Quinología* de Mutis).

Figuras: 1—Ramo con hoja y flores; 2—Ramo con fruto; 3—Corola abierta, tomada de la estampa de Weddell, para demostrar que la disposición de los estambres no es igual a la de la figura 4, tomada de Mutis; 5—Estípula; 6—Granos; 7—Placenta; 8—Fruto abierto, con sus granos; 9—Estípula; 10—Corteza de Maracaibo.



"Pericarpo-cápsula oblonga, de dos dedos de grueso, estriada, levemente encorvada. Semillas muchísimas, aladas, imbricadas, comprimidas; el receptáculo oblongo y de figura de una línea en su madurez".

"Crece abundantísimamente en muchos lugares cálidos de este reino de la Nueva Granada, y florece casi todo el año. Los habitantes la llaman *quina roja*".

Su corteza no tiene sino un interés histórico. "Esta corteza da veinte centigramos de alcaloides mezclados a una fuerte proporción de tanino y de materia extractiva, es la que los señores Delondre y Bouchardat en su *Quinología* describen con el nombre de *roja pálida de la Nueva Granada*". (Rampon).

OBSERVACIONES

"Muy bien se debe referir a la *C. oblongifolia* de Mutis su quina roja; pero de ninguna manera es culpable Mutis por esto del error de aquellos que han confundido esta especie con las verdaderas quinas rojas del Sur, ni de los males que han podido seguirse. Mutis puso gran cuidado en definir esta especie, señalando sus caracteres botánicos y farmacéuticos y sus propiedades medicinales; y si aquellos que la han descrito con este fin, en lugar de copiarse fastidiosamente durante muchos años sin crítica y sin examen, hubieran estudiado seriamente sus caracteres comparándolos con los de las cortezas del Perú, sobre todo, después que el descubrimiento de Pelletier y Caventou en 1820 había puesto en sus manos medios de análisis tan precisos, no habrían introducido una confusión lamentable, que por lo que toca a Mutis no tiene sino un nombre por pretexto, mientras que el error está de parte de ellos, aunque hayan querido desprenderse de él cómodamente imputándose a este sabio".

"Mutis en su arcano, señala como caracteres esenciales de la corteza su color *rojo pálido*, su textura compacta y unida, su amargor austero, su gran astringencia".

"En fin, pasando a sus propiedades medicinales, hace notar su débil acción contra las fiebres intermitentes, en las que aconseja el abstenerse; más él hace resaltar sus propiedades astringentes, tónicas, antisépticas y los felices resultados que se pueden obtener de su empleo, en las fiebres adinámicas, en las gangrenas y en los casos en que es necesario sostener la tonicidad de la fibra muscular, etc."

"Después de esto, en dónde están la confusión y la oscuridad? ¿Son imputables a Mutis, tan claro y tan preciso en la clasificación y en la limitación de su especie, que se aleja tanto de la del Ecuador por todos sus caracteres? ¿No son debidos más bien a aquellos que olvidando las sabias palabras del maestro, y que pudiendo comparar las especies, no han sabido ver ni comprender y han seguido a todos los autores que se han copiado a porfía? Esa rutina es muy cómoda, pero muy dañosa para la ciencia".

"Se ha echado en cara a Mutis el haber hecho de esta especie una verdadera cinchona. Pero se ha olvidado que en esta época no se daba al modo de dehiscencia de la cápsula, sino una débil importancia, hasta el momento en que Endlicher se ha servido de ella para separar de la cinchona su género cascarilla. Mutis no ignoraba este modo de dehiscencia que había sido indicado desde 1737 por La Condamine. Hablando de las cápsulas de la lancifolia y de la cordifolia, dice: cápsulas que se abren longitudinalmente desde la base hasta el ápice. 'Más él no permanece más fiel a este carácter del género, que Linneo y De Candolle que lo han señalado como él.'" (Rampon).

Weddell dice: "Desde el primer descubrimiento de la quina de Loja por los españoles, los cascarilleros tenían costumbre de designar por sus matices (rojo, amarillo y blanco), las diferentes variedades de cortezas que recogían. Estas denominaciones se aceptaron muy pronto en el lenguaje comercial. Por otra parte se le daba al color una gran importancia, creyendo caracterizar la calidad de las quinas por éste. Cuando Mutis descubrió la quina en el reino de Santafé, tuvo la desgraciada idea de dar a las cinchonas de este país los mismos nombres de las especies de Loja que él no conocía".

"El nombre de quina roja le tocó a una especie diferente de la quina roja de Loja, no participando de ninguna de las propiedades de ésta; y ésta es la corteza que pertenece a su cinchona oblongifolia, es decir, la quina roja de Mutis, la *C. magnifolia* de la Flora peruana y el tipo de mi género cascarilla. El error fue conocido primero por Schrader y Bergen en Alemania y verificado después por Guibourt sobre las muestras de la corteza de la *C. oblongifolia*, que provenían de Mutis mismo y llevadas de Santafé por Humboldt. Los autores de la Flora peruana quisieron igualmente, a ejemplo de Mutis, tener su quina roja y resultó una tercera variedad, diferente de la de Loja: quina roja de la *historia de las drogas*".

"No es dudoso que las quinas amarilla y roja de Loja sean suministradas por variedades de un mismo árbol, como lo atestiguan las observaciones de La Condamine, Jussieu y Caldas".

Mutis en su *Quinología* trae seis grabados: dos variedades marcadas con la letra α una con la β dos con la γ y el grabado tipo.

Según Triana, existen cuatro variedades que corresponden a tres especies distintas.

El dibujo que se encuentra en el grabado XXI corresponde exactamente a la planta recogida por Purdie en Fusagasugá, y que ha sido llamada cascarilla nítida por Weddell.

La variedad α corresponde a la cascarilla magnifolia Weddell y a la cinchona heterocarpa de M. Karsten.

La variedad γ es la cascarilla heterophilla de Weddell, la cinchona bogotensis de M. Karsten.

La variedad β es una planta descubierta por Sinforoso Mutis, en el Puerto Real; difiere de las otras tres especies consideradas como *C. oblongifolia* y se acerca a la cascarilla Riveroana de M. Weddell.

CASCARILLA MAGNIFOLIA — Rampon en sus notas sobre las quinas de la Nueva Granada, dice respecto de este género:

“Se han atribuido, quizá con ligereza, a la *C. oblongifolia* de Mutis, todas las cortezas calificadas con el nombre de *quina nova*. Las que merecen verdaderamente este nombre provienen, al menos en la Nueva Granada, de una especie de hojas velludas y que en mis notas tomadas en el mismo lugar, he caracterizado así: hojas y ramos por ambas partes muy velludos; mientras que Mutis da a las hojas de la *oblongifolia* el carácter de “brillantes y lampiñas”. Hasta el último momento, Mutis no admitió en su *oblongifolia* sino las especies de hojas lampiñas, y yo he encontrado la prueba en una carta que original poseo dirigida por este sabio el 21 de agosto de 1806, es decir, casi dos años antes de su muerte, a su colaborador y amigo el doctor Eloy Valenzuela. Este le había enviado de la Provincia de Pamplona hojas velludas de la *C. magnifolia* cuya corteza es conocida en ese lugar con el nombre de *quinon* y sacadas de las mismas selvas en donde yo las he encontrado cuarenta años después, guiado por el mismo indio que en su juventud había acompañado a Valenzuela. Entonces Mutis se admiraba mucho de esta vellosidad porque decía en su carta:

“Las variedades de esta especie pintadas son todas de hojas lisas. Cuán feliz sería yo en recibir otra porción que llevase flores más desarrolladas, y frutos”.

Si la *C. oblongifolia* de Mutis la encontramos tan bien descrita por éste y por Weddell, bajo el nombre de *C. magnifolia*, no sucede así con la verdadera *magnifolia*, sobre la cual debe hacerse un estudio especial; pues hasta hoy apenas sabemos que se distingue de la *oblongifolia* por sus hojas velludas (hablo de la verdadera *magnifolia* de Mutis).

“La *C. magnifolia* Pav. herb. corresponde a la *C. oblongifolia* var. α Mutis. (Habita los lugares subandinos de la Nueva Granada y del Ecuador)”.

CASCARILLA OVALIFOLIA

(Véase el grabado número 7)

Caracteres botánicos. — “*C.* con hojas ovato-elípticas u ovato-lanceoladas, en la base subcordadas, coriáceas, por encima lampiñas, por debajo con nervaduras levantadas. Cáliz con los dientes sumamente cortos y obtusos. Corola de tubo infundibuliforme. Estambres insertos al medio de la corola con filamentos muy cortos; anteras lineares. Cápsula claviforme (en forma de clavo de especia). Flores en panícula (Weddell). La corteza es plana, ancha y sin epidermis; la textura es fina y unida. Esta corteza traquea bajo la presión del diente; se corta como madera muy dura; es muy fácil pulir-la; su amargor es lento en desarrollarse y desagra-

dable, pero sin astringencia. Tanto la superficie interna como la externa son de un blanco oscuro. Bouchardat da a esta corteza el nombre de quina blanca. M. Ossiam Henry, hijo, ha encontrado seis centigramos de sulfato de quinina y doce centigramos de sulfato de cinchonina por kilogramo”.

OBSERVACIONES

Mutis nos da de esta especie, cuatro planchas var. α β γ y el tipo.

El tipo y la variedad α corresponden a la cinchona macrocarpa de Vahl.

La variedad γ fue descrita y figurada por muestras comunicadas a Mutis por Manuel Restrepo. Esta planta vegeta en los alrededores de Ríonegro (Antioquia). Parece pertenecer a una especie distinta desconocida de cascarilla, que por el carácter de las hojas verticiladas, se acerca a la remigia y podría llamarse *C. verticillata*.

La variedad β corresponde a la *C. prismatostylis* Karst.

La cinchona ovalifolia Mutis, no corresponde a la ovalifolia de Humboldt y Bonpland.

“La *C. ovalifolia* (quina blanca), en el día cascarilla o caliptria macrocarpa, no la consideraba Mutis sino como un sucedáneo. No aconseja su empleo como remedio eficaz sino en algunas enfermedades crónicas; y si se considera la abundancia de su extractivo amargo y la presencia de diez y ocho centigramos de alcaloides por kilogramo de corteza, se concibe que podría emplearse frecuentemente con ventaja”. (Rampon).

La cascarilla calycina habita en las selvas de Río-hacha, Nueva Granada, Wedd.

C. heterophilla corresponde a la *C. bogotensis* Karst.; es la cinchona oblongifolia var. γ . (Quinología de Mutis). Habita la falda oriental de la cordillera de Bogotá en la Nueva Granada.

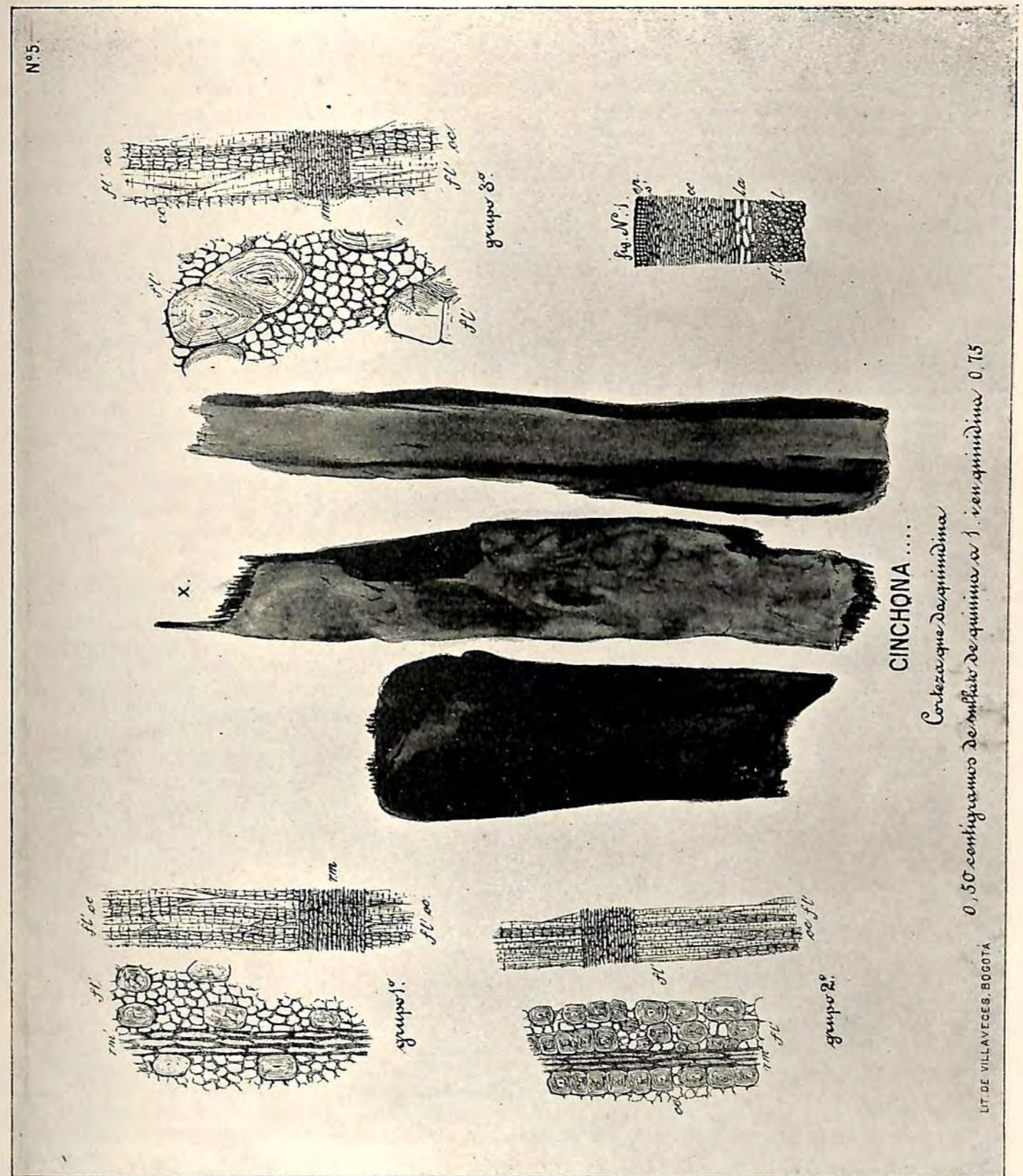
Cascarilla macrocarpa, corresponde a la cinchona ovalifolia Mutis, a la cinchona magnifolia Pavón. Hr. es la quina blanca de Mutis, habita los lugares subandinos de la Nueva Granada.

Cascarilla verticillata. (Véase cascarilla ovalifolia).

MUZONIA.—Muzonia Muzonensis, corresponde a la buena muzonensis de Wedd. Se encuentra en los bosques cercanos a Muzo.

Muzonia Hookeriana. (Véase el grabado número 10), corresponde a la buena Hookeriana de Wedd. Weddell ha dedicado esta especie a Sir W. T. Hooker. Se parece a la cascarilla muzonensis; pero es más robusta, la forma de su cáliz es especial. Tiene de común con la especie precedente el encogimiento de los ejes secundarios de su panícula y el enorme desarrollo de sus braquias; crece en los montes de Ocaña, y el vulgo la llama quina clara.

Cosmibuena.—A este género corresponde la cinchona longiflora de Mutis; corresponde a la cosmibuena obtusifolia de Ruiz y Pavón, nombre consagrado por estos autores a la memoria del cosmógrafo Cosme Bueno. Esta especie se distingue por la magnitud de su corola, que es infundibuliforme e



Plancha N° 5—CINCHONA X.—(Corteza que da Quinidina—Colección del doctor Liborio Zerda).

Figuras: 1—Corte transversal de una corteza de Quina tierna: *ep* restos de la epidermis—*s* túnica suberosa o círculo resinoso—*cc* cubierta celular—*la* lagunas llenas de materias resinosa—*fl* fibras corticales—*rm* radios medulares.

Primer grupo: Corte longitudinal y transversal de una cinchona rica en Quinina. Segundo grupo: Corte longitudinal y transversal de una cinchona que contiene muy poca cantidad de alcaloides. Tercer grupo: Corte longitudinal y transversal de una quina que no contiene alcaloides o en que apenas se encuentran cantidades insignificantes de éstos.

(Véanse las planchas I, II y III, en colores).

hipocrateriforme; por su cáliz con dientes muy agudos; por sus estambres con anteras grandes y largas y filete excesivamente corto, que se inserta hacia la cima de la corola, y cápsula oblonga.

Macrocnemum dissimiliflorum. — Corresponde a la cinchona disimiliflora de Mutis y al lasionema glandiflorum de Wedd. Esta planta tiene las hojas lanceoladas y lisas, cáliz muy pequeño, dientes muy cortos, corola rotácea, estambres con filetes muy largos, que se insertan en la cima de la corola y que se ven al exterior; cápsula oblonga y en forma de clavo; anteras muy pequeñas y triangulares. Habita el valle superior del Magdalena. (Véase el grabado número 8).

Macrocnemum parviflorum. — Corresponde a la cinchona parviflora de Mutis. Quina pernillo. (Véase el grabado número 8).

La parviflorum, además de tener sus flores muy pequeñas, como su nombre lo indica, se diferencia de la anterior por su corola infundibuliforme, de limbo rotáceo; sus estambres con filamentos más cortos insertados a la mitad de la corola.

Macrocnemum humboldtianum. — Corresponde al lasionema humboldtianum de Weed. y a la cinchona ovalifolia de Humb. y Bonp. No hay que confundirla con la C. ovalifolia de Mutis, y se encuentra en las selvas templadas de los Estados Unidos de Colombia.

Ladenbergia dichotoma. Klotzsch. — Corresponde a la Joosia umbellifera. Karst. (Página 9). Habita las selvas húmedas y calientes de la falda occidental de los Andes de Bogotá a mil metros de altura. (Cogida por Karsten con su amigo Triana en las cercanías de Servitá).

Ferdinandusa goudotiana. — Corresponde a la Gomphosia goudotiana Weed.

Remigia pedunculata. — Corresponde a la cinchona pedunculata Karst. Habita con la siguiente, cerca de Bogotá.

Remigia ferruginea. — Corresponde a la cinchona macrophylla Karst. Se encuentra cerca de Bogotá y al este del valle del Meta.

