

REVISTA DEL INSTITUTO DE DEFENSA DEL CAFE DE COSTA RICA



Un bello rincón en la finca La Laguna, de don Fernando Terán, en Concepción de Tres Ríos

No. 143 - OCTUBRE de 1946 - Tomo XVII

El doctor Bernardo Montes de Oca es propietario de una finca de lechería en "LA CAÑADA", al norte de Cartago. En las exposiciones de ganado de Costa Rica el Dr. Montes de Oca participó con el entusiasmo que le es propio, obteniendo valiosos trofeos y cooperando en todo sentido al desarrollo de la ganadería. Sus opiniones son las de quien une a sus conocimientos teóricos una experiencia de varios años. Es con especial satisfacción, por eso, que publicamos aquí, la que tuvo la gentileza de darnos en favor de nuestro producto

FRESCOSAL

Muchas gracias, doctor Montes de Oca



San José, Costa Rica.

Señor don
GUILLERMO GRILLO O.
Laboratorios del "FRESCOSAL"
Ciudad.

Muy estimado amigo:

No podría dejar de sumar mi aplauso a los muchos que Ud. ha recibido como fabricante del producto veterinario "FRESCOSAL".

Después de usarlo repetidamente en mis ganados he reconocido su alto valor estimulante y su poder anti-garrapaticida que lo hace indispensable en casi todas las regiones ganaderas de Costa Rica.

Todo propietario de ganados debe usar su producto "FRESCOSAL" porque con ello obtendrá, como Ud. lo dice en su propaganda, mejor salud para su ganado.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi felicitación por su legítimo triunfo y me suscribo, afectísimo amigo,

(f) DR. BERNARDO MONTES DE OCA

Laboratorios del FRESCOSAL

Los Proveedores de los ganaderos de Centro América, Panamá y Venezuela.

GUILLERMO A. GRILLO O.

APARTADO 1774 SAN JOSE, COSTA RICA TELEFONO 5410

Distribuidores Generales

Francisco Yllescas Zavala. —Guatemala República de Guatemala.
Quiñones, Sol & Cía.—SAN SALVADOR, República de El Salvador, An-
donie Fernández Hnos.—TEGUCIGALPA, República de Honduras, Bodega
Solano, Ltda.—MANAGUA, República de Nicaragua. Comercial Belloso.—
MARACAIBO, Estados Unidos de Venezuela. Dr. Jorge Fernández Lañas,
DAVID, República de Panamá.

Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica

Tomo XVII
Número 143

San José, Costa Rica, OCTUBRE de 1946

A. Postal 1452
Teléfono 2491

Dirige: MARIANO R. MONTEALEGRE

SUMARIO:

1) Orientación para las investigaciones sobre el valor práctico del injerto en Caficultura, por Félix Choussy, Director Gral. de Agricultura, Guatemala.—2) "La reproducción y propagación vegetativa del cafeto", por Mariano R. Montealegre.—3) Resaca o Alheña (*Lawsonia inermis*, Linn. Fam. Lythraceae), por Otón Jiménez, Ph. G. Phar. D.—4) Breve historia del Servicio de Conservación del Suelo, en los Estados Unidos de Norte América.—5) Impresiones de un Científico. Hay que estudiar los métodos para controlar la erosión y el lavado de los suelos. Importantes declaraciones del Dr. Hans Jenny, Jefe del Departamento de suelos de la Universidad de California, a la prensa de Costa Rica.—6) Nuevo ciclo industrial del azúcar, por Carlos Rodríguez Casals, Prof. titular de estudios y reconocimientos de productos. Esc. Prof. Pinar del Río.—7) El sapo benefactor. (De "Revista Nacional de Agricultura", Colombia).

LEMA DEL INSTITUTO: Cada una de las manzanas sembradas de café de Costa Rica, debe llegar a producir, cuando menos, una fanega más de lo que produce en la actualidad; y todos los productores y beneficiadores deben esmerarse en que el grano sea de la más fina calidad posible. Sólo así podremos conservar nuestros mercados y vender nuestro producto a buen precio.

USE MÁS LUZ:
¡VIVA MEJOR!



Ilumine mejor
su vida con lámparas G-E

No hay ojos de repuesto; pero lámparas sí. Las lámparas G-E se fabrican para que brillen más y duren más; para que

alumbren eficaz y abundantemente donde hagan falta. Compre Ud. a su vendedor las que necesite, hoy mismo.

LAMPARAS

GENERAL  ELECTRIC



Unicos Distribuidores:
COMPAÑIA CONSTRUCTORA
ERIC C MURRAY, S. A.

Teléfonos 3056 - 5013 - Apartado 1867

Orientación para las investigaciones sobre el valor práctico del injerto en Caficultura

Por Félix Choussy,

Director General de Agricultura,
Guatemala.

PRIMERA PARTE

Sumario histórico sobre la selección del Cafeto, en relación con la posible evolución del actual método de multiplicación de esta planta por semilla, al método de multiplicación por injerto.

Si hemos de atenernos a la Bibliografía consultada, la selección del cafeto fué iniciada hace unos 32 años. Ya en aquella fecha (1912) se habían realizado en las Indias Holandesas los primeros trabajos sobre selección de otras plantas cultivadas, tales como el hule, el cacao, el té, etc.

La selección del Cafeto se inició en Java y en Sumatra, no sobre el **C. Arábigo**, sino sobre el **C. Robusta**, por ser esta especie la que más se cultivaba en esa época en las posesiones Holandesas, ya que el cultivo del primero había perdido su importancia comercial debido a que la "Enfermedad de la Hoja" causada por la "Hemileia Vastatrix" había reducido las exportaciones de café tipo arábigo, de 60.000 toneladas a que descendían estas exportaciones en 1850, a la cifra de 7.000 toneladas en la fecha en que se iniciaron los trabajos de selección.

Cabe hacer constar que entre 1880 y 1890 se fundaron esperanzas sobre la posibilidad de que la Caficultura

en las Indias Orientales volviera a su anterior auge con la siembra de las plantaciones con cafetos de la especie **C. Libérico**. Pero esta especie que al principio parecía inmune o más resistente a la **Hemileia**, fué también víctima de la enfermedad, y los cafetos así sembrados no tardaron en verse des poblados.

En 1900 se importó del Africa Oriental otra especie, el **C. Robusta**, mucho más resistente, el que pronto se hizo popular cultivándose cada vez en mayores extensiones, a tal extremo que en 1935, la cosecha de Java subió a 55.000 toneladas, y más o menos a igual cantidad la de Sumatra.

Investigaciones llevadas entonces a cabo comprobaron, sin embargo, como ocurre con muchos de los cultivos tropicales, que los cafetos de tipo "Robusta" no eran uniformes, encontrándose entre ellos ejemplares notables en cuanto a resistencia a la enfermedad y en cuanto a su productividad. De ahí surgió la idea de la Selección.

Estos trabajos de selección se iniciaron en las fincas experimentales de Bangelán bajo la dirección del Dr. P. J. Crámer, en 1907, seguidos pronto (1911) por los trabajos de Caesar Voute, que lleva a cabo sus investiga-

ciones en la finca experimental de Bannarín.

El sistema de selección adoptado fué el conocido generalmente bajo el nombre de "Selección por Arbol Madre". Dicho método implica la siguiente ordenación en las investigaciones:

1º—Selección de árboles madres que presentan cualidades superiores.

2º—Propagación de estos árboles por reproducción sexual (semillas) y por reproducción asexual (injerto).

3º — Estudio de las descendencias, tanto de los plantones provenientes de las semillas, como de los injertos en caso de reproducción asexual.

El estudio de las descendencias obtenidas por semillas no tiene otro interés que el de servir de términos de comparación; pues dado el hecho que, en el cafeto, la regla general es que la Polinización sea cruzada, es lo corriente que los "plantones" nacidos de semillas cosechadas en cafetos cultivados libremente, sean "híbridos de variedades" o cuanto más "híbridos de distintas estirpes".

Ciertamente puede lograrse la autofecundación de las flores de los "plantones", bastando para ello cubrir los cafetos con jaulas de tejidos mosquitero; pero en este caso no tienen valor comparativo los datos referentes a la productividad de los ejemplares en observación, porque es ya un dato conocido que el cafeto produce sólo una pequeña cantidad de semilla cuando los frutos provienen de una autofecundación.

Es con base en estas consideraciones que los investigadores, señores Crámer y Voute, llegaron a la conclusión

que el cultivo del cafeto, tarde o temprano, había de pasar de la multiplicación por semilla, a la multiplicación vegetativa por injerto, toda vez que esta última es la que mejor se presta a la propagación de tipos seleccionados.

Dicho en otra forma, las referidas investigaciones asentaron que así como en Fruticultura no se concibe otro proceso de multiplicación que el injerto, así también la Caficultura habrá de evolucionar del actual método de siembra de "plantones", al método de siembra de "Cafetos Injertos".

Y de paso sea dicho, es curioso anotar que mientras para los demás árboles frutales de origen tropical, tales como el mango, el aguacate, el guayabo, etc., la multiplicación por injertos es ya práctica corriente, el cafeto, que es indudablemente el más extensamente cultivado, se halla a este respecto todavía en un período inicial.

Es fácil, sin embargo, encontrar una explicación a esta aparente contradicción, pues en sus líneas generales, las razones que retardan la evolución de este método de reproducción en caficultura, son las mismas que las que retardaron su aplicación en la viticultura europea. Helas aquí sumarizadas:

a) Ambos cultivos perennes ocupaban grandes extensiones antes de ser de aplicación corriente la multiplicación por injerto.

b) Ni la vid, ni el cafeto se cultivan por el fruto propiamente dicho, sino la primera por el vino, el segundo por el grano, de tal forma que la "apariciencia" de los frutos desempeña aquí

un papel secundario. Al contrario, en arboricultura, la apariencia del fruto es primordial y siendo esta apariencia un "carácter de variedad" transmisible por reproducción asexual, es natural que la práctica del injerto haya encontrado más adeptos en Fruticultura que en Viticultura y Caficultura.

c) El injerto entró en la práctica corriente en Viticultura, el día en que los trabajos de P. Viala y de Foex demostraron que en Europa era éste el único método de poder luchar eficazmente contra la "Phylloxera", y reconstruir los viñedos europeos destruidos por dicha plaga, injertando las "Vitis Europeas" sobre los "Vitis americanos", ya que el insecto causante de la plaga, vive sobre las raíces de estos últimos "Vitis" sin consecuencias aparentes, mientras que aniquila irremisiblemente los "Vitis Europeos". Paralelamente es notorio que los primeros ensayos, tuvieron como finalidad hacer posible la reconstrucción de los cafetales de Java y Sumatra, cuyos árboles de "francopié" eran destruidos a consecuencia de las lesiones ocasionadas sobre sus raíces por una lombriz del género: *Heterodera*.

En verdad, los trabajos de investigación que se hicieron en Java con este enfoque no condujeron, sin embargo, a grandes realizaciones en el campo de las aplicaciones. Ello se debió, no a que resultaran fallidas las posibilidades de eliminar por el injerto las consecuencias de los ataques del *Heterodera*, sino a que todos los cafetales de Java y de Sumatra fueron invadidos por otra plaga venida del Africa Oriental: la *Hemileia Vastatrix*, contra la cual la práctica del injerto

resultaba ineficiente, toda vez que este último vive y destruye, no el sistema radicular del cafeto, sino el sistema foliáceo.

Abandonando sus investigaciones sobre los injertos, las Estaciones Experimentales de la Insulindia enfocaron entonces sus trabajos hacia la búsqueda de Híbridos resistentes a esta nueva plaga. Ello condujo a la obtención del "Kalimas" y del "Kawisara", provenientes o supuestos híbridos del *C. Arábigo* con el *C. Libérico*; en los que los cafetaleros de aquellas zonas fincaron la esperanza de la rehabilitación de sus fincas.

Pero muy pronto fué notorio que la multiplicación de estos cafetos trajo aparejado un nuevo problema; el de la dificultad de obtener cafetales de tipo uniforme, al hacer las plantaciones con estos híbridos reproducidos por semilla. Y así se buscó la solución de este nuevo problema en la multiplicación de los referidos híbridos por medio del injerto. Este método llegó a ser tan popular, que el Sr. Andrade que visitó la isla de Java en 1923, refiere que en algunas fincas se hacían injertos con estos híbridos a razón de 50,000 al mes.

La posterior introducción en Java y Sumatra del *C. Robusta* ha traído como consecuencia el abandono del cultivo de los híbridos "Kalimas" y "Kawisara", por ser aquel más productivo. Pero con todo es un hecho que los varios métodos de injertar aplicables al cafeto, se deben a los trabajos realizados en las Estaciones Experimentales de esas posesiones holandesas; y son estas investigaciones las que pueden servirnos de brújula para orientar los trabajos en este campo, hasta hoy poco explorados.

SEGUNDA PARTE

Qué puede esperarse del injerto en la Caficultura de América

No cabe poner en duda la importancia de la reproducción del cafeto por medio del injerto en las Estaciones Experimentales y Campos de Ensayo dedicados a este cultivo.

Es obvio en efecto, que en esta clase de Instituciones, uno de los primeros pasos que deben darse, es el de reunir el mayor número posible de especies y variedades de los tres grandes grupos en que se han dividido prácticamente los cafetos que tienen importancia comercial: **C. Arábigo**, **C. Libérico** y **C. Robustoide**. Por tratarse de plantas económicas de crecimiento largo, es indiscutible que para este objeto se acortan las esperas, propagando los géneros y especies por medio del injerto.

Por otra parte y siempre en las Estaciones de Investigación, el injerto se presta para reproducir y estudiar los ejemplares de cafetos encontrados al azar de visitas en los cafetales de una zona sin tener que esperar la época de la fructificación, y ello con la certeza que los ejemplares así obtenidos serán representativos de los cafetos seleccionados y colectados, y no el producto de la fecundación de las flores de éstos, por el polen de árboles vecinos.

En fin, si los cafetos que se pretenden coleccionar, pertenecen al grupo de los "Híbridos", es evidente que no puede estarse seguro de que los árboles incluídos en la colección sean representativos de aquellos, a menos que se multipliquen por reproducción

asexual, siendo la más eficaz de éstas, la reproducción por injerto.

Finalmente, cabe señalar aquí otra de las ventajas del injerto para las Estaciones Experimentales dedicadas al estudio del cafeto; y es que el injerto es el método más a mano para averiguar si una "mutación somática" encontrada en un órgano de un cafeto excepcional, es realmente de una mutación o al contrario, una simple modificación accidental, ocasionada por un factor fisiológico que altera aquella parte de la planta.

Pero haciendo a un lado el interés que pueda tener la multiplicación por injerto del cafeto en el campo de la investigación, es de importancia primordial insistir sobre las repercusiones que pueda tener este método de multiplicación en la práctica de la Caficultura, una vez pase a ser de uso corriente.

Al respecto, es del caso dejar constancia que, de 1900 a esta parte, el injerto del café ha sido objeto de interesantes estudios, de los cuales hemos encontrado referencia en la extensa Bibliográfica citada o referida al final de este informe; y sea dicho de paso, pensamos que la documentación más valiosa sobre este tópico, la hemos encontrado condensada en la publicación del Dr. H. R. M. Haan, titulada "Het enten van Koffie", que además de los trabajos llevados a cabo por dicho autor hace una interesante relación de los resultados obtenidos en las varias Estaciones de Caficultura.

Es de lamentar que las contingencias de la pasada contienda hayan paralizado los trabajos y estudios que, con tanto ahínco, se llevaban a cabo en

las Estaciones Experimentales de Java, máxime cuando los resultados que ya se habían obtenido hacían intuir que la multiplicación del cafeto por injerto, no tardaría en generalizarse en todas las zonas cafetaleras. A iguales conclusiones conducían las investigaciones realizadas en la Estación de Caficultura de Phu-Tho, en la Indochina Francesa, donde a la sazón se trabajaba en la divulgación e implantamiento de este método.

Estamos al tanto que en Brasil—y a pesar de las repercusiones indirectas de las contingencias del momento—, han proseguido los estudios y trabajos bajo la dirección del Sr. G. E. Texeira Mendez.

Sería de mucho interés en el momento actual que todos los países cafetaleros de América establezcan Estaciones y Campos Experimentales, con enfoque específico hacia esta nueva modalidad de su Caficultura, por que si es de intuir que las modalidades básicas, en lo que se refiere al *modus operandi*, serán las mismas pudiendo aprovecharse la experiencia adquirida por otros en cambio, en lo que se refiere a la elección de los Patrones o Porta-injertos, y a las especies o variedades de donde se tomen los injertos, cada país —y en cada país, cada zona—, los caficultores habrán de atenerse a las investigaciones llevadas a cabo por las Estaciones Nacionales, que puedan asesorarlos en cada caso particular.

Para abarcar el interés de los resultados que se deduzcan de las investigaciones que puedan realizarse en dichas Estaciones, conviene tener presente que independientemente del au-

mento de la producción posible, de ser lograda en Caficultura, como consecuencia de métodos adecuados de cultivo y del empleo racional de fertilizantes, están los que puedan ser la consecuencia de la selección y de la hibridación.

Al respecto, conviene tener presente que los escollos encontrados en la selección por la reproducción generativa o sexual del cafeto, se debe al estado natural de híbrido de la planta, es decir de su heterocigotía. No se puede por consiguiente esperar obtener un tipo mejorado fijo sin aislar primeramente una línea (estirpe) **puro homocigote** obtenida por selección por pedegree o genealógica.

Con más peso para obtener un híbrido entre dos especies distintas de cafeto, será menester producir primeramente una línea (estirpe) pura de cada uno de los padres, y aislar en la segunda generación los tipos homocigotes deseables, cosa que no será posible si no es estudiada la tercera descendencia.

Bastan los datos así suscitadamente expuestos, para intuir que el arte de obtener árboles de "Selección" lo mismo que híbridos fijos, se halla sólo al alcance de profesionales.

Además, en el caso del cafeto, y por tratarse de una planta que requiere de varios años para que puedan apreciarse los resultados de la Selección, o juzgarse de la "fijeza" de un híbrido, es incuestionable que no pueden esperarse conclusiones definitivas a corto plazo.

Recalcadas en esta forma las dificultades que se oponen a la obtención y a la posible difusión por medio de la Selección, o de la Hibridación, que-

da como otro recurso el de la "multiplicación vegetativa", esto es el recurso de la multiplicación por "vástagos" y la multiplicación por "injerto".

En ambos casos, se logra la multiplicación de los cafetos conservándoles todos los caracteres de la "Planta madre", toda vez que los vástagos o estaca, lo mismo que los injertos, al desarrollarse constituyen una verdadera continuación de la planta madre de donde han sido separados.

Es lo probable, sin embargo, que la multiplicación por "vástagos" debe ser descartada para el cafeto, entre otras razones, por ser muy reducido el material de multiplicación que puede obtenerse de dicha planta. Además, porque los cafetos así obtenidos no siempre llegan a desarrollar un sistema de raíces pivotantes para "anclar" convenientemente los árboles del suelo.

En consecuencia, puede vaticinarse que de tener que ser abandonada la multiplicación generativa de los cafetos obtenidos por "Selección" o por "Hibridación", habrá de recurrirse a la "multiplicación vegetativa por injerto", para lograr seguramente la formación de plantaciones en que todos los cafetos presenten los "caracteres casuales" y no siempre transmisibles de los ejemplares seleccionados o híbridos. La caficultura habrá llegado entonces a la fase en que se encuentra la Arboricultura frutal, en la que no se concibe hoy día la posibilidad de formar una plantación con árboles de "pie franco".

Particularidades Organográficas Del Cafeto Con Relación Al Material Del Injerto.

Para avisorar cuanto se relaciona con la elección del material, y los mé-

todos de injerto del cafeto, es preciso tener reacciones exactas de la organografía de esta planta.

Al respecto, conviene recordar que el esqueleto aéreo del cafeto se compone de astas y ramas.

En la primera fase del desarrollo del cafeto, no existe sino un asta; pero cuando por cualquier motivo —intencional o accidental— se interrumpe bruscamente el curso normal de la savia, el cafeto emite retoños de astas, llamados también "retoños adventicios" que pueden tener origen en yemas de astas, que de dormidos que estaban, entran en período de desarrollo tan pronto como desaparecen las causas de inhibición. Nacen entonces los retoños de astas que pueden tener su punto de inserción en la extremidad, en la base, o en un punto intermediario, entre la extremidad y la base del asta primaria.

Al desarrollarse sobre el asta primaria estos retoños, dan origen a astas secundarias. Las astas secundarias, pueden a su vez dar origen a astas terciarias, y así sucesivamente hasta formar el esqueleto de astas del cafeto.

En fin, conviene asentar que, de acuerdo con el punto donde nace, y el vigor con que se desarrollan, estos órganos reciben según el léxico vernáculo de cada zona los nombres de: galosos, mamones, ladrones, guías, etc.

Lo esencial, en relación con las modalidades y métodos de injerto del cafeto, es tener presente que sólo en la extremidad de las astas se encuentran las yemas de prolongación que mejor se prestan para ser transportadas sobre el porta-injerto.

