

REVISTA DEL INSTITUTO DE DEFENSA DEL CAFE DE COSTA RICA



Los caballeros don Carlos H. Lancaster y Lic. don Claudio Escobar León asistieron en calidad de Delegados de Costa Rica al Congreso de Orquidología de México, en el que presentaron esta hermosa "Guirnalda de Turrialba", que tuvieron después la oportunidad de obsequiar a la Primera Dama de la República azteca.

AQUIARES COFFEE COMPANY

**R & C
AQUIARES HEIGHTS**

**R & C
AQUIARES
P. R.**



SOCIEDAD AGRICOLA ANONIMA LINDO & Co.

L. B.

L. B.

SAN FRANCISCO

SAN FRANCISCO



COSTA RICA COCOA COMPANY

Fermented cocoa beans of our marks:

**CACAO DE RIO HONDO
L. L.**

**CACAO DE RIO HONDO
N. F.**

Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica

Tomo XV
Número 131

San José, Costa Rica, OCTUBRE de 1945

A. Postal 1452
Teléfono 2491

SUMARIO:

1) Un costarricense ilustre, por José Antonio Jiménez. (Datos biográficos suministrados por el Prof. don Manuel Quirós Calvo).—2) Notas sobre la labor botánica de don Alberto M. Brenes, por Jorge León, Ex-Jefe de la Sección Botánica. Museo Nacional.—3) La Agricultura y la Horticultura en su relación con la salud y las enfermedades, por Mariano R. Montealegre.—4) Agricultura y salud, por Sir Albert Howard. C. I. E. M. A.—5) Retornemos a la tierra, III - El principio evolutivo, por Heinrich Meyer Ph. D.—6) *Cattleya Dowiana* (Guaria de Turrialba), por Carlos H. Lankaster.—6) El exterminio de la hormiga agricultora o parasol, por Edson J. Hambleton; entomólogo de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos de América.—7) Las Selvas de Costa Rica. Apéndice I. Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Traducido por Mariano R. Montealegre con la colaboración de la señorita Ethel Hogg.—8) Algunos aspectos físicos de la erosión, por Alberto Sáenz Maroto, Ing. Ms. University of Wisconsin. Profesor de Agronomía de la Universidad Nacional.—9) Sección estadística.

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.

Señor Ganadero:

Recuerde Ud. que la calidad no se obtiene a cualquier precio. Nuestra firma le garantiza la **PUREZA Y CALIDAD** de los artículos que Ud. adquiere, responsabilizándose por su buen resultado. Con la seguridad de que su uso le proporcionará aumentos inmediatos y constantes en la producción de sus vacas lecheras, y un magnífico desarrollo en sus terneros, recomendamos a Ud. los famosos productos de la casa **ARCADY**.

NUTRE - LACTA

el concentrado para vacas lecheras mejor balanceado y de uso más extenso entre los grandes ganaderos, respaldado por la garantía del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

CALF - GROWER

con 26 % de proteína. Aseguramos a Ud. que no es posible obtener en plaza un alimento para terneros que pueda competir con el Calf Grower en rapidez de asimilación, ni producir los magníficos resultados que éste proporciona.

CALF - STARTER

con 25 % de proteína y 56.5 % de carbohidratos. Calf-Starter es la mejor ayuda que Ud. puede suministrar a sus terneros iniciándolos con un alimento altamente digerible.

No olvide Ud. que las gusaneras y lastimaduras reducen notablemente la eficiencia de sus animales. Cúrelas utilizando el desinfectante.

"COEFICIENTE 6"

Garantizamos que es el más poderoso desinfectante existente en el mercado y que no admite competencia con sus similares fabricados en el país. Su precio de ₡ 37.50 la lata de 5 galones es el más bajo que puede Ud. adquirir.

Compañía Agro - Pecuaria Ltda.

TELEFONOS 5785-3192

APARTADO 1768

EN BODEGA DE ANICETO ESQUIVEL HIJOS
frente Costado Este Banco de Costa Rica

Un Costarricense ilustre

Por José A. Jiménez

(Datos biográficos suministrados por
el Prof don Manuel Quirós Calvo)

Durante, los últimos veinticinco años del siglo pasado, la bulliciosa civilización no cabía en la paz costarricense, ni las estridencias de las fiestas ni las diversiones de las juventudes de hoy, irrumpían en el sosiego y en la meditación de las juventudes de ese ayer.