LUGARES DONDE SE ENCUENTRAN QUINAS EN LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA

“En toda la extensión comprendida desde el Ecuador hasta el Huila en la Cordillera Central, se encuentran las diferentes variedades de la C. condamina vera. Esta especie no es igualmente abundante y rica en alcaloides en las localidades comprendidas entre estos dos puntos. Las quinas del Sur hasta Sotará son las menos ricas: dan del uno al uno y cuarto por ciento (10 a 12 gramos, 50 centigramos, de sulfato de quinina por kilogramo). Comienzan a mejorar en calidad desde Sotará hasta las faldas del Puracé, en donde se obtiene el dos por ciento (20 gramos de sulfato de quinina por kilogramo). Desde este último punto hacia Silvia y Pitayó, se encuentran las mejores, que dan un

rendimiento del cuatro por ciento de sulfato de quinina (40 gramos por kilogramo). De allí, pasando después por Sumbico, San Francisco, Toribío y Tacueyo, hasta las faldas del Huila, disminuyen progresivamente en calidad, en la misma proporción en que van mejorando del Ecuador a Pitayó; y no se vuelven a encontrar en ninguna otra parte de la República. Las variedades de esta especie son las que se encuentran a mayor altura sobre el nivel del mar; los primeros árboles de ella se encuentran casi confundidos con los frailejones” (Espeletia). “La C. barbacoensis habita cerca de Barbacoas”.—Karsten.—Flora Columb.

“Desde el Huila hasta el Páramo de Ruiz, la especie que se encuentra es la amarilla, C. cordifolia de Mutis. Esta especie vive en todas las cordilleras, tanto en la rama oriental como en la occidental; con la singularidad de que ocupa la parte más baja de la zona fría que habitan las cinchonas”.

Triana, loc. cit.: “La cinchona tunita o lancifolia vegeta sobre la rama oriental de los Andes, partiendo de las fuentes del río Magdalena del lado del nudo montañoso de Pasto, y sigue casi a la misma altura la cordillera, hasta los Andes de Pamplona y Ocaña, hacia 8° latitud norte. Al oriente de Bogotá y como cortada por la hoya profunda del río Gachetá, se encuentra una especie de línea de demarcación que separa dos especies de quina tunita. La que crece sobre la región sur es buena para la exportación, con variaciones locales o accidentales en cuanto a la riqueza en quinina; pero avanzando del mismo punto hacia el norte, la planta que aparece sobre la cordillera y que creemos ser una variedad de la C. lancifolia, tiene cortezas que no contienen sino muy poca quinina, y abundan al contrario, en cinchonina o quinidina, según las circunstancias locales”. *Gaceta Médica*: “Siguiendo la dirección de la cordillera de sur a norte, esta especie llega hasta los límites del Estado de Santander con Venezuela. La riqueza de la corteza varía entre 12 y 35 gramos de sulfato de quinina por kilogramo”.

Las demás especies de que hemos tratado en este trabajo, se encuentran en la falda oriental de la cordillera de Bogotá; la C. oblongifolia en Fusagasugá; var. α cerca de Mariquita; var. γ cerca de Ocaña, y var. β en el Puente Real de Vélez.

En el valle superior del Magdalena, la C. dissimiliflora Mutis y la C. parviflora Mutis.

La C. ovalifolia Mutis, cercanías de Rionegro en Antioquia.

La C. ovalifolia var. β Mutis, y la C. ovalifolia Humboldt y Bonp., selvas templadas de Colombia.

La remigia pedunculata en la parte de los Andes inmediata a Bogotá, y la remigia ferruginea, al pie de los mismos.

Cascarilla, llamada por Weddell calycina, selvas de Ríoacha.

Cascarilla muzonensis, montañas de los Estados Unidos de Colombia, cerca de Muzo, y en Venezuela.

PRINCIPALES ALCALOIDES
CONTENIDOS EN LAS CORTEZAS DE QUINA

“Los primeros trabajos químicos hechos sobre las quinas se deben a Bartholdi-Armand Segin, quien demostró la presencia de un principio febrífugo, no astringente, que precipita la infusión de nuez de agalla. Vauquelin y Guibourt hicieron numerosas indagaciones sin llegar a determinar la verdadera composición química de las quinas. Laubert, por medio del éter, obtuvo de la quina de Loja una materia verdusca y un residuo cristalizado soluble en el alcohol. Lavillardiere, Duncan y Gómez, sacaron un principio cristizable y salificable que designaron como el principio activo de la quina”.

“Pelletier y Cavantou, tuvieron el honor de determinar la composición química de esta preciosa corteza en 1820, descubriendo primero la cinchonina y en seguida la quinina”.

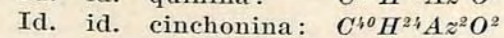
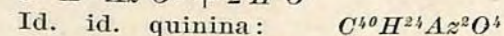
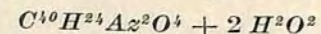
El análisis químico de las diversas especies de quinas, ha hecho conocer los principios siguientes: quinina, cinchonina, quinidina, cinchonidina, aricina; ácidos quínico, cinchotánico y quinovínico; rojo de quina; materia colorante amarilla; materia grasa de color verde; almidón, goma y celulosa.

Las quinas deben sus propiedades febrífugas a algunos de sus alcaloides y al ácido cinchotánico que contienen; los principales son: quinina, cinchonina, cinchonidina, quinidina; esta última se halla en algunas cortezas de quina unida a los demás alcaloides.

Se encuentra en el comercio, bajo el nombre de quinoidina, un producto resinoso que se precipita de las últimas aguas madres del sulfato de quinina por medio del carbonato de soda.

Para extraer la quinidina de la quinoidina del comercio, se disuelve ésta en la menor cantidad posible de éter; se filtra la solución morena y se decolora por el negro animal. Después se añade un décimo de su volumen de alcohol a 90° centígrados y se abandona. La quinidina se deposita en cristales que se purifican lavándolos con alcohol.

La fórmula de la quinidina es:



Si se observan bien las fórmulas de estos tres alcaloides, se ve que si se le quitan a la quinidina dos equivalentes de agua, resulta quinina, y si a ésta dos equivalentes de oxígeno, se convierte en cinchonina.

La cinchonina, como se ve, no se diferencia de la quinina sino por dos equivalentes de oxígeno. Se han hecho diferentes tentativas para oxidarla y convertirla en quinina. Tratándola por el ácido hipozótico el señor Schutzemberger ha conseguido convertirla en una sustancia isomérica con la quinina ($C^{40}H^{24}Az^2O^4$).

Las condiciones que hacen variar el rendimiento en quinina en las diferentes cortezas de una misma especie, nos son desconocidas, lo mismo que la naturaleza del alcaloide.

Algunos hechos observados últimamente comienzan a dar luces sobre esta materia; así es que en las quinas que se han llevado a la India y a Java, se ha podido aumentar el rendimiento en quinina con sólo forrar en musgo los troncos de los árboles. Esta experiencia se ha repetido y ha dado resultados favorables, no sólo en una misma especie, sino en diferentes.

En la Quinología de la India de Mr. Howard, este célebre observador nos hace seguir paso a paso los cambios que se producen en la disposición de la C. succirubra, según las condiciones diversas que pueden modificar su crecimiento, como cuando este árbol se desarrolla bajo la sombra espesa de las selvas, ya sea que reciba más o menos directamente los rayos solares o ya esté revestido o no de musgo u otro abrigo artificial. Estas circunstancias exteriores han ejercido una influencia muy notable sobre la proporción relativa y absoluta de alcaloides contenidos en las cortezas y en el centro mismo de su desarrollo.

“A estos hechos incontestables, puesto que la experiencia del cultivo los atestigua, podemos añadir, dice Triana, otras observaciones de resultados prácticos y de grande interés. Así, por ejemplo, estamos en camino de encontrar las condiciones más ventajosas en la producción de ciertos alcaloides de la quina”.

“Parece que la exposición a los rayos del sol, bajo los poderosos efluvios del calor y de la luz combinados, favorece particularmente la producción de la cinchonidina con la resina que la acompaña. Por el contrario, las mismas plantas, creciendo en la parte más elevada de estas selvas, tienden más bien que las otras a crear cinchonina; mientras que las condiciones más propias para el desarrollo de la quinina serían, por una parte, la exposición de las hojas a la luz solar, y por otra el aislamiento de las cortezas bajo una capa de musgo húmedo”.

“Resulta de estos ensayos que, vistiendo de musgo el tronco de un árbol de cinchona, se llega a aumentar hasta cierta medida la producción total de alcaloides suministrados por las cortezas, asegurando la abundancia de la quinina”.

“Otro hecho digno de observación, continúa el mismo autor, es que por medio de la aplicación del musgo, convenientemente ejecutada, se renuevan con prontitud las cortezas sobre la herida longitudinal producida por la ablación de los colgajos de la primera cosecha; y, lejos de dañar a la producción de los alcaloides en la nueva corteza, el musgo así aplicado contribuye a aumentarla notablemente”.

“Algunas otras indicaciones tienden a demostrar que la mejor época para la extracción de las cortezas de quina, es decir, la más oportuna para obtener el máximo de quinina, sería el período de plena circulación de la savia, con preferencia al tiempo de reposo que sigue al desarrollo activo de la planta. Bajo el clima de los trópicos, estos dos períodos se suceden más rápidamente que en los paí-



Plancha N.º 6 -CASCARILLA OBLONGIFOLIA—(Tomada de la Quinología de Mutis).

Figuras: 1—Hoja y ramo con flores; 2—Cápsulas abiertas; 3—Dos corolas abiertas que demuestran la disposición de los estambres en la variedad α y en el tipo; 4—Granos; 5—Placenta lineal y disposición de los granos; 6—Quina roja pálida; 7—Quina magnifolia, llamada nova.

ses en donde alternan las cuatro estaciones; el desarrollo depende principalmente de las épocas de lluvia o de sequedad”.

“En donde quiera que los cambios de las estaciones y las variaciones en la duración del día no se hacen sentir, parece haberse notado que las fases lunares influyen acelerando o retardando la circulación de la savia. No podríamos afirmar si la presencia o ausencia de la luna durante la noche, obra directa o indirectamente sobre la economía de las plantas o si este fenómeno no es sino una simple coincidencia con alguna otra causa todavía ignorada. No sé si la influencia de los períodos lunares sobre la composición y proporción relativa de los líquidos en las plantas, y por consiguiente sobre sus propiedades, está aceptada en toda América, como lo está desde hace largo tiempo en Europa”.

No es extraño, pues, que, dependiendo la riqueza de la corteza y la naturaleza del alcaloide de tantas condiciones, se necesite un análisis las más veces, para determinar la calidad de dicha corteza.

Difícil, muy difícil es hacer observaciones en nuestros bosques, en donde no se encuentran recursos de ninguna especie, y en los cuales no se puede penetrar sino desafiando los elementos destructores que rodean muy de cerca al que allí se encuentra. No sucede así con las quininas que se ha logrado aclimatar en las Indias y en Java. La aclimatación de esta planta en el antiguo mundo, será el punto de partida del descubrimiento de una multitud de fenómenos importantes y servirá para aclarar muchas cuestiones botánicas que aún están por decidir.

Pudiendo disponer nosotros de todos los climas y alturas en donde se encuentran las quininas ¡qué útil e importante sería reunir las por grupos en lugares donde fuera fácil su estudio! Pero si esto no es posible, los que se han entregado al comercio de la quina deberían enviar a la Exposición Nacional, no sólo las cortezas, sino los esqueletos de las plantas a que éstas pertenezcan. Entonces podría hacerse un estudio fecundo y de resultados ventajosos para el país.

Diré de paso que ha sido muy lamentable que los colombianos no se hubieran penetrado bien de la idea que expuso el señor Secretario de Hacienda de la Unión, al dar su decreto sobre exposición nacional. Entonces los que hubieran querido entregarse a estudios especiales sobre ciertos ramos, habrían encontrado allí los elementos necesarios para un trabajo fructuoso. Por ejemplo: en la inmensa variedad de muestras de añil, si cada variedad hubiese venido acompañada de apuntamientos exactos acerca de la naturaleza del terreno productor y de las dificultades que se hubieran presentado para su elaboración, y además de un análisis exacto de la muestra en referencia, se habrían ofrecido datos suficientes al que hubiera querido ocuparse en escribir un trabajo sobre la industria añilera del país. Otro tanto puede decirse de los demás productos.

Lo que pretendía el Secretario de Hacienda no era que se hiciese ostentación de las riquezas de nuestro suelo; buscaba elementos y muestras que sirviesen para hacer un estudio agrícola de la República.

ENSAYO DE QUINA

Se pulverizan 100 gramos de la corteza y se colocan dentro de un aparato de desalojamiento con agua acidulada y 10 a 12 por 100 de ácido clorhídrico.

Al líquido filtrado se le agrega cal, hasta que dé una reacción alcalina. En seguida se filtra, y se trata el precipitado que produjo la cal, por el alcohol hirviente; éste disuelve los alcaloides, pasa al través del filtro, y se deposita en una cápsula colocada debajo de éste, y calentada al baño de maría.

Los alcaloides secos son tratados por el éter, que disuelve la quinina y deja la cinchonina.

Se trata entonces por el ácido sulfúrico, se pasa por carbón animal y se hace cristalizar.

Queda, pues, sulfato de quinina, y su peso es el tanto por ciento de la quina ensayada.

ANÁLISIS DE ALGUNAS CORTEZAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA, HECHOS POR EL DOCTOR LIBORIO ZERDA

Quina amarilla de Garzón, 2 por 100 de sulfato de quinina.

Quina anaranjada de Garzón, de 1 a 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina roja de Garzón, de 1 a 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla anaranjada de Almaguer, 0,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla de Pasto, 1,25 por 100 de sulfato de quinina.

Quina anaranjada de San Agustín, de 1 a 1,30 por 100 de sulfato de quinina.

Quina anaranjada de Colombia, de 1,50 a 2 por 100 de sulfato de quinina.

Quina roja de Colombia, de 1,50 a 3 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla anaranjada de Neiva, 2 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla de Fómeque, 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla anaranjada de Fómeque, 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla de Manta, 0,45 por 100 de sulfato de quinina.

Quina amarilla anaranjada de Manta, 1,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina rosada del Socorro, 1,60 por 100 de sulfato de quinina.

Quina rosada del Socorro, 0,75 por 100 de sulfato de quinidina.

Quina del Cauca, 0,50 por 100 de sulfato de quinina.

Quina del Cauca, hasta 3 por 100 de cinchonina.

Cuando he tratado de las diferentes especies de quina he tenido el cuidado de describir los caracteres de las cortezas de cada especie. Después de enumerar los principios que se encuentran en ellas, diré algunas palabras acerca de su estructura anatómica; del tiempo más a propósito para despojar el árbol de la quina de su corteza y de las precauciones que deben tomarse para secarla.

En una corteza tierna, poco desarrollada de cinchona, M. Weddell ha encontrado del exterior al interior:

1º Al exterior una fila de células morenas epidérmicas, casi destituidas o confundidas con el thalus de los líquenes. (ep.)

2º Debajo de éstas, muchas filas de células oblongas, comprimidas del exterior al interior, de un color moreno oscuro, que no se ponen transparentes por el alcohol, constituyen el círculo resinoso, la túnica suberosa. (s.)

3º Sigue la túnica celular o cubierta herbácea formada de células oblongas, las exteriores contienen clorófila, las otras se llenan de materias resinosas o de granos de fécula. (cc.)

4º Más al interior se encuentran lagunas semejantes a los vasos laticíferos llenas de materias resinosas. (la.)

5º En fin, el líber con algunas fibras corticales esparcidas en medio del tejido celular. (l.)

A medida que la corteza se desarrolla, el número de las fibras corticales se aumenta, las lagunas tienden a desaparecer, ciertas células de la capa herbácea se modifican, lo mismo que las células del súber, formando estas últimas, capas densas que separan las partes exteriores de la corteza y las mortifican.

Tanto en la capa herbácea como en el líber existen células que contienen granulaciones grises. Estas granulaciones, vistas con un fuerte aumento, tienen la apariencia de *crisales*; las células que las contienen se llaman células de cristales. Se encuentran también en las mismas capas células de paredes leñosas, que contienen en su cavidad una sustancia de un color moreno rojizo de apariencia resinosa: se las llama células de *resina*.

Los diferentes elementos mencionados pueden servir de base para establecer diferentes sistemas de clasificación de las cortezas.

M. Phæbus, para clasificar las cortezas, pone en primera línea las fibras corticales; en segundo, los vasos laticíferos, las células de resina, de cristales; en fin, las fibras corticales en vía de formación.

Weddell también clasifica las fibras corticales y nos da tres grupos:

1º Fibras de igual magnitud, uniformemente repartidas en medio de un tejido celular lleno de materia resinosa; fibras cortas y fusiformes, apenas unidas por sus extremidades a las fibras con las cuales están en contacto.

2º Fibras corticales desigualmente repartidas, abundantes en la parte interna, escasas en la parte media, y que no existen en la periferia; las fibras son largas y están soldadas unas con otras.

3º Las fibras corticales forman series irregulares y concéntricas en la mitad interna de la corteza, sus dimensiones son considerables, y las fibras son más largas y espesas que en los grupos anteriores.

Al primer grupo pertenecen las cinchonas más ricas en alcaloides; al segundo, las menos ricas, y al tercero las *cascarillas*.

De los estudios hechos por Karsten para establecer las diferencias en la estructura anatómica de las cortezas de las verdaderas quininas y las de las falsas, resulta:

1º Que las células fibrosas se desarrollan incompletamente y están más separadas en la cascarilla que en la cinchona.

2º Las lagunas subsisten más tiempo en las cascarillas; en las verdaderas cinchonas las lagunas desaparecen en las cortezas que pertenecen a árboles de veinte años.

3º Las células de cristales son más raras en las quininas que en las cascarillas.