Lo dicho no implica desde luego, que no existan yemas de prolongación

en otras partes de las astas del cafeto; pues es sabido que si se examina la parte todavía verde de una asta, se observa que en cada punto de inserción de los peciolos de las dos hojas opuestas, se encuentran en las axilas, dos yemas; la superior que es susceptible de dar origen, a uno o más laterales; y la inferior, protegida en parte por estípulas laterales, se halla localizada entre los peciolos de las hojas.

Ahora bien, esta segunda yema es susceptible de dar origen a una asta de prolongación, y por tanto, puede ser utilizada —por lo menos en teoría— para fines de injerto.

Esta clase de yemas axilares son las que se usan en la práctica corriente para hacer los injertos de "Escudete". Pero con el cafeto se tropieza por este método con una grave dificultad, y es que para lograr que dichas yemas axilares entren en actividad vegetativa al ser transportadas sobre el porta-injerto, es necesario "forzarla" antes de separarla del pie madre, lo cual puede lograrse despuntando el asta o colocando ésta en posición inclinada. Pero la práctica revela que por estos métodos, apenas si se logra que unas cuantas de estas yemas de prolongación entren en actividad. Como consecuencia debe descartarse el método de Escudete para el injerto del café, por ser dilatado y susceptible de dar sólo un número reducido de "escudetes", susceptibles de ser transportados sobre los "patrones" o "porta-injertos".

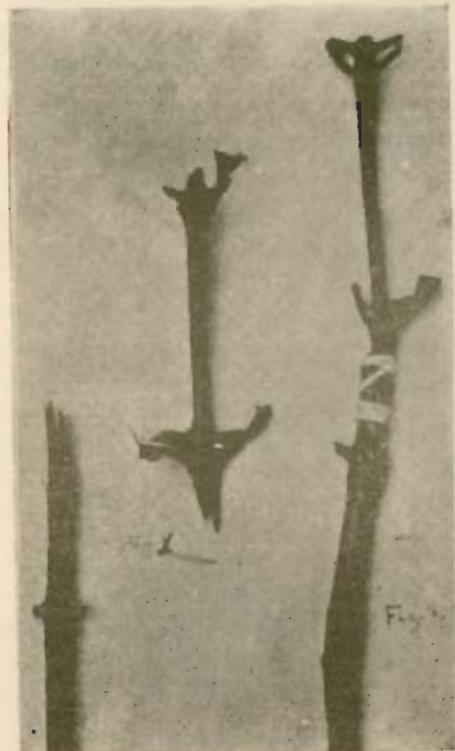
Sistemas o métodos de injertar el

Cafeto adaptables a las modalidades de este cultivo

Hemos expuesto las razones por las cuales debe descartarse, en la práctica, el Injerto en Escudete del Cafeto.

Los sistemas de injerto en Hendedura simple, en Hendedura doble, lo mismo que los Injertos en Corona, sobre patrones sembrados en su puesto definitivo, ejecutados en madera ya lignificada, no son difíciles de lograr; pero todos estos métodos son de ejecución dilatada, e impropios para ser ejecutados en la escala requerida para plantaciones de carácter industrial.

El sistema de injerto en Hendedura Inglesa, suele ser empleado con éxito; pero resulta también dilatado cuando se ejecuta en cafetos sembra-



Injerto de cafeto en "Hendedura Inglesa"

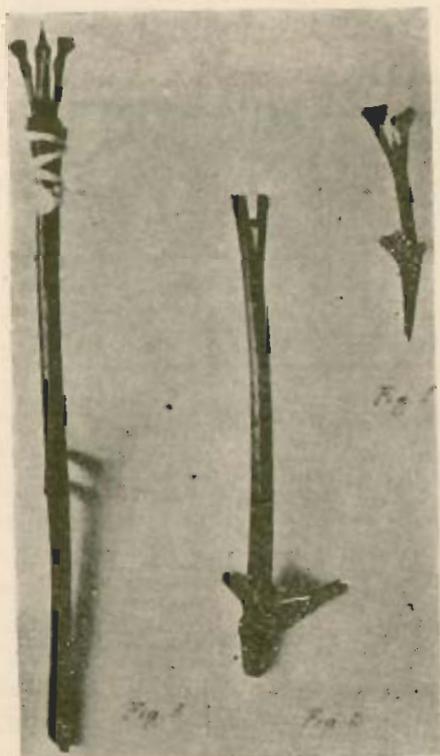
dos en el puesto definitivo, y aún en plantones creados en almáciga. Posiblemente, este método puede emplearse en cafetos destinados a servir de patrones, arrancándoles de las almácigas, y transformándolos en "estacas" por el método de poda indicado e ideado por Sprinfellow. Es de presumir que con este material, usado como porta-injerto, sea posible hacer los injertos del cafeto sobre la mesa, con todas las ventajas que el proceso implica. Pero es de vaticinar que para lograr una conveniente soldadura entre el injerto y el patrón, será necesario recurrir a un cuarto frigorífico, para dar lugar a un período de repo-

so artificial durante el cual pueda formarse el "callo de cicatrización". Falta ensayos en escala suficiente para poder asentarse conclusiones definitivas sobre el valor práctico de este método. Consecuentemente debe admitirse que en el estado actual de los trabajos relativos al injerto del cafeto, el método que mejor se adapta a las condiciones de la Caficultura es el llamado "Injerto de Cabeza" o de "Butin Shaap", según la terminología inglesa.

El injerto de Cabeza, consiste esencialmente en substituir la yema de prolongación del cafeto usado como patrón, por la yema de prolongación del cafeto que se desea injertar. Ahora bien; como las yemas de prolongación de las astas se encuentran sólo en las extremidades verdes —herbáceas— de dichas astas o guías, esta clase de injerto, entra en la categoría de los llamados "Injertos herbáceos".

Por otra parte y en razón de las particularidades organográficas del cafeto, es evidente que en un cafeto de plantilla no hay más que una yema de prolongación susceptible de suministrar una "púa" para esta clase de injerto, y otro tanto acontece con el cafeto adulto, mientras no emite astas o guías secundarias, terciarias, etc., que todas terminan por yemas de prolongación. De ello resulta que en un cafeto dejado a "libre crecimiento" el material para esta clase de injertos es siempre limitado.

Afortunadamente es siempre fácil, en el cafeto, provocar la aparición de numerosos retoños adventicios de astas, bastante para ella arquear las astas. Nacen entonces dichos retoños con profusión en un trecho considerable



Injerto de cafeto en cabeza:

- 1) Preparación de la "púa".
- 2) Preparación del "Porta injerto".
- 3) Ligadura del injerto.

del tallo, y las extremidades de todos estos retoños pueden suministrar igual número de púas para ser injertados en los cafetos de almáciga destinados a servir de "patrones".

Técnica del injerto del cafeto en Cabeza

La técnica a seguir en la ejecución de esta clase de injerto es en extremo sencilla.

Se corta el asta del cafeto destinado a servir de "porta-injerto" inme-



Injerto en cabeza de "Doble asta"

diatamente por encima de uno de los nudos; se suprimen ambas hojas laterales de dicho nudo cortando los peciolos a raz del punto de inserción, quedando así formada la llamada "cabeza" del porta-injerto. Se practica entonces una hendidura dirigida de polo a polo de las bases de los peciolos de las hojas al través de dicha cabeza, hendidura que debe tener de dos a tres centímetros de longitud.

Una vez preparado en esta forma el "porta-injerto", se procede a cortar la púa o injerto. Esto lo constituye la extremidad de un tallo o guía o asta de prolongación, que, según se juzgue conveniente podrá llevar uno o dos nudos. El corte se hace a dos o tres centímetros debajo del nudo, y una vez separada la "púa" madre, en la forma indicada, se corta ésta en bisel, y se introduce en la hendidura o corte que con anticipación se hizo sobre el "porta-injerto" o "patrón".

Es indispensable en éste, como en todos los métodos de injertar, cuidar de que al introducir la púa, ambos cambiums coincidan perfectamente. Pero además —y ésta es condición primordial de éxito para el cafeto—, debe lograrse que los cortes de la púa estén enteramente vedados dentro de la hendidura del porta-injerto, ya que toda superficie no protegida queda expuesta a secarse, con la segura consecuencia de la pérdida del injerto.

Colocada la púa en el porta-injerto, se procede al amarre, de preferencia con hilo de lana no teñido, por ser éste el material más fácil de conseguir en plaza, y se procede finalmente a impregnar el amarre con un "cubre-injerto" adecuado, o más sencillamente, con parafina.

Protección de los Injertos de Café

Todos los autores americanos que hacen referencia al método de injerto de "Butin Shaap" dan como formando parte del método de referencia, el uso de "tubos de ensayo" para proteger el injerto.

Es evidente que si el uso de los referidos tubos de ensayo fuera condición necesaria de éxito, ello limitaría considerablemente las posibilidades de hacer los injertos en la escala ordinaria requerida para una explotación cafetalera.

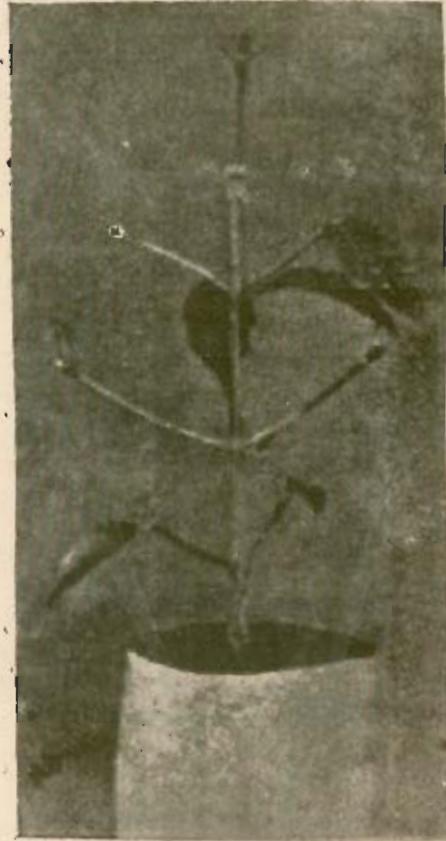
El objeto de cubrir los injertos con tubos de vidrio, es protegerlos contra la irradiación solar y las lluvias. Para la primera de estas finalidades es aconsejable pintar el interior de los tubos con lechada de cal o de yeso.

En lugar del tubo de vidrio se ha comprobado que pueden emplearse canutos de "caña brava" o de "bambú".

Los ensayos realizados, tanto en el Brasil, como en El Salvador, han puesto en claro que se obtiene el mismo resultado empleando el papel parafinado para proteger los injertos, con la enorme ventaja de ser un método mucho más barato, y mucho más expeditivo. Hasta donde sea posible vaticinar el porvenir, pensamos que es éste el único método de protección aconsejable para los "injertos de cabeza" cuando éstos deban hacerse en regular escala.

Mejor época para efectuar el Injerto del Cafeto y atención que deba prestarse al Injerto.

De los ensayos llevados a cabo en El Salvador, pueden sacarse las siguientes conclusiones:



Plantón e injerto en cumbo de cartón

1º—El cafeto puede injertarse durante todo el año; pero el porcentaje de "éxitos" varía con la estación del año en que se hacen los injertos.

2º—El porcentaje de éxitos aumenta de febrero a julio.

Estos resultados inducen a pensar que, más que una relación causal entre el número de "éxitos" y la precipitación lluviosa, esta relación debe buscarse en la probable influencia del "fotoperiodismo del cafeto" desde luego que el porcentaje de "éxitos" crece a medida que aumenta la duración del día en esta longitud. Sin embargo, conviene dejar constancia que falta re-

petir las investigaciones a este respecto para poder asentar conclusiones definitivas.

En cuanto a la atención que debe prestarse a los cafetos injertos, ésta se reduce; a) a quitar la protección de los tubos de vidrio o de papel parafinado, una vez lograda la "soldadura"; b) repetir los injertos en los "fallidos" y c) suprimir con la tijera los retoños de astas y ramas de las yemas dormidas del "porta-injertos" que puedan entrar en actividad. En cuanto a las demás operaciones, éstas se reducen a las que se prestan a los cafetos de las almácigas corrientes de "plantones".

Condiciones a realizar para hacer Injertos de Cafeto en escala compatible con las modalidades de la industria Cafetalera

Insistimos en que para que los injertos de café puedan entrar en la práctica corriente, deben poder ser ejecutados en condiciones compatibles con las modalidades de este cultivo.

Es de toda evidencia que el injerto del cafeto en almácigas, y menos aún el injerto de árboles ya sembrados en su puesto definitivo, tal como se practica en "Arbóricultura Frutera" son procesos que no encajan dentro de las modalidades de la Caficultura, por ser las plantaciones más extensas, y el número de árboles por unidad de superficie más elevado.

En cambio, y en lo que respecta a extensión cultivada y a densidad de las plantaciones, la Caficultura guarda cierto paralelismo con la "Viticultura", y por consiguiente es de presumir que los injertos deben hacerse,

en ambos casos, en tal forma que con un personal reducido, pueda lograrse injertar un considerable número de ejemplares.

En Viticultura el problema planteado se solucionó por medio del "Injerto en Hendedura Inglesa" usando como "porta-injertos", plantones de cafetos arrancados de una almáciga, y preparados en forma de Estacas "Springfellow". Si bien es cierto que los experimentos, en escala reducida, llevados a cabo en El Salvador, comprueban que este método de injerto es aplicable al cafeto, en cambio, el hecho de tener que recurrir al uso de un cuarto frigorífico para lograr la soldadura de los injertos, hacen vacilar que el procedimiento no será de aplicación corriente en Caficultura.

Modalidades de la siembra de plantones destinados a servir de "Porta-Injertos en cubos de cartón"

Descartadas las anteriores modalidades, queda como posible realización la siembra de "plantones" en cubos de cartón.

El material empleado en este caso es el "Cartón asfaltado" el "Cartón alquitranado" o el "Sisalcraft", o cualquier material similar corrientemente usado en construcciones.

Los cubos de forma cilíndrica, deben tener una altura alrededor de 30 centímetros, y su diámetro del orden de 15 a 18 centímetros, con costura pegada, cosida o engrampada.

Las plántulas son tomadas del semillero, y sembradas en los cubos en la forma en que se ejecutan las siembras en las almácigas corrientes.

Llegado el momento oportuno de ejecutar los injertos, los cubos son transportados al "Taller de injerto", lográndose en esta forma hacer el trabajo en forma expedita, por operarlos cómodamente sentados alrededor de una mesa.

Habida cuenta de que la siembra en cubos de los plántones suprime los gastos de arrancada de los plántones en "terron" o "queso", lo mismo que la necesidad de cubrir éstos y amarrarlos para evitar su desmoronamiento durante el transporte al puesto definitivo de siembra, resulta al final de cuenta, que el método de la "siembra en cubos" de los almácigos del café, representa un gasto justificado por las ventajas que de él se obtienen, aún en el caso de las almácigos corrientes de "plántones", y vienen a ser indispensables para el caso de las almácigos de cafetos destinados a ser "injertados en cabeza".

TERCERA PARTE

Qué puede esperarse del Injerto del Café al llegar a ser este un método de multiplicación corriente en Guatemala

Hemos recalcado que, por deducción lógica, debe intuirse que a semejanza de lo ocurrido en la evolución de la Fruticultura, la multiplicación del café por semilla habrá de ser abandonada o dicho en otra forma, es de vaticinar que, así como no se concibe hoy día, que pueda sembrarse un huerto o viñedo con "plántones", es lo probable que en el cultivo intensivo del café, el injerto será conside-

rado como condición primordial para elevar al máximo posible el rendimiento de las fincas.

En este enfoque creemos que deben considerarse como sólo en suspenso los trabajos que venían realizándose con notables resultados por las Estaciones de Bangarón y de Bananán, en las Indias Holandesas, lo mismo que las de la Estación de Phutho, en la Indo-China francesa, toda vez que, al restablecerse la normalidad en el período de la post-guerra, las referidas estaciones habrán de proseguir sus investigaciones sobre este tema. Mientras tanto los trabajos de J. E. Texeira Méndez, en Brasil, ofrecen amplio campo para marcar ruta en los trabajos de investigación que puedan llevarse a cabo en Guatemala, y ello será un valioso aporte a la Caficultura general, y en especial a la Caficultura de Guatemala considerada como primordial industria nacional.

En la ya extensa Bibliografía sobre los injertos se dedican siempre capítulos sobre las ventajas de este método de multiplicación de las plantas, y sería inútil redundancia insistir sobre estas ventajas generales.

En cambio es del caso analizar cuáles son los aportes que son de esperar de la aplicación de la multiplicación por injerto con relación a la Caficultura. Al respecto pensamos que estos aportes o ventajas pueden agruparse como sigue:

1º—Habilitaciones de nuevas zonas;

2º—Incremento de la producción por unidad de superficie.

Primer grupo: Habilitación de nuevas zonas; en este enfoque son de vaticinar las siguientes posibilidades:

1º—Cultivar variedades de cafetos en suelos en que no podrían prosperar si no se injertaran sobre plántones adaptados a las condiciones del suelo: v. gr. variedades calcífugas se injertan sobre especies y variedades calcícolas, cuando deban cultivarse en terrenos calcáreos o inversamente. Posiblemente, y siempre en este orden de enfoque, podrán sembrarse cafetos en terrenos que presenten exceso o deficiencia con relación al P. H. del suelo.

2º—Cultivar variedades de cafetos en zonas en que no podrían prosperar sino se injertaran sobre patrones especialmente adaptados a las condiciones del suelo en lo que respecta a la retención de la humedad o a las condiciones climáticas de la zona, o sea en definitiva bastará para ello encontrar porta-injertos adaptados al ambiente.

3º—Asimismo, especies y variedades de café cuyas raíces están sujetas a enfermedades criptogámicas, como la conocida con el nombre vernáculo de "Podredumbre negra", podrán cultivarse sin peligro, injertándolos sobre especies o variedades de raíces inmunes, o resistentes a la plaga.

Segundo grupo.—Incremento de la producción por unidad de superficie con injerto de especies y variedades de cafetos de alto rendimiento.

Cualquiera que sea el valor realista de las conclusiones a que conduzcan las investigaciones que se lleven a cabo, enfocando los objetivos señalados en los párrafos anteriores, es innegable que con ello en nada o en muy poco se logrará incrementar el rendimiento por unidad de superficie, toda vez que

la razón de ser del injerto en los casos anteriores, será únicamente el de poder habilitar nuevas zonas consideradas, hoy día, inadecuadas para la Caficultura.

Antes de enfocar los objetivos anteriores, debe darse mayor interés a la posibilidad de incrementar la producción por unidad de superficie, con base en la posibilidad de multiplicar por medio del injerto cafetos de alto rendimiento, obtenidos por selección o por hibridación.

Punto I.—"Cafetos de Linaje Seleccionado".

Existen ya algunos cafetos de linaje, o sea cafetos, que sin dejar de pertenecer a una variedad corriente, han sido objeto de una selección, entre ellos pueden citarse: de la variedad Maragogipe, los linajes: Mococa; San José de Río Pardo; Pundorama, etc., de las variedades de Arábigo Puro; el Sumatra.

Ahora bien, la importación de semillas de cafetos de estos linajes con el objeto de multiplicarlos genéticamente, no conducirá a resultados satisfactorios debido a que seguramente la semilla que se cosecha de estos cafetos sea el producto de una fecundación cruzada entre dichos cafetos "de linaje", y los cafetos de la zona donde se hayan sembrado. Y así, la única forma de reproducir seguramente estos "linajes" en escala industrial, es por medio del injerto tomando las "púas" de los árboles, nacidos de las semillas importadas.

Punto II.—Cafetos con caracteres casuales:

Suele suceder que en las plantacio-

nes, uno o varios cafetos sean señalados por los administradores como excepcionales, ya sea por su desarrollo, por su temprana floración, por la regularidad de su producción, o por el tamaño de las cerezas, etc., cuando ello se deba a cualidades propias de estos cafetos más bien que a la influencia del medio ambiente en que se hallen sembrados, se dice de estos árboles que presentan caracteres "casuales" o "de mutación".

Ahora bien, es un error pensar que tomando semillas de estos árboles, sea posible formar plantaciones en que todos los cafetos presenten esos caracteres casuales. Hay para ello varias razones: la primera es que dichos caracteres casuales no siempre son transmisibles por multiplicación gámica o por semilla; la segunda, es que aún tratándose de caracteres hereditarios, dado el hecho que en el cafeto la autofecundación es la excepción, las cerezas que se cortan del árbol excepcional observado, serán seguramente el resultado de flores cuyos óvulos habrán sido fecundados por el polen de las flores de cafetos vecinos; como consecuencia las semillas que se obtienen en esta forma darán origen a "cafetos de primera generación" que serán híbridos de variedad, pero no a "plantonos" como los caracteres del árbol de donde se tomó la semilla.

En cambio, con la multiplicación vegetativa por injerto, podrán reproducirse todos los caracteres del cafeto, del que se tomaron las "yemas" o las "púas" siempre desde luego que no se trate de modificaciones debidas a factores del mismo ambiente.

