

## CAPITULO TERCERO

### Botánica del Cafeto.— Variedades Industriales

*La base de toda industria agrícola es el conocimiento botánico de las plantas cultivadas. Para cultivar el cafeto, precisa antes conocerlo.*

Este capítulo tiene por objeto poner al alcance de los cultivadores del cafeto las nociones botánicas que necesitan para su trabajo y darles, además, a conocer los términos científicos que ocurren frecuentemente en éste y en los libros sobre agricultura.

Dos estudios botánicos son indispensables sobre el cafeto: el de la anatomía y fisiología de sus órganos y el de su clasificación. El primero nos enseña cómo vive cada cafeto; el segundo qué puesto ocupa entre las demás plantas y las diversas clases que hay de él.

Desde que el grano de café germina, nos muestra ya tres partes diversas (Figura 1): La raíz, el tallo y las hojas, que sirven a la nutrición de la planta. Cuando ésta llega ya a la plenitud de su desarrollo, se cubre de flores y se carga de frutos cuyo destino es producir nuevos árboles.

Es el milagro de la vida, cuyos resultados vemos cada día, pero que la ciencia no acaba de aclarar.

**La Raíz.**— La raíz tiene por objeto asegurar en el

suelo la planta y extraer del mismo el agua con las sustancias que tiene disueltas.

La función absorbente se ejerce sólo en una zona cubierta de pelos y cercana a la punta de cada raicilla, la cual se llama la zona pilífera. Para la fijación sirve todo el sistema de las raíces.

La raíz principal del cafeto, es de las llamadas pivotantes, porque tiene forma de un cono con la punta hacia abajo y es leñosa, de madera dura. Cuando está bien formada es recta y vertical. (Figura 2):

De la raíz principal nacen otras en sentido horizontal u oblicuo, llamadas raíces secundarias, con las cuales se aumentan las zonas de absorción y las raíces de fijación.

Si la raíz, al crecer, tropieza con una piedra, se tuerce y no profundiza tanto. Entonces no sirve bien para fijar la planta, porque es como una palanca muy corta. (Figura 3).

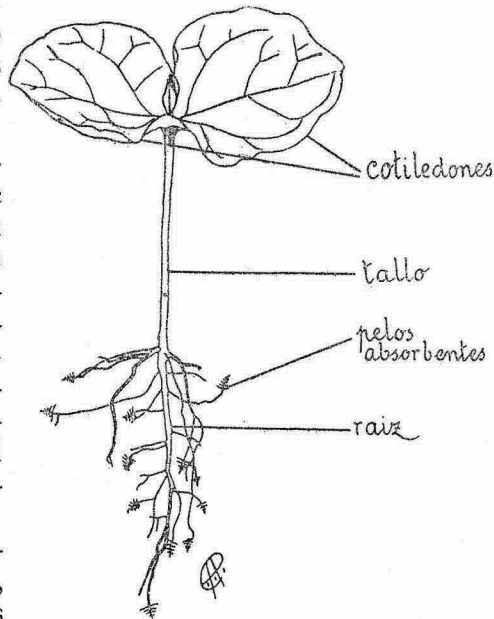


Figura 1—Plantica de café mostrando sus partes esenciales. El tamaño de los pelos absorbentes se ha exagerado algo. (Del natural).

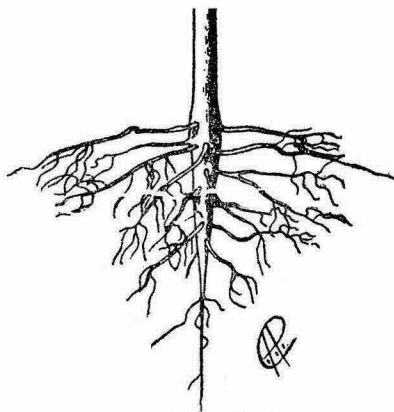


Figura 2.—Una raíz del café desarrollado normalmente. (Del natural)

Si se despunta la raíz principal, brotan de la parte que queda, más raíces secundarias. Esta operación se llama desnabar el árbol y se aplica en ciertos cultivos para que la raíz aumente su poder absorbente y para que el eje no crezca tanto en sentido vertical. Pero en el café no se obtiene con tal operación sino debilitar a la planta su anclaje o afianzamiento en la tierra, y

hacer que sus raíces se dilaten en la capa superficial del suelo, mas sujeta a la desecación (Figura 4).

Como la morfología del sistema radicular de las plantas depende en primer lugar de su constitución genética y luego de las condiciones del medio en el cual viven, se adelantan actualmente investigaciones en los diferentes suelos y pendientes, que tienen como fin mostrar la distribución y desarrollo de estos órganos en las varias condiciones de cultivo que se tienen en Colombia. El Centro Nacional de Inves-

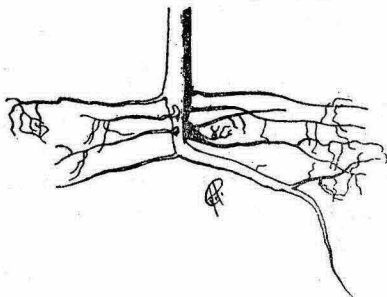


Figura 3.—Raíz torcida porque al crecer tropezó con una piedra o con una raíz grande. Palanca débil para resistir el peso, las sacudidas y el viento. (Del natural).

El Centro Nacional de Inves-

tigaciones de Café hará las publicaciones correspondientes una vez se concluyan tales investigaciones.

**El Tallo.**— El tallo principal del cafeto crece verticalmente y da primero dos hojas a la misma altura, opuestas, y luego otras dos, opuestas entre sí, pero casi en cruz con las anteriores.

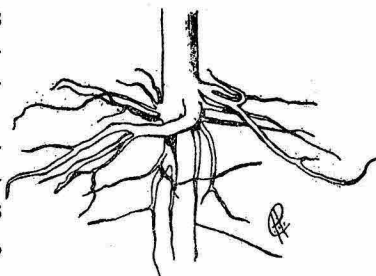


Figura 4.— Raíz desnabada con raíces excesivamente superficiales. (Del natural).

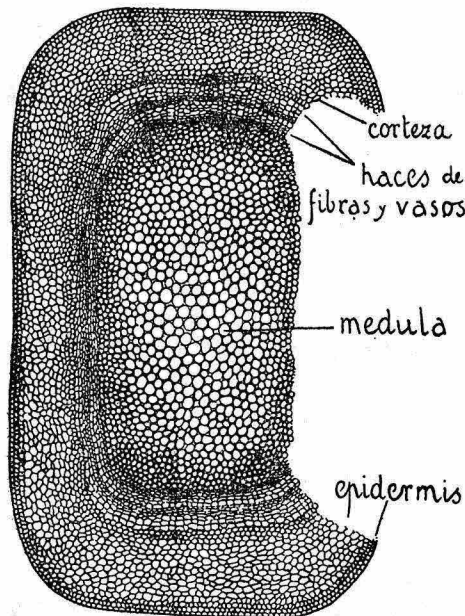


Figura 5.—Corte transversal de un tallito joven de cafeto visto al microscopio. (Preparación y dibujo de Pérez Arbeláez en la Granja de la Esperanza).