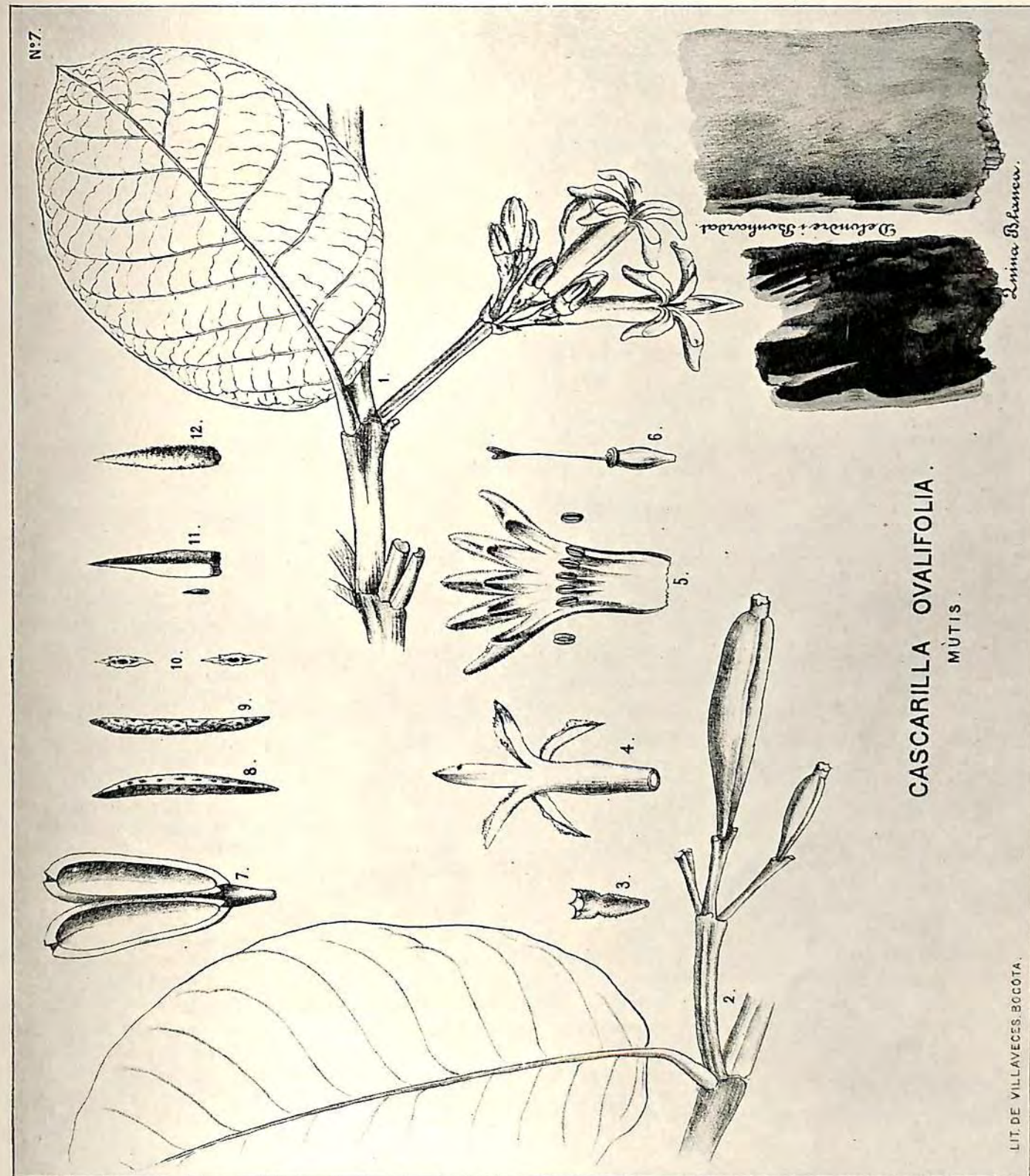
4º Mientras que, en el género cinchona, existen las células de resina en la corteza interna, en las cascarillas no se desarrollan principalmente sino en las capas externas de las cortezas.

El estudio microscópico de nuestras cortezas es el objeto de un trabajo en que me estoy ocupando actualmente.

Cuando se principió a hacer uso de la corteza de quina, se despojaba de ésta al árbol con un cuchillo común, cuya hoja se cogía con ambas manos, introduciéndola para cortar la corteza en la parte más alta del árbol, a donde alcanzaba el operario que, cargándose sobre la cuchilla, lo hendía hasta la parte más baja que era posible. Hoy se derriban los árboles y se les despoja de su corteza. Los árboles tiernos, cuando se les derriba, retoñan por el pie.

¿Qué sistema convendría adoptar, a fin de evitar la destrucción de la quina en nuestros bosques y de no cegar una fuente de riqueza para el país? Yo aconsejaría que, a los árboles grandes, se les despojara de su corteza por el método antiguo, dejándoles una faja intacta para que suba la savia y cubriendo con musgo la parte despojada; y a los árboles tiernos cortarlos, no de raíz, a fin de que retoñen. ¿Cuándo debe despojarse el árbol? Triana cree que la ocasión más favorable es después de la primera floración, o cuando el árbol ha alcanzado su magnitud media: cuando la savia está en plena circulación. En nuestro país cortan en todo tiempo; no sé si en realidad esto pueda hacerse así. Llamo la atención de los quineros sobre este punto, a fin de evitar daños graves si no se escogiere el tiempo oportuno, pues cortando las quininas en mala sazón, se saca de ellas menos provecho, o ninguno.

¿Cómo deben secarse las cortezas? A un calor moderado, ya sea natural o artificial, y evitando en cuanto sea posible, una luz fuerte. El establecimiento de estufas sería de una gran utilidad. Copio a continuación los trabajos de M. Broughton



Plancha Nº 7—CASCARILLA OVALIFOLIA.—(Tomada de la Quinología de Mutis).
Figuras: 1—Ramo con flores; 2—Ramo con fruto; 3—Cáliz; 4—Corola; 5—Corola abierta; 6—Ovario y pistilo; 7—Fruto abierto; 8 y 9.—Disposición de los granos; 10—Granos; 11 y 12—Estípula; 13—Quina blanca.

sobre esta cuestión. El ha demostrado, que empleando una temperatura artificial elevada, o el calor solar para secar la corteza, ésta se altera. El calor solar puede servir con tal que la acción de la luz sobre la corteza sea casi nula, que la exposición al sol dure poco y que la temperatura sea moderada. Secando las cortezas a la luz del sol y sin precaución alguna, al cabo de quince días las cortezas han perdido el 1 por 100.

¿Las estaciones influyen en la composición de las cortezas? El autor citado nos dice que mayo y octubre son los meses en que se encuentra el máximo de alcaloides y que dan sulfato de cristalización más fácil. Cuando el árbol se envejece, la influencia de las estaciones es casi nula, según lo han patentizado las experiencias hechas en la India.

El alcaloide que se presenta primero en la corteza, posee todas las cualidades de la quinina, pero es amorfo. Este alcaloide adquiere poco a poco la propiedad de cristalizar y se convierte en quinina. El alcaloide amorfo es el que principalmente se encuentra en las cortezas que se han renovado bajo el musgo. Todos los alcaloides o al menos las cuatro quintas partes de ellos, se encuentran en la corteza combinados con ácido quinotánico. Las cortezas recién desprendidas del árbol tienen un color gris; por la exposición al aire toman un color rojo; hecho explicado por Weddell.

Nuestro ilustre compatriota tantas veces citado en esta obra, nos manifiesta el deseo que tiene de escribir un tratado sobre el cultivo de las quinas: la realización de este pensamiento sería de inmensa utilidad al país. La experiencia hará reconocer, de aquí a algunos años, a los que se ocupan en el comercio de quinas, que es preciso regularizar su extracción a fin de no agotarlas.

* * *

ENUMERACION DE LOS VIAJEROS Y AUTORES QUE HAN TRATADO CON ESPECIALIDAD DE LAS QUINAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA

Hay ciertos nombres enlazados con la historia de las quinas, que, por la importancia de los trabajos de los sujetos a que pertenecen, tendremos que mencionar aunque no se rocen directamente con los estudios de la quinología de nuestro país. Además, su mención es indispensable para entender algunos nombres que el lector encontrará a cada paso.

Los escritos más antiguos sobre la quina datan del año de 1650, y en éstos no se encuentran sino nociones muy vagas.

Un manuscrito que el señor M. A. Caro halló entre los papeles de su abuelo materno, doctor M. To-bar, del año de 1737, da noticia de otro trabajo consultado por el autor, obra de don Diego de Herrera, escrito en 1696. Don Diego murió en 1712 de edad de cien años, y en él refiere, como testigo presencial, la curación de la Marquesa del Cinchón; rebata un error de Sebastián Badus, pues éste había confundido la quina de hoy con un árbol balsámico, conocido en diversas Provincias de la América meridional con el nombre de *quina quina* y en las

Provincias de Maynas, a las orillas del río Marañón, con el de *Tatche*; la corteza del *tatche* era tenida por un excelente febrífugo. Antes de descubrirse la quina de Loja, gozaba de gran reputación para curar tercianas. Los jesuitas de la Paz recogían la corteza del *tatche* y la enviaban a los de Roma, quienes la distribuían con el nombre de *quina quina*, para curar las fiebres intermitentes. Habiendo pasado por el mismo conducto a Roma la corteza o quina de Loja, se confundió este nuevo febrífugo con el antiguo, y prevaleciendo el de Loja, ha retenido éste el nombre del primero. Asimismo, a la corteza de Loja se le dio el nombre de *cas-carilla*, para distinguirla de otra cáscara, que sin duda era la del antiguo febrífugo.

En el manuscrito mencionado, el autor nos refiere su viaje a Loja y nos dice que el 6 de mayo de 1778, salió de Santafé para la corte de Madrid, conduciendo para Su Majestad cuatro cajones de las dos especies de quina A. B. con varios de sus respectivos arbustos, ramas, hojas sueltas, flores y frutos. Este manuscrito lleva notas que parece deben atribuirse a don Sebastián López.

Don Sebastián López, en 1776, presentó al Virrey de Santafé dos paquetes marcados con las letras A. B., que contenían ejemplares de quina que acababa de descubrir. La marcada con la letra A fue reconocida por Mutis como una verdadera quina. Esta quina fue llamada por López *tunita*, y a él tocó la gloria de haber hecho conocer primero la verdadera cinchona en nuestro país. En donde Mutis vio el primer árbol de quina fue en Tena, y este árbol era del género *cas-carilla oblongifolia*. (Triana).

Sebastián Badus comenzó a estudiarlas botánicamente en 1663. José de Jussieu en 1735 y La Condamine en 1737 visitaron las selvas de Loja; el primero volvió loco a su país después de una ausencia de treinta y seis años, y escribió una memoria en la historia de la Sociedad Real de medicina, titulada: "Reflexiones sobre dos especies de quinas descubiertas en las cercanías de Santafé de la América meridional". El segundo quiso llevar a Europa las *cinchonas vivas* que había descrito también; mas cuando estaba a punto de coronar su obra, una ola le arrebató su precioso tesoro. No se creía que existieran quinas en el hemisferio boreal.

Don Miguel de Santisteban, enviado por el comercio español a estas regiones, con cierta comisión relativa al comercio de las quinas, las examinó, y recogió muestras de ellas en Loja y en varios lugares del sur de la Nueva Granada. Habiendo venido a Bogotá, señaló sus muestras y comunicó sus observaciones a Mutis y a don Sebastián López. En 1755 envió a Europa quinas recogidas en las cercanías de Popayán.

En 1760 José Celestino Mutis, natural de Cádiz, vino al Nuevo Reino de Granada; pero no fue sino en 1782 cuando comenzó realmente su expedición botánica, pues permaneció hasta aquella época en Cartagena y las Provincias del Norte. El señor Núñez U. ha escrito una excelente biografía de Mutis.

Después de la muerte de Mutis, que tuvo lugar en 1808, su sobrino Sinforoso Mutis puso en orden la parte botánica de su Quinología, la cual se compone de treinta y una magníficas planchas en folio con texto manuscrito de la misma dimensión. A su sobrino había dejado Mutis los datos más preciosos y esenciales que tenía sobre las quinas, lo mismo que sus notas.

Francisco Antonio Zea y Francisco José de Caldas fueron sus discípulos más distinguidos. Después de la muerte de Mutis, Caldas dio cuenta circunstanciada al Secretario del Virreinato del estado de los trabajos de Mutis. Ha habido quien afirme que Caldas se lamentaba de que Mutis no hubiese sido bastante comunicativo con él, y quien increpe a Mutis el no haber dejado nada escrito sobre la parte botánica de las quinas. Pero otros, como el señor Groot, en su Historia eclesiástica y civil, y el señor Vergara y Vergara en su Historia de la Literatura, refieren que Caldas, estando para ser condenado a muerte, pidió a Morillo tiempo para concluir los arreglos relativos a la Expedición Botánica, según las instrucciones que sólo él había recibido de Mutis; y que no se le concedió.

Don Hipólito Ruiz, en su Quinología o tratado del árbol de la quina (1792), dice: "Ha llegado a mis manos cierta instrucción manuscrita del mencionado doctor Mutis... Comprende la citada instrucción, entre otras cosas, un resumen de las virtudes de las especies de quinas, anaranjada, roja, amarilla y blanca.... ¡Qué luces no podemos prometernos de la publicación de la Quinología de tan sabio médico y botánico!"

A lo que ya hemos dicho anteriormente respecto de sus trabajos puestos en orden por Sinforoso Mutis, agreguemos las siguientes observaciones que hace el doctor Rampon:

"Desde el fin del siglo pasado en su *Arcano* no dio como directa y esencialmente febrífuga, sino su quina anaranjada o *lancifolia*, y el análisis frecuentemente demuestra en ella más de 30 gramos de alcaloides".

"No consideraba la *cordifolia* sino como un sustituto que no se debe emplear sino en defecto de la especie primitiva; y en efecto, el análisis no demuestra más que 15 gramos de alcaloides con predominancia de cinchonina, mientras que la quinina forma el producto casi completo de la *lancifolia*".

"En cuanto a la *oblongifolia* y a la *ovalifolia* no las cree superiores a los sucedáneos ordinarios; él aconseja el abstenerse en las fiebres de accesos; limita su empleo a algunos casos crónicos, y señala otras enfermedades no periódicas en las cuales su empleo puede ser ventajoso; y en efecto, el análisis no demuestra al lado de una fuerte dosis de extractivo astringente o amargo, sino una débil cantidad de alcaloides. Los fabricantes de sulfato de quinina, justos apreciadores de las buenas cortezas, a quienes no se podría tachar de parcialidad, pues que se trata de su bolsa, después de largo tiempo

han vengado prácticamente a Mutis de las invectivas de sus detractores". (*)

En 1777 Hipólito Ruiz y José Pavón partieron de España para el Perú, acompañados por el botánico francés Dombey. Después de haber hecho la Flora del Perú, Ruiz escribió un tratado del árbol de la quina y en compañía de Pavón, un suplemento a la Quinología.

Los trabajos de estos dos sabios fueron continuados por dos de sus discípulos: Juan Tafalla y Juan Manzanilla.

Algunas disputas se suscitaron entre los autores de la Flora del Perú y Mutis.

Humboldt, que había recorrido ambos países y que era considerado como juez muy competente para decidir estas cuestiones, dio la razón a Mutis, a quien pudo no solamente juzgar por sus trabajos sino conocer personalmente. Se encontró en Bogotá con Mutis el año de 1801 y llevó a Europa varias muestras que le dio este sabio mismo; en las cuales, fuera por descuido o por cualquiera otra causa, se cambiaron los rótulos y de aquí provino una gran confusión en perjuicio de Mutis.

Weddell, en 1845, después de abandonar a Castelnau en las fronteras del Paraguay, vino a Bolivia, se dirigió hacia el sur y determinó los límites de las quinas por esa región, 19° de latitud sur. Escribió una grande obra intitulada "Historia natural de las quinas", obra que he consultado con provecho y de la cual he sacado algunas figuras por no haber podido tomarlas del natural.

Delondre se embarcó en Burdeos el 3 de octubre de 1846. Recorrió el Brasil, Chile, Perú y Ecuador. En Cuzco se encontró con el doctor Weddell, y estos dos viajeros partieron juntos a una selva cerca de Cocavavilla, y allí fue donde Delondre vio el primer árbol de quina. Este ha escrito en compañía de M. Bouchardat, un tratado sobre las quinas, adornado de numerosas estampas.

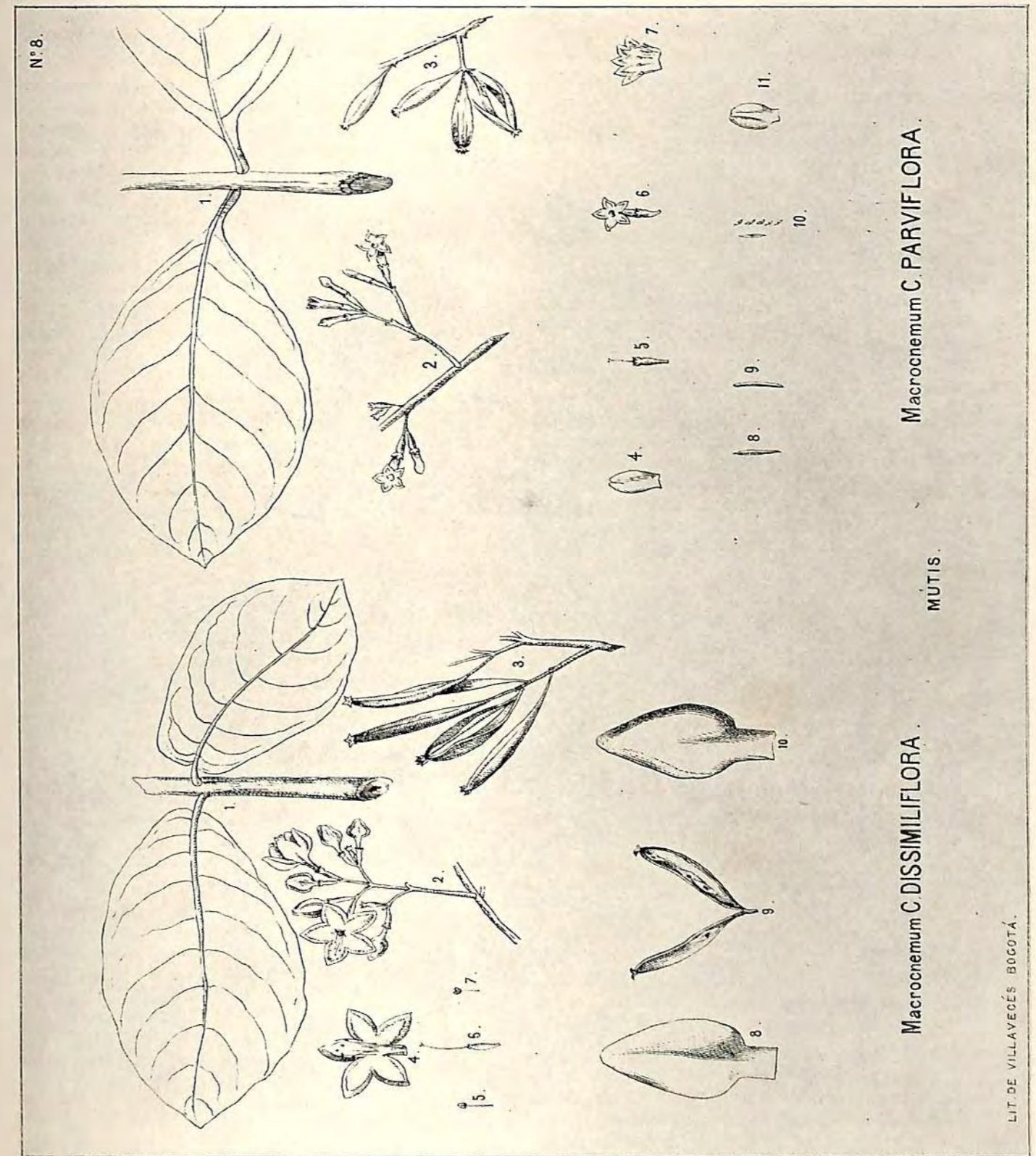
Si la obra de Weddell se distingue por su parte botánica y por la descripción de las cortezas de la quina, la de los señores Delondre y Bouchardat, es apreciable por el cuidado que han tenido de representar las cortezas de los diferentes países que las producen, acompañadas de sus respectivos análisis.