Punto III.—Cafetos híbridos.

Como lo hemos recalcado en párra-

fos anteriores, los cafetos híbridos pueden clasificarse en dos grupos: los Híbridos Homocigotes y los Híbridos Heterocigotes.

Los primeros o Híbridos Fijos son susceptibles de transmitir todos sus caracteres a su descendencia, y forman lo que llaman una raza. En Caficultura los híbridos homocigotes son poco numerosos, se mencionan como tales; el Utra N° 4, híbrido de C. Borbón con C. Maragogipe; el Chalotil; híbrido de C. Congensia con C. Carrephora; el Uganda; híbrido de dos variedades de cafetos del grupo Robustoide.

En todo cuanto se refiere a su propagación pueden aplicarse a los híbridos fijos, las observaciones externadas a propósito de los cafetos externadas a propósito de los cafetos de linaje puro.

En cuanto a los Híbridos Heterocigotes o "no fijos", de los que se encuentran ejemplares en todas las fincas, es cometer un error de bulto imaginar que sus cualidades de productividad o de adaptabilidad pueden conservarse y mantenerse por multiplicación gámica, toda vez que en las generaciones sucesivas, las individualidades de los caracteres que se combinan segregan de acuerdo con las Leyes de Mendel y los principios asentados por Nilsson.

Consecuentemente sería engañarse asimismo pretender que pueda formarse una finca de cafetos híbridos Borbón Arágibo, conocidos en El Salvador con el nombre de C. Nacional, o una finca de cafetos híbridos Maragogipe San Ramón, catalogada como C. Pretoria, partiendo de semillas colectadas de cafetos que ofrezcan todas las garantías de ser realmente híbridos, sencillamente porque estos híbridos no forman

todavía una raza cuyos caracteres puedan transmitirse sin segregarse.

Ahora bien, tanto los Híbridos Homocigotes, como los Híbridos Heterocigotes, pueden multiplicarse indefinidamente por medio del injerto, conservando a todos los cafetos los caracteres intermediarios o combinados de los pies-madres de donde se tomen las "yemas" o las "púas" para la ejecución de los injertos.

CUARTA PARTE

Enfoque de las investigaciones de interés inmediato para la caficultura de Guatemala, con base en la multiplicación del café por injerto

Las modalidades o "modus operandi" y los posibles resultados que vamos a señalar en esta parte de la presente exposición, y que consideramos como de primordial interés para la Caficultura de Guatemala, no tienen relación con la "Selección Genealógica" o "Selección Pedigree" del café, cuya objetividad es la obtención de cafetos "seleccionados" o de "híbridos fijos", dicha objetividad implica trabajos de Genética a largos plazos y se halla al alcance sólo de profesionales.

En cambio, y para mientras puedan llevarse a cabo trabajos de Genética del Café en Guatemala, pensamos que la multiplicación agámica por medio del injerto, es método que tiene desde ahora aplicaciones inmediatas, con enfoque a las siguientes objetividades:

1º—Formación de cafetales llamados "Cafetales de un café único".

En lo referido en los capítulos ante-

riores de la presente exposición, se ha recalcado que es un error imaginar que pueda multiplicarse un café que haya llamado la atención del finquero haciendo el semillero con granos colectados de dicho ejemplar, y ello por la sencilla razón que los "plantones" así obtenidos serán seguramente el resultado de una polinización cruzada.

Para lograr multiplicar un ejemplar de café, es necesario proceder del modo siguiente:

1º—Hacer el semillero y la almáciga por el método corriente, o sea partiendo de semillas tomadas al efecto de los cafetos cultivados en la zona. Estos "plantones" se destinarán a servir de patrones o porta-injertos.

2º—Estos "plantones" se injertan tomando las "púas" del café que se desea multiplicar, por haber llamado la atención entre los cafetos de la finca por sus caracteres casuales en lo que respecta a vigor, productividad, tamaño del grano, etc., o sea en definitiva que presenta aparentemente las mejores características individuales de adaptabilidad a las condiciones de la explotación. Como puede deducirse de estas modalidades, se trata en este caso simplemente de injertar una variedad de café sobre "plantones" de esa misma variedad; y el objeto al tomar las "púas" sobre un café único, que se distingue en la plantación de los demás cafetos por caracteres casuales, no es otro que el de lograr cafetales en extremo uniformes y de alta producción.

2º—Creación de cafetales con caracteres fisiológicos modificados.

Aplicando el método anterior de injerto, es evidente que no se modifica

en nada la organografía del cafeto, sino hasta el límite de las diferencias que puedan observarse entre los individuos de una misma variedad, o sea hasta donde las particularidades casuales puedan distinguir un cafeto de otro cafeto de la misma variedad.

En cambio, si en lugar de tomar las "púas" y los "patrones" de cafetos de una misma variedad, se eligen de "variedades" o de "especies" distintas, se modifican profundamente los caracteres fisiológicos de los cafetos injertos, puesto que sobre el sistema radicular del uno, se desarrollará el sistema aéreo del otro.

Aplicándose esta modalidad será posible por ejemplo, hacer un semillero y una almáciga, con una variedad de cafeto de potente sistema radicular, v. r. g., de la variedad C. Maragogipe, a injertar sobre los "plantes" así criados, una variedad de cafeto menos vigoroso, pero más productivo, v. r. g., el C. Borbón, con lo cual puede lograrse un cafetal con las características de ser, a la vez, vigoroso y productivo.

A este respecto, se mencionan como notables los resultados obtenidos en la Indonesia, mediante el injerto del C. Excelsa, sobre el C. Robusta.

QUINTA PARTE

Algunos de los problemas con que se tropezará en el implantamiento del injerto en caficultura. Necesarios trabajos de investigación para poder solucionarlos.

De los datos sumariamente expuestos en los párrafos anteriores, se deducen algunas de las perspectivas o posibles evoluciones de la Caficultura,

con enfoque en la Multiplicación del cafeto por injerto.

Debe preverse, sin embargo, que en la búsqueda de los métodos apropiados para llegar a ese período evolutivo de la Caficultura se tropezará seguramente con algunos problemas que requerirán ser solucionados por la "Investigación" y la "Experimentación" en regular escala.

Sin anticipar que estos sean los únicos problemas que se presentarán, indicaremos los siguientes a título de ejemplos:

1er. caso:—Problemas derivados de la necesaria correlación que deben existir entre el sistema radicular del cafeto elegido como "patrón" o "porta-injerto" y el sistema aéreo del cafeto adoptado como injerto.

Es evidente que este problema no se presentará cuando se injerte un cafeto de una variedad sobre "plantes" de la misma variedad. En cambio es de intuir que el problema se presentará al querer injertar cafetos de un grupo determinado, sobre cafetos de otro grupo; v. r. g. C. Robusta (del grupo Robustoide), sobre la C. Excelsa (del grupo Libérico); se notará posiblemente que la raíz del Excelsa no sea suficientemente potente para alimentar el injerto del C. Robusta.

Los problemas de esta índole se solucionarán probablemente por medio de los llamados super-injertos, es decir, haciendo un injerto intermediario, por ejemplo; en el caso anterior, se injertarán primeramente el C. Maragogipe sobre el C. Robusta, y sobre el C. Maragogipe se injertará el C. Robusta.

2º caso:—Problemas que se derivarán de la necesaria polinización cru-

zada del cafeto para la obtención de altos rendimientos.

Es un hecho ya comprobado, que en **Cafeto Autopolonizado**, la fructificación es siempre muy limitada. Este fenómeno se observa en otras muchas especies de árboles de los trópicos, y este puede inducir a asentar la conclusión errónea que árboles seleccionados por su alta producción, no siempre dan origen a descendientes de elevado rendimiento, cuando en verdad la causa de este fenómeno radica en el hecho que, para esta clase de árboles, las "estirpes" se adaptan mejor a la polinización cruzada que a la autopolinización.

Al respecto, es necesario tener una noción exacta de lo que se entiende por "estirpe": la "estirpe" es la descendencia de un árbol de linaje puro (v.rg. la descendencia de una *Coffea* de la variedad Borbón) que procede la autopolinización de dicho árbol; pero también se engloba en la noción de "estirpe" todos los árboles obtenidos por multiplicación vegetativa (acodos, estacas, o injertos) de un ejemplar único, ya sea este de linaje puro, o el resultado de una hibridación.

Dicho en otra forma "la estirpe es el conjunto de la descendencia de un árbol único, en la cual se hallan reproducidos, seguramente, todos los atributos del progenitor".

Ahora bien, es fácil intuir la trascendencia de los métodos de multiplicación que conducen a la obtención de las "estirpes" puesto que, sin "estirpes" sería poco menos que imposible llegar a la Selección de las Especies y de las Variedades. Pero, y al mismo tiempo, precisa tener presente,

que estos métodos de multiplicación conducen, a veces, a conclusiones aparentemente paradójicas entre las cuales está el que un árbol seleccionado por su productividad puede dar origen a una descendencia menos productiva que el promedio de una plantación corriente. La explicación de esta paradoja estriba en que, a veces, en un conjunto de árboles de una misma estirpe, los fenómenos de fecundación se operan como si hubiese autopolinización tanto es así que basta combinar, en las plantaciones, dos o más estirpes, para restablecer la alta productividad.

De las anteriores observaciones se deduce que probablemente en la multiplicación por injerto del cafeto, será necesario estudiar las estirpes de varios cafetos, para poder decir cuáles son las combinaciones que podrán hacerse para logra una polinización cruzada que dé mejores resultados.

3er. caso.—Problemas de la interplantación.

Una vez determinadas las combinaciones referidas en los párrafos anteriores, se planteará probablemente el problema de encontrar el mejor sistema de interplantación de los cafetos de distintas estirpes. Su resolución implica, desde luego, que sea necesario averiguar la manera en que el polen es conducido de un árbol a otro, en las condiciones naturales que prevalecen en las fincas.

A este respecto nuestras observaciones nos inducen a pensar que no existe, o que se ha exagerado, el papel de los insectos que quizá podrían tomar parte en la polinización del cafeto. Queda, pues, como único factor, de la polinización cruzada, el viento. En

consecuencia, se hace necesario investigar muchos detalles sobre el particular, para poder obtener las bases sólidas relativas a la interplantación de varias "estirpes" que sea necesario intercalar en los cafetales.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.—Andrade E. Navarro de.
A cultura de Café nas Indias Neerlandesas. Pág. 31.—1913.
- 2.—Bagalso C. C.
Top working old coffe trees in the College of Agricultura bay graftin. Philippine Agriculturist. Vol. XIV.
—Baltet C.
L'art de grefier. Pág. 245. 1931.
- 4.—Luis Vasquez Bello.
Detalles sobre el mejoramiento del Cafeto. 1936.
- 5.—Boutilly.
Le cafeir de Liberia. Sa culture et sa manipulation. Pág 112.
- 6.—Chavalier A.
Les caféiers du globe. Tome I. Pág. 164-1929.
- 7.—Choussy Feliz.
Organografía del Cafeto. 1935.
- 8.—Coleman L. C.
The improvement of coffee in the Dutch East Indies. 1931.
- 9.—Fermada F. P.
Tropical Agriculture. Vol X No. 5. Pág 144, Maio de 1933. Iden, iden, em Plant Breeding Abstracts. Vol II. No. 2.
- 10.—Haan, H. R. M.
Het enten van Koffie.
- 11.—Dr. C. J. J. Hall,
La selección del Café en las Indias Neerlandesas. 1938.
- 12.—Helten, W. M. van Hete enten van Koffie. Mededeelingen uit den Cal turtuin, No. 4 Buitenzog. 1915.
- 13.—Krug, C. A.
Variações somáticas em Coffea arábica L. Pág. 5 Instituto Agrônomo de Campinas. Bol. Técnico. No. 20. 1937.
- 14.—Kew Bulletin of Miscellaneous information.
Coffe grafting. Preliminary investigations in grafting coffee at Amarni East Africa Tropical Agricultures. Vol. X. No. 3 Pág. 79. 1933.
- 15.—Lancaster. C. H. Coffee.
A report of coffee cultivation in Uganda with comparative notes in Costa Rica. Pág. 8 Kampala Uganda. 1926.
- 16.—Romero T.
Multiplication of selecten coffee trees in the College of Agricultures by grafting. Phillipine Agriculturist, Vol XIX. No. 1. 1931.
- 17.—Villares. J. Dumont.
O Cofae. 2. parte. Pág. 89, 1927.
- 18.—Zimmermann.
A. Caffee. Pág. 61. 1928.
- 19.—Simmernann A.
Over het enten van Koffie volgens de methode van den Heer Butin Shaap. Made-deefingen uit. S. Lands. Plantentuin 1901.

"La reproducción y propagación vegetativa del Cafeto"

Por MARIANO R. MONTEALEGRE

La reproducción natural de las plantas es la conocida en la ciencia con el nombre de reproducción gámica o sea aquella que se hace por medio de semillas, producto resultante de la fusión de los dos elementos macho y hembra de los vegetales.

Este es el procedimiento natural y corriente de multiplicación de las plantas y el único empleado por la Madre Naturaleza en la reproducción de las especies en las selvas y los campos.

La reproducción artificial o agámica conocida en agricultura como propagación vegetativa es considerada hoy día como la más conveniente para la multiplicación de árboles frutales y ciertas hortalizas y plantas florales y se hace por medio de tubérculos, raíces tuberosas, bulbos, rizomas, pseudotallos, (macollas o pencas), estacas, acodos, injertos y yemas.

Para comprender las ventajas que la propagación vegetativa tiene para la multiplicación y explotación de los árboles, precisa tener una idea de lo que son las leyes de la herencia que, como en el hombre y los animales, son ciertas en todos los seres de la Naturaleza, inclusive los vegetales.

Se puede afirmar sin que ello sea una exageración, que en el mundo en que vivimos no hay dos individuos enteramente iguales. Todos son diferentes en mayor o menor escala, tanto en

su composición química como en sus detalles histológicos y en su forma. Tomemos como ejemplo el café; no existen en el mundo dos cafetos perfectamente iguales, si examinamos sus hojas y sus cerezas no encontraremos dos idénticas, ni tampoco encontraremos dos granos que no tengan sus diferencias más o menos pronunciadas.

Existen sin embargo ciertos caracteres prepotentes y que podríamos llamar básicos, que sí se reproducen por la herencia, o sea la propiedad que tienen todos los seres de transmitir a la prole sus caracteres propios. Este fenómeno, poco conocido todavía es, cuando menos, irregular y variable, pues todos los organismos tienen una tendencia bien definida hacia la mutabilidad o sea hacia la variación del individuo, lo cual tiene luego su influencia en la diversificación de la variedad, de la familia y por último de la especie.

Todo este fenómeno es, si no en su totalidad, en su mayor parte, un verdadero enigma y lo poco que de él se conoce se debe al invento del microscopio que permite a los investigadores escudriñar ese mundo invisible de los micro-organismos. El microscopio ha revelado la existencia de corpúsculos diminutos, ultra-microscópicos, los cromosomas que se encuentran en los núcleos de las células, donde se funden y dividen cuando llega el momento oportuno para formar la nueva célula

producto de las anteriores, ya sean ellas huevos o simples unidades histológicas que encierran el embrión del nuevo ser.

Esto es en términos generales, pues en Genética, nombre que se da a la ciencia que trata de la herencia y de la reproducción, es bien sabido que por causas aún no bien conocidas, algunos de los caracteres de los progenitores no se reproducen del todo, o si se reproducen lo hacen en escala muy inferior. Las causas pueden ser muchas, y entre ellas una de las más probables es que ciertas características no bien fijadas todavía pueden ser dominadas por otras.

La ciencia de la Genética está todavía en pañales, pues si bien es cierto que desde 1866 se dieron a conocer los trabajos del monje austríaco Gregorio Mendel, considerado como el fundador de esta nueva ciencia, no fué sino hasta 1900 que la importancia de sus conclusiones vino a ser comprendida y apreciada. No vamos a entrar en pormenores sobre estos trabajos que se pueden ver en cualquier libro de Genética; pero sí creemos útil decir que estos trabajos pacientes y cuidadosos lo llevaron por medio de la fecundación artificial a conocer los caracteres de ambos progenitores y por medio de cruzamientos cuidadosos encontrar ciertas relaciones numéricas entre la progenie de las plantas resultantes, descubrimiento que dió por resultado el reconocimiento de la ley de la herencia que en su honor lleva el nombre de Ley de Mendel. Esta ley en cuanto a los vegetales puede resumirse en pocas palabras a lo siguiente: cuando se cruzan dos plantas de la misma especie, pero que se diferencian en alguna

de sus caracteres, las plantas de la primera generación serán iguales a uno de los progenitores en cuanto a esa característica; si la semilla proveniente de este primer cruce es perfectamente pura, es decir, si la flor no ha sido fecundada con polen extraño, se obtendrá de la segunda siembra una progenie mixta que será en un veinticinco por ciento igual al abuelo que tiene menos pronunciada la característica de que se trata y en un setenta y cinco por ciento igual al abuelo que la tiene más definida.

Este procedimiento que es el que ha permitido a los creadores de nuevas variedades de flores, hortalizas y frutas, ofrecer esas maravillas con que hoy deleitamos la vista y el paladar, tiene, si se le deja sin control, el peligro de la degeneración.

En una plantación de café en que hay decenas de miles de cafetos, unos muy prolíficos, otros que producen poco; unos resistentes a las enfermedades, otros débiles; unos frondosos, otros raquíticos y muchos desgraciadamente de otras variedades como Borbón, Maragogipe y aún Robusta existe el peligro, o más que el peligro, la seguridad de polinizaciones cruzadas que luego darán, si se usa la semilla, progenies indeseables pues la característica dominante en una planta y por lo tanto transmisible, así como puede ser de gran productividad puede serlo de esterilidad, así como puede ser de inmunidad a las enfermedades, puede serlo de falta de resistencia a ellas, y como puede ser de un producto de alta calidad puede serlo de uno inferior.

Este fenómeno es muy común en nuestros cafetales y no hay un sólo productor que no esté familiarizado con

él. En todas las plantaciones se encuentran arbustos de lo que el pueblo llama "café macho"; ese arbusto de poco tamaño, de hoja pequeña, y que sólo produce café çaracolillo; existen otros que con muchas de las características del café macho, producen también cierta cantidad de granos planos y que parecieran ser el producto de cruces espontáneos; los hay, en gran cantidad, de porte desgarbado, larguiruchos, de escaso follaje y de una producción casi nula; esto amén de la enorme cantidad de plantas que son producto de cruzamiento entre el café primitivo de Costa Rica y las variedades que como el Borbón, Maragogipe, Robusta y otras, han sido importadas por un lamentable error y que no han servido más que para agravar este problema que confrontamos.

El Instituto de Defensa del Café de Costa Rica tiene especial cuidado al hacer sus almácigos, de escoger la semilla no sólo de regiones especiales, sino también de plantas conocidas por su gran productividad, su resistencia a las enfermedades y a otras contrariedades del medio ambiente. No hay duda que es ésta una práctica en extremo beneficiosa, pero que está muy lejos de ser perfecta en lo que atañe a las leyes de la herencia. Conocemos a uno de los progenitores, lo cual es ya una base pero no teniendo la menor idea de la procedencia del polen que fecundó la flor, no es posible saber cuáles serán en definitiva los caracteres que determinarán el valor de la progenie, que siendo el resultado de un primer cruzamiento será indiferentemente igual a cualquiera de los dos progenitores o probablemente inferior a ambos, si en alguno de ellos existe una característi-

ca latente de inferioridad capaz de predominar en el cruzamiento y causar con ello lo que llamamos degeneración. Este último es un caso muy común en nuestros cafetales y a mi entender una de las múltiples causas de nuestra baja producción. Para un verdadero caficultor, observador, entendido y cuidadoso, no es una novedad tropezar en sus plantaciones con cafetos que florecen mal o no florecen del todo a pesar de encontrarse en medio de plantas cuajadas de flor; cafetos que por ignorancia o por incuria se conservan año con año ocupando un lugar que debiera utilizarse con una planta productiva.

La creación de nuevas variedades es, ya lo dijimos, una ciencia nueva, pero es indudable que el hombre desde tiempos muy remotos ha venido mejorando inconscientemente la producción de plantas que de una u otra manera le son útiles o necesarias. Decimos inconscientemente porque no es creíble que en aquellos tiempos de la más crasa ignorancia el hombre intentara siquiera determinar la influencia de los padres sobre sus descendientes. Uno de los orígenes posibles del trigo que hoy forma la base de la alimentación del mundo civilizado proviene de una variedad silvestre de grano pequeño y liviano que aún se encuentra en Palestina y que ya en tiempo de los Faraones de Egipto y gracias a la selección, se había convertido en un grano grande y pesado muy similar al que ahora consumimos. Idéntica cosa parece haber acontecido con el maíz, base de la alimentación del indio americano, que es considerado, descendiente de alguna gramínea silvestre ya desaparecida de granos esca-

sos y mal cubiertos. Investigaciones recientes han probado que su origen no es como se había creído hasta hoy el Teosinte (*Euchleana luxurians*) originario de Centro América. Innumerables son los casos de mejoramiento por la reproducción natural o sea por semilla en las plantas herbáceas, mucho antes de que naciera la Genética y una tal vez de las más importantes y más curiosas es la acontecida en la familia de las crucíferas o brasicáceas en que originarias de una misma especie y conservando sus caracteres esenciales (flores y frutos) han producido plantas completamente diferentes entre sí: el repollo con su monstruosa cabezota, la coliflor que más parece una excrescencia cancerosa que una hortaliza, la col de Bruselas con sus ridículos repolitos a lo largo del tallo, el colinabo y su tallo hinchado, pero que todas hacen las delicias de la mesa y han servido para mejorar la alimentación del hombre.