El silencioso embrujo de los libros absorbía las imaginaciones, y los espíritus vocacionales, iluminándose con esa luz, fortalecieron sus alas para proyectarse en el porvenir.

De esa época es don Alberto M. Brenes. Nacido en San Ramón el 2 de setiembre de 1870, con el designio de Sacerdote de la Naturaleza, hizo altar y templo de su casa y de su pueblo, con la filosofía profunda de las noches claras y la serenidad de los amaneceres.

Esas circunstancias, que en la trayectoria de su nivel han sido, bajo la égida de su ciencia las características de su personalidad, a los quince años lo hicieron buscar en la Escuela Normal los estudios superiores que más tarde, en 1890, lo capacitaron para salir a Europa. Un corto tiempo en París; un año en la Universidad de Lausanne y seis en la de Ginebra, engrandecieron su afición por la Botánica y fijaron, con las inmutables leyes de las Ciencias Naturales, sus dones, sus tendencias, su destino. Los Profesores Renevier, Blanc, Doufour, Bruner, Forel y Favrat; Woght, Graeve, Chodat, Briquet, Sorel, Yung y Duparc, todos eminentes, habían acto de presencia,



Don Alberto M. Brenes

en todos los homenajes al discípulo eminente.

Su vuelta al país en 1898, con más sabiduría que diplomas, fué acogida con frialdad y tal vez con incompreensión por las instituciones oficiales. Dió comienzo entonces, por iniciativa propia, a sus colecciones de plantas.

En abril de 1899 se le llamó a ocupar la Cátedra de Historia Natural Especial en la Escuela de Farmacia, que dejó en 1901 por motivos de mala salud, y regresó a San Ramón, desde 1903 a 1910 fué profesor de Agricultura, Botánica y Zoología, en el Colegio de San Luis Gonzaga, en Cartago. Estuvo en la Escuela Normal, de 1911 a 1920, fecha en que fué nombrado Jefe de la Sección Botánica del Museo Nacional. En este puesto

permaneció hasta su jubilación, en el año 1939. Volvió entonces, definitivamente, a su altar y a su templo, con su filosofía y su serenidad.

El paso de don Alberto por las aulas fué virtuoso, como de apóstol; fué luminoso, como de sabio. En los intervalos de su peregrinación docente y de sus ausentismos voluntarios, sus consejos, la resolución de consultas, la investigación, en fin, ocuparon y ocupan su tiempo. Todo ello absorbe su vida; en la terminación de su obra, es el mismo artífice que en el lienzo, en el mármol o en la música, encuentra su propia armonía espiritual. Los trabajos de Pittier y de Tonduz en orquídeas, eran escasos. Don Alberto intensificó su búsqueda, superando en mucho a sus predecesores, y llegó a ser el más grande orquidólogo del país. Standley, hablando de sus colecciones en general, dice que sobrepasan a lo hecho por otros Botánicos de Sur América y que la región explorada por él—San Ramón— es un vivero de inextinguibles variedades y de flora más conocidas que las de la Zona del Canal de Panamá y de Morelia, en México, muy importantes todas y de igual tamaño; agrega que la Ciencia sería muy afortunada si tuviera varios investigadores como él. Envió las primeras colecciones al Doctor Schelechter, de Berlín, quien hizo interesantísimas determinaciones, más tarde, por iniciativa del Doctor Standley, siguió enviándolas al Doctor Ames, de los Estados Unidos. Hace poco tiempo que a solicitud del Profesor Kurkoff le entregó una colección personal de plantas, más de cinco mil sin determinar, entre las cuales algunas ya se creen desaparecidas, colectadas por don Alberto en sus mocedades y salvadas por milagro, de la destrucción. Es así como sus magníficas e inigualadas colecciones, enriquecen los museos y los jardines del mundo.