Karsten, poco más o menos en 1856, recorrió la Nueva Granada y nos ha dejado descripciones y datos numerosos en su Flora Columb.

José Triana, natural de Colombia, en diferentes expediciones, ya hacia el sur, ya hacia el norte de nuestro país, reunió uno de los herbarios más ricos que han existido. La colección de quinas que posee es de las más numerosas, como lo demuestra la enumeración de las especies que están mencionadas en su catálogo.

La obra que ha escrito sobre quinas fue premiada; es uno de los monumentos de que debe enorgullecerse nuestro país. Los conocimientos que

(*) Las colecciones hechas por Mutis y sus discípulos fueron llevadas a Madrid por Enfile, en 1816. Véase la Historia eclesiástica y civil de Nueva Granada por Groot, t. II, páginas 424 y 452.



Plancha N° 8—CINCHONA DISSIMILIFLORA—(Tomada de la Quinología de Mutis).
 Figuras: 1—Hojas; 2—Ramo con flores; 3—Ramo con fruto; 4—Corola abierta; 5—Estambre; 6—Ovario y pistilo; 7—Estigmate; 8 y 10—Estípulas; 9—Fruto.
 CINCHONA PARVIFLORA MUTIS
 Figuras: 1—Hojas; 2—Ramo con flor; 3—Ramo con fruto; 4 y 11—Estípula; 5—Ovario y pistilo; 6—Flor; 7—Corola abierta; 8 y 9—Placentas; 10—Granos.

transmito en el trabajo que hoy presento, no deben considerarse sino como un homenaje a su talento, su laboriosidad y su patriotismo, razón por la cual le dedico este pequeño ensayo. Descubrió los trabajos de la Expedición Botánica dirigida por Mutis y completados por sus discípulos; ese descubrimiento debía tocar a Triana, pues, versado como nadie en la quinología, expuso con claridad las nociones que están contenidas en ellos y que tal vez en manos de otro no hubieran servido sino para embrollar más el caos de la quinología.

Este compatriota ilustre se ocupa actualmente con M. G. Planchon en escribir la Flora de Colombia.

Triana, después de haber colectado un herbario de más de 5,000 especies, ha podido consultar además, las colecciones de Humboldt y Bonpland, de Goudot, Duchassaing, Linden y sus colaboradores, Funck y Schlim, Seemann y Purdie; los herbarios de Delessert, De Candolle, Boissier, Sagot, etc.

Mucho tenemos que esperar de este infatigable investigador, en provecho de nuestra Patria. Si los legisladores de los Estados Unidos de Colombia comprendieran el inmenso beneficio que harían a la Nación destinando una suma para la publicación de la Flora Colombiana *in extenso* y con estampas, no dudo que lo harían. Lo que se ha hecho hasta

ahora es fijarle un sueldo, con el cual, es cierto, puede vivir y trabajar; pero no atender a los gastos de la publicación de su obra. Otros gobiernos, penetrados de lo útil de su Flora, han ofrecido a Triana los fondos necesarios para imprimirla bajo su protección, considerándose honrados con venir a ser protectores de sus trabajos científicos.

Peró Triana, patriota antes que todo, ha querido aguardar con paciencia que el Gobierno de su patria pueda y quiera llevar a buen término una obra que será uno de sus mejores y positivos títulos de gloria.

Mr. E. Rampon hizo fotografiar y puso a disposición del señor Triana los dibujos de la Expedición Botánica.

M. Rampon, a quien tanto hemos citado en este trabajo, ha escrito interesantes páginas sobre las quinas de la Nueva Granada. El extracto de sus notas se encuentra en el Anuario de Terapéutica de Buochardat, año de 1866, y en la *Gaceta Médica*, número 17. Posee una de las colecciones más ricas en alcaloides de las diferentes quinas, como comprobante de sus numerosos ensayos y estudios. El doctor Rampon ha prestado muchos e importantes servicios a nuestro país y es uno de los que más han contribuido a rehabilitar en el comercio europeo nuestras excelentes quinas.

SUPLEMENTO AL ESTUDIO DE LAS QUINAS

QUINA CUPREA

En la segunda edición del "Estudio sobre las quinas de los Estados Unidos de Colombia", había colocado las *Remigias* entre las especies de *Cascarilla*. La *Remigia Pedunculata* y la *Remigia Purdiana* son las especies hasta ahora conocidas que suministran en nuestro país la quina llamada Cúprea, según los trabajos del señor Triana.

Las especies del género *Remigia* han sido colocadas en los *MACROCNEMUN* por Velloso, y en el género *Cinchona* por Saint-Hilaire August. De Candolle ha hecho un género aparte con los caracteres siguientes: árboles pequeños, con hojas coriáceas, opuestas, con largos racimos de flores axilares, cáliz oval de cinco lóbulos, corola con cinco divisiones lineares, estambres en número de cinco, insertados en el tubo de la corola e inclusos. En el centro de la flor hay un disco que sobresale al ovario y que atraviesa el estilo terminado por dos estigmas; el fruto es una cápsula bilocular coronada por los dientes del cáliz; tiene una dehiscencia septicida en dos válvulas, que se separan de la cima a la base; las semillas son numerosas y están rodeadas de una cresta membranosa.

El señor J. Triana, en su trabajo sobre la quina Cúprea, nos dice: "el género *Remigia* está realmente muy cerca del género *Cinchona*, y la afinidad de los dos se ha hecho más patente por el descubrimiento de los alcaloides de las quinas en las especies colombianas de *Remigia*; pero se distinguen

fácilmente por sus florescencias axilares y sus cápsulas, que se abren de arriba abajo. Por este último punto de vista las *Remigias* se acercan más a las *Cascarillas*, como también por la analogía en la estructura de sus cortezas; pero se diferencian igualmente por el carácter principal y notable de las inflorescencias axilares, no menos que por la presencia de alcaloides en sus cortezas, los que hasta el presente no se han hallado en las *Cascarillas*".

"El género *Remigia* presenta, pues, caracteres suficientemente claros y constantes para conservarlo y para distinguirlo a la vez de sus dos congéneres más vecinos: el *Cinchona* y el *Cascarilla*".

El señor G. Korner, por la circunstancia de haber hallado ácido cafeico en las cúpreas, establece un parentesco botánico con la especie *Cofea* (familia de las Rubiáceas).

El señor Triana, en su Memoria, se expresa así: "Las dos especies colombianas de *Remigia*, fuentes de la quina Cúprea, tienen entre sí mucha semejanza por su porte, forma, magnitud y color de las hojas (*garzas*), por su inflorescencia, y sus cápsulas casi de un mismo tamaño; sin embargo, son en realidad muy distintas y fáciles de caracterizar".

"LA REMIGIA PURDIANA tiene las divisiones del cáliz lanceoladas, agudas, casi lineales, mucho más largas que el cáliz; sus estípulas son lanceoladas y agudas, y sus cápsulas son igualmente lanceoladas".

“LA REMIGIA PEDUNCULATA tiene los dientes del cáliz pequeños, triangulares y casi redondos en la cima; sus estípulas son obtusas, anchas, ovales, y sus cápsulas cortas y elípticas”.

CORTEZA DE LA QUINA CUPREA

Según el señor Triana, las cortezas de las dos especies Pedunculata y Purdiana tienen mucha semejanza, y no es posible hasta hoy distinguirlas; son ambas duras, muy compactas y pesadas; su superficie interior es lisa, de un tinte rojo vinoso; al despojar el árbol de su corteza se observa que ésta es bien blanca y que luego va tomando progresivamente un color rojo (González). Tienen una epidermis delgada más o menos suberosa y estirada longitudinalmente; su fractura no es fibrosa como en muchas cinchonas. Sin embargo, la quina Cúprea que contiene cinchonamina es más pesada, más compacta, contiene mayor cantidad de sustancia colorada roja y resinosa, y su fractura tiene el aspecto córneo.

M. Arnaud nos llama la atención sobre estas cortezas y nos dice que “tienen una apariencia especial, son muy compactas, notables por su gran densidad, superior a las otras quininas; esta densidad aparente varía, según sus experiencias, de 1,128 hasta 1,180, tomando la densidad del agua por unidad. Las cortezas cúpreas, en lugar de flotar en la superficie del agua, caen al fondo de este líquido, carácter que las distingue de las demás quininas, excepto las de Pitayó y Calisaya, que tienen esta misma propiedad. La fractura transversal de la Cúprea está igualmente caracterizada por una apariencia córnea cuando esta fractura se ha regularizado con el cuchillo. Todas las células están llenas de una materia gomo-resinosa que no se encuentra en las quininas ordinarias”.

Las paredes de las células son resistentes y gruesas, lo que nos explica la dureza y la densidad de la Cúprea.

A estos caracteres físicos puede agregarse otro carácter químico, que consiste en la falta de cinchonidina, de manera que mayor densidad y ausencia de cinchonidina son los dos caracteres principales de la Cúprea.

Tomaremos del mismo señor Arnaud algunas densidades de diferentes quininas, para compararlas, tomando la del agua por unidad.

GENERO CASCARILLA. <i>Cascarilla magnifolia</i> (Wed.)	0,958
G. CINCHONA. C. <i>Succirubra</i>	0,915
G. REMIGIA. Cúprea Bucaramanga	1,128
G. REMIGIA. Quina de cinchonamina	1,320

Se ve, pues, la notable diferencia que existe en las densidades de los diferentes géneros.

El señor Arnaud ha encontrado mayor densidad que en la Cúprea Bucaramanga, en las quininas que él llama de los Llanos del Norte y en las del Llano del Sur. En estas últimas, en las del Llano del Sur, la corteza es de un color más claro que en las otras, es muy densa y compacta.

PRINCIPALES ALCALOIDES Y PRINCIPIOS ACTIVOS CONTENIDOS EN LA QUINA CUPREA

Los principales alcaloides contenidos en la quina Cúprea son la quinina, la quinidina y la cinchonina.

Las buenas quininas cúpreas contienen algunas veces más del dos y medio por ciento de quinina. Hay quien haya encontrado el tres por ciento, y se ha observado que la mayor habita en la temperatura más ardiente, 32° del centígrado. (Señor Evaristo Delgado). El sulfato de quinina extraído de la Cúprea cristaliza muy bien y tiene las mismas reacciones que el sulfato de quinina extraído de las cinchonas. El poder giratorio del sulfato en solución ácida no deja duda sobre la identidad de la quina de las cúpreas.

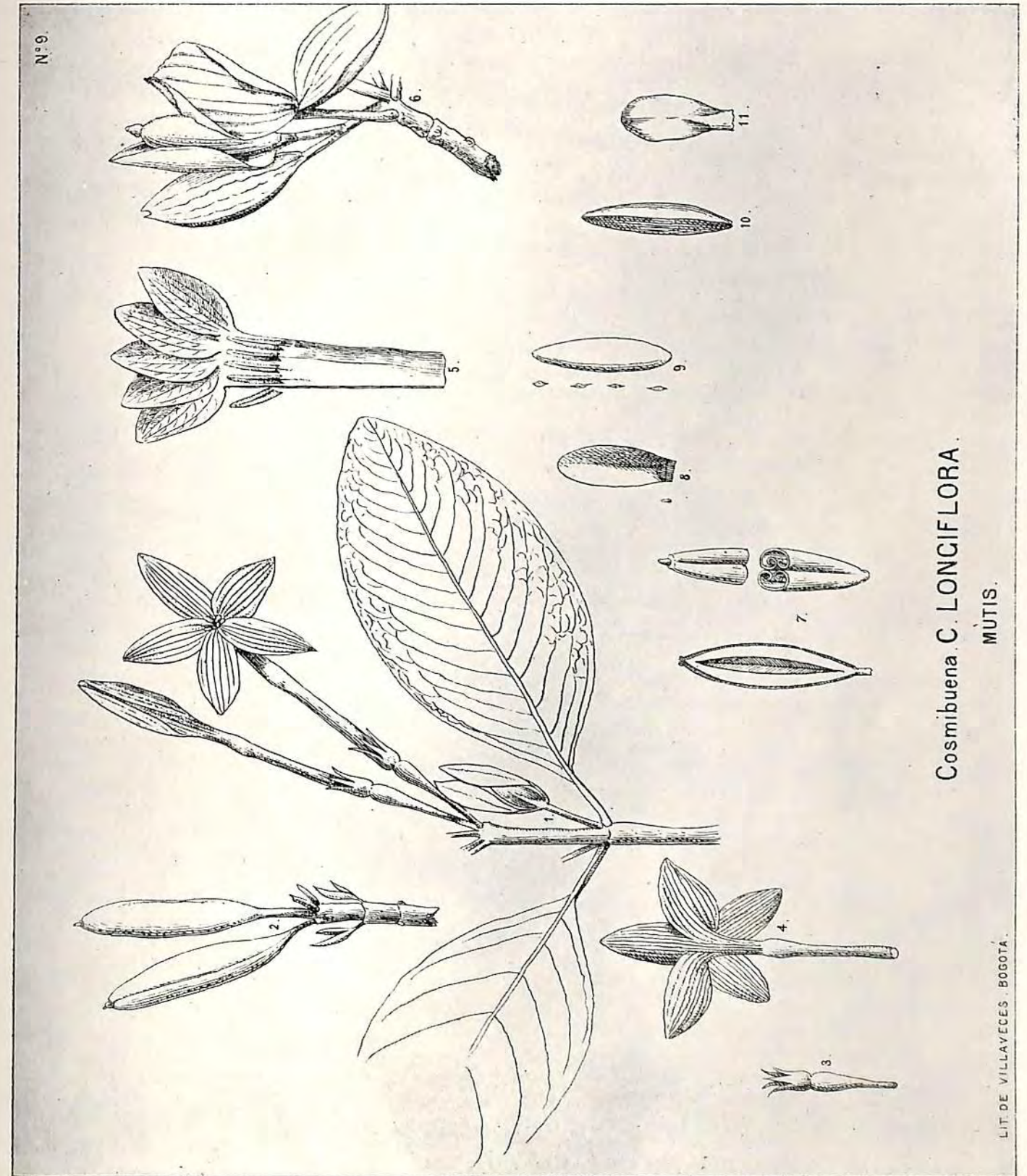
M. Arnaud nos da los resultados siguientes: la solución del sulfato de quinina de las cúpreas da un poder giratorio igual a — 224,8. El sulfato de quinina puro, extraído de las Cinchonas, da un poder giratorio muy cercano a — 225.

La quinidina está contenida proporcionalmente en mayor cantidad en las Remigias cúpreas que en las Cinchonas.

Mr. T. G. Whiffen dio el nombre de ultraquinina a un compuesto de quinina y quinidina que ha encontrado en la Cúprea, conocido igualmente por otros químicos con el nombre de homoquinina. (Wood, Bartet, Howard, etc.)

Hay otro alcaloide encontrado en la quina Cúprea por M. Arnaud, llamado cinchonamina. Lo citaremos textualmente: “Hallé cinchonamina en una corteza muy densa, de un rojo oscuro, de fractura resinosa, que provenía del Estado de Santander, Estados Unidos de Colombia; esta quina no se asemeja a las que se envían de esas regiones. La cinchonamina existe en esta corteza simultáneamente con la cinchonina, hecho sobre el cual insisto. La proporción en alcaloides es de 0,8 a 1 por 100 de cinchonina, y 0,2 de cinchonamina. Para extraer los alcaloides se trata la corteza por una lechada de cal; esta mezcla se seca a la temperatura ordinaria y se agota por el alcohol concentrado hirviendo; después se destila, y el residuo se trata por el ácido clorhídrico muy diluido. El clorhidrato de cinchonamina es poco soluble en frío, y cristaliza; mientras que el clorhidrato de cinchonina queda en solución. Mediante esta propiedad puede separarse”.

“LA CINCHONAMINA es insoluble en el agua fría, cristaliza en prismas incoloros, brillantes y anhidros, disuelto en alcohol hirviendo, y en finas agujas disuelto en éter caliente. Una parte se disuelve en 100 partes de éter (d. 0,720 a 17°), a la misma temperatura una parte se disuelve en 31,6 de alcohol a 90°, se funde a una temperatura inferior a 195°, se solidifica por enfriamiento en una masa transparente amorfa. En solución alcohólica vuelve azul el tornasol rojo. Es *dextrógira* en el alcohol a 93°, su poder giratorio igual a + 117,9. Las sales en solución son precipitadas por la potasa y



Plancha N° 9—CINCHONA LONGIFLORA MUTIS.—(Tomada de la Quinología de Mutis).
Figuras: 1—Ramo con flores; 2—Fruto; 3—Cáliz; 4 y 5—Corola; —6, 5, 9 y 10—Fruto y granos; 8 y 11—Estípulas.

Cosmibuena. C. LONGIFLORA. MUTIS.

LIT. DE VILLAVECES. BOGOTÁ.

el amoníaco. Neutraliza perfectamente los ácidos, formando sales poco solubles en general. En fin, es ligeramente amarga. Las sales en solución ácida no son fluorescentes".