Si esto es así, por qué no adoptar el mismo sistema en la reproducción de los árboles frutales?

Varias son las razones que hacen difícil y a veces imposible el mejoramiento de los árboles frutales por medio de semillas tal y como se hace con las plantas herbáceas.

En primer lugar tenemos que las plantas herbáceas son de crecimiento rápido que permite obtener resultados inmediatos. El ejemplo de la nueva variedad de tomates, el tomate Turrialba que está siendo creado por el Instituto de Ciencias Agrícolas y que augura llegar a ser el tomate tropical por excelencia, tiene ya tres años de selec-

ciones sucesivas, pero aún ni es perfecto ni sus semillas lo reproducen de manera homogénea, necesita todavía de cuatro años más o sean siete en todo para que sus caracteres queden fijos. Con los árboles frutales que por lo general dan su primera cosecha a los cinco años de plantados, se necesitarán treinta y cinco años por lo menos para obtener las siete generaciones sucesivas necesarias, si las características obtenidas permanecieran fijas en los frutales, lo cual no es desgraciadamente el caso pues siempre tienden a variar en cada generación y con cada semilla.

La falta de fijeza de estas características en la reproducción por semilla de los árboles frutales parecerá absurda a quienes no han estado en contacto con estas cuestiones de genética práctica; pero los siguientes dos ejemplos de ocurrencia diaria en Costa Rica la harán comprender mejor que la más larga y perfecta explicación. Me refiero a los duraznos y a los aguacates:

Si se siembran huesos de durazno blanco, grande, dulce y aromático, es decir de aquel durazno maravilloso que era tan común en San Rafael de Cartago y del cual apenas si quedan algunos ejemplares roñosos en Zarcero, los árboles que resulten reproducirán algunos de los caracteres pero mezclados, desordenados e incompletos, en la mayoría de los casos el color se habrá perdido del todo, convirtiéndose en amarillo veteado y de un rojo casi morado alrededor del hueso, el aroma casi inexistente y de un sabor amargo que a veces lo hace incomible.

—Quién que haya tenido la ocurrencia de traer desde Cuba o Jamaica

la semilla de un riquísimo aguacate que allá comió y la paciencia de sembrarlo y aguardar cinco años no ha tenido la ingratisíma desilusión, al cabo de ellos, de encontrar, como me decía un amigo, que alguien se la cambió?, pues no podía comprender que tan buena madre diera tan mal hijo. Porque el aguacate en especial es tan extraordinariamente variable que se siembra la semilla de un aguacate de cáscara verde y el resultado es uno morado, se siembra uno redondo y el que viene tiene forma de pera. Es esta la razón que permite esa variedad infinita de clases de aguacate en los mercados locales del país, unos muy buenos, otros muy malos, unos verdes, otros amarillos, otros morados, redondos unos, en forma de pera los otros, algunos de cáscara gruesa, los otros de cáscara delgada, etc.

Por esa razón, una vez que se obtiene o que se encuentra por casualidad, una variedad de caracteres deseables se la reproduce artificialmente. En realidad esta reproducción artificial o propagación vegetativa no es una verdadera reproducción, sino más bien una continuación de la vida de la planta de la cual provienen las estacas, acodos, o yemas, ya que ella consiste en la división del vegetal y en hacer que las condiciones en que se coloca cada pedazo favorezcan el desarrollo de las partes que le faltan para ser una planta completa.

Los métodos tan comunes y tan efectivos, que se han adoptado para la propagación y multiplicación de casi todos los árboles frutales presentan en el caso del cafeto ciertas diferencias y

graves dificultades que precisa estudiar antes de embarcarse en su aplicación.

Debemos considerar que la finalidad de una empresa de esta clase no puede ser otra que la de llegar a conseguir plantaciones de árboles homogéneos en cuanto a gran producción, a resistencia contra las enfermedades fungosas, de adaptación a la región ya sea ella seca o lluviosa, fría, calurosa, o ventosa, y por último pero no menos importante, de calidad superior. Esto nos indica desde luego que la selección de las plantas debe ser regional y que por lo tanto será limitada. Esta limitación que sería un tropiezo con cualquier árbol frutal lo será aún mayor en el caso del café, no solamente porque el número de plantas que se requiere en una área dada es siempre muy crecido en relación con cualquier árbol frutal (1520 por hectárea) sino por la muy reducida cantidad de yemas, estacas o acodos que un cafeto puede dar en comparación con los árboles corrientes. Generalmente se olvida que el cafeto pertenece al reducido número de plantas de ramas dimorfas y que no son sino las verticales, las vegetativas, las únicas capaces de producir nuevos crecimientos reproductivos; las otras, las ramas horizontales, conocidas como primarias y secundarias, y entre nosotros los costarricenses con el nombre de bandolas, son incapaces de propagarse; su única función es la de producir flores, por ello se las llama ramas florales; su vida es precaria, pues al cabo de cierto número de años o sea cuando las yemas florales todas han cumplido su misión se secan y desaparecen.

Si como punto de comparación toma-

mos el caso de las frutas cítricas cuya propagación vegetativa por medio del injerto es tal vez la más corriente de todas, nos encontramos con que un sólo árbol, un naranjo por ejemplo, es capaz de dar miles de yemas capaces a su vez de ser reproducidas artificialmente y así vemos cómo la naranja de ombligo, la famosa Washington Navel que carece de semillas, y que proviene de un solo árbol, un "sport" encontrado por casualidad en Brasil, ha podido en un tiempo relativamente corto convertirse en una de las frutas comerciales más corrientes y de mayor consumo.

La propagación vegetativa del café en sí, no es nada del otro mundo; las estacas, si son sembradas con cuidado y atendidas debidamente, pegan con gran facilidad, los injertos también. La dificultad estriba en la enorme cantidad necesaria para formar plantaciones de arbustos seleccionados. Ya en 1912 y en la estación experimental de Guadalupe, el Ingeniero Agrónomo don Enrique Jiménez Núñez, a la sazón sub-secretario de Agricultura de Costa Rica, plantó una hectárea de estacas de café que crecieron y fructificaron perfectamente sin mayores cuidados, y aún antes de este experimento recuerdo haber visto en los jardines de don Federico Tinoco en Juan Viñas, por ahí de un centenar de arbustos provenientes de estacas leñosas que originalmente se plantaron para formar un emparrado para rosas enredaderas.

Existen hoy día dos tendencias; la del "Injerto" que pudiéramos llamar centroamericana, ya que es en Guatemala y El Salvador donde se llevan a cabo los experimentos a cargo del In-

geniero Agrónomo don Félix Choussy, y la de "estacas de madera tierna" o del Africa Oriental, donde en la Estación Experimental y de Investigaciones sobre café de Lyamungu en Tangañica, el Agrónomo Sr. L. M. Fermi, la ha experimentado durante varios años.

En el N° 136 (Marzo 1946) de esta Revista publicamos un extenso estudio sobre el sistema de "Estacas de madera tierna" y en el presente hemos insertado el del Sr. Choussy sobre el "Injerto".

Como se verá, en ambos el proceso es lento y costoso. Es lento, porque en ambos implica la formación de plantas matrices, requisito sin el cual no podrá nunca obtenerse una plantación homogénea que reúna las características de gran producción, buena calidad, resistencia a las enfermedades y adaptación al clima de la región, y es costoso, porque la formación de almá-cigas o viveros de plantas matrices que deberán ser progresivos durante varios años implica una inversión de dinero tal, que está fuera del alcance de la mayoría de los cafetaleros. Si alguno de los dos sistemas llegara a adoptarse tendrá que serlo por medio de grandes cooperativas de cafetaleros o con la intervención ya sea de las Asociaciones o de los Gobiernos.

Es interesante hacer un análisis de ambos sistemas y comparar las ventajas y desventajas que cada uno de ellos presenta a primera vista. Este análisis no podrá ser naturalmente otra cosa que un análisis absolutamente hipotético pues no podemos basarlo en nada práctico estando apenas en vías de ensayo, sino simplemente en lo que la lógica nos enseña.

Comencemos por el Injerto:

Salta a la vista en primer lugar la enorme ventaja de poder utilizar como patrones, ya sea árboles adultos o plantas nuevas provenientes de semilla. El empleo de árboles adultos haría posible la transformación de los cafetales en un término mucho más corto y cuando precisa reponer el árbol en su totalidad, la planta nueva proveniente de semilla es más vigorosa, de crecimiento más rápido y sobre todo más fácil de obtener.

El injerto en árboles como el naranjo, el mango y la mayoría de los árboles frutales es ideal porque tienen un solo tallo erecto, liso y sin la propensión tan común en el café, de producir renuevos a lo largo de él. Esta propensión de producir renuevos complicará el sistema de manera tal, que creo lo hará nugatorio. En la práctica del injerto es bien sabido que el cuidado principal que se debe tener es la supresión de todo nuevo crecimiento proveniente del patrón, no solamente porque el producto será inferior sino porque estos renuevos, más fuertes que el injerto mismo, como arrancan de una zona más cerca de las raíces interfieren con el flujo de la savia ascendente que aprovecharán en detrimento del injerto que al cabo de pocos días se agosta y muere.

Una plantación de café, así sea ella pequeña, constará siempre de miles de cafetos, de tal manera que el costo de mantenerla libre de mamones sería excesivo, sobre todo el inicio de las operaciones en que el corte mismo del tallo provoca la producción de gran cantidad de nuevos crecimientos.

Lo anterior por una parte, ya que el inconveniente mayor que le encontramos al injerto en la propagación del cafeto consiste en que implicará el volver el arbusto de un sólo tallo, práctica que ya ha sido condenada en todo el mundo cafetalero como anti-natural, engorrosa y antieconómica.

Pretender cultivar arbustos de tallo múltiple injertados nos parece una empresa fuera de toda posibilidad, no ya en estos lugares carentes de personal experto, sino aún en los países más adelantados.

La cicatriz producida en el patrón al efectuar el injerto, si este está bien hecho, se torna casi invisible poco tiempo después, de manera que será sumamente difícil para un podador reconocerlo en el momento de seleccionar las ramas que debe eliminar al hacer la poda de renovación. Es más, el hecho mismo de ser los renuevos provenientes del patrón más vigorosos y lozanos, hará que en muchos casos sean éstos los que se dejen, destruyendo con ello todo el sistema. Esto no es más, naturalmente, que una simple conjetura, el sistema es nuevo y talvez estos defectos aparentes puedan obviarse, por ejemplo usando para patrones una especie fácil de reconocer como el Café Robusta cuyas hojas son tan diferentes que a nadie engañarán.

El método Fermi o de "estacas de madera tierna", tiene aparentemente un sólo defecto, el de ser sumamente lento y costoso.

La técnica del sistema consiste en seleccionar dentro de la plantación un cierto número de cafetos que reúnan las características que se buscan,

y usando los mismos términos consignados en el estudio de Fermi que comentamos: "Una vez que una o más estacas del arbusto seleccionados han echado raíces, se trasplantarán a una almáciga clonal especial con el objeto de que sirvan más adelante para su intensiva propagación. Naturalmente cuando se necesita una gran cantidad del mismo clone se plantarán en la almáciga tantas estacas enraizadas como sea necesario. En una finca corriente creemos que veinte estacas de cada clone es suficiente para obtener una cantidad amplia del material. Estas deberán plantarse en la almáciga en hileras de cuatro a cinco pies de distancia y dejarse crecer libremente en tallo múltiple. Cuando han crecido lo suficiente (después de dieciocho meses a dos años) las ramas primarias o bandolas que aún quedan, son eliminadas y cada tallo se agobia hasta dejarlo en posición horizontal y fijo al suelo por medio de un gancho o garabato de madera. Muy pronto en las yemas latentes de los nudos del tallo aparecerán mamones que crecen verticalmente y que son el mejor material para estacas de plantío (Véase fig. 1). Es muy conveniente dejar todos los años, por lo menos tres mamones, ojalá cerca del tallo, que sirvan más adelante para agobiar y obtener más estacas de plantar. Con el objeto de no interferir el natural flujo de la savia, debe tenerse cuidado de no

cortar ni desgarrar la corona de los tallos, los cuales pueden agobiarse repetidas veces para obtener nuevos mamones.

"Debe cuidarse de sombrear artificialmente las estacas recién plantadas, pero si las condiciones climáticas locales lo permiten esta debe removerse más adelante. De lo contrario será necesario abrigo durante los días muy claros y calientes. Arbustos que den una sombra liviana son también muy convenientes, entre ellos el *Sesbania aegyptica* ha sido usado con buenos resultados".

La lentitud y alto costo del sistema provienen, como en el caso del método de injerto, de la necesidad de formar con anticipación las plantas matrices, lo cual en este caso y según se desprende de la técnica descrita en el estudio del agronomo señor Fermi parece ser aún más complicado y dispendioso. Como en el caso del injerto queremos anteponer que lo anterior no puede ser más que conjeturas y que es muy posible que el sistema llegue a simplificarse y a hacerse más asequible al común de los cafetaleros, pues tal y como ambos están planteados en este momento requerirán la intervención no sólo de técnicos especializados sino también de campos especiales para viveros, etc. lo cual naturalmente elevará el costo de cada planta a un nivel probablemente fuera del alcance de la mayoría de los cafetaleros.

**INDISPENSABLE
PARA USTED!**



TIENE USTED YA LA SUYA?

El "Peso Toledo" peso oficial en el mundo entero

JOHN M. KEITH, S. A.

Agentes Exclusivos

Reseda o Alheña

(*Lawsonia inermis*, Linn. Fam.
Lythraceae).

Por Otón Jiménez, Ph. G. Phar. D.

En todos los países tropicales y subtropicales se encuentra cultivado o creciendo subespontáneamente un arbusto de bonito porte, de 3 a 4 metros de alto, inerme las más de las veces, muy apreciado por todo el mundo a causa de la delicada fragancia de sus flores que recuerda la de la verdadera reseda de Europa (*Reseda Odorata* L. fam. *Resedaceae*) y por cuya razón se le llama así también. Su nombre en castellano es ALHEÑA o LIGUSTRO y corresponde a la especie botánica *LAWSONIA INERMIS*, Linn. familia *Lythaceae*, entre cuyas especies existen varias plantas ornamentales muy conocidas, tales como el *JUPITER* (*Lagesstroemia speciosa* (L.) Pers.), las *CUPHEAS*, el *PALO AMARILLO* (*Lafoensia punicifolia* D. C.), etc.

El género *Lawsonia* solamente tiene una especie, *L. inermis*, L. Algunos autores han descrito como especies la *L. alba*, Lam, y *L. spinosa*, L. pero ha quedado solamente una, la primera, pues no existen suficientes caracteres esenciales que las diferencien.

El nombre de RESEDA se le da en todos los países de habla hispana, como ya dijimos, a causa del parecido con la reseda europea, con la que se le confunde con frecuencia. En Puerto Rico y en otras Antillas en donde se habla inglés, se le conoce con el nombre de *Egyptian Privet* y Jamaica *Mignonette tree* (*mignonette* es el nombre francés de la reseda europea) en la In-

dia *Samphire* o *Camphire*; en China *CHI-Kia-Wah*, en Egipto *Khenna* o *Henna*, en alemán *Mundholz* y *Rothes aegyptisches Faerbekraut*, en holandés *alkannawartel*, en italiano *alcanna*, en dukanes *Mayndie*, en malayo *Daun lacea*, en malabar *Mail Amsch*, en sánscrito *Sahachers*, en tamoul *Marudanie*, en telinga *Corunta Chettu*, en persa y en la mayor parte de los países de Oriente *Henne*. En las relaciones antiguas aparece el nombre latino de *ligustrum* y el árabe de *Al-Kanna*. En otros con el nombre de *Cyprus* y *Alcanna vera seu Orientalis*. X

La Alheña es originaria del Asia Menor y de la costa africana del Mediterráneo, en donde se puede observar todavía al estado silvestre, pero existe semicultivada en la India, Asia meridional, las Islas de la Oceanía, las costas de América y, en general, en todos los países tropicales o subtropicales del universo. Ha sido la flor favorita de los jardines egipcios desde la más remota antigüedad. Las flores fueron empleadas para perfumar aceites y pomadas que se aplicaron al cuerpo y al cabello, así como también para unguir las momias al embalsamar sus difuntos. Los judíos también aprovecharon este perfume en los baños, en algunas ceremonias religiosas y echaban las flores frescas en las ropas de los recién casados.

La materia colorante que encierra la planta tuvo empleo como cosmético desde el comienzo de la cultura egip-

cia, habiéndose encontrado muchas momias con las uñas teñidas con alheña. Se teñían las yemas de los dedos, las palmas de las manos, las uñas, las plantas de los pies y el cabello. Todavía hoy, en muchas tribus de la India, China y otras regiones de Oriente se practica esta costumbre extendiéndose su uso además, a las crines y colas de los caballos. Se tiñe también con alheña el cuero, la seda y otros tejidos.

Los mahometanos aseguran que el profeta llamó a esta planta "la mejor de todas las yerbas". Los hindúes aplican las hojas frescas machacadas a las plantas de los pies de los pacientes que sufren de viruelas, en la creencia de que así no se les infectan los ojos, para combatir el dolor de pies y para golpes y contusiones como árnica.

La corteza y las hojas se han reconocido en la ictericia, en las quemaduras, hipertrofia del bazo, en varias clases de cálculos, en las afecciones rebeldes de los pies, como alterativo, en el tratamiento de la lepra, etc. El jugo de las hojas mezclado con agua azucarada se ha administrado para curar la espermatorrea. Las flores tienen propiedades emenagogas y antiespasmódicas.

De una manera seria y científica la alheña fué estudiada por Dausse y todavía se ofrece el extracto fluido de las hojas, el cual se prepara con un menstrum de alcohol a 60°. Se mezcla con glicerina o sirope dando soluciones claras. Insoluble en agua. Dosis máxima hasta 20 c.c. al día. La tintura se prepara con las hojas recién secadas, al veinte por ciento.

Pero la verdadera importancia de la *Lawsonia* resulta de sus propiedades

litéreas, aprovechadas en grande escala en nuestros días, principalmente como base para los tintes para el cabello. Los procedimientos que emplean los orientales y que son sensiblemente los mismos que recomiendan los autores de la cosmética contemporánea consisten en machacar las hojas frescas o recientemente secas, y hacer una pasta con agua caliente para aplicarla al cabello en forma de cataplasma antes de acostarse. Se envuelve la cabeza en una tela impermeable, una piel o simplemente en hojas, para que permanezca húmeda y en contacto durante el mayor tiempo posible. Luego se quita mediante un lavado con agua abundante y el cabello queda de un hermoso color rojizo brillante. Aplicando después una maceración de índigo, se obtiene un hermoso color negro azabache. El aspecto del cabello mejora dándole brillo mediante aceites y pomadas. Los jefes de muchas tribus mahometanas se diferencian de sus súbditos porque no aplican índigo y entonces llevan las barbas y cabellos de color rojo encendido. El teñido del cabello con alheña, al igual que con cualquier otro tinte, debe hacerse constantemente, a medida que va creciendo.

Como puede observarse, el procedimiento oriental para emplear estas hojas en poco difiere del usado en los países de cultura occidental. Algunos fabricantes de tintes asocian el polvo de alheña al cloruro de cobre (cúprico) y pírogalol, empleando bórax como mordiente, obteniéndose magníficos resultados con cantidades mínimas. También se emplea el índigo y los extractos de campeche (*Haematoxylon*) y otros, asociados a veces a sales férricas.

El empleo de las hojas de alheña

como tinte para el cabello tiene la ventaja sobre todos los demás tintes conocidos por su completa inocuidad, circunstancia que no ocurre con los tintes a base de sales de plata, plomo o parafenilendiamina, con los cuales se ocasionan, a veces, irritaciones pericraneales de carácter grave. Con alheña se logran muchos tonos del rubio y rojo que no se consiguen con tintes químicos. Además, el tono negro es sólido, sin iridiscencias, de aspecto natural.

Las hojas de alheña se han recomendado para evitar la caída del cabello. Dausse recomienda una loción capilar, asociada al jaborandi (*Pilocarpus*) cuya fórmula es la siguiente:

Tintura de Jaborandi	30 c.c.
Extracto fluido hojas alheña	30 c.c.
Agua de Colonia ad.	125 c.c.