Pero ha sabido de la dureza de las noches de vigilia y de esperanzas

frustradas. En difícil situación económica, siendo el Doctor Pittier Director del Museo Nacional, le pidió que hiciera diez colecciones de plantas de quinientas cada una. Recorrió para ello el cantón de San Ramón. Luego que hubo sacado las muestras con grandes dificultades por falta de recursos, cargó los paquetes en carretas que los llevaron a la Estación de Río Grande de donde fueron traídos por ferrocarril a San José. Para hacer los gastos el Profesor Brenes prestó cincuenta colones. No terminaron aquí sus afanes. El Doctor Pittier le pidió asimismo, ordenar y numerar las colecciones, para lo cual tuvo que trasladarse a San José. En la Capital, sin parientes ni casa donde hospedarse, el infatigable trabajador, racionando sus alimentos llegando en las noches a dormir sobre las propias mesas de trabajo en "La Torre" del Museo, dió fin después de un mes de dedicación, a la empresa acometida. Para irse a su pueblo, a esperar el pago que algún día llegaría del exterior, hubo de vender a la Secretaría de Educación Pública una valiosa colección de musgos por una suma insignificante.

Y el árbol que diera salud a una Condesa Española y cantos de alabanza al Perú fué también colectado por él de los bosques de San Ramón, donde su institución lo llevó a descubrirlo; posiblemente el único que existía en Costa Rica. No pudiendo determinar la especie por falta de recursos propicios, ese trofeo permaneció en el Museo Nacional por más de quince años. No fué sino en 1936 que se envió al Field Museum de Chicago, siendo catalogado por el experto Doctor Paul C. Standley con el nombre de *Cinchona pubescens*, Vahl.

A pesar de todas las pérdidas sufridas y de los envíos hechos, su actual colección pasa de 23.000 especímenes. Entre ellos más de 70 plantas y los géneros "Brenesia" (Orquidá-

ceas) y "Brensiela" (Hongos), perfilan su nombre con honor.

Excursionista incansable, de él saben la Misión Austriaca que llegó hace pocos años para recorrer el Guanacaste; el Doctor Juan J. Kupper explorando el inhóspito Cerro de la Vieja; el Doctor Sydow, viajando, al guía erudito y naturalista sagaz.

El viento que azota las espigas, el huracán que hace estremecerse al roble, pero también el hálito de gloria que consagra, son las alternativas de su lucha. El 18 de junio de 1941 sus discípulos y amigos, con respeto y cariño condecoraron al Maestro. El 15 de setiembre de 1944 la Escuela "Jorge Washington" colocó su retrato en el Salón de actos. El 15 de setiembre de este año de 1945 aquella Escuela, como símbolo, una Asociación Cultural como emblema, la ciudad de San Ramón entera, como un solo corazón palpitante de entusiasmo y de reconocimiento, se acercaron de nuevo a él

y en un homenaje que fué su apoteosis, descubrieron su fotografía en el Salón de Sesiones de la Municipalidad, le impusieron el nombre de "Alberto M. Brenes" al Parque Principal y colocaron una placa alusiva levantada para la Historia sobre un obelisco. Sus trabajos científicos para las mejores publicaciones europeas y norteamericanas, le han dado el renombre de costarricense ilustre.

Es así como la fama, silenciosamente, ha tejido esos laureles, pues nunca ha ambicionado distinción, ni ha perseguido riquezas. La vida lo encuentra hoy, con cabellos blancos y claridad mental, dedicado al estudio, en el retiro de su casa humilde y secular.

Pero la visión de don Alberto M. Brenes no puede desaparecer del horizonte de la Patria; su labor y su ejemplo, en una concreción taumática de belleza y de color; serán siempre un pensamiento frente al Sol.



Originalmente la razón por la cual los doctores condenaron el café, fue la de que dicho producto no se hallaba incluido en la farmacopea y era poco conocido. Ahora, cuando la cafeína si se encuentra en la farmacopea, se condena el café, precisamente, considerándolo como una droga.

En este mismo sentido la lactosa, o azúcar de leche, es también una "droga" y se usa para alimentar niños. Asimismo los extractos de carne y las vitaminas concentradas están calificados como "drogas".

Notas sobre la labor botánica de don Alberto M. Brenes

Por Jorge León.
Ex-Jefe Sección Botánica
Museo Nacional

Al cerrarse el Instituto Físico-Geográfico (1903) las investigaciones en Botánica se continuaron en menor escala por Ad. Tønduz. Al retirarse éste (1919) prácticamente se detuvieron.