"Los resultados de los análisis elementales de la cinchonamina y de sus sales concuerdan con la fórmula $C^{19}H^{24}Az^2O$ y también con la fórmula $C^{20}H^{26}Az^2O$. Así, si se admite la fórmula $C^{19}H^{22}Az^2O$ para la cinchonina, debe admitirse para la cinchonamina $C^{19}H^{24}Az^2O$; porque resulta de análisis comparativos con la cinchonina, que estas dos bases no difieren sino por dos átomos de hidrógeno de más en la cinchonamina, la que por otra parte no difiere de la quinamina de H. Hesse, sino por dos átomos de oxígeno de menos".

Los señores Heckel y Freese han tenido la bondad de suministrarme los siguientes datos, obtenidos de la fábrica Lombarda di *Prodotti Chimici* en Milán:

"Según los ensayos de los doctores Forst y Ch. Bohringer, existen en la quina Cúprea los hidroderivados y las hidrobases que últimamente se han descubierto en las quinas en general, como el *Cinchotin* y el *Chitinidin* y las hidrobases *hidrocinchonidin* e *hidrochinidin*. Es muy posible que continuando los estudios se obtengan hidrobases e hidroderivados de las demás bases contenidas en las quinas. Estos se han obtenido oxidando por medio del permanganato de potasio. Estos productos no existen primitivamente, sino que se forman por la oxidación así: el cinchotin de la cinchonina, el chitinidin de la quinidina, el hidrocinchonidin de la cinchonidina. De la quinidina puede también obtenerse el hidrochinidin".

M. Hesse descubrió la QUINAMINA y un isomero la CONQUINAMINA en las quinas cultivadas en la India; estos mismos alcaloides se han encontrado en las cúpreas. Como lo hemos mencionado más arriba, sucedió lo mismo con los alcaloides derivados de la cinchonina, que los señores Villm y Caventou obtuvieron oxidando ésta por el permanganato de potasio. Con la cinchonina por este medio se obtiene la hidrocinchonina, que no difiere de la cinchonina sino por dos átomos de hidrógeno de más. La cinchonamina hallada por M. Arnaud difiere por sus propiedades físicas y químicas de la hidrocinchonina. La quinamina de M. Hesse no difiere de la cinchonamina sino por dos átomos de oxígeno de menos.

Debo, igualmente, a los señores Heckel y Freese el haberme suministrado el trabajo siguiente:

(Estudio sobre el ácido cafeico encontrado en la quina Cúprea. Trabajo del M. E. Profesor G. Korner, comunicación al R. Instituto Lombardo, con fecha 25 de mayo de 1882. Las cortezas que han servido a M. Korner para hacer este trabajo le fueron suministradas por el señor Alejandro Bohringer, Director de la fábrica Lombarda de productos químicos). Hé aquí un extracto:

En estas cortezas observó que durante la fabricación del sulfato de quinina se formaba una can-

tidad notable de ácido cafeico, el cual provenía de la descomposición de una sustancia compleja que existía en la corteza unida al alcaloide en pequeña cantidad.

En el trabajo citado, el señor Korner da el procedimiento para extraer el ácido cafeico, estudia las reacciones de este ácido y demuestra que son las mismas que las del ácido cafeico obtenido o extraído del café. El análisis elemental que él hizo corresponde igualmente al obtenido del café. Para cerciorarse más, preparó el ácido bimetilcafeico y su éter metílico; estas sustancias dieron las mismas reacciones y descomposiciones químicas que las que dan cuando son preparadas con el ácido cafeico de la cofea.

La circunstancia de encontrarse ácido cafeico en la quina Cúprea, demuestra el parentesco botánico de la especie cinchona Cúprea con la especie cófea; en esta última Zuvenger ha encontrado el ácido quínico.

Hay algunas sustancias contenidas en las cinchonas que no existen en las cúpreas, como la cinchonidina, de tal manera que la falta de ésta viene a ser un carácter distintivo de las cortezas cúpreas, como antes se dijo.

Según Flückiger, en la quina Cúprea no existe el ácido quínico.

Los químicos de la fábrica Lombarda se ocupan actualmente de esta cuestión, y no se creen todavía autorizados para admitir bajo su responsabilidad la opinión de Flückiger.

DESCUBRIMIENTO, HABITACION Y CLIMA

La quina Cúprea, llamada así en Inglaterra por el color cobrizo de su corteza, se encontró en el Estado de Santander (Estados Unidos de Colombia), en los climas ardientes de las cordilleras del Opón, después se fue encontrando en las del Carare, en los montes pertenecientes al distrito de Lebrija, en los del Volador y el Playón o Luisiana, Departamento de Soto. También se le encontró en los montes del alto de la Cruz, Departamento de Ocaña. Las quinas del Opón fueron las primeramente descubiertas por agentes de los señores Geo-won Lengerke y Paul G. Laurent y explotadas igualmente por estos señores.

A estos descubrimientos hechos en el Estado de Santander siguieron otros en varios puntos. Se buscaron en los Llanos de Casanare y San Martín. Fue cerca a la aldea de Susumuco, a una altura de 3,000 pies sobre el nivel del mar, donde Karsten encontró hace muchos años la cinchona pedunculata, que Triana ha demostrado ser la que ha venido a recibir el nombre de Cúprea. Se han encontrado en las faldas que descienden hacia los Llanos algunas variedades que están por estudiarse.

Hacia el oriente y sur de Neiva se han descubierto de excelente calidad. Puede decirse, sin exageración, que una gran parte de nuestras montañas quiníferas están cubiertas por Cúprea.

Las ideas que se tenían sobre las quinas ricas en alcaloides, respecto a su habitación y clima, varían

completamente respecto de las Remigias. Estas comienzan a encontrarse desde los 18° del centígrado hasta los 32°. No se encuentran en la parte más elevada de las montañas sino en los ramales que se desprenden de éstas, siguiendo las hoyas de los ríos. Por datos que tengo a la vista de quineros prácticos, se sabe que es en las faldas donde deben buscarse.

El árbol empieza a encontrarse por lo regular muy delgado, pero a medida que la temperatura sube es más robusto, aunque no adquiere la elevación de los grandes árboles. Se encuentra frecuentemente acompañado de otro árbol llamado vulgarmente *Rampacho*. A veces grandes bosques de quina Cúprea son precedidos por otras plantas que se conocen con el nombre vulgar de *Gaque*, *Paja de tigre*, *Encinillo negro* y *Arizú blanco*. (Datos del señor Crisanto Cardoso R.)

Las condiciones de habitación y temperatura de las cúpreas son muy diferentes de las de las cinchonas; por consiguiente las reglas que se han dado para el cultivo de éstas deben cambiarse para el de la Cúprea. Esta crece a diferentes alturas, desde 700 m. sobre el nivel del mar hasta 200 m. altura hasta la cual se han encontrado, y su temperatura varía, como ya se ha dicho, desde 18° hasta los 32° del centígrado, circunstancias que deben tenerse en cuenta para el cultivo de la Cúprea.

Se comprende lo que puede producir el cultivo de esta quina en las tierras calientes: siendo su desarrollo muy rápido y su riqueza en alcaloides con-

siderable, la utilidad tiene que ser cuantiosa para el cultivador.

Por ahora no se siente la necesidad del cultivo de las cúpreas, hallándose en tanta abundancia, pero sí la de regularizar la extracción de las quininas en los bosques. Destruyéndolos, como se hace hoy, se pierde para lo sucesivo una fuente de riqueza considerable. Sobre este asunto me refiero a lo que he escrito en mi tratado del cultivo de las quininas.

El descubrimiento de la quina Cúprea no es sólo importante por haberse hallado una nueva especie que produzca quinina, sino también por haberse encontrado esta especie en climas cálidos y en abundancia.

La mayor parte del territorio de nuestro país lo forman montañas y valles malsanos y calientes. Para llevar a estas comarcas esencialmente palustres la civilización, tenemos que luchar con los efluvios. El arma con la cual se les combate es precisamente el sulfato de quinina. El descubrimiento de las quininas cúpreas permitirá obtener el sulfato de quinina a menor precio, de manera que pueda ponerse al alcance del jornalero. Las obras que deban emprenderse en nuestras selvas no pueden conservarse sino combatiendo la malaria.

Un autor ha dicho que es fácil conquistar un país palustre por las armas, pero imposible conservarlo sin el sulfato de quinina.

ESTUDIO SOBRE EL CULTIVO DE LAS QUINAS

PROLOGO

Habiéndosele dado al cultivo de las quininas mucha importancia en estos últimos años y habiéndose despertado entre nosotros la idea de cultivarlas, he creído útil para nuestro país hacer un extracto de los estudios que se han hecho sobre la materia.

Se tiene generalmente la idea de que para el cultivo de las quininas no se necesita de mucho estudio. Error grande que puede dar lugar a que fracase esta preciosa industria entre nosotros, y a que el Gobierno y los particulares gasten sin provecho alguno considerables sumas en ensayos hechos empíricamente.

Los estudios hechos en la India sobre este ramo de Agricultura son los que sirven de base al presente trabajo. En él he tratado de consignar, compendiando mucho, lo que se conoce hoy sobre el asunto. Hago aplicaciones a nuestro país, llamando la atención sobre los puntos que me parecen claros y útiles. Excuso toda discusión para evitar de este modo las confusiones.

He consultado al señor José Triana (*Nuevos Estudios sobre la Quinología*); a M. Planchon (*Artículo QUINA, Diccionario enciclopédico de Ciencias médicas*); a Howard, en sus obras sobre la Quinología de la India; al señor Máximo Lorenzana (*Cultivo de la quina en las montañas del Neilgher-*

ry); al señor Carlos Michelsen U., en los artículos que ha publicado en "El Agricultor". También he tenido a la vista los artículos publicados por Howard en el "Diario de Farmacia".

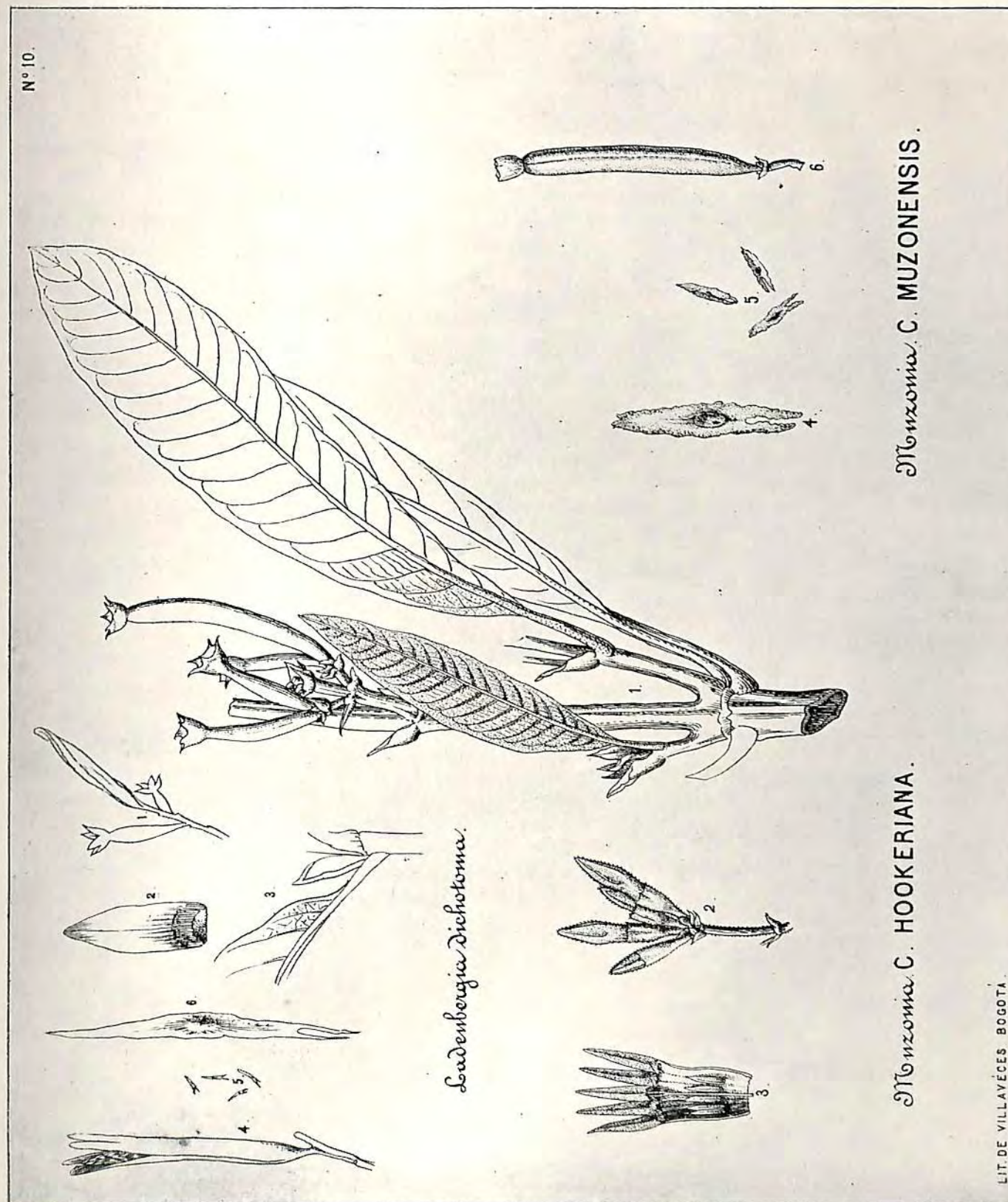
CAPITULO 1º

HISTORIA DEL CULTIVO DE LA QUINA

Como el método empleado primitivamente por los quineros para recoger la corteza que buscaban consistía en derribar los árboles y por consiguiente en destruir los quinales; y como se temiese, por tanto, que había de llegar día en que escaseara y aun faltara del todo tan precioso artículo, se concibió la idea de transportar la planta a las localidades que pudiesen reunir las condiciones climatéricas necesarias para su desarrollo, y cultivarla allí regularmente a fin de poderla explotar. Java y las Indias inglesas han venido a ser los centros de tan importante cultivo, que promete a la Europa *abasto* abundante de esta corteza.

La historia y las condiciones de este cultivo merecen que nos detengamos un momento en su estudio.

Weddell, después de su viaje a América, había señalado el peligro de que se extinguieran los quinales, y había instado a los Gobiernos europeos que lo previniesen introduciendo las quininas en sus co-



Plancha Nº 10—CINCHONA LADENBERGIA DICHOTOMA.—(Tomada de Weddell).

Figuras: 1—Flores; 2—Estípula aumentada; 3—Hoja y estípula; 4—Cápsula; 5—Granos; 6—Grano aumentado.

MUZONIA HOOKERIANA. (Weddell—Ramo fructífero dibujado según una muestra recogida por Purdie en la Nueva Granada)

Figuras: 1—Ramo con hojas y flores; 2—Flor; 3—Corola abierta.

MUZONIA MUZONENSIS.—(Hoja aislada y ramúsculo florífero que representa una muestra llevada por Goudot y que forma parte del herbario del Museo de París).

Figuras: 4—Grano aumentado; 5—Granos; 6—Cápsula.

lonias. El había llevado consigo semillas de diferentes especies que, sembradas en el Museo de Historia natural de París, habían germinado. Ellas suministraron más tarde las primeras plantas que fueron enviadas a las Indias y a Java. El Gobierno que siguió primero esta feliz inspiración fue el de Holanda. En 1852 el Ministro de las Colonias propuso el cultivo de las quinas en la isla de Java. En 1858 los primeros pies de quina sembrados en la isla, florecieron, y las semillas obtenidas sirvieron para extender las plantaciones. En 1863 la isla de Java poseía 1.151.810 plantas.

A este tiempo, los ingleses hacían por su parte esfuerzos aun más enérgicos, para conseguir resultados que pueden calificarse hoy de maravillosos. El doctor Forbes Royle había llamado la atención de la Inglaterra sobre esta importante materia. El primer ensayo fue hecho en Bengala por el doctor Anderson, Superintendente de los jardines botánicos de Calcuta, en el año de 1861, con algunas semillas enviadas de Kew. De este modo se obtuvieron treinta y una plantas. En el mismo año el doctor Anderson fue enviado a Java, para que estudiase el sistema de cultivo adoptado allí, y remitiese algunas plantas de aquella colonia a la India. Parte de estas plantas de Java fueron tomadas luego por el doctor Anderson en *Ootacamund*, en la Presidencia de Madrás, en donde el cultivo de la quina estaba progresando ya, bajo la dirección de Mr. Mac Ivor y las cambió por plantas de otras especies de quina. El número total de plantas colectadas y sembradas en Calcuta de estas diversas procedencias, subió a principios del año de 1862 a 289, entre las que se comprendían naturalmente muchas especies. El Gobierno inglés concedió luego permiso para llevar estas plantas a Sikkim, con el fin de establecer una plantación permanente en las faldas del Himalaya. El doctor Anderson trabajó allí incansablemente por mucho tiempo para cumplir su propósito, y después de vencer muchos obstáculos, logró encontrar una localidad apropiada en el valle de *Rungbee*, a doce millas de distancia de *Darjeeling*. Quinientas matas de quina fueron sembradas en este sitio durante la última mitad del año de 1864. En aquel tiempo el valle era una densa y vasta selva, desprovista totalmente de caminos, pudiéndose apenas penetrar por veredas abiertas en una extensión de muchas millas. Todas las dificultades fueron vencidas por el doctor Anderson, de tal modo que en el día la cantidad total de árboles de quina es, en números redondos, de 3.000.000, que cubren un área de cerca de 1.900 acres.

Las primeras especies de quinas sometidas al cultivo en *Rungbee*, fueron: la *Pahudiana*, la *Officinalis*, la *Micrantha*, la *Succirubra* y la *Calisaya*. La corteza de la *Pahudiana* resultó de inferior calidad, y el cultivo de esta especie desde luego se abandonó. La *Officinalis* era bien conocida por el producto superior de su corteza, y su propagación fue intentada vigorosamente por algún tiempo; pero los resultados demostraron que la planta no

prosperaba bajo un clima como el de Sikkim. También se hicieron algunos ensayos con la *Pitayensis*, pero éstos no fueron felices y se suspendió el cultivo de tales especies. La *Micrantha* y sus congéneres dieron una corteza rica en cinchonina solamente, alcaloide que es ciertamente el más barato y que se considera el menos eficaz de los alcaloides de las quinas; no había, pues, interés en su cultivo. La *Succirubra* se ha considerado como una especie realmente útil, y su cultivo en Sikkim ha sido coronado de completo éxito, por lo cual la extensión de la *Succirubra* se ha aumentado rápidamente. La *Calisaya*, que da una corteza rica en quinina y que sólo contiene una pequeña cantidad de los otros alcaloides, es indudablemente la especie más valiosa, pero crece en menor abundancia que la *Succirubra*, presenta mayores dificultades para su propagación, y no se ha podido hacerla progresar como a la otra.