El color de la tintura de alheña se enrojece a medida que se calienta. Los orientales le añaden jugo de limón para uso humano y sal de cocina para teñir cueros, tejidos, etc. El color es indeleble.

La alheña o reseda se ha cultivado en la tierra caliente de nuestro continente únicamente por el aroma delicado de sus flores. Ha contribuido a su distribución la facilidad que tiene para reproducirse por estacas, mucho más que por semillas. Llama la atención el hecho de que solamente por excepción se conocen las propiedades tintóreas de esta planta. Es más, estamos seguros de que ha pasado completamente desapercibido para el gran público el hecho de que la reseda de nuestros jardines, sea la alheña o henne de las farmacias y salones de

belleza y que se trata de una planta que tiene su valor comercial, pues jamás, que sepamos, ha sido objeto de explotación, ni siquiera para empleo doméstico.

El olor de las flores de alheña es un poco rancio cuando se huele de cerca, pero su fragancia y delicadeza aumentan con la distancia. Este perfume es tan penetrante que se puede distinguir a largas distancias. Los viajeros en barcos del Pacífico recuerdan el grato perfume de reseda que les llega de tierra, a veces a kilómetros de distancia. Las flores guardadas entre la ropa la perfuman deliciosamente, conservándose el aroma por mucho tiempo. Algunos perfumistas han destilado una agua de reseda muy agradable, pero no ha tenido bastante popularidad. Tiene propiedades antiespasmódicas.

La alheña o reseda puede identificarse con la siguiente descripción: Arbusto de flores fragantes de hasta tres metros de alto. Ramas de corte redondo, a veces armadas de espinas. Hojas opuestas, enteras, lanceoladas. Flores pequeñas, poco conspicuas de color blanco, rosado, amarillento o verdoso. Cáliz con tubo corto, cuatro lóbulos ovales. Pétalos cuatro, ovales, crespos, insertos en la parte superior del cáliz. Estambres ocho distribuidos en pares entre los pétalos, a veces distanciados regularmente, a veces sólo cuatro. Ovario libre, de cuatro celdas. Estilo muy largo, con estigma capitado. Ovulos numerosos. Cápsula irregular, coriácea, de fractura irregular, y de forma globosa. Semillas muchas, de forma piramidal, angulares, lisas y empacadas alrededor de una placenta central. Inflorescencia paniculada. Florece en julio.

Por razón de sus propiedades tin-

tóreas la alheña se ha confundido con la alcaná u orcaneta (ambas palabras tienen la misma raíz árabe) suministrada por las raíces de la *Anchusa tinctoria*, Tausch, (Borraginaceae) oficial en el British Pharmaceutical Codex al igual que la Lawsonia. La *Anchusa* es también originaria del Asia Menor, Grecia y países vecinos. Los antiguos la llamaron *radice alcanneae spuriae seu orientalis*.

La expresión familiar "estar hecho alheña" o "molido como alheña" que entre nosotros se ha cambiado a "estar hecho leña" tiene origen en el hecho de ser necesario moler las hojas para usarlas y se emplea para dar a entender un estado de infortunio físico, moral o económico.

Panamá, R. de P. Sept. 45.



Armour Fertilizer Works, N. Y.

Por medio de sus representantes
Exclusivos para Costa Rica, ofrecen los famosos abonos

"BIG CROP"

(Para las grandes cosechas)

CAFE, CAÑA, TABACO,
etc.

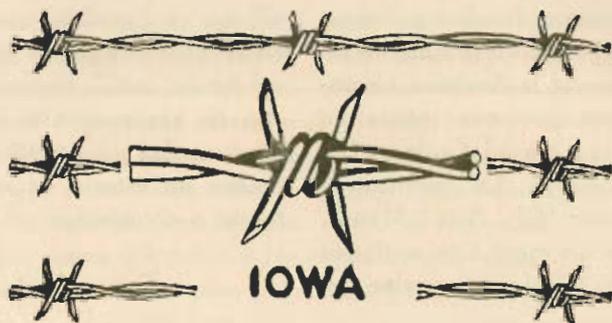
Para toda clase de informes, fórmulas, precios, etc., dirijase a:

AGENCIAS UNIDAS, S. A.

Representantes

Teléfonos 2553 - 3731

Apartado 1324



Alambre de Púas

"IOWA"

"IOWA" es una de las más antiguas marcas de alambre de púas para cercas. La mejor cuando es necesario usar una cerca de alambre fuerte y grueso.

Hecho exclusivamente por la United States Steel, el alambre de púas "IOWA" tiene aceptación universal. Es una protección muy efectiva para toda clase de ganado, ya que, debido a sus púas de tamaño regular, es fácilmente visto por los animales.

SERVIMOS AL MUNDO

UNITED STATES STEEL EXPORT COMPANY

30 Church Street, New York 8, N. Y. U. S. A.



Representantes exclusivos:
**Fred. W. Schumacher
 & Co. Ltd.**
 Apartado 504 - Teléfono 2376
 San José, C. R.



Breve Historia del Servicio de Conservación del Suelo, en los Estados Unidos de Norte América

El servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, es una agencia federal, instituida recientemente, no obstante el volumen actual de servicios y la magnitud de acción en aquel país. El problema de la conservación del suelo venía siendo estudiado desde 1920, por algunos técnicos, sin unidad de acción; muchas tesis y comunicaciones fueron hechas a los Congresos de Agricultura, mas ningún paso definitivo se dió hasta 1930. Departamentos Técnicos que están hoy día representados por Divisiones ligadas entre sí y que forman una parte de la superintendencia del S. C. S., ya estaban bien establecidos, pero, actuaban separadamente, sin orientación definida, en cuanto a la Conservación del Suelo. La solución conjunta del problema en el campo de la agricultura fue dada por el Servicio de Conservación del Suelo. Los trabajos realizados en Colegios de Agricultura, Estaciones Experimentales y Agencias Federales, fueron y están siendo empleados con mucha mayor eficiencia por el S. C. S. El término "eficiencia" antes mencionado, significa la proporción de conocimientos adquiridos y aconsejados por los técnicos en el campo de la agricultura, para un número de buenas prácticas derivadas de esos conocimientos y que son usadas en la vida cotidiana de los cultivadores. El S. C. S., logró poner en práctica un gran número de tales informaciones.

El S. C. S. fue iniciado por un inteligente grupo de técnicos, que, aprovechando todos los datos sobre agricultura, útiles y disponibles, querían por medio de una organización propia, conservar el resto de riqueza de los millones de campos cultivados en aquel país, evitando que continuase la destrucción producida por el viento, la nieve, el agua y las máquinas agrícolas. Es evidente, por tanto, que el S. C. S. nació de la necesidad. La fundación de tal organización se volvió inaplazable, como bien lo expresó el doctor T. S. Buie, conservador regional, cuyas palabras fueron transcritas en una revista de Carolina del Sur; "No obstante que la erosión ya estaba reconocida como un serio problema, la atención nacional en una u otra forma no fue concentrada sino a principios de 1930, cuando un huracán, venido del oeste, de regiones devastadas, cubrió con tierra pulverizada a los congresistas de Washington. Los jefes de la Nación comenzaron entonces, a considerar también el hecho de que el empobrecimiento se sucedía por la facilidad con que el agua podía correr sobre la tierra, desprovista de su vegetación natural. En todas partes, el pueblo de los Estados Unidos llegó a la nítida conclusión de que sus vitales recursos —tierra y lluvia— estaban siendo usados desordenadamente".

El Departamento de Agricultura fue creado y organizado oficialmente en 1889, dado el ya visible desenvolvimiento de la mecánica agrícola y el

uso cada vez mayor y más intenso que se hacía de la tierra, la situación sufrió una profunda transformación y el viejo Departamento se encontró, naturalmente, inadecuado. La mentalidad de "producción" adquirió tal "momento", que difícilmente una nueva mentalidad de producción aliada a la conservación del suelo, puede dar los primeros pasos. Fue preciso que una lluvia de tierra cayese sobre los congresistas en Washington, para que el asunto mereciera la debida consideración oficial. De esta forma, sólo hace una década que se inició en 1930, 45 años después de fundado el Departamento de Agricultura, se creó el S. C. S., organizado y puesto a funcionar con el fin expreso de proteger el suelo, establecer prácticas para el cultivo de plantas económicas y tratar convenientemente los prados, pastos y matas.

El S. C. S., fue establecido en las siguientes legislaturas:

En 1932.—Irrigación y drenaje.

En 1935.—Servicio de Conservación del Suelo.

En 1936.—Control de llenos.

En 1937.—Adquisición de tierras marginales.

En 1937.—Provisión de aguas a las zonas rurales.

En 1937.—Silvicultura en relación con el S. C. S.

No hay duda de que el servicio de defensa del suelo debería haber sido iniciado en los Estados Unidos, desde hace muchos años. Existen hoy día millares de zonas de tierras, otrora cultivadas, cuya recuperación está fuera de los límites económicos. Existen muchos millares más, que necesitan un constante cuidado para que su respectiva capacidad de produc-

ción sea mantenida. Sea este un ejemplo que siempre debe recordar Sao Paulo, donde tenemos la mayor parte de nuestra riqueza de suelo; ella puede durar por una o por un indefinido número de generaciones, de acuerdo con los procesos culturales, en esta era de agricultura intensiva, en que los agricultores, con actitud individualista, sólo ven con atención los resultados inmediatos de sus actividades y no se preocupan con el efecto de los procesos adoptados en la actualidad. No obstante, la verdad es que el S. C. S., con un gran cuerpo de técnicos muy bien entrenados, fue feliz en obtener la cooperación de otros "bureaus" de Agricultura y obtuvo dentro de una década un alto grado de eficiencia en la aplicación de diversos métodos, de control de la erosión y conservación del suelo, en una extensa zona de cultivo de aquel país. Desgraciadamente, una gran área está irremediablemente perdida.

Una década es un tiempo muy escaso para el desenvolvimiento de tal Servicio, con responsabilidad sobre toda el área cultivada de aquel país. En tal período se llevó a cabo la experimentación sobre el asunto, se prepararon los grandes núcleos de la aplicación; en gran escala prosperó en casi todos los Estados de la Unión. Fue un trabajo notable en tan corto tiempo. Afortunadamente, el S. C. S., pudo seleccionar dentro de un gran número de técnicos, más o menos especializados en agronomía, ingeniería, levantamiento, biología, suelos, etc., que ya habían trabajado en diversas oficinas del Estado y federales, un grupo suficiente para su fundación. Esa nueva organización requería presupuesto para llevar a cabo su enorme finalidad

y el Congreso de aquel país comprendió el alcance de ese trabajo, ha votado presupuestos que van creciendo en una progresión geométrica, año por año. No es para menos, pues ninguna otra organización oficial en el campo de la agricultura fue y ha sido tan bien recibida por los agricultores y el público en general. Dada la buena aceptación y los estímulos recibidos, el S. C. S. está aumentando el número de nuevos proyectos, mayores áreas estaban recibiendo más minuciosa atención, mayor número de jóvenes técnicos están siendo cuidadosamente entrenados, en forma tal, que el pueblo de aquel país podrá decir que el suelo se quedará en casa, las lluvias se infiltrarán en el suelo o correrán claras a los ríos y la producción agrícola será una bendición para la generación de hoy, pues no hará falta para la del mañana. Los pastos y los prados serán verdes durante todo el año. Las matas darán un pequeño dividendo y no será necesaria su destrucción.

Esta es la historia condensada del S. C. S., que hoy día es la agencia oficial más popular, trabajando en beneficio del suelo y de la nación, lo que reconocen los agricultores y el pueblo.

Organización General

Como lo muestra el gráfico anexo, en relación con la distribución del personal, la mayor parte de los técnicos están esparcidos en todo el país tan cerca como conviene a los problemas locales, principalmente en las zonas en donde aún se practica la agricultura y el suelo fue dañado severamente por las erosiones, por falta de tratamiento adecuado y racional. En aquel país,

las terrazas aplicadas aisladamente, redundaron, en general, en un fracaso. El jefe del S. C. S., que también es su fundador, tiene su oficina en Washington, donde, igualmente, están localizados sus asistentes, que los auxilian y que son jefes de Divisiones de Superintendencia, Control de gastos, Presupuesto, Experimentación y Pesquisa, Aerofotogrametría, Relaciones con otras Agencias, etc.

El país está dividido en 10 regiones. Cada Conservador regional es el verdadero jefe de la respectiva región, tiene como asistentes suyos a seis técnicos, sub-jefes de Divisiones correspondientes a las de Washington. Naturalmente, la Agencia Regional tiene más perfecto control sobre la respectiva región, que las oficinas centrales sobre todos los Estados Unidos. En cada región, con sus líneas limítrofes bien definidas, no existe una gran variación entre los problemas locales. Asimismo, en las regiones aún grandes, pero existiendo una perfecta red de ferrocarriles y carreteras, es fácil y rápido el transporte del personal en cualquier dirección. Todo el personal, técnico o no, sólo viaja y trabaja dentro de esa región y sólo tiene relaciones con el jefe de la misma. Jerárquicamente, debajo del jefe regional y sus asistentes, están los sub-jefes regionales (conservadores de área) con sus oficinas localizadas en la región, por Estados. Por ejemplo, la Región 2 (del Estado de Virginia al de Mississippi) existen quince de estas oficinas, generalmente dos para cada Estado. El subjefe estudia con más detalles los problemas de aquella parte de la región, y es el elemento de unión entre los técnicos de campo y la oficina regional, y coordina los traba-

jos del S. C. S. con los de otras agencias, tales como las de Extensión, Ajustamiento Agrícola, C. C. C., W. P. A., etc. Abajo de los sub-jefes regionales, trabajan los conservadores Distritales, que acompañan personalmente en el trabajo a los técnicos de campo. El Distrito, entre tanto, tiene características especiales, es una división del Estado, que incluye uno o más municipios, como se explica más adelante.

Los jóvenes técnicos candidatos al S. C. S., son graduados en colegios y universidades de agricultura. Esos técnicos, después de ser aprobados en el examen para el Servicio Civil, son seleccionados y puestos a trabajar, con el carácter de ensayo, por un período de seis meses. Durante este tiempo, esos jóvenes técnicos no hacen otra cosa sino practicar los métodos de conservación del suelo. Así se instruyen sobre la manera de tratar a los cultivadores, cómo mostrar las ventajas para modificar el sistema de agricultura y después de establecer un acuerdo entre el cultivador y el S. C. S., cómo llevar a efecto el proyecto de reorganización de la propiedad agrícola. Este es un paso de gran importancia, tomado por el S. C. S., porque los recién graduados no están preparados para enfrentarse a los problemas de las labores y principalmente enfrentarse al cultivador. La solución del problema agrícola no es un asunto simplemente técnico, debe encajar en la situación social y económica. El cultivador tiene derecho a la libre escogencia y es generalmente cauteloso y desconfiado en cuanto a cambios y novedades, en especial cuando ellas cuestan dinero. El técnico puede resolver el problema

agrícola con relativa facilidad, pero para que el cultivador lo acepte, es necesaria una inteligente dosis de psicología y paciencia.

Tuve la feliz oportunidad de acompañar a esos técnicos de campo en sus visitas a los cultivadores y quedé sorprendido con su peculiar habilidad para hablar el mismo lenguaje característico, adoptar los mismos hábitos de los cultivadores, recorriendo la propiedad que se va a reorganizar, con la intimidad de hermanos o de viejos amigos.

En estas condiciones, los cultivadores hablan con toda libertad y les muestran completa confianza. Los jóvenes técnicos no se les permite ponerse en contacto con los cultivadores sino después de estar bien entrenados, de otro modo habría una falta de confianza del cultivador para con el técnico o con todo el cuerpo técnico.

Deseo, por tanto, acentuar aquí la importancia de este Purgatorio Educativo. La falta de técnicos de campo siempre se hace notoria en los países agrícolas. Creo que debe ser esta la tarea más importante para el personal técnico de retaguardia, los de oficina: educar, entrenar los técnicos de campo y ayudarles siempre. El trabajo realmente se realiza en las fincas y así el S. C. S. debe tener sus soldados. Esos soldados son los legítimos representantes del S. C. S., en la parte ejecutiva, que es, sin duda, la más importante. En todas partes, los cultivadores no confían abiertamente en los técnicos, con las nuevas organizaciones o con cualquier movimiento que tienda a romper su rutina habitual. Pero el cultivador confía y acepta, por ejemplo, los consejos de sus amigos particulares, del comerciante, del agente del banco, de

jefe de la estación, del farmacéutico, etc., que, a veces, no están al tanto de los progresos agrícolas. En fin, es más fácil que el cultivador se convenza a sí mismo que ser convencido por el técnico. Este es un factor psicológico indispensable al éxito del técnico en el campo.

Todos los técnicos del S. C. S. son clasificados y pagados de acuerdo a esta tabla:

Auxiliares \$ 4.00 por día, son \$ 1.620 por año.

P 1 \$ 2.000 por año.

P 2 \$ 2.600 por año.

P 3 \$ 3.200 por año.

P 4 \$ 3.800 por año.

P 5 \$ 4.600 por año.

P 6 \$ 5.600 por año.

P 7 \$ 6.500 por año.

P 8 \$ 8.000 por año.

Los pagos son efectuados muy regularmente cada 15 días. Todos los pagos son hechos por medio de cheques del Gobierno, los cuales pueden ser descontados en cualquier banco. Noté que en los días de pago los técnicos no daban un paso para recibir sus vencimientos, pues sus respectivos cheques les eran entregados en sus mesas de trabajo. No había demora por falta de cambio o cálculo en las hojas de pago. La presencia de los técnicos, su constancia y eficiencia, son verificadas y certificadas por el jefe de la respectiva División o sub-división. Los técnicos de campo presentan un informe mensual en el cual especifican la naturaleza del trabajo y el tiempo gastado en el campo y en la oficina.

El horario es de las 8 y 30 a las 16 y 30 para todos los funcionarios y una hora para el almuerzo. Esta hora no es en tiempo determinado, sino que cada

División la concede de acuerdo con las conveniencias del trabajo. En los viajes fuera de la sede, los funcionarios tienen viáticos diarios de 3 a 5 dólares, de acuerdo con la categoría. El tiempo de vacaciones anuales es de 26 días, los que pueden tomarse de una vez o partidos, como convenga al funcionario, naturalmente sin perjudicar los trabajos de la División.

Cada oficina regional (son diez en todos los Estados Unidos), tienen garage y taller de reparaciones. Los automóviles son entregados a los técnicos o funcionarios exclusivamente para el trabajo oficial. El S. C. S. no tiene choferes sino en Washington. Quien utiliza el automóvil tiene su pase para el manejo. El encargado del garage también controla los gastos de gasolina, aceite, etc., y ordena las reparaciones. El funcionario que conduzca el carro es responsable del aparato, principalmente si no se emplea en el servicio oficial. El control es muy eficiente y los castigos contra los abusos son muy severos. Existen algunas categorías de técnicos que tienen automóvil permanente, tales como: el Coordinador del Estado, los sub-jefes regionales, Encargados de Estaciones Experimentales, de Viveros, etc. Cuando esté viajando, cualquier funcionario que conduzca automóvil oficial, puede tomar gasolina a cuenta del gobierno, mediante la presentación de una credencial de identificación oficial.

El "Distrito" de Conservación del Suelo

Considerando el modo de acción y las leyes federales, los Estados donde se trabaja, el S. C. S. Distrital es la unidad con la cual se ha iniciado legal,

oficial y materialmente, el trabajo de conservación del suelo en los Estados. Esto es típico de aquel país, donde los Estados de la Unión casi son gobernados por sí mismos y las interferencias y cambios son resueltas por la opinión pública y por el voto.

El S. C. S. es un servicio federal, pero el Distrito del S. C. S., sólo puede ser creado por una ley del Estado. Algo más, los técnicos del S. C. S. sólo entran en operación después de ser aceptado un memorándum de entendimiento entre los Representantes del Distrito y el Secretario de Agricultura (federal) y posteriormente después de concluir un acuerdo con el cultivador, sobre un programa de reorganización de su propiedad agrícola, el cual se llevará a efecto durante un período de cinco años. Estos son en líneas generales los trámites por llenar, en los cuales interviene el cultivador, el gobierno del Estado y el federal y la Secretaría de Agricultura.

La iniciativa para la organización del Distrito no parte originalmente del cultivador. Un programa de educación es llevado a efecto por las agencias federales y del Estado, hasta el cultivador, el cual es minuciosamente informado de las ventajas de organizar tal "Distrito" y de que solamente al través de este Distrito el S. C. S. podrá extender su variada cooperación, que consiste principalmente en la asistencia técnica de la organización o desenvolvimiento de un programa de trabajo, en el cual son incluidas todas las prácticas de Conservación del Suelo. Preliminarmente, el Estado promulga la ley autorizando la sub-división del Estado en Distritos para la Conservación del Suelo, "para tratar de conservar las ri-

quezas del suelo y evitar y combatir la erosión del suelo; establecer la Comisión Estatal de Conservación del Suelo y definir sus poderes y deberes, promover el ejercicio de tales deberes, incluyendo el poder de adquirir por compra, donación u otra forma; autorizar tales Distritos para adoptar programas y reglamentos para el abandono de prácticas que perjudican el suelo, adoptar y llevar a efecto prácticas de Conservación del Suelo y mejor uso de la tierra, hacer obligatorios tales programas y reglamentos; promover el establecimiento de comisiones de ajustamiento sobre la regularización del uso de la tierra, y definir sus funciones y poderes; resolver la situación financiera de tales Distritos de Conservación del Suelo, y hacer apropiación para tal fin;". Esta ley o una semejante fue adoptada en 42 Estados de los 48 de la Unión.