Las hojas se hallan implantadas en abultamientos del tallo envueltos en dos láminas apuntadas; tales abultamientos se llaman nudos; las láminas dichas son estipuladas, y el espacio entre dos nudos se llama entrenudo.

De los nudos del tallo principal o tronco, dentro de la axila de cada hoja nacen ramas oblicuas que se llaman primarias.

Si hacemos un corte transversal en el tallo tierno, ve-

mos que es aproximadamente tetragonal, es decir cuadrado, y que está formado (Figura 5):

- 1) Por una zona exterior, verde que es la corteza.
- 2) Por una zona blanquecina, que son los haces de fibras y de vasos finísimos por donde circula la savia.
- 3) Por un cilindro interno no fibroso, que es la médula.

El tallo ya formado nos presenta las siguientes diferencias respecto del tallo tierno:

- 1) La corteza verde se ha vuelto oscura, porque se ha convertido en corcho para impedir la evaporación del agua interior. Esto se llama suberización de la corteza.
- 2) La capa de vasos y fibras se ha engrosado mucho y se ha endurecido, formando madera por dentro y líber hacia afuera, los cuales presentan estriaciones radiales. Son los radios medulares.

Con la uña se pueden separar de la madera, la corteza y el líber.

La función del tallo es repartir las ramas y las hojas, para que todas reciban luz y aire, y la de conducir la savia. Esta sube no elaborada de la raíz, por los vasos de la madera internos, entra a las hojas, donde se digiere y elabora y vuelve a bajar por los vasos externos del líber, para alimentar y hacer crecer todos los órganos, y para preparar las semillas. La savia, pues, circula como el agua en un surtidor.

Las hojas, cuando la planta está en su vigor, elaboran más savia de la que consume la planta en su crecimiento. Esta savia se almacena en el tronco y en la raíz y queda allí de reserva para servir en otras épocas, cuando falten las hojas por causa de una mala poda o por cualquier otro motivo.

Las fuerzas que producen en la circulación de la savia

son varias: la evaporación por las hojas, y el impulso dado por la raíz. Pero en todo caso, la savia tiende a subir hacia las yemas más altas, de suerte que si se corta o inclina el tronco principal, estas yemas dan tallos verticales, que se denominan chupones.

Por último, mientras más dificultades encuentre en su circulación centrípeta, es decir hacia el tronco, la savia elaborada, más la aprovecharán los órganos vestidos de hojas donde se produce.

El orden de las yemas sobre el tronco principal es este:

1) Las ramas primarias nacen en el vértice, entre el tronco principal y la hoja.

2) Entre la rama primaria y la hoja quedan latentes o durmientes muchas yemas capaces de dar nuevas ramas verticales si se corta la yema terminal (véase el capítulo de la poda).

Las ramas primarias también dan sus hojas opuestas de dos en dos. Las hojas del primer par de cada rama se halla dicha rama primaria. Las demás van naciendo, primaria nacen en ángulo recto con la hoja en cuya axila aproximadamente en ángulo recto con las del nudo anterior. Pero como la luz les da sólo por un lado, todas se tuercen hacia arriba para recibirla mejor.

El orden de las yemas sobre las ramas primarias es este:

1) Las yemas florales necen en la axila formada por la rama primaria y la hoja.

2) Entre las flores y las ramas primarias quedan durmiendo las yemas que a su tiempo darán las ramas secundarias.

El resultado del desarrollo de las yemas es el cafeto (Figura 6): cuya arquitectura o armazón, según lo dicho,

será así: el cafeto consta de un eje vertical, que es el tronco. De este eje nacen ramas horizontales opuestas, es decir, que se insertan de dos en dos

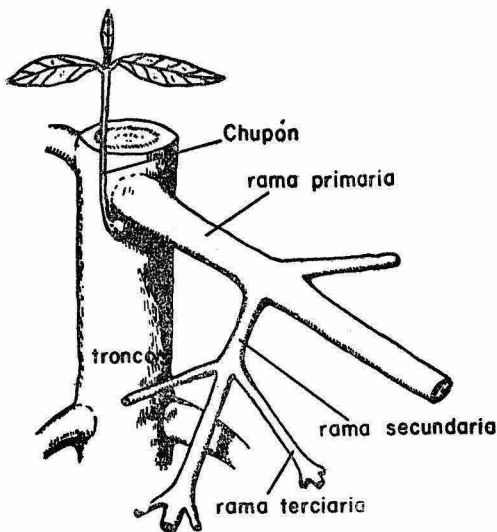


Figura 6.—Explicación gráfica del nombre de las diversas ramas del cafeto.

a la misma altura formando cruz, y tomando cada par a proximadamente ángulos rectos con los pares inmediatos. Estas son las ramas primarias.

De los nudos de cada rama primaria en su mismo plano, y formando con ella ángulo agudo, nacen las ramas secundarias.

Por último, las ramas nacidas de

las secundarias se llaman terciarias.

Los tallos verticales del cafeto, es decir, todos los que van rectos hacia arriba, son vegetativos y no dan fruto; fecundas son, principalmente, las ramas primarias y las secundarias en sus nudos.

Las ramas primarias del cafeto no tienen espontáneamente, es decir, de por sí, la misma longitud. En la parte baja las ramas de cada par son más largas que las del inmediato inferior, de donde sucede que el árbol se va ensanchando hacia arriba, pero se alcanza un límite después del cual los pares que van naciendo son tanto más cortos

cuanto más altos. Así, el árbol adquiere una forma más o menos ovoidea y las ramas primarias bajas, más cortas que las del medio, quedan cubiertas por ellas, se atrofian y se vuelven improductivas prematuramente.

**Las hojas.**— Las hojas son el órgano digestivo y respiratorio de la planta, donde la sabia bruta que sube de la raíz se combina con los elementos tomados del aire y todos se convierten en savia elaborada, nutricia para la planta.

Esta operación la lleva a cabo la clorofila, que es la substancia verde que hay encerrada en la hoja.

El corte perpendicular de una hoja de cafeto, visto al microscopio, nos muestra que ésta se halla formada por multitud de vejiguitas que son las llamadas células, y que éstas se disponen en cuatro capas (Figura 7).