En el año de 1874 se analizaron seis muestras de cortezas de las variedades de la *Calisaya*, allí cultivadas, y dieron el siguiente resultado:

Variedades de la <i>Calisaya</i> ..	1	2	3	4	5	6
Alcaloides en bruto	1.6	6.1	5.57	7.1	5.76	7.4
Alcaloides solubles en el éter.	0.82	5.9	5.21	6.93	5.75	7.4
Sulfato de quinina cristalizado.	0.00	4.53	4.6	6.92	5.34	6.2

Me es satisfactorio dar un extracto de la relación que se hace en el "Diario Farmacéutico" de Londres, correspondiente al 1º de noviembre de 1879, referente al cultivo de la quina de Kew.

Se dice allí que la introducción de las especies de quinas colombianas se ha completado en ese año, y que el señor Cross ha colectado un número de plantas de esas especies que dan las variedades de la corteza conocida como *Colombiana blanda* (*Soft columbian*) y *Cartagena dura* (*Hard carthagena*), que son tan abundantemente empleadas para la producción de la quinina. Muestras de cortezas correspondientes a diferentes especies fueron llevadas a Inglaterra por el señor Cross y examinadas por el señor J. E. Howard, quien manifestó que la variedad *Colombiana blanda*, conocida como *Calisaya de Santa Fe*, era de la mejor calidad y que podría dar mayor rendimiento de quinina en cortezas de árboles más maduros; y es de opinión que si se pueden llevar plantas tiernas a la India y establecerlas allí, la corteza obtenida de ellas podrá en lo futuro superar a todas las demás.

Entre las plantas de la *Cartagena dura*, especie considerada por Howard como digna de atención, está la *Coralis Inza* del valle del Magdalena (*), que produce 4.75 por 100 de alcaloides, de los cuales 1.88 son de quinina y 1.18 de cinchonidina.

(*) Valle del Magdalena. Hay tal vez aquí confusión. Inzá, pueblo de Tierra-adentro (Estado del Cauca), está colocado a orillas del río Ovejas, afluente del río Páez, que a su vez lo es del Magdalena.

Estas plantas han sido colocadas en Kew bajo el cuidado del señor Cross, y él ha informado al Subsecretario de Estado de la India, que aun cuando el número de las plantas de la Calisaya de Santa Fe es un tanto reducido, quince de ellas están creciendo y arraigando; y que está convencido de que pronto vendrán a ser árboles robustos. De las plantas del *Magdalena* diez están creciendo, pero solamente algunas pocas están bien, y él considera la suerte de ambas especies como completamente asegurada.

El cultivo de la quina en Ceilán ha tenido que lidiar con una estación muy desfavorable; muchos árboles viejos han perecido y gran número de retoños habían sido destruidos, de tal modo, que hubo necesidad de establecer almácigos para levantar nuevas plantas. La corteza de los árboles que habían sido cortados cuando daban señales de mala salud, se ha vendido bien en Londres y la mayor parte de los troncos están dando otra vez retoños robustos. Se sabe que en Jamaica ha tenido buen éxito el cultivo de la quina. El señor Thompson, último Superintendente de los jardines botánicos y encargado de las plantaciones de quina, comunica que los árboles, aunque creciendo a la poca elevación de 2,000 pies sobre el nivel del mar, están en buena salud y bien desarrollados.

En algunos casos, los árboles de quina *Succirubra* de Jamaica, habían sido atacados de una enfermedad aparentemente causada por el micelium de un hongo que penetra el cambium y la corteza; pero el número de árboles atacados así, es pequeño, y se cree que la enfermedad será combatida de una vez, derribando los árboles que aparezcan enfermos, protegiendo la corteza y quemando cuidadosamente todos los despojos.

Algunas de las cortezas enviadas de Jamaica a Inglaterra en el último año, han alcanzado un buen precio comparadas con cortezas semejantes enviadas de la India y de Ceilán, y hay algunos miles de acres de tierra de una elevación de 3,000 pies, que parecen apropiados para el cultivo de la quina.

En la ciudad de Gordon los resultados obtenidos demuestran que el cultivo de la quina puede ser muy provechoso en Jamaica, y el Gobierno ha autorizado la extensión de la plantación por cien acres más.

Para hacer palpable el estado floreciente a que han llegado las plantaciones de quina en las Indias orientales, me tomo la libertad de extractar aquí algunos datos de la obra que ha publicado recientemente el señor Máximo Lorenzana con el título de "Cultivo de la quina en las montañas de Neilgherry":

"En 1877 se mandaron a Londres 6,260 bultos de quina.

"En 1878 se mandaron a Londres 6,520 bultos de quina.

"En 1879 se mandaron a Londres 13,460 bultos de quina.

"De la Isla de Jamaica se están haciendo ya envíos de consideración al mismo mercado, y estas

quinas han obtenido precios desde 3^s/9^d a 6^s/3^d por libra".

Además encontramos en el *Times* de Londres, de 24 de octubre de 1879, que las plantaciones de quina en la sola Isla de Ceilán ascenderían en dicho año a la enorme cifra de 50 millones de árboles de todas especies.

El que escribe estas líneas llamó la atención hacia la conveniencia de emprender el cultivo de las quinas en los Estados Unidos de Colombia, en su obra sobre estas plantas, que dio a luz por primera vez en 1869.

Los señores Lorenzana y Montoya (o sea la Compañía de Colombia) han sido los primeros que en este país han hecho ensayos relativos a la materia de que estoy tratando. Tengo entendido que han hecho plantaciones en Colombia (Estado del Tolima) y en Chimbe (Estado de Cundinamarca).

En Ocaña, una sociedad industrial está actualmente haciendo ensayos semejantes y estudiando con esmero todos los puntos concernientes al cultivo de la quina.

El señor Faustino Moreno R. ha publicado en *El Agricultor* (periódico de Bogotá) un artículo en que da cuenta de haber sembrado quina, y en que explica ciertos procedimientos que ha observado con muy buen éxito. Ignoro en qué localidad ha hecho sus experimentos.

El Gobierno de los Estados Unidos de Colombia expidió en 1879 un decreto en que se autorizó al Secretario de Fomento para celebrar un contrato con algún particular que quisiese obligarse a hacer una plantación de quina que pudiera servir de modelo. Esta providencia no ha tenido resultado alguno.

Muy digno de notarse es que, antes que otros empresarios, los indios de Pitayó han sembrado y cultivado los árboles de quina. Algunos años hace ya que empezaron a plantarlos en sus huertos, y los resultados que han obtenido han sido excelentes.

No puedo pasar en silencio los nombres de los colombianos que con sus escritos han tratado de fomentar este nuevo ramo de la Agricultura. Ocupa entre ellos el primer lugar el señor José Triana, quien, en su nuevo estudio sobre la Quinología, ha tratado el asunto con precisión, claridad, erudición y maestría.

El señor Máximo Lorenzana ha dado a luz un trabajo titulado "Cultivo de la quina en las montañas de Neilgherry". En él se diserta sobre los métodos empleados para beneficiar convenientemente los árboles de quina; contrayéndose principalmente a la comparación entre el método llamado de *descope* y el de renovación de la corteza mediante el empleo del musgo.

En el ya citado periódico "El Agricultor" se han insertado varios artículos del señor Carlos Michel-sen U., quien expone y recomienda en ellos el método de la poda, por el cual asegura que puede sacarse de los árboles de quina todavía tiernos, mayor provecho que de los enteramente desarrollados. Trata, además, con recomendable claridad, del modo de sembrar la planta.



1-4. CINCHONA CALISAYA. 5-8. CINCHONA SCROBICULATA 9-11. CINCHONA AMYGDALIFOLIA.

CAPITULO 2º

ESPECIES DE QUINA QUE SE HAN CULTIVADO Y CANTIDAD DE ALCALOIDES QUE CONTIENE SU CORTEZA

I

El señor Hasskarl, en 1854, sembró cerca de Batavia varias cinchonas, y más tarde, en 1858, Jung-hum, su sucesor, sembró en la isla de Java diversas especies, entre las cuales es preciso notar la *Cinchona Calisaya*, que da una excelente corteza, y la *Cinchona Pahudiana*, cuya corteza es muy pobre. Estas especies fueron llevadas del Perú, Provincia de Carabaya.

En 1859 Markham, encargado por el Gobierno británico de llevar semillas y plantas de quina y de aclimatarlas en sus posesiones, se asoció, para realizar esta empresa, con los señores Spruce, Pritchett, Weir y Cross.

El señor Markham, en 1860, en el Perú, recogió plantas y semillas de la *Cinchona Calisaya*.

El señor Pritchett, en Huánuco (Perú), recogió plantas y semillas de la *Cinchona Nitida*. R. Pav.; de la *C. Micrantha*, de la *C. Peruviana*, de la *C. Ovata* y de la *C. Purpúrea*.

El señor Spruce, en el Ecuador, recorrió las cercanías del Chimborazo, y allí encontró y tomó semillas y plantas de la especie *C. Succirubra*, que da la verdadera quina roja. Esta especie es muy preciosa: de ella se extrae una de las cortezas más ricas en alcaloides.

En 1861, el señor Cross recogió en el Ecuador la *Cinchona Officinalis*; y en los Estados Unidos de Colombia las *Cinchonas Pitayensis* y *Lancifolia*. De estas últimas se extraen cortezas muy ricas en alcaloides.

II

La verdadera Calisaya tiene dos variedades:

C. Calisaya var. plana, 30 a 32 gr. sulfato de quinina, por kilogramo; 6 a 8 sulfato cinchonina.

C. Calisaya var. enrollada, 15 a 20 gr. sulfato de quinina; 8 a 10 sulfato cinchonina, por kilogramo.

C. Pahudiana (Carabayensis) Wedd. Da 0.3 a 0.04 por 1.000 de alcaloides; quinina 0.1143; quinidina 0.025; quinina amorfa 0.050; cinchonina 0.034; cinchonina amorfa 0.034. Total de alcaloides, 0.214 por kilogramo.

C. Nitida. 6 gr. sulfato de quinina; 12 sulfato cinchonina por kilogramo.

C. Micrantha var. Calisaya blanca (Guibourt), casi tan rica en alcaloides como la Calisaya verdadera.

C. Peruviana, 0.3 por 1,000 de alcaloides. La base que domina en esta corteza es la cinchonidina.

C. Ovata. Muy débil rendimiento. Apenas útil para el comercio.

C. Purpúrea. No contiene quinina. 0.85 a 6 gramos de cinchonina por kilogramo.

C. Succirubra. 20 a 25 sulfato de quinina; 10 a 12 sulfato cinchonina por kilogramo. Es la verdadera quina roja.

C. Officinalis Condaminea How. Contiene sobre todo cinchonidina. El total de alcaloides es de 20 a 30 por kilogramo.

C. Officinalis Bonplandiana, angustifolia. Fue introducida en la India más tarde que las anteriores. Da rendimientos admirables: el 80 por 1,000 de alcaloides, de los cuales 71 son de quinina (Broughton).

C. Officinalis uritusinga How. Ha sido introducida también a la India, y sus cortezas compiten con las la Calisaya.

C. Pitayensis. 25 a 40 por 1,000 de sulfato de quinina.

C. Lancifolia. Por kilogramo 30 a 32 sulfato de quinina; 3 a 4 sulfato cinchonina. Calisaya de Santa Fe de Bogotá, Colombia.

CAPITULO 3º

CULTIVO PROPIAMENTE DICHO—SIEMBRA DE LA QUINA

Esta planta se reproduce por la semilla; por acodo, es decir, tomando una rama o vástago del árbol, poniéndola horizontalmente debajo de la tierra, a fin de que eche raíces, teniendo la precaución de dejar fuera el cogollo o extremidad; por estaca, tomando los retoños recientes y enterrándolos verticalmente; por las yemas o botones colocados en la axila de una hoja.

En las plantaciones asiáticas se sirvieron para formarlas, ya de plantitas llevadas de América y ya de semillas. Con estas últimas fue con las que se obtuvo un éxito completo, porque las plantas llegaban en muy mal estado y la siembra se perdió.

Entre nosotros, que tenemos excelentes quinas y almácigos naturales, se debe recurrir a éstos, cuando el terreno lo permita, por la cercanía. En caso de que la distancia sea considerable, deben tomarse precauciones para el transporte de los piececillos. Estos pueden colocarse en tubos de *guadua* y después transportarse cuidadosamente al lugar a que se destinen. Si a pesar de estas precauciones se teme que los arbolillos lleguen marchitos, se deben formar almácigos con la semilla.

PARAGRAFO 1º — ALMACIGOS (*)

Del trabajo publicado por el señor Michelsen U. en "El Agricultor", me permito tomar las siguientes indicaciones relativas a éste y otros puntos, advirtiéndole que no copio textualmente su escrito:

La siembra se hace en almácigos, preparando un surco (**) con tierra de la mejor calidad, de la cual se escogen los palos, raíces, hierbas o piedras que pueda tener, y se le quitan; luego se pulveriza para que no queden terrones, y después de alzado el surco, se cubre la superficie de éste con una capa de la misma tierra cernida, cuidando de que quede de un espesor uniforme en toda su extensión, de uno a dos centímetros. Esta capa de tierra cernida no se pone sino al tiempo de ir a sembrar, y una

(*) En Colombia llamamos almácigo lo que según el Diccionario vulgar es almáciga.

(**) Los agricultores colombianos entienden por surco el lomo o caballón formado por la tierra que se alza entre dos surcos.

vez puesta, debe humedecerse inmediatamente. Estando todavía húmeda, se procede a sembrar; pero como la semilla es muy menuda, es preciso mezclarla con algún otro cuerpo, pues si esto no se hiciese, nacerían tan tupidas las maticas, que se perjudicarían mutuamente. Para mezclar la semilla, lo mejor es tomar un poco de tierra cernida bien seca, secada artificialmente si fuere necesario, sobre el fuego, y colocando la semilla en un plato hondo, ir vertiendo dentro del plato, poco a poco, la tierra, revolviendo la semilla con ella para que se incorpore por igual. Cuando ya no quepa más tierra en el plato, se coloca el contenido de éste sobre una mesa o una tabla, y se sigue mezclando con más tierra hasta que se juzgue que se ha puesto la suficiente.

PARAGRAFO 2º

Si se va a sembrar una gran cantidad de semilla, más de la que cabe en un plato, se va haciendo la mezcla por partes. La tierra que contiene la semilla se riega con la mano, a vuelo, sobre el surco, escogiendo para esta operación una hora en que no haga viento. Acabada la siembra, se pasa sobre el surco un cilindro, o se pisa suavemente.

Según la localidad y la estación, será necesario regar el surco por la mañana y por la tarde, antes de que caliente el sol; y si el sol es muy fuerte, conviene cubrir el surco con hojas, paja o cualquier sustancia que lo preserve del ardor de los rayos solares. En los puntos en donde la temperatura llegue o se aproxime al grado más alto a que se produce la quina, será necesario hacer la siembra debajo de sombra. Al mes, poco más o menos, según el terreno, el clima y la semilla, comenzarán a aparecer las maticas de quina, y entonces es cuando más necesidad hay de conservar el surco en un grado de humedad suficiente para que suministre la tierra a la planta los alimentos necesarios para su desarrollo, sin humedecer tanto que el exceso de agua llegue a ser perjudicial. Cuando las plantas hayan adquirido un tamaño que lo permita, se debe desyerbar el surco a mano, impidiendo así que la hierba ahogue a la quina; si la tierra se ha apretado mucho, conviene aflojarla cuidadosamente, evitando que se dañen o se mueran los arbolitos. Si éstos han nacido muy apiñados, es preciso suprimir algunos de los más débiles. Esto se hace con precaución, para que las matas que queden no padezcan detrimento, y para que las que se arrancan salgan en estado de poderse trasplantar y de desarrollarse. Sin embargo, como no puede emplearse el sistema para trasplantar que adelante expondré, son muy pocas las maticas de estas supernumerarias que sobreviven; pero a pesar de las pocas probabilidades de buen éxito, siempre es mejor intentar el trasplante. Las otras matas permanecerán en el surco donde nacieron hasta que tengan unas doce hojas, y para trasplantarlas al lugar donde deben terminar su crecimiento, se comienza por arreglar la tierra convenientemente.

PARAGRAFO 3º—PREPARACION DEL TERRENO.

Esta varía según la clase del terreno que se haya elegido, y por tanto sólo se pueden hacer indicaciones generales. En primer lugar, es necesario destruir la vegetación que exista en la localidad escogida, ya sea rozando si es necesario y arrancando las raíces, ya destruyendo las malezas hasta dejar limpia la tierra. Se deben quemar sobre el terreno todas las sustancias vegetales que resulten de esta primera preparación, si no hubiere otro destino que darles. Ya limpia de vegetales la tierra, se procede a darle una labor, haciendo uso de los diferentes arados modernos en las localidades que se prestan al empleo de estos instrumentos; y aquellas que por su situación, su constitución u otras circunstancias exijan trabajo manual, se prepararán por medio del azadón. La capa en donde se va a sembrar se debe trabajar a la mayor profundidad posible, y en todo caso no menos de un metro. En tierras nuevas donde, por la abundancia del humus, la humedad es a veces excesiva, las labores profundas ayudan poderosamente a distribuir de una manera conveniente este exceso de humedad; en las tierras ya cultivadas, estas labores, mezclando la tierra del fondo con la de la superficie, le dan nuevo vigor; y la facilidad para que penetre el aire por los poros de la tierra hace abundar uno de los elementos indispensables para la vegetación. Es necesario que entre la época de la preparación de la tierra y la de la plantación de la quina trascorra poco más o menos un año. Para utilizar el terreno durante este tiempo, conviene hacer en él otras siembras, y éstas, sobre todo, en los terrenos nuevos, no perjudican absolutamente en nada a la producción de la quina. Donde el clima lo permita, la siembra más a propósito será la de maíz, y donde ésta no se pueda hacer, se deben sembrar papas.