Cuando los cultivadores han decidido establecer el Distrito para la Conservación del Suelo, es necesario, como lo requiere la ley, que 25 ocupantes de la tierra dentro de los límites del territorio opuesto, presenten a la Comisión Estatal del S. C. S. la petición para la creación de un Distrito. Treinta días después de haber sido entregada la petición a la Comisión, los cultivadores en cuestión se convocan a una reunión, donde estudian detalles, posibles demarcaciones limítrofes, y otros asuntos de interés para los cultivadores y la región. También entran en discusión los posibles cambios a los sistemas característicos de la Agricultura Regional, como también las prácticas de Conservación del Suelo que sean más adecuadas. Hay veces en que es necesari-

ría una segunda reunión, con el fin de incluir mayor número de cultivadores en el ya referido Distrito y mejorar en líneas generales el programa que se va a ejecutar.

Después que la Comisión decide en cuanto a la necesidad, programa y demarcación del Distrito propuesto, se señala fecha para una futura reunión. La cuestión de establecer o no el Distrito, se resuelve por el voto de los cultivadores. Una proposición en la cual se señalan los límites se somete a la consideración de los poseedores de tierras dentro de esa área y sólo ellos tienen derecho a votar. Si la mayoría vota a favor de la creación del Distrito, la Comisión puede considerar la cuestión como resuelta. Como es natural, la Comisión de la Conservación del Suelo tiene muchos deberes y responsabilidades; así, estudia y decide sobre una serie de problemas que interesan al cultivador y la comunidad.

Después de que la Comisión ha decidido sobre la conveniencia y demarcación del Distrito propuesto, dos representantes locales hacen una petición al Secretario de Estado sobre la creación del Distrito para la Conservación del Suelo, conforme a lo especificado en la ley, como una sub-división gubernamental, corporación pública y política. Una situación negativa dura por el tiempo de seis meses, como período de prueba.

Treinta días después de haber sido emitido por el Secretario de Estado el certificado de organización del Distrito del S. C. S., la comisión estatal organiza lo que se llama "Board of Supervisors", para el nuevo Distrito, que se compone de cinco miembros; tres

por los electores mencionados y dos por la Comisión Estatal de la Conservación del Suelo. Estos cinco miembros dirigen el Distrito de acuerdo con las bases del S. C. S., hasta que, después de un determinado período, se eligen nuevos directores. En cualquier época después de cinco años, 25 poseedores de tierra dentro de los límites del Distrito, pueden hacer una petición con el fin de que sea disuelto el Distrito. Hasta el presente, por el contrario, el número de Distritos ha aumentado y ya casi cubren la totalidad del área de algunos Estados.

De hecho, el S. C. S., sólo puede entrar en acción por medio de una ley del Estado, a petición de los cultivadores, lo cual es una prueba y control permanente de la eficiencia del S. C. S., porque si los cultivadores no estuvieren satisfechos después de los cinco años estipulados en la ley, podrían proponer la rescisión o cancelación de la ley dejando, por tanto, el S. C. S. en una situación verdaderamente crítica. Entre tanto, esto no acontece con las otras agencias federales de Agricultura, las cuales son dotadas de presupuesto anual y el servicio se lleva a cabo eficientemente o no y con el consentimiento de los cultivadores.

Esta ley, bien destacada en el importante programa de la defensa nacional, ya en vigor en la casi totalidad de los Estados Unidos de Norte América, es el objeto de estudio y trabajo de millares de técnicos federales y del Estado, que así pueden servir mejor a la Agricultura de su país; por otra parte, ella no impone restricciones ilimitadas al cultivador, pues también es explícita cuando dice "ningún individuo o indi-

viduos, o corporaciones, pueden ser forzadas, contra su voluntad o sus voluntades, a entrar (hacer parte) de cualquier Distrito o Distritos que fueren creados por este Acto..."

Las leyes son, naturalmente, extensas en sus formas, aplicaciones y detalles, en la manera de ligar todos los miembros del Estado en cuanto a sus deberes, obligaciones y responsabilidades.

Este parece ser un programa demasiado elaborado y muy complicado. Sin embargo, es la única forma que permite la libre cooperación y la libre colaboración. Los perjuicios acarreados al suelo afectan más a la riqueza nacional que a la particular. Mientras se establece el Distrito de Conservación del Suelo, el Servicio de Conservación del Suelo inicia la colaboración, solamente con el expreso consentimiento del cultivador. El Distrito es, por tanto, la expresión de la voluntad de la mayoría de los cultivadores, siendo las agencias del Estado y federales las que coordinan o cooperan.

El S. C. S., es un agente propulsor o catalítico porque es una organización ideada para ese fin y sus técnicos comprenden el problema físico, el suelo, las plantas y los factores del clima, y, lo que es más importante, mucho bien ha resultado de la aplicación práctica que se ha propuesto hacer, en inúmeros casos, de aquel país.

El S. C. S. está organizado y encaminado principalmente al siguiente fin: aplicación de prácticas experimentadas y eficientes para la protección del suelo contra el furor de las intemperies, contra los sistemas inadecuados de agricultura, o contra cualquier fuerza o

fuerzas de cualquier forma que tiendan a disminuir la cualidad o cantidad del suelo. Es más, el S. C. S., sabe encontrar un atajo fácil para las haciendas, acortando enormemente la distancia entre los técnicos y los cultivadores. Esto, creo, es un descubrimiento deslumbrante en el campo de la agricultura. En los Estados Unidos, como en S. Paulo, los técnicos en agricultura y los cultivadores son, en general, incompatibles. Los técnicos en general son más especializados e inexpertos en cuanto al problema agroeconómico, tomado en conjunto. El cultivador, por su parte, espera del técnico una acción mágica.

En mi opinión personal, el S. C. S. hizo bien en conservar el cuerpo de técnicos científicos y en particular, los especialistas, en retaguardia, esto es, lejos de una situación prominente junto a los cultivadores y lejos de tomar parte activa en la aplicación de las prácticas en el campo de la agricultura. El técnico científico no debe tener contacto con los agricultores y no debe ir más allá del "área de proyecto-experimental". Lo mismo que los técnicos de ciencia y de investigación fueron una necesidad, principalmente en los estados prematuros del desenvolvimiento de la agricultura, y su importancia y su trabajo han sido inconvenientemente exagerados, pues como resultado de eso el progreso de la agricultura ha sido apenas efímero. Las condiciones del suelo, de las plantas y de los seres humanos (en la agricultura), con certeza no están a la altura, como era de esperarse, dada la extensa literatura publicada, el enorme trabajo ejercido y la considerable cantidad de dinero desembolsado, principalmente por el Es-

tado. Como resultado, existe hoy una sensible falta de técnicos con mentalidad práctica, capaces realmente de ayudar a los hacendados en sus haciendas, tales como los llamados "Farm planners", entrenados por el S. C. S., y que auxilian a los hacendados en la forma antes anotada.

El levantamiento de suelos por el S. C. S.

El levantamiento de los suelos como era conocido en los días anteriores a la fundación del S. C. S., sufrió cambios considerables, principalmente en cuanto a las características simplicidad y unidad. El levantamiento, como era hecho, tenía un valor reducido, debido a la pequeña escala empleada (1 pulgada por milla), lo cual tenía menos de ser un reconocimiento, pues no se anotaban otros factores, a no ser el tipo de suelo, en la forma clásica. El levantamiento de los suelos simplificado y hecho útil por el S. C. S., tiene una finalidad, esto es, determinar un número muy limitado de características del suelo, por las cuales se puede clasificar la tierra. La consideración razonable de los hechos físicos así obtenidos permite hacer una clasificación de tierras de acuerdo con la respectiva capacidad de uso que pueda hacerse con la misma. A través de esa clasificación, pueden hacerse recomendaciones adecuadas para la conservación del suelo. Es a través de esta clasificación de tierras por la "capacidad de uso", que se llega a una decisión en cuanto a las modificaciones necesarias en una hacienda referentes a la forma de proteger el suelo y ofrecer al cultivador las mejores probabilidades de mantener o me-

jorar la producción agrícola, con tendencia a mejorar su balance económico anual. El levantamiento de los suelos en los Estados Unidos es el primer paso dado por el S. C. S. para llevar adelante el programa de Conservación.

Los levantamientos y mapas hechos por los "Bureaus" de "Agriculture Economics" y "Plants Industry" eran, sin duda, menos completos y mostraban únicamente las demarcaciones de los diferentes tipos de suelos y los respectivos perfiles. Demasiada importancia se atribuía a la formación geológica, a la influencia del clima, a la influencia de los mares, lagos y florestas prehistóricas, a las formas más que a los minerales encontrados, a la roca original y factores extraordinarios y preponderantes en el vagoroso proceso de formación del suelo. Marbut, notable científico de aquellos días, declaró categóricamente que su interés era puramente científico. Todos aquellos hechos, en verdad, se tomaban en el significado científico y no podían ser aplicados. Se publicaron y distribuyeron informes. ¿Para qué? Ni los entendidos pudieron utilizar tales mapas y levantamientos. Los levantamientos se están haciendo de nuevo en todos los Distritos del S. C. S., lo que prueba que todos los levantamientos existentes en los Estados Unidos no tienen aplicación en un programa de agricultura.

Mientras se obtenían estos costosos datos, el suelo, el propio objeto de estudio, estaba siendo lamentablemente lavado y hoy día existen millones de hectáreas en aquel país que no pueden ser cultivadas, porque no existe más que una pequeña superficie de tierra arable y productiva, el suelo desapareció y los mapas están archivados en las

fastuosas bibliotecas federales. La estadística, o, mejor aún, la observación de las referidas tierras, da, a quien por ellas pasa, la demostración cabal de la calamidad resultante.

No era económico y embarazaba al gobierno federal crear un tercer Departamento para el levantamiento de suelos. Por eso fue creada una Junta, formada por representantes del "Bureau of Plant Industry", "Bureau of Agriculture Economics" y del S. C. S. Por intermedio de esta Junta, el S. C. S. obtiene considerable auxilio técnico que no estaba siendo utilizado, para aumentar el número de levantamientos necesarios al desarrollo de su programa. Esa Junta llegó a un entendimiento, por el cual todos los levantamientos en los Estados Unidos, hechos por cualquiera de las agencias, debe hacerse de acuerdo con las especificaciones del S. C. S.

En el levantamiento de una hacienda o grupo de haciendas, con el fin de localizar los diferentes suelos y determinar las clases a que pertenecen, apenas se anotan tres factores: el tipo del suelo, el declive del terreno y el grado de extensión de erosión. El tipo de suelo se determina por observación visual y con el auxilio de una pala o de una "broca". El declive se determina con un nivel de mano (marca Abney) muy simple y con el cual se obtienen resultados bastante precisos. La erosión se mide por comparación, teniendo presente la textura y el color del suelo que se está levantando. Siendo conocida la profundidad del horizonte A del referido suelo, en el estado virgen, cuando ese mismo horizonte se encuentra con menor profundidad, es un símbolo para indicar, el

porcentaje de suelo que ha sido erodado. Esos datos no son entre tanto anotados en una cartera, conforme al uso convencional en el levantamiento topográfico, sino únicamente sobre la propia fotografía aérea del lugar. El S. C. S. Survey afortunadamente dispone de fotografías aéreas de todos los distritos en los que desarrolla su programa. En el caso contrario, el levantamiento debería hacerse por el procedimiento "plane table" más demorado, más costoso, y menos preciso.

La aeronáutica y la fotografía aérea alcanzaron un gran desenvolvimiento en los Estados Unidos. De acuerdo con especificaciones, el S. C. S. adquiere los negativos de compañías particulares especializadas y las cuales se encargan de ese servicio. Las copias y ampliaciones de esos negativos se hacen en los laboratorios de propiedad del S. C. S. Para la composición de mapas que son muy precisos, la corrección de las copias se hace por el complicado sistema "Slotted Tamplet" en el Departamento de Fotogrametría.

Las copias directas de estos negativos dan una fotografía en la escala de 1 para 20.000, o sea, 1 pulgada igual a 1.667 pies. La fotografía comúnmente usada, corresponde a la escala de 1 para 15.840, en la cual 1 pulgada es igual a 1.320 pies o un cuarto de milla. El costo del negativo con una copia directa, es de un dólar por milla cuadrada (1 dólar por 2.56 kilómetros cuadrados). Como cada milla cuadrada contiene 640 acres, podemos considerar el precio inicial bastante razonable, pues es de 1 centavo para cada 6.4 acres, o de 1 centavo por alqueire, aproximadamente.

Cuando es necesario, esas fotogra-

ffias se envían a la oficina regional, donde son ampliadas al tamaño de 4 u 8 pulgadas por milla. Sobre la fotografía, en la escala de una pulgada para un cuarto de milla, el técnico que hace el levantamiento anota los datos, que son: límites, tipo de suelo, declive y grado de erosión. Es relativamente simple, pues únicamente faltan esos datos en la fotografía. Las casas, las cercas, molinos, pozos, área "pelada" de tierra o cualquier otra cosa se diferencia por la intensidad de la sombra, que ya hace parte de la propia fotografía. Para este fin, cada Región tiene una División de Cartografía bien montada con una sección de reproducción, otra de compilaciones y otra de diseño, para atender con prontitud las necesidades de los técnicos de la respectiva región. Estas tres secciones son indispensables porque colaboran directamente con los técnicos de campo en la confección del mapa de una finca o grupo de fincas, mapa que es empleado en la reorganización de las fincas y sirve para el uso futuro del cultivador. Sin tal fotografía, con los respectivos datos, sería bastante difícil organizar un programa de remodelación y continuar el desenvolvimiento de este programa, por el período de cinco años.

Es siempre cansón el estudio de un informe escrito, en el cual se desarrolla el programa de cinco años. Los cultivadores no comprenden fácilmente tal trabazón de palabras. Por otro lado, es más fácil reconocer la evolución del programa propuesto, trazándolo en una fotografía de la propiedad agrícola, en la cual son más visibles las alteraciones de año a año. Así, el cultivador

puede ver y comprender en un mapa lo que representa la etapa de un año, porque esta es una fotografía vertical, en la cual él reconoce todos los detalles. El esquema, en fin, es más comprensivo que un informe. En ese esquema se encuentran únicamente los siguientes datos, que son tres nuevos símbolos, por ejemplo; 3-B-33 (33 representa el tipo de suelo, B representa el declive predominante y 3 significa cuanto ha afectado la erosión al suelo).

Desde que se haga una petición por un agricultor o grupo de agricultores, se envía un técnico a la zona para hacer el levantamiento. Siempre esto es trabajo de un solo hombre. Sólomente tiene que llevar consigo una fotografía aérea del local, un lápiz, una "broca" de suelo (un barreno) y un pequeño nivel de mano, en la respectiva bolsa de cuero atada a la cintura. El trabajo que va a ejecutar y la respectiva técnica son muy simples, pero, ese técnico, también simple en sus maneras, fue entrenado para esto y tiene tras de sí todos los recursos de la experimentación y de los especialistas. Esto es necesario porque, con un golpe de vista, él debe decidir y anotar apenas algunos números, los cuales propiamente interpretados establecen las bases para un programa de largo alcance.

Muchas controversias surgieron en los pasados cuarenta años, sobre diferentes clasificaciones de suelos, pero, como ya se describió, la filosofía aplicada era siempre tan trascendental que ningún resultado benéfico llegó a las tierras cultivadas. Esas discusiones y conclusiones seguirán siempre el cami-

no de la ciencia pura, ciencia estéril y orgullosa, en cuanto concierne al agricultor y a la tierra cultivada. Esas discusiones, siendo generalmente científicas, carecerán de sentido práctico, favoreciendo, por tanto, al científico e ignorando al cultivador. Es necesaria una clasificación con un sentido puramente práctico. Solamente ahora, mediante la influencia del S. C. S., se me hizo una nueva clasificación, con el fin definido de separar las tierras en cuanto a sus posibilidades de producción agrícola.

El resorte flexible en esta nueva escala es explícitamente "Conservación". De esta forma, si una tierra es solamente capaz de una pequeña producción o de uso más o menos intenso, ella entra en una clasificación más baja, porque el suelo requiere ser conservado. Esta nueva clasificación, llamada "Capacidad de uso", es la siguiente:

- 1.—Tierra adecuada al cultivo, sin prácticas especiales.
- 2.—Tierra adecuada al cultivo, con prácticas especiales.
- 3.—Tierra adecuada al cultivo, con prácticas complementarias.
- 4.—Tierra adecuada al cultivo limitado.
- 5.—Tierra no adecuada al cultivo. Vegetación permanente: pastos o florestas, no requiriendo prácticas o medidas especiales.
- 6.—Tierra no adecuada al cultivo; requiere restricciones moderadas y prácticas especiales.
- 7.—Tierra no adecuada al cultivo, uso con severas restricciones, con o sin prácticas especiales.
- 8.—Tierra no adecuada al cultivo, ni

a pastos, ni florestas (clase anti-económica).

Todas las tierras del continente se ajustan a una de estas ocho clases. No es indispensable tener millares de nombres para diferentes suelos o grupos de suelos, como fueron creados hasta hoy, porque la génesis de los suelos y el desenvolvimiento de la roca madre pueden constituir verdaderamente una fase geológica, pero no tienen efecto directo en esa clasificación. Estamos interesados en saber las condiciones de la tierra, tal como se encuentra hoy día y en cuanto ella es capaz de una producción agrícola para el futuro. Los hechos geológicos son hechos del pasado. La clasificación de los suelos puede interesar al científico, pero al cultivador y a la agricultura interesa la clasificación de las tierras. Nada tuvimos con el origen de los suelos, pero tenemos que preservar las tierras de hoy de donde obtenemos la alimentación y los vestidos, y tratarlas de tal forma que no podamos ser acusados por la próxima generación. La clasificación de las tierras, basada en su capacidad de uso, reconoce los hechos físicos como se encuentran hoy y sugiere medidas de conservación que permitan el uso de las mismas de una manera garantizada, por un programa de agricultura permanente.

Es sorprendente el hecho de que mentalidades prácticas, profundamente conscientes del verdadero saber, en aquel país, dieran al mundo esa simple y engorrosa clasificación de tierras. No es una especulación ficticia, pero sí un hecho real que puede ser observado en cualquier distrito del S. C. S. ya establecido.

Estaciones experimentales especializadas

El trabajo experimental ya realizado y en varias etapas de desenvolvimiento relacionado con el S. C. S., merece una breve descripción, pues desde hace varios años, se han dado normas para las prácticas adoptadas por el S. C. S. El informe de nueve páginas mimeografiadas sobre "Estudios concluidos sobre la investigación de Conservación del Suelo y Agua" (1940), de la Estación Experimental Blackland-Temple-Texas, es la forma ideal de publicación técnica. La descripción del objetivo, método, resultados y conclusiones en una o media página, es, sin duda, la mejor y más original manera de escribir un informe. De hecho, un examen más profundo del asunto para los lectores técnicos es apenas una exhibición de términos científicos, un desperdicio de papel, y una manera ineficaz de presentar hechos y números. El referido informe es el resultado de seis años consecutivos de trabajos, pero la modestia y el sentido común fueron buenas medidas que evitaron una descripción excesiva. Es un ejemplo para todos aquellos que tienen que informar sobre su trabajo experimental, o que quieren dar informes técnicos a sus colegas. Aquí está un ejemplo de cómo son condensadas las informaciones en los referidos trabajos concluidos:

Objetivo—2 líneas de descripción.

Método—4 líneas de descripción.

Resultados y conclusiones—4 líneas de descripción.

No podría hacer nada mejor que referirme aquí a esas nueve hojas mime-

ografiadas, en donde obtuve los siguientes resultados:

- 1.—En tierras cultivadas en hileras de contorno natural, la pérdida del suelo fue de 50,81 toneladas—año—acre.
- 2.—En cuanto al declive dentro de la terraza, las aguas escurren satisfactoriamente, cuando el declive es de 0 a 3 pulgadas por 100 pies, y la pérdida de tierra no fue excesiva.
- 3.—Terrazas en nivel con ambas extremidades cerradas, no son suficientes como medida de conservación cuando el suelo es arcilloso o de difícil infiltración.
- 4.—Terrazas de 2.000 pies de largo funcionan satisfactoriamente. Ocasionalmente existe peligro, cuando caen lluvias pesadas y la vaciada solamente es de 13 pies cúbicos por segundo.
- 5.—La separación más conveniente se obtuvo con una separación vertical de 4 pies entre terrazas y una distancia en la superficie del terreno 74,6 pies entre terrazas.