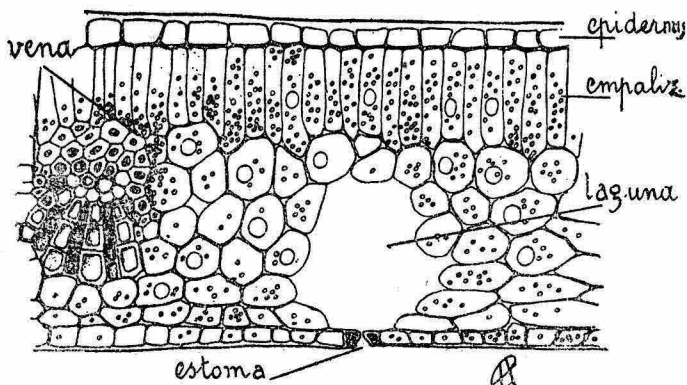


Figura 7.—Corte transversal de la hoja del cafeto, mirado al microscopio. Se ven: la epidermis, las células de empalizada, las células lagunosas con una laguna estomática, un estoma y el corte transversal de una vena. (De una preparación hecha en la Granja Cafetera de la Esperanza).

1) En la parte superior de la hoja se halla una capa de células aplanadas, como baldosines sinuosos, sin cloro-



fila. Es la epidermis, a la cual se debe el brillo que las hojas de cafeto presentan en su haz o superficie superior.

2) Debajo viene una capa de células con granos verdes de clorofila, alargadas en sentido perpendicular, como ladrillos colocados de punta. Son las células de empalizada.

3) Debajo de ellas hay unas células de forma muy regular, que dejan entre si grandes espacios huecos o lagunas, los cuales se comunican con el aire por la cara inferior de la hoja. Este tejido se llama lagunoso, y los poros de abertura son los estomas. Hay muchos miles en el envés o cara inferior de cada hoja. Por el tejido lagunoso corren las venas que conducen la savia.

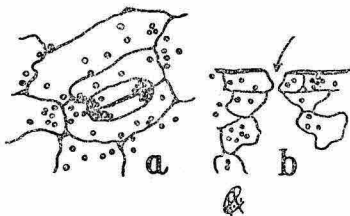


Figura 8.—Dibujos de un estoma examinado al microscopio: a) visto de frente; b) en corte transversal. (De preparaciones hechas en la Granja de la Esperanza).

4) Por último se ve una capa de células como la de la cara superior, pero perforada en los sitios de los estomas. Estos se abren cada uno entre dos células que pueden estrechar o ensanchar su abertura y se llaman células estomáticas (Figura 8). Todas las células de esta capa llevan clorofila.

La hoja del cafeto presenta un nervio central o raquis, y nervios laterales paralelos entre si los del mismo lado, y casi rectos. Esta disposición se llama nervadura pinnada.

En las axilas de los nervios se encuentran glándulas en forma de pequeños salientes amarillentos (Domacias) que algunos confunden con picaduras de insectos.

**Nutrición del cafeto.**— El cafeto se alimenta como

nosotros: absorbe, digiere y respira, y como la sangre en el organismo humano, circula en él savia (Figura 9).

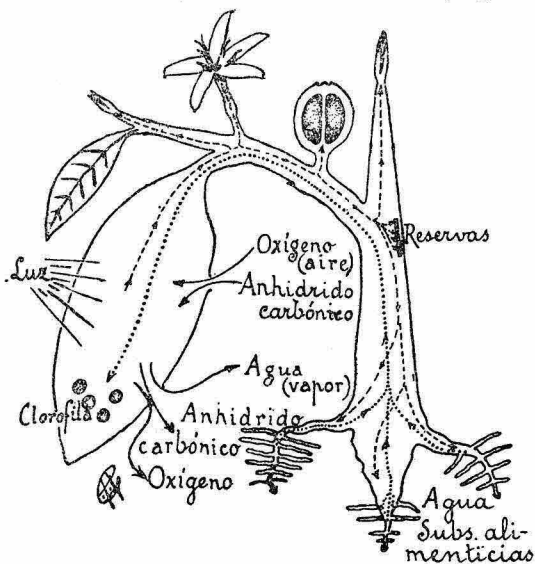


Figura 9.—Esquema para mostrar la marcha de la savia en el café. De las zonas de pelos absorbentes sube por la madera central el agua con las sustancias nutritivas disueltas. Estas son digeridas en las hojas por la acción de la clorofila y de ahí se reparten a los órganos en crecimiento: retoños, flores, embriones de los frutos y raíces. Parte también se reserva en los frutos para los embriones y en el tronco para la misma planta, en caso de poda o de pérdida de hojas. La hoja deja desprender como resultado de sus actividades químicas, agua en vapor, anhídrido carbónico y oxígeno a la luz solar. (Esquema original).

Los alimentos del café están en el suelo y en el aire; aquéllos entran a la planta por la zona pilífera disueltos en agua; del aire proceden el anhídrido carbónico y el oxígeno, que son gases y penetran por los estomas. Sobre esto volveremos a hablar cuando tratemos del suelo y de los abonos que exige el café.

En cambio el cafeto deja desprender por sus hojas anhídrido carbónico y vapor de agua. El agua que deja evaporar la hoja, la ha absorbido del tronco, y de esta circulación de agua aprovechan las yemas que están al pié de la hoja. Es de notar que los pelos absorbentes no se forman en el agua ni en la tierra inundada, sino en el aire húmedo que hay en la tierra porosa y floja.

**La flor del cafeto.**— Las flores del cafeto nacen en los ángulos que forman las hojas y las ramas. En cada ángulo nacen tres o cuatro pedúnculos muy cortos que sostienen cada uno, dos hojitas llamadas brácteas, y entre ellas tres o cuatro botones. Cada grupito de estos es una especie de falsa úmbela. De suerte que corresponden a cada hoja nueve a diez y seis botones (Figura 10).

Mas no todos ellos se abren en la misma floración, sino que algunos se quedan para después. De allí el cuidado que se ha de tener al recoger las cosechas, para no dañar esas yemas florales durmientes.

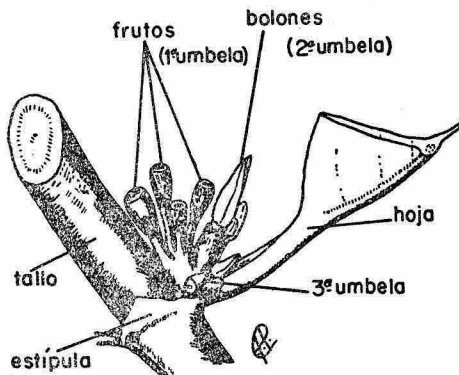


Figura 10.—Inflorescencias del café en la axila de una hoja mostrando el diferente desarrollo de las flores. (Del natural).

mación las floraciones del cafeto: 1) en cada rama,

y 2) en todo el conjunto del cafeto, señalando varios períodos florales.