Siempre es conveniente tener a la mano agua corriente para regar la siembra cuando las circunstancias lo exijan, y se tratará de conducirla por la parte más alta para que toda la sementera pueda empaparse. Pero si se necesita de acueductos para usar del agua en tiempo seco, no son menos útiles los que sacan de la sementera el exceso que cae en ella durante la estación lluviosa; por consiguiente, deben tenerse presentes estas advertencias a tiempo de elegir la localidad en donde ha de hacerse la siembra. Donde la tierra es por sí muy húmeda, las zanjas más bajas deben ser muy profundas, y así llegan a desempeñar el papel de *drenes*. Si la tierra es muy seca, las zanjas superiores deben ser las más hondas, pues así se obtiene una distribución más extensa de la humedad. Los riegos deben disponerse de modo que se humedezca la tierra poco a poco, por *imbibición*.

PARAGRAFO 4º—TRASPLANTE

Pocos días antes o al principio de la estación lluviosa, se hace el trasplante. Las maticas se sacan del surco por medio de un instrumento algo parecido al palustre de los albañiles, pero sin punta ni



12-18. CINCHONA OVATA.

19-23. CINCHONA PUBESCENS.

filo, redondo y un poco cóncavo, que se llama *trasplantador*. Este se mete en la tierra cerca a la mata que se va a sacar, y con él se la levanta, tratando de que salga con todas sus raíces y la mayor cantidad de tierra que sea posible. Las maticas se colocan en una parihuela o en un vehículo apropiado. Para que la tierra no se desprenda y para evitar que queden descubiertas las raíces al quitarlas del trasplantador, se aprietan dándole a la tierra la forma de una bola. A fin de poder hacer esto y de que las matas salgan sin dificultad, la víspera o el día de trasplantarlas se debe humedecer bien el surco.

Para volver a sembrar el arbolito, se abre en la tierra con el trasplantador un hoyo del tamaño de la bola de tierra que tiene la mata, se coloca ésta en él, se acaba de llenar con tierra, se aprieta y se le echa agua. La plantación se hará de modo que cada arbolito diste de los otros por lo menos dos metros; cumplida esta condición, se puede elegir cualquier figura para la colocación de los arbolitos, sea en calles paralelas, sea en quince, etc. Durante los primeros días después del trasplante hay que regar las maticas, y cuidar, si algunas se están marchitando, de cubrirlas o darles sombra, para evitar que mueran. Las que hayan sobrevivido un mes después de esta operación sin haber sufrido ningún contratiempo, pueden considerarse salvadas, y no necesitan ya de mayores cuidados. Las que hayan perecido deben reemplazarse por otras. Mientras crece la quina se pueden cosechar en el mismo terreno otros vegetales, y esto debe hacerse para darle sombra a la plantación cuando el calor así lo exija, y en este caso el maíz se podrá cultivar con provecho. Este y los otros cultivos con que se utilice la tierra, hay que hacerlos a mano para no dañar los arbolitos, y así se tiene la ventaja de que, aflojando la tierra con estas labores, se aumenta su permeabilidad, y se favorece el crecimiento de la quina.

PARAGRAFO 5º—SOMBRA

La quina debe sembrarse en campo abierto, teniendo cuidado de no dejar en el quinal espacios de terreno de mucha extensión. Deben interrumpirse con sombra artificial; y se pueden aprovechar para formarlos los troncos de árboles que quedan después de la quema. Algunos cultivadores la forman con cercas de rama. El árbol de quina, para desarrollarse, no necesita sino de una débil sombra en los primeros dos años; en los siguientes no sólo no la necesita, sino que le es perjudicial.

Las experiencias que se han hecho para saber si el árbol de quina necesita sombra demuestran esto último. Estas experiencias están de acuerdo con las observaciones de los que han examinado en los bosques quiníferos las condiciones más favorables para su desarrollo. Las plantas que están cubiertas por una densa sombra se encuentran desmedradas y sin flores; mientras que las que están en campo abierto se hallan robustas, dan abundantes flores y frutos y producen una excelente corteza.

PARAGRAFO 6º—ABONO

En todas las muestras de corteza de quina enviadas a M. Howard se ha hallado amoniaco. De aquí ha nacido la hipótesis de que esta sustancia, que forma parte integrante de los alcaloides, es como el primer grado para la creación de la quinina, formando, por decirlo así, la armazón de sus elementos. La idea de una relación esencial entre el amoniaco y los alcaloides vegetales data desde los primeros años de este siglo, y los nuevos conocimientos han reforzado esta probabilidad. La acción del abono amoniaco no ha sido nunca estudiada sistemáticamente, al menos que se sepa, en las plantas productoras de alcaloides, aunque la idea de suplir los elementos requeridos para la elaboración de estos productos particulares sea muy plausible. Howard aconseja que se abonen pequeñas porciones de terreno con huano en una partes y con sulfato de amoniaco en otras, cuando las plantas tengan un año de sembradas. Este es un experimento que debe ser ensayado tarde o temprano en el cultivo de la quina. El estudio químico de sus efectos, aun cuando éstos fueran negativos, sería de grande interés.

CAPITULO 4º

LOCALIDADES CONVENIENTES PARA ESTABLECER UNA PLANTACION DE QUINA, Y ESPECIES QUE DEBEN CULTIVARSE

Antes de tratar de la cosecha, o sea de la extracción de la corteza, daré algunos detalles sobre las alturas en que se desarrollan y crecen las principales especies de quina.

PARAGRAFO 1º

El doctor José Triana, en sus Nuevos Estudios sobre las Quinas, página 44, dice:

“El cultivo de la quina exige, antes que todo, un país intertropical, con bosques que alcancen al menos a una altura de 1,000 a 3,000 metros sobre el nivel del mar. La elevación puede variar según las especies. En la India la experiencia ha demostrado que la quina roja (*Cinchona succirubra*) prospera entre 1,500 y 2,000 metros, y que esta misma elevación conviene a las *Cinchonas calisaya*, *micrantha*, *nítida* y *ovata*”.

“Las quinas de Loja, Pitayó y la Tunita de Bogotá (*Lancifolia*) necesitan una elevación de 1,700 a 2,500 metros. Los terrenos más adecuados para el cultivo de la quina son aquellos en que ésta crece espontáneamente”.

“En los Estados Unidos de Colombia las quinas de Pitayó y la Tunita bastarían para el cultivo en grande escala, en la triple ramificación de los Andes. Estas dos especies prosperarían, sin duda, en los tres ramales que cruzan longitudinalmente el país, especialmente en las regiones que llamamos *tierra fría*, y en las que se acercan a las *tierras templadas*, o para precisar más, entre 1,800 y 3,000 metros de elevación sobre el nivel del mar. El cultivo de las mejores quinas conocidas podría tomar entre nosotros un inmenso desarrollo sobre la triple cordillera, y en una zona que se extendiera entre 700 y 3,000 metros de altura”.

“Ningún país presenta para este cultivo las facilidades que tienen los Estados Unidos de Colombia, por lo cual estamos exentos de una competencia seria”.

Con este horizonte tan halagüeño, nuestras dimensiones intestinas terminarán algún día: así debemos esperarlo para preparar la marcha hacia un porvenir de una prosperidad real.

Entre nosotros podría adoptarse un método de cultivo muy económico, que consistiría en sembrar la quina en las plantaciones de café que estén colocadas en condiciones a propósito para el desarrollo de ambas plantas.

Inserto en seguida un cuadro de alturas tomadas por el señor Ruperto Ferreira, que él ha tenido la condescendencia de franquearme:

	Alt. en ms. sob. el niv. del mar.
El Peñón (camino de Fusagasugá)...	2.880
El Alto de Subia	2.850
El Alto del Roble (camino de Honda) según el señor Liévano	2.695
Guatavita.	2.676
Bogotá.	2.634
El Aserradero—según el señor Liévano.	2.366
Soatá.	1.950
El Alto del trigo (camino de Honda).	1.910
Chimbe (altura del camino)	1.875
Fusagasugá.	1.760
Alto del Raizal (camino de Honda— según el señor Liévano	1.770
Balunda (camino).	1.540
Santa Bárbara (Sasaima) cerca de la casa del señor J. M. Quijano O.	1.530
Granjas (Colegio), cerca de id. de la hacienda.	1.410
La Mesa.	1.350
Arbeláez (Pueblo).	1.340
Ocaña—según el Anuario Estadístico.	1.165
Guaduas—según el señor Liévano.....	990

Tomando en cuenta los datos que dejamos consignados, se ve que entre estos lugares hay muchos en los cuales convendría sembrar la succirubra (quina roja), por ejemplo, en Santa Bárbara y Las Granjas, en los terrenos vecinos a las casas de estas haciendas, puntos en que no convendría sembrar la Lancifolia y la de Pitayó, por no encontrarse a suficiente altura; si se quieren cultivar estas especies, sería necesario buscar puntos apropiados en las montañas más elevadas arriba de las casas.

Desde Chimbe hasta el Aserradero se encuentra la zona de la Lancifolia, que va desde 1,875 hasta 2,366 metros de altura sobre el nivel del mar. En El Peñón (camino de Fusagasugá) se encuentra una altura de 2,880 metros, y en el alto de Subia 2,850 metros. En lugares cercanos a estos dos sitios se hallan terrenos con todas las condiciones necesarias para establecer un buen plantío de quina de ricas especies.

Antes de disertar sobre cuál de las especies de quina sea más a propósito para formar nuestras plantaciones, llamaré la atención hacia la especie que el doctor Rampon dice que existe al norte de Pamplona, al este de Salazar de las Palmas, hacia la cordillera de Mérida y sobre las vertientes que corresponden a los Llanos.

Esta nueva cinchona, cuyas cortezas son conocidas en el mercado inglés con el nombre de *New Granadian*, es superior a la quina Colombia. Su rendimiento en sulfato de quinina alcanza algunas veces a cuarenta gramos por kilogramo (Tesis del doctor Daniel E. Coronado, páginas 8).

La riqueza de la Lancifolia y de la Pitayensis y la facilidad con que pueden transportarse, son suficientes motivos para preferirlas entre nosotros a las demás especies.

Sería muy útil aclimatar en nuestro país la Succirubra, y se haría un bien positivo introduciendo la *C. Officinalis Bonplandiana Angustifolia*, cuya corteza da un producto tan sorprendente. Si el Gobierno de los Estados Unidos de Colombia destinara alguna suma para la introducción a nuestro país de estas dos últimas especies, y fomentara la formación de plantaciones modelos de buenas quinas, contribuiría a aumentar nuestra riqueza, evitando al mismo tiempo, el peligro de la disminución notable de nuestras quinas, que con el tiempo, si no toma alguna medida preventiva, vendrá indefectiblemente.

CAPITULO 5º

PRINCIPALES ALCALOIDES DE LAS QUINAS, Y SITIO DE LA CORTEZA EN QUE ESTOS SE FORMAN

El estudio del lugar que ocupan los alcaloides en la corteza es muy interesante. Antes de ocuparme del modo como deben colectarse y secarse las cortezas, he creído conveniente decir algunas palabras sobre la formación de los principios activos y lugares de la corteza que éstos ocupan.

Si tomamos una corteza de quina tierna y hacemos un corte transversal, encontramos del interior al exterior la epidermis, la túnica suberosa o círculo resinoso, el parenquima celular, las lagunas llenas de materias resinosas, y el líber con sus fibras corticales.

Weddell opina que la quinina se forma principalmente en el tejido celular, interpuesto entre las fibras del líber, y que la cinchonina ocupa de una manera más especial el parénquima celular. Esta opinión ha sido sostenida por M. Karsten y por M. Wigand. No se fundan estos autores en experiencias directas.

Los trabajos de M. Howard, basados en numerosas experiencias, lo han inducido a sostener lo contrario. Tomó una corteza de *Cinchona Lancifolia Mutis*, la dividió en dos partes, la una formada por las capas exteriores de la corteza, y la otra por las capas internas y fibrosas. En la primera capa encontró: quinina, 1.18 y cinchonina, 1.02 por 100; en la segunda capa: quinina, 0 y cinchonina, 0.93.



24-26. CINCHONA BOLIVIANA. 27-30. CINCHONA CORDIFOLIA. 31-34. CINCHONA MICRANTHA.

De algunas otras experiencias dedujo Howard que las cortezas más ricas en alcaloides, y sobre todo en quinina, son las que tienen menos liber. Los trabajos de M. Flückiger y los de M. Karles confirman los resultados obtenidos por Howard.

Actualmente parece estar demostrado que el sitio de los alcaloides se encuentra en el parénquima celular, y especialmente en las capas exteriores. Howard, examinando la formación de los cristales de quinina en las cortezas, ha dado una nueva prueba de la opinión que él sostiene. En efecto, es en las células del parénquima y en las capas exteriores en donde Howard los ha hallado.

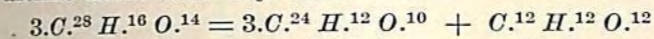
Los principales alcaloides contenidos en las cortezas de la quina, son:

Cinchonina, cinchonidina, cinchonina. $C^{40} H^{24} AZ^{2} O^{2}$
 Quinina, quinidina (*), quinicina. $C^{40} H^{22} AZ^{2} O^{4}$
 Cinchovatina. $C^{36} H^{22} AZ^{2} O^{2}$

Los principales ácidos son:

Acido quínico $C^{14} H^{12} O^{12}$
 Acido quinotánico. $C^{28} H^{16} O^{14}$

Uno de los productos de descomposición de este último ácido es el rojo cinchónico.



Acido quinotánico. Rojo cinchónico. Glucosa.

Si se observan las fórmulas de estos alcaloides, se ve que agregando dos equivalentes de oxígeno a los tres primeros, se convierten en los tres segundos. La cinchonina no se diferencia de la quinina sino por dos equivalentes de oxígeno. Se han hecho diferentes tentativas para oxidarla y convertirla en quinina. Tratándola por el ácido hipoazótico, el señor Schützemberger ha conseguido convertirla en una sustancia isomérica con la quinina ($C^{40} H^{24} AZ^{2} O^{4}$)

Según M. Pasteur, la quinicina y la cinchonicina no existen en las cortezas frescas de la quina: pueden formarse por la exposición al sol de las cortezas de quina como consecuencia de una transformación isomérica de los alcaloides naturales. Tal exposición al sol ha de durar algún tiempo.

La acción de los rayos luminosos y caloríficos tiene grande influencia sobre la formación de los alcaloides. Los fenómenos que éstos determinan son de nutrición, favoreciendo la oxidación y por consiguiente la transformación de unos alcaloides en otros.

“Parece, dice el señor Triana, que la exposición a los rayos del sol bajo los poderosos efluvios del calor y de la luz combinados, favorece particularmente la producción de la cinchonidina con la resina que la acompaña. Por el contrario, las mismas plantas, creciendo en la parte más elevada de estas selvas (las americanas), tienden más bien que las otras a crear cinchonina; mientras que las condiciones más propias para el desarrollo de la quinina, serían, por una parte, la exposición de las hojas a la luz solar, y por otra, el aislamiento de las cortezas bajo una capa de musgo húmedo”.

(*) Más 2 H.² O.²

La capa de musgo y líquenes con que están cubiertas las quinas de las grandes alturas, favorece el desarrollo de la quinina. Esta es probablemente la razón del poco rendimiento de las quinas que, perteneciendo a la misma especie que otras ricas, habitan un lugar menos frío y húmedo, teniendo sus troncos menos cubiertos. Es probable que por una razón inversa cambie la coloración de la corteza. Obrando la luz más libremente, el ácido quinotánico se descompone en rojo cinchónico y glucosa, haciendo cambiar así el color de la corteza.

El musgo no solamente tiene su aplicación para la renovación de las cortezas, sino que es muy probable que si cubre árboles de quinas de inferior calidad, sirva para hacerlos más productivos.

CAPITULO 6º

PROCEDIMIENTOS PARA DESCORTEZAR LOS ARBOLES

PARAGRAFO 1º

Antes de tratar de los métodos que se siguen para aprovecharse de las cortezas obtenidas de las plantaciones artificiales de quina, parece oportuno hacer algunas observaciones sobre el procedimiento que podría adoptarse para beneficiar las cortezas de nuestros quinales naturales.

Actualmente, para conseguir aquel objeto, se destruyen los árboles. Con más previsión y cordura se procedía cuando estaba recién establecida la industria quínera. Quitábanse a cada árbol fajas longitudinales de corteza, con lo que, pudiendo continuar la circulación de la savia por las fajas que se dejaban, el árbol seguía viviendo y, mediante la cicatrización, podía renovarse toda la corteza.

Yo aconsejaría, como ya lo hice en mi obra sobre quinas, que a los árboles grandes se les despojara de la corteza, por el método de que acabo de hacer mención; esto es, que se les dejases fajas longitudinales intactas. Seguido este procedimiento, se deben cubrir con musgo las heridas, porque si la cicatrización se hace al aire libre, ésta se verifica de los bordes hacia el centro, y en este caso el tejido que resulta no es propio para la formación de los alcaloides. Cubierta la herida con musgo, la cicatrización se hace del centro hacia los bordes, formándose un tejido celular de poca consistencia que favorece la formación de los alcaloides.

A los árboles tiernos conviene más cortarles el tronco cerca de la raíz a fin de que retoñen. En este caso se aprovechará la corteza de la parte derribada, y la planta seguirá vegetando.

El señor Triana cree que la ocasión más favorable para despojar el árbol de quina de su corteza, es después de la primera floración, o cuando el árbol ha alcanzado su magnitud media y cuando la savia está en plena circulación.

En nuestro país, dígame lo que se quiera, las fases de la luna tienen una grande influencia sobre la circulación de la savia; en creciente, ésta se encuentra en grande actividad. ¿Sería entonces cuando convendría despojar el árbol de la corteza? En las épocas lluviosas se disminuye o se aumenta la

cantidad de alcaloides? En la India han observado que el tiempo mejor para despojar el árbol de su corteza, es el seco. Esto lo han experimentado los que siguen el sistema de sembrar muy cerca unos de otros los árboles, para cortar los intermedios y despojarlos de su corteza, renovándose aquéllos por los retoños. Estos problemas no pueden resolverse sino por experiencias hechas en nuestros bosques. La resolución de muchas de estas cuestiones es de suma importancia para los que se ocupan en explotar los bosques quiníferos.

Entre nosotros extraen la corteza en todo tiempo, de árboles viejos, de los tiernos, de las ramas, de las raíces. No se cuidan de la estación seca ni de la lluviosa, ni toman en cuenta las fases de la luna, ni se cuidan de secar las cortezas de un modo conveniente. ¡Cuánta riqueza podemos aprovechar estudiando las condiciones en que se encuentran los alcaloides en mayor cantidad! Aunque no se extrajesen las cortezas sino sólo en ciertas épocas del año, el aumento de alcaloides indemnizaría a los químeros el tiempo aparentemente perdido.