El objetivo de la experimentación en la Conservación de Suelos, es, naturalmente, estudiar y medir la pérdida de agua y tierra y, como consecuencia, controlar esas pérdidas, por medio de vegetación y de trabajos de ingeniería. Una fase interesante en este trabajo es la medida de las pérdidas de tierra y agua, no de lotes experimentales, sino en condiciones idénticas a las de los grandes cultivos. Este es un paso alejado de la experimentación en parcelas y, al mismo tiempo,

se obtienen datos sobre la eficiencia de terrazas, tipo de suelo, forma de declive y espacio intermediario. La terraza se construye en la forma usual y el escurrimiento por las puntas se hace a través de dos aparatos que determinan la cantidad de agua vaciada por minuto y la cantidad de tierra erodada. Toda el agua y tierra que sale del espacio intermediario entre dos terrazas, tiene forzosamente que atravesar esos aparatos. La cantidad y duración de las escurridas se anotan por medio de un aparato automático (recordar Frieze —FW— precio 60 dólares). La anotación automática mide el nivel de agua que atraviesa el aparato, por unidad de tiempo. El agua y la tierra son colectadas en un gran tanque que mide 16 x 5 x 3 pies. Casi toda la tierra queda en ese tanque con sedimento. Una pequeña parte, no obstante, escapa en suspensión por el ladrón. Este ladrón se comunica con un segundo tanque menor. Así, es posible obtener el peso total de la tierra cargada en el arrastre, sumando las dos parcelas de tierra robada a un área conocida de cultivo. Las fajas entre las terrazas son tratadas diferentemente y las ventajas y desventajas pueden determinarse de acuerdo con la cantidad de tierra cargada.

Existe una área de tierra en la Estación Experimental de Tyde, que no fue protegida y otra que fue protegida con fajas en rotación y terrazas. Ambas fueron cultivadas y las pérdidas de tierra por la erosión son las siguientes:

No protegida

Declive, 7,5 por ciento —
lluvia, 39 pulgadas.

Tierra perdida, 37,53 toneladas — acre — año.

Tiempo para erodar una pulgada de tierra: 5 años.

Protegida

Tiempo para erodar una pulgada de tierra: 35 años.

Declive, 7,5 por ciento —
lluvia, 39 pulgadas.

Tierra perdida, 5,83 toneladas — acre — año.

Esta Estación tiene interesantes datos obtenidos con el uso de la grama Bermuda (gramínea), en cuanto a su poder de asegurar el suelo. Tierra cultivada con algodón es erodada a razón de una pulgada en ocho años, cuando esa misma tierra, cubierta con grama, es erodada a razón de una pulgada en 2.345 años.

Resumen de otros resultados experimentales

A—Tierra con matorral quemado anualmente, erodada a razón de 1 pulgada en 620 años. Tierra con matorral quemado anualmente, eroda a razón de una pulgada en 4.000 años.

B—El largo del declive es directamente proporcional a la pérdida de tierra.

En un declive de 36, la pérdida anual es de 2,10 toneladas — acre.

En un declive de 73, la pérdida anual es de 3,10 toneladas — acre.

En un declive de 145, la pérdida anual es de 4,83 toneladas — acre.

C—Algodón sin cultivo de cobertura en el invierno:

Tierra erodada — 27,23 toneladas — acre — año.

— Algodón con cultivo de cobertura en invierno:

Tierra erodada — 17,84 toneladas — acre año.

D—Tierra en matorral ralo, donde el ganado se alimenta en pasto ocasional:

Tierra erodada, 0,55 toneladas — acre año.

Tierra en vertientes, cultivadas y no protegidas: Tierra erodada, 37,5 toneladas — acre — año.

E—Producción media de 6 años de algodón y millo: Tierra terraceada, 78,2 buschel de millo — 1,575 libras de algodón.

Tierra no terraceada — 55,4 bu. de millo; 930 libras de algodón.

Además de éstas, muchas otras experiencias se terminaron sobre cultivos en fajas, rotaciones, terrazas y uso de maquinaria en tierra terraceada. No hay duda en cuanto a la importancia y utilidad de los resultados en las Estaciones Experimentales. Mayor importancia recae sobre la aplicación de esos resultados a los cultivos económicos adelantados por los cultivadores. Los resultados experimentales para tener valor, deben ser adaptados a las condiciones de la finca.

Quedé extremadamente impresionado por la simplicidad en la ejecución de los trabajos experimentales y con el bajo costo de la operación. Aquellos técnicos llevan una finalidad definida en proyecto y sus objetivos están más en la tierra que en la luna.

Proyecto o planos para las reorganizaciones

Técnico Proyectista

(Agrónomo regional). — Describiré

rápidamente las bases del S. C. S., esto es, su organización y funcionamiento en varias ramas, incluyendo el método por el cual se toman las primeras medidas técnicas.

En el proyecto de reorganización y en el del técnico proyectista recae el gran valor del S.C.S. en aquel país. Alguno ya comparó el S.C.S. con una gran empresa industrial y al técnico proyectista como su más afanado vendedor, que vende la idea, logra llevarla adelante, y asiste al cultivador en el establecimiento de las prácticas de conservación del suelo, dentro de un programa previamente estipulado de común acuerdo entre las partes. Sin el técnico proyectista, sin el hilo de unión entre la técnica y el cultivador, el S. C. S. sería otra editora de almanaques agrícolas. El técnico proyectista no sólo es el hilo de unión, sino un verdadero descubrimiento en el campo de la psicología. El es un técnico, un amigo del hacendado, un hombre de definida posición en el municipio y cuyo trabajo sólo puede ser realizado en la hacienda y con el hacendado. Prueba de esto es que su informe es siempre una descripción de aquéllo que fue realizado en la tierra, y no aquéllo que podría o debería ser hecho en la tierra, las haciendas y para el hacendado. Otra cualidad que caracteriza al técnico proyectista es que él absolutamente no es un especialista, pero sí un buen técnico, con conocimientos generales y con buen sentido común.

El S. C. S. es una gran casa de negocios, que vende la idea de salvar el suelo, y el técnico proyectista no puede excederse de ser un buen vendedor. Para ese fin él es entrenado técnica,

moral y psicológicamente en una organización que constituye una verdadera masonería. Todas las reglas son estrictamente respetadas. Así, el S. C. S., tiene orgullo y celo en conservar su organización, sobresaliendo dentro del Departamento de Agricultura.

Todas las últimas informaciones que el S. C. S. tiene disponibles, son continuamente canalizadas para el técnico proyectista y de esta forma, cuando él visita una finca, el S. C. S. es representado "in totum". Como se explicó antes, cuando un hacendado hace un pedido para establecer el plan de conservación en su hacienda, el técnico de levantamiento inspecciona las tierras y anota en la fotografía aérea los datos necesarios, que consisten principalmente en:

- a) grado y cualidad de erosión;
- b) Declive del terreno.
- c) Tipo de suelo,

que son, en verdad, los únicos factores necesarios en la preparación del plano para la conservación del suelo. El técnico proyectista procura establecer un acuerdo con el agricultor, permaneciendo uno o más días en la hacienda, estudiando la capacidad de uso de cada una de las parcelas. Es en esa ocasión cuando varias prácticas y medidas ya consideradas eficientes, se sugieren, discuten e incluyen en el programa. Todos los detalles requieren ser resueltos de común acuerdo con el hacendado, antes de que el programa se considere completo. Ese programa incluye, a veces, tantas modificaciones, que la hacienda es completamente cambiada, de una manera progresiva, en el período de cinco años.

Los principales medios prácticos u-

sados en las haciendas y que han sido y serán el más importante trabajo organizado, desarrollado y aplicado por el S. C. S., son las siguientes:

1. Terrazas.
2. Cultivo en fajas.
3. Rotación.
4. Frados.
5. Conservación del pasto.
6. Vegetación marginal y "vida silvestre" y
7. Conservación del monte.

Terrazas

Este ha sido siempre y hoy día es el más popular de los medios de control de la erosión. Como es bien conocido, es una cama construida con el propio suelo, tornándose una barrera para el agua que corre por la superficie. El agua, naturalmente, se acumula en el canal de las terrazas y de ahí nace un interesante problema técnico, que es el de determinar ciertos factores en la construcción de terrazas y que permitan la máxima absorción de agua de lluvia por el suelo, y disponer del exceso de agua en forma tal, de reducirla al minimum. Las terrazas no se construyen con la finalidad especial de escapar las aguas, lo más a prisa que sea posible; por el contrario, asegurar las aguas lo más posible, para facilitar el máximo de infiltración. Los resultados de estudios cuidadosos en condiciones variadas, muestran que del cuatro al ochenta por ciento las aguas lluvias no se infiltran en el suelo. Es sabido que el agua es uno de los elementos más importantes en agricultura, pues ella suple las vitales

necesidades de las plantas, de los animales y de los hombres, pero, si no fuere controlada, se vuelve una fuerza mayor de destrucción del suelo. El esquema inferior muestra el fin que llevan las aguas de lluvia:

precipitación total	
No efectiva	Efectiva
Infiltración total	escapamiento directo (Erosión)
Usado por las plantas Sabana de agua	

De esta forma, las terrazas son calculadas de acuerdo con el tipo de suelo y el declive de la tierra, para atender a las necesidades antes descritas.

A continuación está una tabla para la construcción de terrazas, usada por el S. C. S.

Límites de declive (Coastal Plains)
2 a 9 por ciento
Límites de declive (Piedmont)
2 a 10 por ciento.

Declive en %	Intervalo vertical	Intervalo horizontal
2	2 pies 0 pulgadas	100 pies
3	2 pies 6 pulgadas	83 pies
4	3 pies 0 pulgadas	75 pies
5	3 pies 6 pulgadas	70 pies
6	4 pies 0 pulgadas	67 pies
7	4 pies 4 pulgadas	62 pies
8	4 pies 8 pulgadas	58 pies
9	5 pies 0 pulgadas	55 pies
10	5 pies 4 pulgadas	53 pies

Declive dentro de la terraza

300 pies	5	5
----------	---	---

600 pies	5	4
900 pies	5	4" 3
1200 pies	5	4" 3" 2

Largo máximo de las terrazas
0 al 4 por ciento de declive—1.200 pies en una dirección.
4 al 8 por ciento de declive—1.000 pies en una dirección.
más del 8 por ciento de declive—600 pies en una dirección.

No es absolutamente necesario que las terrazas sean construidas con tractores. Ya son construidas con el auxilio de mulas o bueyes. Los cultivadores aprovechan cualquier medio de tracción disponible. La economía es el principal factor que se tiene en consideración. El S. C. S. no suministra tractores o máquinas, únicamente el técnico que proyecta, orienta y auxilia.

Existe, naturalmente, una gran variación de tiempo y personal necesario, conforme a la maquinaria utilizada. Si una propiedad agrícola fue explotada durante treinta o más años, sin defender el suelo, por qué reformarla dispendiosamente en el corto período de un año? Es preferible una menos costosa dentro de un plazo de cinco años.

Las terrazas no son una panacea contra los males de la erosión, como es voz corriente. Es apenas el complemento de un conjunto de prácticas, y se aplican aisladamente, los resultados son contraproducentes, dentro de un corto período de años. En la mayoría de las fincas que observé en reorganización, existían vestigios de terrazas abandonadas.

Felizmente, en Sao Paulo ya hay

agrónomos con buena práctica en la construcción de terrazas, esto es, sin duda, haber dado un gran paso.

Cultivo en Fajas

Este es el nombre dado al sistema de cultivo en fajas hecho en el sentido contrario al declive predominante. Es, naturalmente, lo contrario del sistema común y que permite enorme desperdicio, de cultivar las plantas a favor de las aguas, esto es, en el sentido del declive del terreno. Los cultivos en fajas, por sí ya constituyen una buena medida en el sentido de disminuir la velocidad de las aguas, favoreciendo, por tanto, la mayor infiltración y evitando acumulaciones repentinas. Cuando el terreno está con terrazas, las fajas de cultivo pueden intercalarse entre las terrazas o la terraza puede dedicarse a un solo cultivo.

Con el algodón, por ejemplo, se procura establecer el cultivo con calles paralelas de plantas, sin los inconvenientes de las calles muertas. La faja desigual entre una faja de algodón y la siguiente, es sembrada con un cereal, que cubre perfectamente el terreno. Existen, por tanto, dos sistemas de cultivo en fajas: en el primero, la faja es comprendida de terraza a terraza, y en el segundo, una terraza está incluida en una faja. Este segundo sistema es más conveniente porque la cosecha de un cultivo no perjudica las orillas del cultivo siguiente, que debe recolectarse más tarde.

Los cultivos en fajas reducen considerablemente la erosión superficial y la pérdida de abonos, requiriendo, na-

turalmente, menos aplicaciones de fertilizantes, siendo, por tanto, una medida de economía.

Cuando los cultivos se establecen en fajas, es siempre aconsejable incluir uno más denso; en aquel país usan, para ese fin, el trigo, avena o cebada, y, a veces, como suplemento, la Lespedeza y el Kudzú. Los cultivos de millu, algodón, facilitan más la erosión.

Rotación

Este es el proceso de alternar periódicamente varios cultivos, de año a año, en el mismo terreno. La rotación también ha sido conocida desde muchas generaciones, como un proceso que beneficia la tierra. La rotación de plantas y cultivos tiene muchas utilidades, siendo una de las principales la eficiente explotación del suelo por plantas de diferentes exigencias y la retención del mismo por los diferentes sistemas radiculares de las plantas. Por la rotación, el suelo tiene mejor oportunidad de evolución, esto es, volver disponible mayor cantidad de alimento para las plantas y si se agregan abonos, hay una posibilidad de mejorar la tierra, principalmente si un cultivo de abono verde fue incluido en la rotación. Por otro lado, el monocultivo permanente empobrece rápidamente el suelo y facilita el desenvolvimiento de plagas. La rotación es un obstáculo a la erosión.

Los cultivos en fajas son campos largos e independientes. Después, la rotación se encaja aquí con mucha conveniencia y el término rotación de fajas es más expresivo que el de rotación y cultivos en fajas usados independientemente.

El técnico proyectista, después de estudiar las condiciones locales, sugiere una rotación, que sirva para el terreno y para el cultivador, esto es, cuyos productos agrícolas sean vendidos con las máximas ventajas para el cultivador. Esto requiere minuciosa consideración de las parcelas de tierra que son del tamaño y formas diferentes y de las necesidades domésticas de diferentes cultivos y, por tanto, del área en pasto que varía mucho. Existe también la tendencia particular del cultivador para la industria de la leche, producción de cereales, fruticultura, algodón, lo cual es un factor de importancia en la organización del programa. No obstante las facilidades del mercado, la tierra y el clima de la región, son, en general, los elementos que deciden.

Siguen tres ejemplos de rotaciones, usadas en la región del Sudeste:

Rotación de faja — 2 años.

Algodón o millo — Cereal (Lespedeza)

Rotación de fajas — 3 años

Algodón o millo — Algodón o millo — Cereal (Lespedeza).

Cuando el algodón es cultivado en la misma faja por 2 años, es seguido en el primer año por un cultivo de cobertura, como guisantes, trébol.

Rotación de fajas — 4 años.

Algodón o millo — Algodón o millo — Cereal (Lespedeza).

Cereal (Lespedeza) en este caso el cereal (trigo, avena o cebada), se siembra en otoño y la Lespedeza es sembrada dentro del cultivo de cereal, en la primavera. En el cuarto año, se siembra sobre la Lespedeza del año

anterior, que fue enterrada, uno de los cereales.

Prados de escurrimiento

Este es un sistema de disponer de las aguas al través de un prado que estando, naturalmente, cubierto de vegetación permanente, no sufre en el escurrimiento del exceso de aguas que se escapa por las puntas de las terrazas. La industria de la ganadería es una de las importantes actividades en el sudeste de aquel país. El ganado Jersey y el Guernesey está bien distribuido en la región y existe, por eso, imperiosa necesidad de heno y forraje. Después de larga experiencia, se estableció definitivamente que las plantas con sistema radicular abundante, especialmente gramíneas y leguminosas, constituyen la mejor manera de proteger el suelo. Un suelo completamente cubierto de gramíneas está mejor protegido contra la erosión, de lo que estaría por cualquiera de todos los medios ideados por la técnica agromecánica. Siendo así, con una sola piedra se matan dos conejos: producción de forrajes y control de la erosión. Conviene anotar que ningún cultivo o práctica es sugerida a los cultivadores sin provocar la siguiente interrogación: "¿Qué haré con ese cultivo, o cuál es la ventaja de esa práctica?" Plantas son usadas en los canales, mas esas plantas producen forraje, que tiene mucho valor en la industria de la leche, la cual es una fuente de renta de aquella región. Las terrazas nunca son eficientes sino cuando los canales de escurrimiento están perfectamente protegidos contra la e-

rosión. De hecho, está establecido en aquel país construir los prados escurreidores un año antes de la construcción de terrazas. En los mismos casos en los cuales el prado es lo suficientemente largo, se acerca y se utiliza como pasto. De otra forma, el heno o forraje se corta allí y luego se transporta.

Vegetación Marginal

Toda finca que visité tiene una cierta área en matorral, que, naturalmente, limita con las áreas de cultivo. Entre la tierra de cultivo y el matorral, existe siempre una faja de tierra más o menos larga, 10 o 20 metros, que no es matorral y que, cultivada, no produce nada, debido a la competencia de raíces y a la sombra. Anótese que en esa faja hacen la vuelta los animales y tractores que preparan la tierra. Siendo, por tanto, esa faja descubierta de vegetación, muy susceptible a los estragos de la erosión. Para subsanar esas inconveniencias, aquí se establece una faja de vegetación que puede ser fuente de producción de forrajes. Esas fajas de vegetación entre el matorral y las sierras cultivadas, ofrecen cuatro ventajas: Protege una punta de terraza; protege el suelo contra la erosión; produce heno o forraje verde para los animales, y cría un ambiente natural para el desenvolvimiento de los animales usados para la alimentación humana u otros útiles para la agricultura. Debo anotar aquí la importancia dada por el S. C. S. a la vegetación marginal y cuyo objetivo es realmente restablecer la "Vida silvestre". La

Naturaleza, en su estado salvaje, no tiene los problemas ahora encontrados en las tierras más S. tiene como uno de sus objetivos, aumentar la vegetación en general, porque son menos densamente pobladas. El S. C. esta es la mejor manera de proteger el suelo y así volver parcialmente a la situación en que las tierras se encontraban en su estado natural y salvaje. Las medidas referentes a la "Vida silvestre", encajan aquí muy bien, pues atienden al mismo tiempo a las necesidades inmediatas del hacendado. Ese Departamento sugiere el uso de la faja marginal, vegetación para las márgenes de los ríos, para producción de heno y aumento de la población de caza. También colabora en la producción artificial de peces en los estanques de las fincas, asunto que no tuvieron en consideración en años pasados, pero es una fuente de valioso alimento humano.

Conservación del Monte

La conservación del monte, como es estudiada por el S. C. S., no constituye un verdadero programa de Silvicultura. El monte debe ser conservado y tratado en forma de volver más económico el uso de la tierra ocupada, no en lo que dice respecto a la conservación del suelo. Los árboles o arbustos son considerados de acuerdo con las condiciones locales. Los montes, en las fincas pequeñas y medianas, son tratados en la forma de dar una pequeña renta todos los años. No es necesario ni económico esperar 15 ó 30 años para proceder al derrunbe completo y recibir los lucros del lote

global. El hacendado es instruido para hacer una cosecha de madera, al menos cada dos años. El monte en aquella región está compuesto de árboles en todas las edades, y no tiene ventaja un derrumbe general, porque los árboles nuevos son vendidos a bajo precio y los gastos del destroncamiento son muy elevados, considerado el poco valor de esas tierras que son pobres. Los cuidados que se deben tener con el monte hacen, por tanto, parte esencial del programa de conservación del suelo. El técnico proyectista debe no solamente considerar la existencia del monte en la hacienda, sino, también, sugerir la Silvicultura en tierras adaptadas para ese fin, esto es, tierras que no pueden ser cultivadas continuamente, como son las tierras comprendidas en las clases 5, 6, 7 y 8, el asunto de la tierra en monte es de considerable importancia, porque en la región Sudeste de aquel país, incluyendo el Estado de Texas, aproximadamente el 50 por ciento del área total está cubierta de árboles y arbustos.

Conservación del Pasto

La vegetación permanente es una manera maravillosa de revestir la tierra, porque es el método más eficiente de controlar la erosión. La mayor importancia de la vegetación del pasto es, naturalmente, la producción de vegetales alimenticios para los animales de trabajo. Pero si la tierra es pobre, las lluvias escasas y el número de cabezas de ganado por hectárea no es proporcional, el abuso naturalmente perjudicará los pastos, a veces al punto de volverlos muy "pelados". El a-

buso da entrada a la perjudicial erosión, la cual continúa hasta que la tierra no se preste para el pasto. Aquí también es evidente el problema de capacidad de uso de la tierra. Toda finca necesita de pasto para alimentación y ejercicio de los animales. No considerando la proporción de animales para la capacidad del pasto, el resultado es fatal. La erosión generalmente no arranca las plantas de pastos, pero comienza a obrar después de que las mismas se encuentran agotadas o muertas por el abuso. Es, por tanto, absolutamente necesario regular el uso, de acuerdo con las estaciones, complementando con heno, en forma de mantener los animales en buenas condiciones y garantizar la permanencia de los pastos.