**Primer período.**— Floración de la rama primaria, aproximadamente en las tres cuartas partes de su longitud, quedando sin flores la cuarta parte más cercana a su yema terminal o cogollo (Figura 11-a).

**Segundo período.**— a) Florecen, aunque débilmente, los nudos del período anterior, siempre que se les haya cosechado convenientemente; b) de la parte terminal de la rama alargada por el crecimiento y que no floreció, florece una zona igual a la mitad de la que si floreció, y c) comienzan a desarrollarse las ramas secundarias, siempre que la primera recolección haya sido cuidadosa (Figura 11-b).

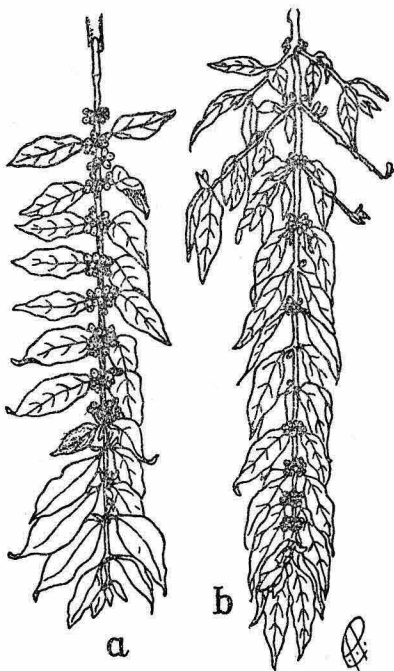


Figura 11.—a), rama primaria en el primer período floral; b), en el segundo. (Del natural).

**Tercer período.**— a) Florecen débilmente los nudos de períodos anteriores, pero decreciendo su fecundidad con el tiempo y con robustez de las ramas que en ellos se van desarrollando;

b) Fructifica por primera vez, aunque dando granos menores, parte de la zona de las ramas primarias que no

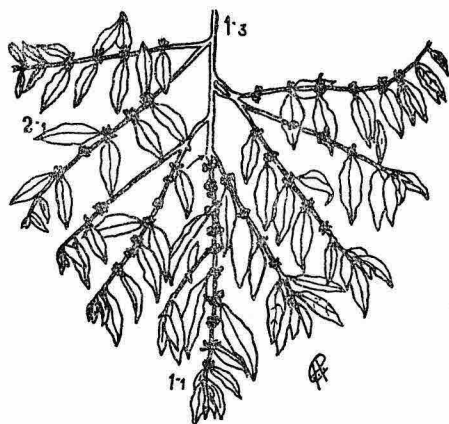


Figura 12.—Tercer período floral de la rama primaria mostrando la fructificación obtenida con el auxilio de la poda. La rama primaria ha sido despuntada en el sitio donde está la flecha y dio un renuevo: 1, que está en su primera floración. 2, ramas secundarias en su primera floración. (Del natural).

había fructificado; c) Florecen por su base las ramas secundarias en el segundo período; d) Aparecen otras ramas secundarias (Figura 12).

**Cuarto período.**— Prosigue en la misma proporción el crecimiento y germinan las primeras ramas terciarias. Después la rama comienza a degenerar por los puntos de producción más antiguos (Figura 13).

2) Períodos en el conjunto de las ramas.

**Primer período.**— Primera floración de los tres o cuatro pares inferiores de ramas primarias.

**Segundo período.**— a) Segundo período de los tres o cuatro pares primeros; b) Primer período de los dos o tres pares siguientes (Figura 14).

.... Así ascienda la zona de producción, compensándose la mayor fecundidad de las ramas superiores con la degeneración de las otras ramas, inferiores, como sucede en toda planta.

**Estructura de la flor.**— Cada flor tiene un pedúnculo que se continúa con el ovario, pues el café es una planta de ovario ínfero, es decir, que tiene el ovario por debajo de las envolturas florales. Estas son dos: el cáliz formado

por varias laminitas verdes que se llaman sépalos, y la corola la cual es un tubo blanco que se abre por su parte superior para dar los cinco pétalos (Figura 15).

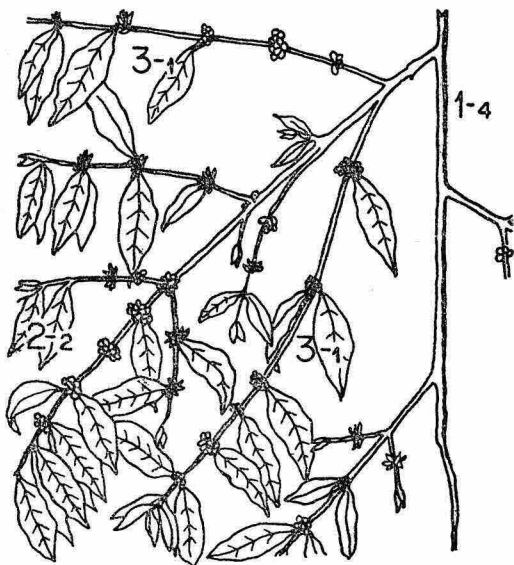


Figura 13.—Cuarto período floral en la mitad de una rama primaria podada. (Del natural).

Las partes principales de la flor son los estambres, que van adheridos al tubo de los pétalos, y el ovario. Del centro del ovario nace un filamento blanco, el estilo que se divide en su extremidad en dos como lengüitas, que se llaman el estigma de la flor.

Cada estambre está compuesto de un filamento y una antera. Las anteras son dos como estuches alargados que se abren después de que al botón se ha despegado y de-

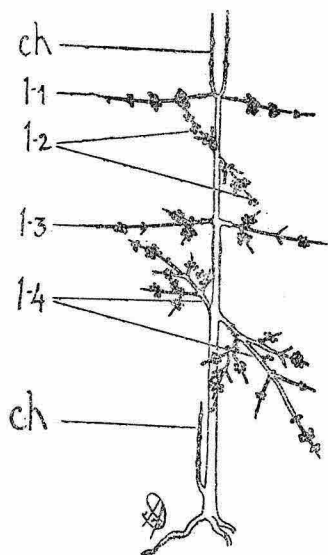


Figura 14.—Esquema de un café para mostrar cómo sube la zona de floración: ch, chupones estériles; 1-<sub>1</sub>, rama primaria en su primer período floral; 1-<sub>2</sub>, rama primaria en su segundo período floral; 1-<sub>3</sub>, rama primaria en el tercer período floral con ramas secundarias en el sitio de su primera floración; 1-<sub>4</sub>, rama primaria en el cuarto período con ramas secundarias y terciarias en su primera floración. (Esquema original).

jan desprender un polvo de esferitas microscópicas, llamadas granos de polen.

Las flores se polinizan a las pocas horas de abrirse, el doctor Manuel Elgueta, en su estudio publicado en la revista "Turrialba", trae sobre la fecundación del café lo siguiente:

"La determinación de la clase de fecundación de una planta es básica para el planeamiento de métodos de mejora.