PARAGRAFO 2º

MÉTODOS PARA BENEFICIAR LA CORTEZA DE QUINA

Cuéntase entre éstos el de no aguardar a que el árbol se desarrolle, sino aprovechar la corteza de sus ramas por podas sucesivas, dejando algunos retoños para que la planta se renueve por medio de ellos.

Este sistema fue aconsejado por Howard: él opina que los árboles deben mantenerse en la categoría de arbustos, a fin de sacar de sus ramas un abasto suficiente de corteza.

El señor Michelsen U., en sus artículos citados, se decide por este procedimiento, fundándose en los experimentos que él ha hecho, los cuales le demuestran que la corteza de las ramas tiernas es más rica en quinina que la de los troncos gruesos, y que en las ramas la proporción de la quinina se aumenta en razón inversa de su diámetro.

El ha encontrado en la *Cinchona Lancifolia* o quina Tunita, en las ramas enteramente tiernas que no tienen sino el tejido celular:

Quinina. 1.07 por 100
Cinchonina y cinchonidina 0.88 por 100

En ramas de un mismo árbol, en los pedazos de corteza que enrollados tenían cinco milímetros de diámetro, halló:

Quinina. 1.00 por 100
Cinchonina y cinchonidina 0.90 por 100

Las ramas que tenían diez milímetros de diámetro dieron:

Quinina. 0.71 por 100
Cinchonina y cinchonidina 1.03 por 100

Algunos experimentos en otros árboles le dieron resultados análogos.

M. de Urij ha obtenido en ciertas muestras de cortezas de raíces de plantas nuevas la proporción enorme de alcaloides del 12 por 100. Esta cantidad tan considerable de alcaloides le sugirió la idea de

que sería ventajoso en varios casos, sobre todo en las plantaciones de los particulares, dejar crecer solamente dos o tres años las plantas, y extraer en seguida de sus raíces, acompañadas con todos sus cabellos, las bases activas que contienen, aprovechando la corteza del resto de la planta. Por este sistema se obtiene una grande utilidad inmediata, pero se destruye la plantación.

Los árboles pueden sembrarse a corta distancia unos de otros, y cuando hayan llegado a su séptimo u octavo año se pueden sacrificar los intermedios para aprovechar la corteza sin destruir la plantación.

La experiencia ha demostrado que cuando se adopta el procedimiento del musgo, que favorece la renovación de la corteza, no sólo no se disminuyen los alcaloides en las renovadas, sino que se pueden aumentar de una manera notable en éstas.

Se ha observado que las partes del árbol de quina que están al abrigo de la luz son más ricas en principios activos que las que están expuestas a los rayos del sol. De aquí le vino la idea a M. Mac Ivor de cubrir con musgo el tronco de algunos árboles de quina, y obtuvo resultados sorprendentes. Por este medio se consigue casi duplicar el producto de las quininas. M. Broughthon hizo la comparación entre el producto de las cortezas expuestas al sol y las cubiertas, y encontró en las cortezas de la *C. Officinalis Bonplandiana*, en las renovadas bajo el musgo, el 61 por 1,000; mientras que las descubiertas no daban un total de alcaloides sino de 37 por 1,000. La corteza de la *Succirubra*, que en las condiciones ordinarias da el 69.5 por 1,000, llega a la proporción del 90 por 1,000 cubierta en el árbol por seis meses. El procedimiento de cubrir con musgo no sólo sirve para aumentar los alcaloides sino que favorece la reproducción de la corteza en los puntos donde se ha quitado. En las reproducciones así obtenidas, las cortezas son cada vez más ricas. El alcaloide que se encuentra en las cortezas renovadas es la quinina amorfa.

M. Moens propone una modificación a este último procedimiento, que consiste en no cortar sino las capas más exteriores de la corteza, dejando las internas. En las capas externas de la corteza es donde se forman los alcaloides. Por otra parte, dejando las capas profundas, la renovación se hace mejor. El árbol se cubre en seguida con musgo.

Como se ha visto, todo en esta materia se reduce a optar entre la destrucción de la planta, sacando de ella por una sola vez considerable cantidad de alcaloides, o su conservación, sacando de ella cada vez que se la beneficie una utilidad que es pequeña si se la compara con la que por el otro método se sacaría, pero que puede ser permanente.

El empresario que al establecer un quinal se proponga hacer por una vez crecida ganancia y aplicarse luego a otra industria, podrá elegir el método que consiste en destruir los árboles a los tres o cuatro años de nacidos.

Pero quien al formar la plantación quiera hacer un establecimiento agrícola permanente, como el que tiene quien posee un cacaotal o un ingenio de azúcar, debe sin duda ninguna decidirse por uno de los sistemas mediante los cuales la planta se conserva. El que consiste en quitar fajas de corteza y cubrir las heridas con musgo, es el más racional, no sólo porque siguiéndolo no se destruyen las plantas, sino también porque con él se logra que las cortezas se hagan cada vez más productivas. En efecto, las observaciones hechas por M. Mac Ivor demuestran que cada vez que la corteza se renueva cría una cantidad más grande de alcaloides.

PARAGRAFO 3º

Las cortezas deben secarse a un calor moderado, ya sea natural, ya artificial, y evitando en cuanto sea posible, una luz fuerte. El establecimiento de estufas sería de mucha utilidad.

M. Broughton ha demostrado que empleando una temperatura artificial elevada, o el calor solar para secar la corteza, ésta se altera. El calor solar puede servir con tal que la acción de la luz sobre la corteza sea casi nula, que la exposición al sol dure poco y que la temperatura sea moderada. Secando las cortezas a la luz del sol y sin precaución alguna, al cabo de quince días han perdido gran parte de sus alcaloides. Estas pérdidas pueden evitarse con las estufas.

El esmero en el empaque y las precauciones que se tomen con la corteza, para enviarla a los mercados extranjeros, son de mucha importancia. Buenas cortezas, mal secadas o mojadas en el tránsito, pueden llegar al mercado con pérdida notable de sus alcaloides.

CAPITULO 7º

ACLIMATACION — CRUZAMIENTO

Basta a veces un simple cambio de localidad, de terreno o de exposición a los rayos luminosos y caloríficos, para producir degeneración en las plantas, a pesar del arte. Se necesita en este caso de muchas generaciones para remediar el deterioro que hayan sufrido, y renovar muchas veces las semillas.

“Cualquier indicación nueva, dice Howard, sobre los efectos del cambio de clima en las quininas, debe ser de grande importancia para el cultivador, y no dudo que interesado así, leerá con agrado la siguiente comparación de tres generaciones sucesivas de una sola especie, la *Cinchona officinalis* de Linneo, naciendo sucesivamente en América, en Inglaterra y en la India.

La corteza, continúa Howard, producida por la primera generación, proveniente de las montañas de Uritusinga, cerca de Loja, me fue enviada por don T. Riofrio, con ramas en estado de floración y con semillas maduras, de las cuales hice nacer plantas en 1859. De tal manera me fue posible practicar los análisis siguientes:

NUMERO 1

Primera generación. (América)

Oxalato de quinina	1.87
Cinchonicina.	1.20
Cinchonina.	0.04
Total.	3.11

Segunda generación

Obtenida con semillas de la anterior. Cultivada parte en Inglaterra, parte en la India.	
Oxalato de quinina	1.40
Quinina incristalizable	0.17
Cinchonicina.	0.79
Total.	2.36

Tercera generación

Descendiente de la anterior (India).	
Sulfato de quinina	1.75
Id. de cinchonidina	1.50
Cinchonina.	0.08
Total.	3.33

Es fácil notar en la tercera generación una especie de *atavismo*, siendo casi igual este rendimiento al primero, y habiéndose aumentado más bien en el Neilgherry (India) la cantidad de alcaloides dada por la primera generación, originaria de las montañas de Uritusinga, en su habitación natural. Esto es muy satisfactorio, pues demuestra que no hay deterioro en estas especies con un cambio tan notable de región.

Respecto al cruzamiento o hibridación, transmitimos lo que M. J. E. Howard dice en el Diario de Farmacia de Londres, fecha 13 de marzo de 1880.

Da allí pormenores sobre el origen de la *Calisaya Ledgeriana*, y aunque este no es precisamente el lugar propio para tratar de este asunto, el interés que presenta, por una parte, y la relación que tiene con el cruzamiento, por otra, me autorizan para entrar en algunos detalles sobre dicho origen.

Howard refiere que un indio de Bolivia a quien M. Ledger encargó que buscara semillas, reunió cantidad de éstas, en 1865, después de haber tenido que aguardar cuatro años a que los árboles las produjeran, porque las heladas no habían dejado que fructificasen los de buena calidad. Gracias al esmero de M. Ledger, las semillas llegaron a Europa en muy buen estado. Howard tuvo ocasión de examinarlas y le parecieron de la mejor calidad, y semejantes a las de *C. Calisaya* var. *microcarpa*, Wedd. Reputólas como origen de la especie *Zamba*, de la que tiene magníficas muestras. Algunas de las recogidas por el doctor Weddell, de la Zambita, Verde y Morada, variedades de la *Calisaya*, se asemejan mucho a la *Ledgeriana*.

Según el indio que recogió las semillas, éstas pertenecían a cosa de cincuenta árboles, principalmente de la especie Roja. Estas diferentes formas de la *Calisaya* de mejor calidad se distinguen entre los

quineros por el color de las hojas; no obstante que esta circunstancia no parece tener relación ninguna con el valor de la corteza.

Las orillas del Mamore y las del Beni, donde fueron recogidas las semillas de la Ledgeriana, no han sido visitadas por botánico alguno; nada puede, por tanto, afirmarse categóricamente sobre las especies a que pertenezcan. Un dibujo iluminado de la Morada, de M. Howard, comparado con la Calisaya Ledgeriana de Java, le ha hecho patente su semejanza.

No han podido hacerse estudios suficientes para que pueda darse una descripción científica de la especie, y J. E. Howard manifiesta tener esperanzas de poder hacerla luégo que hayan florecido los árboles que actualmente está cultivando.

La Calisaya Ledgeriana, según Howard, descien- de, pues, de la mejor especie, o de las mejores especies, conocidas en los bosques de Bolivia, en donde subsiste en diferentes formas, que principalmente se distinguen por el color de las hojas y que son iguales en cuanto a la abundancia de la quinina pura que contienen.

La idea que se ha tenido de que esta especie haya debido su origen al cruzamiento, no es más que una ilusión.

La imposibilidad del cruzamiento de las diferentes especies en la América se hace patente a quien considere que la distancia de una comarca en donde se produzca determinada especie de quina, a otra en que abunde una especie diferente, es siempre de centenares de millas.

Es cierto que M. Mac Ivor ha obtenido muy buenas cortezas mediante el cruzamiento, pero solamente mientras los árboles estaban tiernos.

En Java, a fin de aclimatar las buenas varieda-

des de la Calisaya, están descortezando los árboles de inferior calidad y dejando desarrollar los de la mejor.

Triana en su obra citada dice: "Los primeros análisis de las cortezas de los árboles de la Calisaya cultivados en Java, han mostrado que ellas son muy ricas y superiores a las de las demás especies conocidas. Sería de desearse que las esperanzas que dan estos primeros ensayos del cultivo de una quina tan preciosa, se realizasen; pero tememos mucho que este cultivo no tenga buen éxito".

El tiempo ha dado razón en parte a Triana, pues, como lo hemos dicho, no todas las variedades de la Calisaya han prosperado.

CAPITULO 8º

RENDIMIENTOS DE UN ARBOL DE QUINA

Después de haber tratado del cultivo de la quina propiamente dicho, añadiremos algo sobre la utilidad pecuniaria que puede dejar al que la cultiva.

El árbol de la quina se desarrolla con más o menos prontitud, según el clima, la altura y la especie a que pertenezca. Los autores que se han ocupado de este asunto creen que el árbol debe despojarse de su corteza, por término medio, de los cinco a los seis años de edad. Mac Ivor aconseja aguardar hasta los ocho. Dice que a los cinco se encuentra la corteza floja y pobre en alcaloides, y que su recolección es costosa; mientras que aguardando dos o tres años más, el beneficio que obtendrá el cultivador será *ocho veces mayor*.

Hacia el fin del año de 1874 y al principio del de 1875 se hicieron un gran número de ensayos con la quina Succirrubra, a fin de determinar aproximadamente la cantidad de corteza seca que da cada árbol en sus diferentes edades.

	Años	Corteza sacada del tronco y de las ramas gruesas	Corteza raspada de las ramas tiernas	Total
Arboles sembrados en 1866	8	2.52 libras	0.41 libras	2.93 libras
Arboles sembrados en 1867	7	2.27 libras	0.33 libras	2.60 libras
Arboles sembrados en 1868	6	1.05 libras	0.34 libras	1.39 libras
Arboles sembrados en 1869	5	1.01 libras	0.33 libras	1.34 libras
Arboles sembrados en 1870	4	0.92 libras	0.29 libras	1.21 libras
Arboles sembrados en 1871	3	0.34 libras	0.12 libras	1.46 libras

Del artículo titulado "Cultivo de la quina", por el doctor Rafael Rocha C. y publicado en el número 50 de *La Revista Médica*, tomamos los siguientes datos:

"Cada libra de quina *seca* tiene de gastos en Ceilán dos reales y medio, incluyendo la recolección, empaques, transporte, seguros, comisión, etc., etc., y como estos gastos son unos mismos, cualquiera que sea la calidad de la corteza, el producto neto o utilidad del cultivador estará en razón directa de la riqueza de la quina en alcaloides. La corteza de la *Cinchona Succirrubra* alcanzó los precios siguientes en 1875:

- 1º Cosecha en árboles de ocho años; la libra. \$ 0.37½
 - 2º Cosecha, corteza renovada por la primera vez bajo el musgo; la libra 0.56
 - 3º Cosecha, corteza renovada por segunda vez bajo el musgo; la libra 1.08
- Mil árboles cubiertos de musgo, durante toda la época de la renovación de la corteza, produjeron 8,727 libras de corteza seca; es decir, *ocho libras dos onzas* por cada árbol.
- Según Mac Millan, este producto de casi nueve libras por árbol, es inferior al que él ha visto en Hapostela, en donde examinó detenidamente una

pequeña siembra de 406 árboles, que produjeron a los once años *catorce libras y media* por cada árbol. Esta corteza se vendió en Londres a \$ 0.87 la libra, dejando por lo menos una utilidad neta al cultivador de \$ 3,700".

Es decir, cerca de \$ 9,10 por cada árbol.

Aun suponiendo que estos cálculos fueran exagerados, se puede rebajar un 50 por 100 del producto, y siempre queda una diferencia considerable a favor del que cultive la quina.

Los datos sobre este asunto publicados por David Howard, están de acuerdo con lo que acabamos de exponer. (*Notas sobre la corteza de la quina por David Howard. 1879. Diario de Farmacia, Londres*).

El valor intrínseco de cada mata debe calcularse por la cantidad de corteza que se puede extraer de ella. En el *Boletín de la Compañía Industrial de Ocaña* número 1º encontramos el siguiente cálculo:

"Una mata de quina de cuatro años de edad puede dar, por término medio, incluyendo su raíz, tres libras de corteza, las cuales a \$ 1,20 la libra, valen \$ 3,60; por consiguiente, de mil matas de quina podría sacarse un valor de \$ 3,600, cálculo que me parece exagerado. Pero suponiendo una disminución del producto del 60 por 100, una mata daría una libra, o sea un valor de \$ 1,20 que debemos considerar como una buena utilidad".

CAPITULO 9º

CONCLUSION

Estas breves líneas demuestran que talvez no hay cultivo que haya dado asunto para tantos ensayos y estudios de todo género, como el de la quina; así como hacen patente que son muchas las cuestiones que en orden a él están aún por resolverse.

Lo que ha dado tanta importancia a ese cultivo no ha sido sólo lo extenso y valioso del comercio de la quina, sino lo precioso del medicamento que contiene, el cual arranca a la muerte millares de víctimas. El hombre, para trasladarse de unos puntos del globo a otros, se ve precisado a atravesar climas en que abundan los miasmas palúdicos, terribles enemigos de nuestra especie, con quienes no es posible combatir victoriosamente sino con el auxilio de la quinina.

Además, la corteza de la quina y los diferentes principios activos que contiene no sólo son podero-

sos específicos contra la *malaria*, sino que sirven para curar enfermedades de otras especies.

Las quinas han sido para nuestro país fuente de riqueza positiva. La estadística de las exportaciones que de ellas se han hecho en los últimos años demuestra la verdad de este aserto.

	Quintales
En 1871 se exportaron	7.084
En 1872	11.843
En 1873	24.317
En 1874	25.480
En 1875	23.326
En 1876	14.453
En 1877	14.407
En 1878	21.719

Como ya lo he insinuado, esta fuente de riqueza quedará cegada para nosotros si no pensamos en conservarla. Los quinales de la India, de Java, de Ceilán, de Jamaica, de la Isla de la Reunión y del Brasil abastecerán copiosamente los mercados europeos de cortezas que los fabricantes de sulfato de quinina preferirán a las de nuestros quinales silvestres, pues de una cantidad dada de corteza de árboles cultivados sacarán una cantidad de alcaloides mucho mayor que la que puedan extraer de otra igual de cortezas de árboles no cultivados. Así lo afirmó en un discurso Mr. Robins, socio de la casa de Mckesson & Robins: "Nosotros, los sulfatizadores, dijo, preferimos las quinas de la India, que dan fácilmente el 6 por 100, a las de Sur América, que no producen, por término medio, más que el uno y medio por 100, puesto que los gastos de la elaboración son unos mismos para todas las quinas".

Publicando este opúsculo, creo contribuir, en cuanto lo permiten mis fuerzas, a que se extienda y se acredite la idea de establecer plantaciones de quina; y a demostrar que no es posible acometer tales empresas sin cuidadoso estudio y sin prolijo esmero.

Habiendo leyes ya conocidas conforme a las cuales se verifican la reproducción y la aclimatación, no hay que dejar nada a la casualidad en orden al cultivo de que he tratado. Hoy la ciencia, mediante su maravilloso adelantamiento, nos autoriza a decir con Mr. Bertillon: *Savoir c'est pouvoir*.