El Prof. Alberto Brenes había iniciado algunas colecciones hacia 1901 y trabajó en conjunto con Pittier, Biolley y Tønduz. Después de un largo receso dedicado al profesorado en varios colegios, Brenes inició de nuevo sus colecciones en 1921; dichas colecciones se continuaron hasta 1939, llegando a un poco más de los 20.000 ejemplares, lo que equivale a decir que es el más grande de los herbarios nacionales y uno de los mejores en América Latina. Debe hacerse notar que Brenes ha seguido un sistema europeo en sus colecciones, en forma de series; de tal modo que de un ejemplar coleccionado se toman dos o tres muestras, formando otras tantas series. Las series de Brenes (generalmente) se encuentran: la primera en el City of Chicago Museum of Natural History, la segunda en el Herbario Nacional del Museo de Costa Rica y la tercera en el New York Botanical Garden, recientemente adquirida. Como se verá el total de plantas colectadas por Brenes es tres o cuatro veces la cifra arriba indicada.

El área cubierta principalmente por sus exploraciones es la zona superior de la provincia de Alajuela, abarcando los can-

tones de Poás, Alfaro Ruíz y San Ramón. En este último lugar, cuna del botánico, es donde las investigaciones se han hecho más intensamente. Antes de Brenes sólo se conocían algunas colecciones hechas por Tønduz en 1903, en las inmediaciones de dicha ciudad. Las colecciones de Brenes en San Ramón han probado ser excepcionalmente ricas en especies y géneros nuevos. Las condiciones de esta zona parecen favorecer el endemismo; el terreno es generalmente quebrando, con alturas desde 1400 hasta 900 m., lo cual indica una amplia variación en temperaturas. En efecto, San Ramón varía desde la región alta, nublosa y fría de Los Angeles, hasta las bajuras cálidas y húmedas de poderosa vegetación de La Balsa. Si a esto se agrega una precipitación excesiva y desigualmente repartida (a veces hasta 5.000 mm. anuales), se podría tener idea de las posibles variaciones en la vegetación. Brenes ha recorrido esta zona en toda dirección, y nadie conoce como él la geografía intrincada de los macizos y valles profundos que divergen en tres direcciones desde esta región excepcional.

Aparte de la región anteriormente delineada, Brenes ha hecho algunas colecciones en Heredia; durante muchos veranos en las inmediaciones del peñón de Los Loros, en Tárcoles, y tres expediciones que se reseñarán rápidamente.

La primera fue a Golfo Dulce, con la Expedición Biológica Austriaca, encabezada por el doctor Otto Persch, acompañando a George Cufodontis, botánico de la expedición. El principal lugar de colecciones estuvo en los alrededores de Puerto Jiménez (abril de 1930).

En julio de 1930 Brenes colectó intensamente en Guanacaste, especialmente entre Tilarán y Arenal, una zona que Standley y Valerio habían probado ser excepcionalmente rica.

En mayo de 1932 acompañando al Dr. Kupper, Brenes hizo colecciones en la parte baja de Guanacaste entre Liberia y Guachipelín, encontrando muchas plantas nuevas para Costa Rica, de algunas de las cuales se tenían apenas vagas referencias.

La principal característica del trabajo botánico en Brenes ha sido la colección; en un país excepcionalmente rico como es Costa Rica la mejor forma de conocer su vegetación es colectando; la taxonomía aún encuentra a cada paso múltiples dificultades y la flora está lejos de darse por conocida.

Brenes no ha escrito casi, fuera de algunos reportes; sus colecciones están llenas de notas, generalmente en francés, referentes a los caracteres taxonómicos, que son de gran ayuda para la identi-

ficación. Como lo ha hecho notar Schlechter, Brenes ha sido el primero en dar *nota exacta* de los colores de las orquídeas vivas, detalle que olvidan generalmente los coleccionistas, pues las flores suculentas de estas plantas pierden toda traza de su notable colorido.

Si Brenes no ha escrito por sí mismo, ha dado amplísimo material para que otros escriban.