*Coffea arábica* L., a diferencia del Robusta, es autofértil y la autofecundación no produce disminución de vigor. El problema está en determinar qué porcentaje de autofecundación o de fecundación ajena se produce naturalmente.

Krug resume observaciones personales y de otros investigadores en los siguientes términos: "la yema floral se abre generalmente, bajo condiciones normales, en días soleados, temprano por la ma-

ñana, empezando la dehiscencia del polen poco después; el estigma ya es receptivo cuando la flor se abre. La morfología de la flor permite la autofecundación. El polen se produce en cantidad relativamente pequeña, no es pe-

gajoso, y es probable que pueda ser llevado por el viento; puede caer también por gravedad a otras ramas a niveles más bajos”.

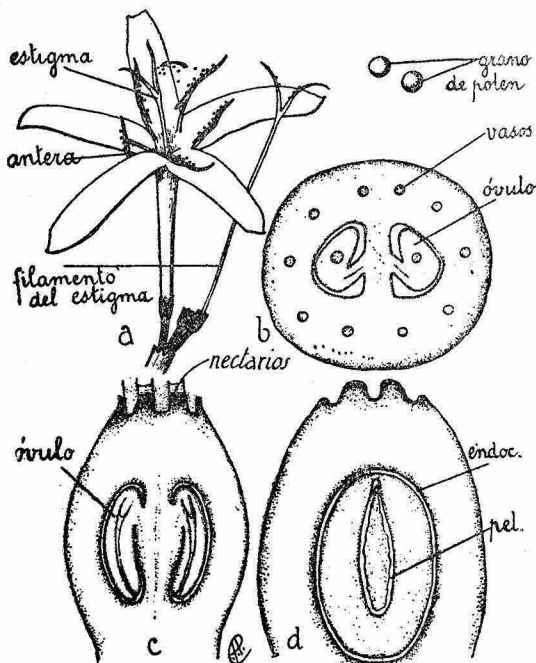


Figura 15.—Estructura de la flor y del ovario del cafeto: a) la flor y sus partes; b) corte transversal del ovario pasando por los dos óvulos y por los sacos embrionarios de los mismos. Esta sección muestra también el corte transversal de los diez vasos que van a los pétalos y a las anteras de la flor; c) corte sagital del ovario y de los dos óvulos un poco más desarrollados; d) corte tangencial de óvulo un poco más desarrollado, cuando ya se han diferenciado el endocarpio (pergamino) y la película, b, c, d, vistos al microscopio. (Preparaciones hechas en la Granja Cafetera de La Esperanza).

Se refiere también a que la flor es intensamente visitada por insectos, como abejas comunes, pequeñas abejas silvestres, avispas y mariposas. “En días nublados, sin



embargo, las yemas permanecen cerradas aún cuando estén bien desarrolladas. El proceso de maduración sigue normalmente y la dehiscencia puede producirse en el interior de las flores”.

Krug no está de acuerdo con la afirmación de Taschdjian que él cita, de que la autofecundación no puede producirse por la posición de estigmas y anteras. Ha encontrado, en cambio, que en la dehiscencia, estigmas y anteras están en contacto.

Cuadro N. 2.— Porcentaje de fructificación en ramas aisladas y con polinización libre, Instituto de Ciencias Agrícolas, Turrialba, 1949.

Planta N <sup>o</sup>	Con Bolsas	Libres
1	17.05	30.45
2	23.65	66.67
3	16.67	62.50
4	35.29	58.13
5	5.00	13.76
6	16.20	28.20
7	42.07	35.48
8	18.70	32.91
9	5.08	11.76
10	60.89	26.96
	240.60	360.82

En una publicación posterior, Krug avanza el criterio de que el porcentaje de fecundación ajena en *Coffea arábica* es del 50%. Sin embargo, en un artículo reciente, Krug y Carvalho modifican el criterio anterior y conclu-

yen que el porcentaje de hibridación, es decir de fecundación ajena, no sería de más de 7,3 a 9%.

Estos autores llegan a este resultado después de haber efectuado, durante 3 años, una serie de experiencias destinadas a estudiar el efecto de distintos factores: viento, insectos y gravedad en la autopolinización y en la polinización ajena.

Stoffels encontró que la autofecundación se producía sin inconvenientes. Aún en casos de botones florales castrados, antes de la apertura de la flor, así tratadas. Este resultado indica que en esos casos la dehiscencia del polen se había efectuado antes de la apertura del botón floral.

Este autor llega además a la conclusión de que el transporte lateral del polen es limitado, encontrando una relación de 100 a 8,1 entre el movimiento vertical y el horizontal. Determinó esta relación por medio de placas horizontales y verticales que colocaba en diferentes posiciones entre los cafetos. El movimiento horizontal del polen de una planta más allá de los 5 metros sería prácticamente nulo. Concluye que, aunque puede ocurrir fecundación cruzada, ésta tiene pocas oportunidades para producirse. Cree además que las abejas intervienen poco en la fecundación y vuelven cargadas al colmenar después de haber visitado alrededor de una decena de flores de una sola planta.

Cowgill ha hecho observaciones similares en Guatemala y concluye que la autofecundación es prevalente.

Experiencias hechas en Turrialba corroboran las anteriores en el sentido de que la autofecundación se produce libremente. En 1949 se encerraron 10 ramas de 10 plantas y se dejaron otras 10 como testigos en las mismas plantas. Los resultados se dan en el cuadro 2.

La media de fructificación para las flores encerradas fue de 24.06% y para los libres de 36.08%.

Cuadro N<sup>o</sup> 3.— Cálculo de porcentaje de heterocigotidad con diferentes porcentajes de autofecundación.

	50	60	70	80	90
F <sup>2</sup>	50	50	50	50	50
F <sup>3</sup>	37.5	35.71	32.5	30	27.5
F <sup>4</sup>	34.3	30.71	26.75	22	17.375
F <sup>5</sup>	33.5	29.21	24.22	18.5	12.818
F <sup>6</sup>	33.4	28.76	23.48	17.52	10.768
F <sup>7</sup>				17.008	9.845

Estas medias no resultan significativamente diferentes, aún calculando las diferencias por valores pareados, ya que cada planta tenía los dos tratamientos. La media de la diferencia fue de 12.022 y su error standard de 7.683, lo que da un valor de t. de 1.565 que no alcanza significación.

Se hizo además otra experiencia destinada a determinar el momento de la dehiscencia del polen. Consistió en cortar el estigma en botones florales antes de abrir. De 695 flores así tratadas se obtuvieron 95 frutos. Esto estaría de acuerdo con las experiencias de Stoffels y las conclusiones de Krug, acerca de la posibilidad de que se produzca la dehiscencia antes de abrir la flor, especialmente en casos de tiempo nublado.