El agotamiento y desaparición de las plantas de pasto, se verifica lentamente y sólo es notado por el cultivador más cuidadoso. Es más conveniente mantener el pasto vigoroso y productivo por un tratamiento racional, que explotarlo hasta el punto de aniquilar las plantas.

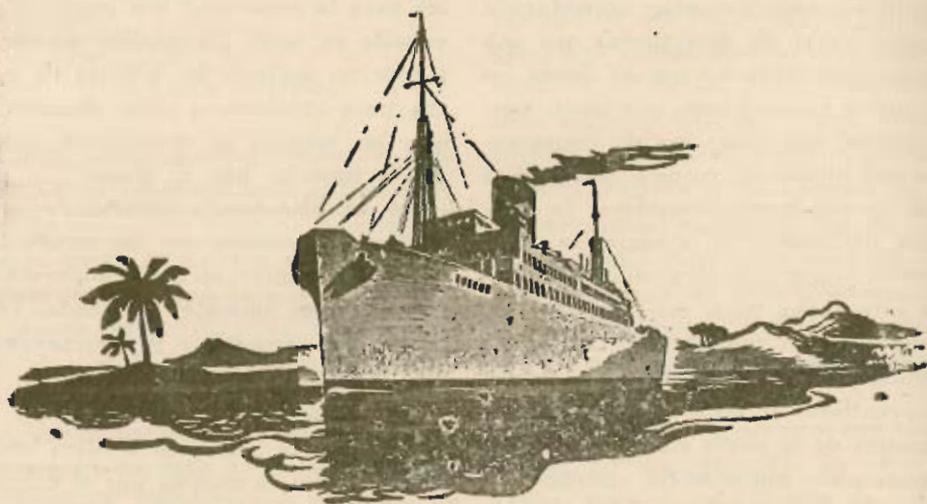
Conclusiones:

1º—No es posible establecer, dentro de un futuro muy próximo, en Sao Paulo, un Servicio de Conservación del Suelo, tal como hoy existe en los Estados Unidos. No es posible demorar, entre tanto, la necesidad de iniciar cuanto antes la preparación de jóvenes agrónomos en las prácticas de tales servicios.

2º—Para el levantamiento de las áreas donde se desarrolla la agricultura, es indispensable y muy conveniente el levantamiento "Aéreo". Los errores son reducidos.

United Fruit Company

SERVICIO DE VAPORES



SERVICIOS DE CARGA:

- * De Nueva York, Nueva Orleans y Cristóbal a Puerto Limón.
- * De Puerto Limón a Cristóbal, Nueva Orleans y Nueva York.
- * De Cristóbal Canal Zone a Puntarenas.
- * De Puntarenas a Cristóbal Canal Zone.
- * De Puertos del resto de Centro América a Puntarenas.
- * De Puntarenas a Puertos del resto de Centro América.

Para informes detallados, favor de dirigirse a nuestras Oficinas situadas en los Bajos del Gran Hotel Costa Rica, en San José, o a nuestras Oficinas en Limón y Puntarenas.

"GRAN FLOTA BLANCA"

Teléfono 3156

Apartado 30

Impresiones de un Científico

HAY QUE ESTUDIAR LOS METODOS PARA CONTROLAR LA EROSION Y EL LAVADO DE LOS SUELOS.

Importantes declaraciones del Dr. Hans Jenny, Jefe del Departamento de suelos de la Universidad de California, a la Prensa de Costa Rica.

El doctor Hans Henny, jefe del Departamento de Suelos de la Universidad de California, completó un mes de trabajo y estudio, como huésped científico del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en Turrialba, y antes de partir rumbo a Colombia, ha emitido los siguientes conceptos:

"Los suelos de Costa Rica me han impresionado altamente; considero que están entre los mejores del mundo. Es una preciosa reserva de recursos naturales sobre lo cual descansa el presente y el futuro de Costa Rica. Se debe hacer todo lo posible por conservar y mantener esta valiosa posesión. Se deben estudiar los métodos para controlar la erosión y el lavado de los suelos y también se debe conservar la fertilidad subiendo el nivel de nutrientes. Falta mucha investigación para descubrir las leyes fundamentales para el buen manejo del suelo y para la nutrición de las plantas. También necesitan evaluarse los principios de drenaje de suelos tropicales.

En suelos de Costa Rica he realizado una vasta investigación para estudiar el equilibrio de materia orgánica en suelos tropicales. Estos estudios son básicos para comprender el poder productivo de los suelos, y forman parte de una red de pruebas similares que se están llevando a cabo simultáneamente en Norte, Centro y Sur América. La investigación que ha sido iniciada para el estudio del contenido y rapidez de descomposición de materia orgánica en los suelos tropicales es parte de una serie de proyectos internacionales de investigación en los cuales participará el Instituto en el futuro".

El distinguido hombre de ciencia tuvo oportunidad, durante su permanencia en Costa Rica, de visitar varias regiones agrícolas. En sus trabajos de investigación colaboraron, además de los técnicos y estudiantes del Instituto, los ingenieros agrónomos costarricenses señores Guillermo Bonilla y Gil Chaverri.

Octubre 9 de 1946.

Nuevo Ciclo Industrial del Azúcar

Por Carlos Rodríguez Casals

Prof. titular de estudios y reconocimientos de productos. Esc. Prof. Pinar del Río.

Al doctor Ramón Grau San Martín, Honorable Sr. Presidente de la República.

Honorables Premier y Ministros de Educación y Agricultura,

Corporaciones, Instituciones y Sociedades de la Industria Azucarera:

Los nuevos procesos industriales para la obtención de azúcar de caña y remolacha, dan la impresión que los actuales métodos de obtención, clarificación y refinación de azúcar serán desechados por complicados y costosos y porque, además, se está obteniendo ahora del guarapo de caña y del jugo de remolacha, un menor rendimiento del que debe esperarse en términos de sacarosa y de vitaminas.

Quiere decir que los actuales sistemas de fabricación del azúcar están siendo revisados a la luz de las nuevas técnicas en materia de purificación y cristalización de jugos azucarados, con el fin de suprimir las faenas que complican la producción, encarecen el producto, rebajan el rendimiento y destruyen las vitaminas.

El objetivo final es obtener el azúcar diluido en los jugos vegetales, en este caso de caña y remolacha, mediante sistemas capaces de producir más breve y sencillamente, a más bajo costo, un mayor rendimiento de sacarosa y sin que sea necesario recurrir a elevadas temperaturas y drásticas clarificaciones y defecaciones que destruyen las vitaminas y lo que es más, arruinan indiscriminadamente las sales minerales,

que sin la presencia de algunas de ellas, son inefectivas las pocas vitaminas que quedan al producto castigado por temperaturas y defecaciones violentas.

Y como estos objetivos se han logrado plenamente en su etapa experimental, es lógico esperar radicales cambios en la industria azucarera, que afectarán decisivamente la mecánica del producto y sus derivados, y será necesario adaptar los ingenios a procesos distintos y hasta diametralmente opuestos a los que hasta ahora se han empleado.

La mecánica de los ingenios de nuevo cuño será la misma hasta la molienda de la caña y obtención del guarapo procurándose una extracción correcta en el trapiche.

De esta operación, en adelante, el guarapo seguirá rumbos distintos a los hasta ahora seguidos, habiéndose comprobado ampliamente, la posibilidad de obtener azúcar de más altos valores por dos sistemas nuevos e independientes, que son:

1. Obtención de un material más dulce y más oscuro que el azúcar refinado, por el procesamiento en frío del guarapo, sin que en ningún momento sea elevada la temperatura.
2. Obtención de azúcar refinado, directamente del guarapo por el sistema de precipitación de sales en relación con la disolución electrolítica de Arrhenius, practicado bajo la denominación de PROCESO DEL CAMBIO DE IONES.

El espíritu de este trabajo no es otro que prevenir a nuestra industria nacional y a las corporaciones y gobierno de Cuba, de una revolución que afectará la estructura económica de la industria azucarera, la maquinaria y proceso de los ingenios y posiblemente las variedades de caña.

Revolución intensa, basada en las nuevas necesidades humanas que están siendo reveladas por la Vitaminoterapia. Por otra parte, el blanqueo del azúcar a la cual, deja iniciada tan intensa avidéz de calcio, que el azúcar así blanqueada e ingerida, resulta un gran ladrón de los calcios fijos y circulantes del organismo humano, por lo que es más saludable el azúcar centrífuga con todas las sales que la obscurecen, que la blanqueada que ha quedado sin sales y degradados sus valores vitamínicos por las altas temperaturas.

Obtención de un material más dulce y vitaminado que el azúcar, procesando en frío el guarapo de Caña.

El sencillo proceso del guarapo de caña operado a bajas temperaturas ha hecho posible la obtención de un material sacaroso, más dulce que el azúcar, aunque de color amarillento-oscuro, pero con su contenido intacto y natural de vitaminas y sales minerales presentes en el jugo crudo.

No es por cierto la primera vez que se obtiene un producto más dulce que el azúcar, pero resulta sorprendente y extraordinario que un país productor de azúcar pueda elevar considerablemente su producción con sólo rectificar sus procesos de fabricación obteniendo mayor grado de melosidad con la misma cantidad de guarapo.

Por otra parte, es ofrecido un producto de superior calidad ya que no se han destruido las vitaminas con la

cocción, ni despojado el producto de las sales que al par que la obscurecen, le dan otros valores más altos que la apariencia blanca, obtenida mediante aplicaciones de materias cáusticas y neutralizadoras. El producto no ha sido cocido en ningún tiempo, ni a presencia del aire ni en calderas metálicas, ni expuesto a la oxidación en procesos complicados.

Pese a las breves noticias que nos llegan, sabemos que el guarapo es operado a bajas temperaturas por un sistema semejante al que se usa para la desecación del suero de la sangre.

Al efecto el guarapo una vez filtrado, se le da un tratamiento con algún disolvente inocuo, que además evitará la actividad bacteriana. Se rectifica el pH y se deja evaporar el solvente. Se procede entonces a la congelación del jugo, con todo su contenido de vitaminas y sales y se producen cristales de agua pura, mezcladas con la solución, la que se concentra agitando.

Esta masa congelada se fracciona y desmenuza al ser depositada en la centrífuga, en la que serán separados el hielo y el azúcar.

La operación de congelar y separar el hielo del azúcar, se repite hasta obtener un jarabe de treinta y ocho grados Be. A este jarabe se hacen adiciones limitadas de extractos de trigo o de cebada, a fin de neutralizar la avidéz de agua que caracteriza al jarabe.

El jarabe se vierte en recipientes de escasa dimensión en los tres sentidos y se dispone para el secado mediante corrientes alternas de aire filtrado, seco y frío, o bien puede secarse en el tacho de vacío.

Es así que se obtiene una masa pulverulenta, informe que llega a cristalizar con la textura del fondant, aun-

que de color ligeramente amarillo-ámbar.

Indiscutiblemente que derivamos ahora hacia el verdadero concepto de la melosidad, en prenda de que azúcar y dulzura, ni son sinónimos, ni son suficientes a la función orgánica.

A medida que avanzan los planes científicos de nutrición y salubridad, basados en que el hombre depende de lo que come y que mientras mejor es su alimento, mejor es el hombre, no bastará que el azúcar sea más o menos dulce, o más o menos blanco, sino que, además, conserve las vitaminas y las sales minerales, que no tiene por qué perder el jugo fresco y que son necesarias al desarrollo normal y a la vida humana.

Proceso de refinación del azúcar directamente del guarapo, por el método de cambio de Iones.

El proceso de clarificación de jugos azucarados vegetales, en este caso, de caña y de remolacha, por el sencillo proceso del cambio de Iones, está basado en la realidad siguiente:

Cualquier jugo azucarado vegetal natural lleva en mezcla y solución tres clases de materiales: A) Materiales de carga eléctrica positiva, B) Materiales de carga eléctrica negativa y C) Materiales que se mantienen indiferentes a presencia de los electrodos. Estos materiales de carga positiva y negativa, se llaman Iones, recibiendo la denominación específica de cationes, los Iones de carga positiva y aniones los de carga negativa.

Los materiales indiferentes y que quedan diluidos en el jugo acuoso azucarado, son, antes que otra cosa sacarosa.

Los materiales indiferentes y que quedan diluidos en el jugo acuoso azucarado, son, antes que otra cosa sacarosa.

Privando al jugo de los cationes y de los aniones que lo enturbian, quedará una solución de sacarosa y agua. Eliminando el agua resultará que queda la sacarosa pura, refinada, sin recurrir a altas temperaturas, sin necesidad de obtener azúcares intermedios oscurecidos, y los que son blanqueados actualmente por defecaciones destructoras de vitaminas y sales minerales.

La clarificación electrolítica, resulta correcta y no quedan mieles residuales. Toda la dulzura o sacarosa contenida en el jugo queda en el jugo fresco, diáfano y fragante, así como sus valores alimenticios quedan intactos por no haberse expuesto inútilmente el guarapo ni a la oxidación en largos procesos, ni a la cocción a elevadas temperaturas, ni a la defecación en demanda de un producto cuya condición esencial no consiste en ser blanco, sino dulce, saludable y fragante.

La Universidad de Louisiana, en conexión con la casa American Cyanamid & Cremlac Corp., y con el beneplácito del Ministerio de Agricultura de Estados Unidos, están desarrollando una nueva concepción del azúcar, para suministrar un azúcar refinado directamente del guarapo, empleando una resina denominada Ionac, que tiene la propiedad de apoderarse de los cationes y aniones, es decir, de los Iones positivos y negativos que enturbian los jugos azucarados.

En efecto, si disolvemos en agua un ácido mineral u orgánico o sus sales y bases, se disociarán, y si a continuación los hacemos pasar a través del Ionac, cambiador de cationes éstos quedarán

retenidos en la resina, siendo sustituidos en la solución, por iones H., los que con los aniones presentes, formarán los ácidos correspondientes. Si a continuación, pasamos la solución a través del Ionac, cambiador de aniones, el ácido queda retenido y la misma ha quedado libre de cationes y aniones, es decir, de iones positivos y negativos, que la enturban. El jugo queda clarificado y purificado.

Su uso en la refinación.

El guarapo es un jugo que lleva dos clases de elementos impurificadores de la sacarosa disuelta:

1. Sales minerales, fibra, etc., en suspensión grosera.
2. Sustancias disueltas perfectamente solubles que no es sacarosa.

Las sustancias primeras se eliminan por los procedimientos de defecación corrientes. Las segundas pueden ser eliminadas por el sistema de cambios de bases.

El procedimiento es el mismo explicado, puesto que el guarapo es azúcar en solución acuosa, y la sacarosa no es ionizable, si hacemos pasar la solución a través del Ionac cambiador de bases, todas las impurezas solubles serán eliminadas del jugo y quedará solamente la sacarosa, si seguidamente cristalizamos eliminando el agua, tendremos azúcar blanca y pura.

La revista La Hacienda de New York, primera autoridad publicitaria en la materia, se ha hecho eco del nuevo sistema y concedido importancia y significación por lo que supone el hecho de que cada ingenio azucarero quede convertido ipso-facto en la re-

finería de sus propios azúcares, obteniendo mayores rendimientos con la misma cantidad de guarapo y por un proceso tan sencillo que economizará millones de pesos en inútiles gastos de refinación y pérdidas, no sólo en acarreo y transportes desde los ingenios a las refineras, sino también, de valores alimenticios.

El Central Manatí, Victoria de las Tunas, Cuba, ha realizado pruebas extraordinariamente satisfactorias.

Por este proceso no quedan mieles residuales, y si un alimento comestible hasta ahora en forma de jarabe, y en el cual se pueden orientar cultivos de fermentos y levaduras las que se usarán como alimentos levaduras, o simplemente como levaduras para las industrias alimenticias y vinateras.

La miel por tanto, dejará de ser usada en el carburante nacional, en la fabricación de alcohol y en los piensos del ganado, y quedará anulada la exportación de esas mieles para las destilerías de los Estados Unidos.

Las refineras y destilerías de Cuba y Estados Unidos quedarán paralizadas si no se les fabrican mieles para sus propósitos, pues la miel y los problemas entre hacendados y colonos, las costosas instalaciones que los ingenios tienen establecidas para la manipulación, depósito y bombeo de la miel, así como los viejos pontones mieleros pasan a la historia.

El escaso residuo de la clarificación, será envasado y vendido como alimento y como cultivos fermentecibles, para las industrias del mundo.

Es lógico esperar que la cera que enturbia el guarapo y que tanto dinero, esfuerzo y vitaminas cuesta a los centrales, para tirarla luego en las cacha-

zas, será aprovechada y vendida como un sub-producto que hasta ahora ha interesado poco, no obstante el aprecio de la cera vegetal en las industrias del papel, de los fósforos, velas y envases en general.

**Los dos procesos defen refundirse
en uno.**

Vistos los procesos del guarapo, por el tratamiento de bajas temperaturas, que proporciona azúcares más vitaminados, y ricas en sales minerales, aunque dé oscurecido el color, y el de clarificación por el CAMBIO DE IONES, procede, a nuestro juicio, clarificar por el sistema de cambio de iones y cristalizar por el proceso frío y sin que en ningún momento sea elevada la temperatura.

Este breve relato, expresado con la

sencillez y frialdad de la letra de imprenta, acaso no revele momentáneamente, la magnitud, trascendencia y consecuencias de la revolución de la industria azucarera, en demanda de un producto de más alto valor, mayor rendimiento y mejor calidad.

De Ud., respetuosamente,

Carlos Rodríguez Casals,
Profesor titular de estudios y reconocimiento de productos.
Escuela Profesional de Comercio.
Pinar del Río.

Toda correspondencia al ESTUDIO:
Prof. Carlos Rodríguez Casals,
Jefe de Fabricación de la Consolidated
Mercantil Corp. Y de la Rancho
Products Corp.—Calle Párraga 315.
Víbora. HABANA, CUBA.



El Sapo inofensivo y benefactor

Les parecería muy extraño a muchos de nuestros abuelos, aunque no a todos, si les refiriésemos que hoy los sapos se consideran y se crían como grandes aliados del agricultor, el que muchas veces salva sus cosechas gracias a este animal tan despiadadamente perseguido hace unos cuantos años.

El sapo, cuya piel no envenena, no o-rina, no mata, ni su boca muerde, porque no tiene dientes, ni cura empachos, etc., es el animal que devora en las huertas todas las cucarachas, moscas, grillos, mosquitos, pulgones, langostas, etc.; en una palabra, todos los bichos que en forma de plaga en una noche nos limpian un sembrado, dejándonos, cuando no son muchos, los cabitos de las matas como recuerdo.

Conviene no olvidar los beneficios que nos proporcionan los sapos, con el fin de que nuestros chacareros le tengan simpatía, o cuando menos lo respeten y lo dejen vivir tranquilo.

Por diferentes conductos se han reunido observaciones que se relacionan con la destrucción de la langosta joven por los sapos. Según testigos, los sapos se sitúan en los lugares donde las langostas han efectuado su desove, y llegada la época propicia, que los sapos conocen, conforme van saliendo las mosquitas a la superficie, el sapo las va apilando en su estómago.

El sapo es esencialmente terrestre,

pero los sapitos nacen en el agua; pone en primavera o al terminar el invierno; los huevos, pequeños y negros, están reunidos por una materia gelatinosa en dos cordones que llegan a tener tres y cuatro milímetros, y con los que rodean las plantas acuáticas.

Es un animal útil en la verdadera acepción de la palabra; no se alimenta más que de insectos, larvas y gusanos.

Hay quienes creen que los sapos comen verduras y frutillas, pero es un error; estos, como las ranas, no buscan sino presas vivas, y no buscan alrededor de esas plantas más que las babosas, a las que comen. Se alimenta especialmente de noche, y es muy comelón. Puede, sin embargo, pasar mucho tiempo sin comer.

La creencia de que el sapo mama la leche de las vacas y las cabras es un error, pues la conformación de su boca no se lo permite. El sapo resiste sin morir las mutilaciones más graves, pero bastaría espolvorearle con tabaco o con sal marina para que muriera rápidamente.

Los ingleses, siempre prácticos, defienden sus jardines y sembrados con este animalito, y como no tienen bastantes en Inglaterra, los compran en Francia por millares todos los años.

(De "Revista Nacional de Agricultura", Col).

Rohrmoser Hermanos Ltda.

San José, Costa Rica

P. O. BOX 173

Cable: PAVAS

Growers and Exporters of
the following brands of
fine quality mild coffees:

ROHRMOSER

PAVAS
E. R.

LA FAVORITA
R. H.

RIO VIRILLA

R. H.