Finalmente, la experiencia obtenida en las progenies indica también que la autofecundación es prevalente. Stoffels encuentra que las progenies tienen un alto grado de homocigotidad. Algunas de ellas han mostrado disociación, como es de esperarse, cuando la autofecundación no es absoluta, pero la gran mayoría ha mostrado gran

uniformidad. Krug y Carvalho encontraron también que la mayoría de las progénies son uniformes. Parece haber una diferencia entre las progenies de Stoffels y las de Krug. Las primeras fueron obtenidas de polinización libre, mientras que las segundas parece que provienen de autofecundación controlada. Esto no tiene importancia, porque una sola autofecundación, en un material heterocigota, tiende más bien a exagerar la disociación.

En turrialba, en una primera selección de progenies, sólo 4 muestran disociación para hojas terminales café y verde entre 187.

**Balance factorial de las poblaciones de Coffea arábica.**—Siete generaciones de autofecundación producen un 98,43% de homocigotidad. En cambio, con fecundación ajena total como en plantas dioicas o diclinas, se produce un balance factorial en el que 50% de los pares de factores son homocigotas y el otro 50% heterocigotas. Esto cuando se considera la población como un conjunto de genes y no como un conjunto de individuos. Los ligamientos factoriales pueden alterar el número de individuos homocigotas que se obtengan, pero no el porcentaje de homocigotización de la población. En todo caso éste da una indicación bastante ajustada de las posibilidades de selección de líneas prácticamente homocigotas.

Si se introduce el factor de autofecundación se producen diversos grados de equilibrio, según sea el porcentaje de autofecundación que prevalezca.

En el cuadro N<sup>o</sup> 3 se han calculado los diferentes porcentajes de heterocigotidad de los pares de factores de una población con diferentes porcentajes de autofecundación y en distintas generaciones.

Se han calculado los coeficientes hasta la generación en que el porcentaje de disminución de una generación

a la siguiente es menor del 1%. De ahí en adelante, el progreso es sumamente lento y puede considerarse que prácticamente, para un problema de selección, la población está en equilibrio factorial.

La mayoría de los cafetales de Colombia y Centro América corresponden a dos variedades de *Coffea arábica*: típica y Bourbón. Las diferencias entre ambas no son muy grandes, de donde se deduce que una selección que se haga dentro de un material en que predomine cualquiera de ellas tiene grandes probabilidades de dar tipos uniformes.

En el caso de una autofecundación de sólo 50%, o aún 60% el grado de homocigoticidad de la población es aproximadamente un 66% a un 71%, que debe considerarse bajo. Aún así, y dada la poca diferencia taxonómica entre ambas variedades, es posible seleccionar un buen porcentaje de líneas homocigotas para una gran mayoría de caracteres. Si los porcentajes suben de 70% es cada vez más fácil seleccionar líneas prácticamente homocigotas. Esto significa que en una selección de líneas un buen porcentaje de ellas mostrará uniformidad suficiente para garantizar la reproducción de sus características en la multiplicación por semillas”.

Tres o cuatro días después de abierta la flor, la corola que ya ha cumplido su misión de atraer a los insectos merced a su color y a un jugo dulce que segrega en el fondo del tubo, se cae, perseverando el estilo del estigma.

Desde la fecundación del ovario hasta la maduración del fruto transcurren aproximadamente ocho meses y medio, según la temperatura, luz, etc.

Los granos de polen son células masculinas que llevadas por el viento o transportadas por los insectos, caen sobre el estigma y por él penetran atravesando el estilo

hasta fecundar los óvulos encerrados en el ovario. Entonces los ovulos se convierten en semillas, y el ovario da el fruto. De ahí la importancia de las abejas? que sin hacer daño en la plantación, favorecen las cosechas.

A veces sucede que, quizás por una fecundación defectuosa, se desarrolla en cada fruto una

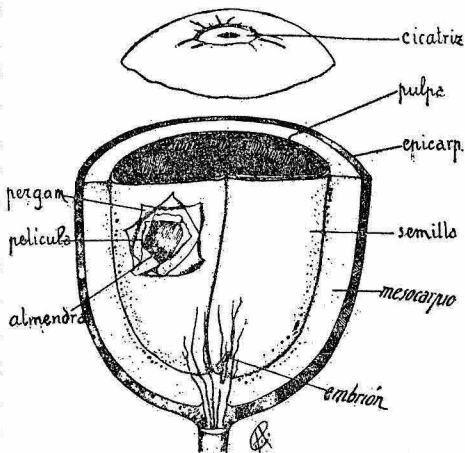


Figura 16.—Esquema de la cereza o fruto del café. (Original).

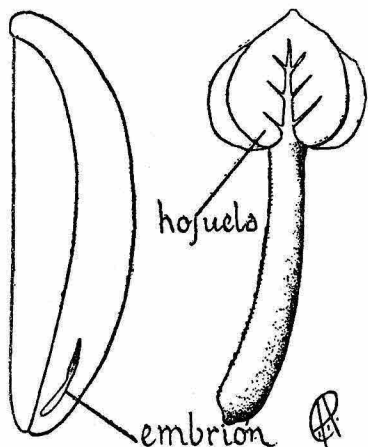


Figura 17.—Corte sagital de una semilla de café mostrando la posición del embrión y el mismo embrión extraído de la semilla. (Del natural).

semilla, la cual, aprovechando todas las sustancias nutritivas que da la planta, y todo el espacio, se desarrolla más cambiando de forma. Este grano de café se llama caracol o caracolillo, y parece que tiende a producir plantas que dan sólo caracolillo.

El fruto del café.— El fruto maduro del café está formado de fuera hacia dentro (Figura 16):

1º— Por una cubierta roja, que se llama epicarpio.

2º— Por una envoltura resbalosa, que es el mesocarpo.

El pericarpio y el mesocarpio juntos se llaman la *ce-reza* o *pulpa* del café.

3º— Por envolturas cartilaginosas que cubren por separado cada semilla y que constituyen el *endocar-pio*. El *pergamino*. *Epicarpio*, *mesocarpio* y *endo-carpio* juntos se llaman el *pericarpio*. Las otras partes son la semilla, que está formada por una envolutra sedo-sa que se llama *película*; y 4º— por la *almendra*, en cu-ya parte inferior se alberga el *embrión* o *plántula* (Figura 17), preparada para germinar. Tal disposición del fruto del café se expresa en botánica diciendo que es una *baya dru-pacea*, pues oscila entre la baya y la drupa.

## TAXONOMIA DEL CAFETO

El café pertenece a la familia de las *Rubiáceas*, la cual tiene muchas especies originarias en su mayor parte del trópico, y que se distinguen por ciertos caracteres de la flor. Entre estas familias se encuentran las quinas, la *hipecacuana*, los *jazmines*, las *gardenias* y otras. Esto es importante saberlo, pues las enfermedades de una espe-cie pueden ser comunes a las otras de la misma familia.

Desde *Linéo* (1707 a 1778), el sabio sueco creador de una clasificación que aún hoy día es seguida por los científicos, se tiene por especies distintas las formas de animales o plantas sexuales que no son fecundas entre sí. Las formas por un lado diferentes, y que, por otro, se pueden cruzar entre si produciendo *híbridos*, se llaman *razas*, y si han sido obtenidas por el cultivo o por *cruza-miento*, se llaman *variedades*.

En términos generales la taxonomía del cafeto pue-de considerarse de la siguiente manera:

1º— **Grupo.**— **Fanerogamas**, por ser planta de flores aparentes (órganos sexuales visibles).

2º— **Clase.**— **Angiospermas**, por ser una fanerógama con semillas contenidas en ovarios cerrados.

3º— **Sub-clase.**— **Dicotiledóneas**, por ser un angiosperma que contiene dos hojas embrionarias o seminales.

4º— **Orden.**— **Rubiales**, por ser dicotiledonea con ovario ínfero, flor radiada, tetra o pentámera (4 ó 5 piezas en cada verticilo).

5— **Familia.**— **Rubiáceas**, por ser rubial que posee flores antinomorfos (regulares), tetraciclicas (4 verticilos), pentámeras, ovario ínfero y bilobulado; y óvulos uniteguminados, hojas simples con estípulas.

6º— **Género.**— **Coffea**, por ser rubiácea cuyos frutos son drupas (o baya drupácea), con dos semillas y mesocarpio carnoso, su endocarpio cartilaginoso duro formado por la capa llamada comúnmente pergamino. Cada semilla posee una membrana sedosa y fina llamada película y;

7º— **Especie.**— El género *Coffea* posee un gran número de especies entre las cuales se enumeran como principales las siguientes:

a) — *Coffea arábica* L.— Café nacional o común.

b) — *Coffea canephora*, esta especie tiene, según Carvalho y Chevalier como principal variedad el *Coffea robusta* entre otras, como el *Coffea laurentii*.

c) — *Coffea libérica*.— Arbusto de gran porte.

d) — *Coffea Dewevre*— Que tiene entre sus variedades, según Carvalho y Chevalier al *Coffea excelsa* y el *abeokutae* entre otras, como el *Dybowkii*.

e) — *Coffea congensis*.— Café del Congo.



f)— *Coffea stenphylla*.— De las regiones calientes húmedas.

g)— *Coffea mauritanea* y diversas otras especies de menos importancia.

### COFFEA ARABICA L.

Es el cafeto común en Colombia al que se refieren las descripciones de esta obra y cuyas características se han



Figura 18.— Características del café arábigo ordinariamente cultivado en Colombia. Del natural).

dado en las figuras (Figura 18). Este cafeto ha demostrado ser excelente para nuestros climas y suelos cafeteros, y con cuidados no dispendiosos se defiende bien a las enfermedades propagadas en ellos.

C.A. Krug, J.E.T. Méndez, y Alcides Carvalho, en su obra (Taxonomía de *Coffea Arábica L.*”, en lo que se relaciona a sinonimías de esta especie en lo si-

guiente. “Segundo Cheney (1925) e Houk (no publicado), consideran como sinónimos del *C. arábica L.* las siguientes:

*Coffea vulgaris* Moench Meth. Pl (1794) 504.

*Coffea laurifolia* Salisbury Prodr. (1796) 62.

*Coffea mokka* Hort. ex Heyne. Nom. 2 (1846) 153.

Sin citar los respectivos autores, Chevalier todavía enumera como sinónimos:

*Coffea abyssinica.*

*Coffea cafensis.*

*Jasminun arabicum* Juss, (éste último también citado por Froehner (1898)).

Entre las variedades de la especie arábica, de uso comercial, tenemos las siguientes:

1.— **El arábigo común**, conocido también como café nacional y al cual se refieren todas las descripciones botánicas generales que hemos hecho. En el Brasil lo llaman variedad *typica* Cramer o Café Creoule y Café Sumatra.

2.— ***Coffea arábica* L. var. Borbón.**— Originario de la isla de Borbón, en el mar de las Indias, este café se distingue del colombiano:

a) En que su tronco es por término medio más grueso y con menos tendencia a levantarse.

b) En que las ramas se dirigen más hacia arriba.

c) En que los retoños presentan color más claro que el de las hojas maduras y casi nunca de color carmelita como el café común.

d) En que sus hojas son más crespas.

A estas diferencias anatómicas se añaden otras de producción que más inmediatamente se refieren a la industria:

a) Los entrenudos del Borbón son más cortos.

b) El Borbón es menos exigente de sombra.

c) Tiene mayor tendencia que el arábigo común a formar ramas secundarias y terciarias.

d) Es más precoz tanto porque el árbol entra más pronto en producción, como porque las ramas maduran antes y más simultáneamente.

e) También se agota más fácilmente y más pronto.

f) La proporción de almendra que resulta de un peso dado de café en cereza es menor en el Borbón.

g) Soporta climas menos altos sobre el nivel del mar.

3.— *Coffea arábica* L. var *Maragogipe*.— Descubierta en el Brasil y bastante conocido de nuestros agricultores. Se originó en el municipio de Maragogipe, en Bahía (1870-71). Se caracteriza (Figura 19).



Figura 19.—Características del café maragogipe. Del (natural).

a) Por su tallo mayor.

b) Por mayor tamaño de sus granos.

c) Por la forma de éstos, que llevan un mamelón en la punta, y estrías de color, que parten de él hacia la base.

d) Por las hojas mayores y encartuchadas.

e) En relación con el arábigo común, el maragogipe tarda más en madurar.

f) Fructifica menos.

g) La calidad del maragogipe en la taza es diversamente apreciada, considerándolo unos como inferior y pagándose en otras partes a mejores precios que el arábigo colombiano.

h) El café maragogipe se adapta a climas más cálidos y a suelos más húmedos que el arábigo común.

En varias haciendas se han presentado espontáneamente híbridos de café común con maragogipe, cuyo estudio no está suficientemente adelantado.

4.— *Coffea arábica* L. var. *San Ramón*.— El café San

Ramón, San Lorenzo o enano parece originario de Centro América y presenta las siguientes características:

a) Como su último nombre lo indica, el café San Ramón tiene cierto aspecto de arábigo enano, y crece más lentamente y los entrenudos quedan más cortos.

b) Esto hace que sea más fácil la poda y que sus ramas aparezcan más gruesas.

d) Las cerezas maduran mucho más lentamente y con menos igualdad en sus caras inferior y superior.

e) Además, las cerezas son menores y menos pesadas, pero como la pulpa es delgada, las semillas aparecen iguales a las del arábigo común.

f) El San Ramón se adapta a los mismos climas del arábigo común, pero resiste más el viento.

### Formas que se presentan de las tres primeras variedades

a) Del *Coffea arábica* común, la forma *Xanthocarpa* (Caminhoá) Krug. Tiene como sinónimos el *C. Xanthocarpa* Caminhoá (1877); *C. arábica* variedad amarela Froehner 1898. Nombres vulgares: Amarelo de Botucatú, Café Amarelo, Café Botucatú, Golden Drop Coffee (Colonias Inglesas).

b) *Coffea arábica* var. Borbón, forma *xanthocarpa*. Nombre vulgar. Borbón Amarelo.

c) Variedad maragogipe, forma *xanthocarpa*. Nombres vulgares: Café Maragogipe Amarelo, Café Coronel, Café Figo.

5.— a) *Coffea arábica* L. var *columnaris*.— Sinónimos *columnaris* Ottolander.

Descubierta por Ottolander en una plantación de Java en el año de 1885, descrita por Cramer en 1913. Es una planta de mayor crecimiento que la variedad descrita por

Cramer en 1.913 tiene mayor crecimiento que la variedad común, pues llega hasta 6 metros de altura formando una verdadera columna, sus ramas laterales poseen mayor número de hojas que persisten por largos años en la misma planta y son de mayor tamaño que las de variedad típica común.

b.— *Coffea arábica* var. *erecta*.— Originaria de Java, se llama también café gigante. La principal característica de esta variedad es la de tener sus ramas laterales erectas, formando con el tallo principal un ángulo agudo que varía entre 26 y 41 grados. En todos los demás caracteres es semejante a la variedad típica común.

Existen muchas otras variedades de poco valor económico entre nosotros como son: la variedad *angustifolia*; la *bullata* Cramer; la *goiaba*; *laurina*; *mokka*; *monosperma*; *murta*; *péndula*; *polysperma*; *purpurascens*; *variégata*; de todas las cuales se pueden encontrar algunos pocos ejemplares. En el Brasil existen multitud de nuevas variedades creadas artificialmente.

### *Coffea canephora*

Es una especie muy precoz originaria de las regiones calientes y húmedas, prospera en mejores condiciones en altitudes no mayores de 1.000 metros sobre el nivel del mar. Su producto es malo y es conocida por algunos autores como *C. robusta*; pero según Carvalho y Chevalier, este nombre corresponde a una variedad del *C. canephora* que fue clasificada en 1895 por Pierre, quien le dió dicho nombre por el parecido con el género *canephora*, de la familia Rubiácea. Luego en 1897 Froehner publicó la descripción de la especie.

El nombre *robusta* fue dado por la casa de horticultura L. Lindén Bruselas en el año de 1.900.

### *Coffea Libérica*

Café de gran porte, producto de inferior calidad, se da muy bien en alturas de 300 metros sobre el nivel del mar, fue descrita en 1876 por Hiern y tuvo mucho auge en su cultivo en un principio por habersele considerado resistente al *Hemileia vastatrix*, mas esta resistencia no resultó efectiva.

### *Coffea Dewevrei*

Da un producto semejante al libérica, se desarrolla bien en bajas alturas y se considera resistente al *Hemileia*. Esta especie fue descrita en 1899 por Emile De Wildeman y Theophile Durand, se considera originaria de Ubanghi en Africa. Entre sus especies hoy se cuenta como principal el *C. excelsa*, además del *C. abeokutae* y el *C. dyboukii*.

### *Coffea Congensis*

Llamada también "Café del Congo", "Café de Cha-lot" etc., fue descrita por Frohner en 1897. Su producción es escasa y los frutos de semillas son de tamaño pequeño con endosperma verde semejante al *C. arábica*.

### *Coffea Stenophyla*

Planta de regular producción pero muy sensible a las enfermedades, crece en regiones calientes y húmedas.

### *Coffea Mauritanea*

Se considera que sea un híbrido del arábica.

Algunas variedades de café que tienen porvenir económico.

**Café Bourbon Amarillo.**— (*Coffea Arábica* L. var. Bourbon forma xanthocarpa. K.M.C.). Esta variedad se originó por mutación del bourbon o por cruzamiento entre el bourbon y el Amarillo de Botucatu. Se diferencia del bourbon común por el color amarillo de sus frutos. Se originó en Pederneiras —Brasil, donde se cultiva desde hace muchos años.

**Café Caturra.**— Variedad también Brasileira, originaria de la zona limítrofe de Minas Gerais con Espírito Santo, encontrando dentro de los límites que forman el triángulo-Itaperuna, en el estado de Río de Janeiro, Cachoeira de Itapemeirem en Espírito Santo y Manhuacu y Minas Gerais. Es la más nueva de las variedades de cultivo económico.

Parece que se trata de una variación del Bourbon, que tiene porte menor e internudos muy cercanos. Es muy productivo y se recomienda para las regiones en donde el café crece mucho y dificulta la cosecha.

Como se levanta poco, puede ser plantado a cortas distancias y por lo tanto se presta para sembrarlo en fajas a un metro entre planta y planta y a dos hileras por faja, distanciando cada faja unos tres metros.

Las características de esta variedad son las siguientes: porte pequeño de donde le viene el nombre; su altura media llega solo a 2 metros; los entrenudos en el eje principal son cortos; la forma general del árbol es cilíndrica; las ramas laterales son más pendientes que las del Bourbon formando con el eje vertical un ángulo medio de 66 grados; las ramas secundarias son abundantes y los entrenudos muy cortos de donde resulta en parte su gran capacidad productiva. Las hojas nuevas son de color verde claro y cuando maduran de un verde intenso, un poco más anchas y proporcionalmente más largas que las del

Borbón; las flores un poco menores que las de dicha variedad; los frutos son cortos pedunculados, oval-elípticos brillantes, con mesocarpio carnoso. Sus semillas son aproximadamente del mismo tamaño que las del Bourbon.

Existen dos líneas de esta variedad, la roja y la amarilla, esta última parece ser más prolífica.

**Café Mundo Novo.**— Fue traído de la isla de Sumatra por Elías Pacheco Chaves y Fonseca Costa para sus haciendas en Araras. Fue conocido en el Brasil como café Sumatra, pero las investigaciones llevadas a efecto en Campinas, demostraron que en realidad la variedad Sumatra no existía y que esta sólo era el mismo café conocido como nacional, clasificado como “*Coffea arábica* L. variedad *Typica Cramer*”.

El café Sumatra fue recibido por la firma Fonseca Costa & Cía., propietarios de la hacienda Monte Belo. No obstante el considerarse este café como el mismo de la variedad típica, los agricultores aseguran que es de mayor producción y que sus cosechas año por año aumentan en rendimiento.