Sus riquísimas colecciones de orquídeas, a las que el botánico ha prestado especial atención, han servido para que Rudolph Schlechter las describiera con el título de "Orchidaceae Brenesianae" en el título III de Beitiugezur Orchideen Kunde von Zentral Amerika (II additamenta ad Archideologiam Costarricensem, pp. 158 a 269) en Fedd's Rp. Sp. Nov. Beihefte, Band XIX. 1923.

Con material de Brenes, H. Sydow y P. Petrak han escrito: "Fungis costarricensis a cl. Prof. Alberto M. Brenes Collecti", Annales Mycologici, Vol. XXXV, N^o2, Berlín, 1937, una de las pocas publicaciones sobre la vegetación diptogámica de Costa Rica.

Finalmente, sus variadas colecciones han contribuido decisivamente a Flora of Costa Rica. Field Museum Bot. Series, Vol. XVIII, 1-4, 1937-38.



La Agricultura y la Horticultura en su relación con la salud y las enfermedades

(Farming and Gardening
for Health and Disease)

Acabamos de leer esta obra de Sir Albert Howard editada hace apenas un mes por la casa Faber and Faber de Londres y que es digna compañera de su ya famoso libro *An Agricultural Testament* ("Un testamento agrícola") que ha merecido una segunda edición en menos de tres años, cosa poca corriente en obras de esta clase.

No vacilamos en recomendar su lectura que consideramos importantísima para todos aquellos que se preocupan no sólo por la agricultura sino también por la salud y el bienestar de la humanidad.

La obra emprendida por Sir Albert Howard hace 45 años y que culminó con su "Procedimiento Indore para la fabricación de Compost (1)" ha tomado como si dijéramos, por asalto al mundo agrícola y es hoy empleado con gran éxito y cada día con mayor entusiasmo en Inglaterra, Gales, Escocia, Holanda, Estados Unidos de América, México, Canadá, Australia, Nueva Zelandia, Sur de Africa, Rodesia, Nyassaland, Kenya, Tanganyika, Africa Occidental, India.

(1) Compost es la palabra clásica empleada para determinar lo que son los desechos, desperdicios y detritus animales y vegetales después de sufrir las transformaciones a que el agricultor y el horticultor los someten para convertirlos en esa maravillosa materia orgánica que se llama humus.

Ceilán, Malaya, Palestina, las Antillas, Guatemala y Chile.

En Costa Rica se han hecho extensos experimentos bajo los auspicios de la Secretaría de Agricultura, el Instituto de Defensa del Café y el Instituto de Asuntos Interamericanos que han demostrado que el procedimiento es superior a todo lo que de él se esperaba. A pesar de la tradicional apatía y del conservatismo ingénito de nuestros agricultores, ya se vislumbra un interés cada día mayor, sobre todo entre los cafetaleros y cañeros. Los contratistas de la limpieza de la ciudad de San José han principiado ya con éxito halagador a transformar los desperdicios urbanos en abono orgánico y no está lejano el día en que veamos abolida la práctica criminal de incinerar en un crematorio lo que puede ser convertido en salud y vida para el hombre y los animales.

Sir Albert Howard con su estilo ameno, su palabra convincente, su gran preparación científica y su larga práctica en la Isla de Trinidad, la India e Inglaterra ha causado una verdadera revolución en la agricultura moderna que lo ha convertido en el apóstol máximo de las nuevas ideas que están llamadas a cambiar las teorías erróneas que han campeado irrestrictas durante los últimos cien años y que tanto daño han causado a la estructura del suelo, a la salud de las plantas y con ello a la de los animales y la del hombre, que necesitan de sus productos para subsistir.

M. R. M.

AGRICULTURA **Y SALUD**

Por Sir Albert Howard
C. I. E. M. A.

Al Editor del
Medical Press and Circular.

Sir:

Deseo comentar muy brevemente la carta del Sr. D. P. Hopkins sobre el asunto que encabezan estas líneas aparecida en su edición del 9 de Mayo y en la cual pregunta: "—Habrá alguien que seriamente dude que una salud superior puede obtenerse de una dieta similar y en condiciones iguales si el producto se obtiene con alguna ayuda de fertilizantes? Nuestros mejores expertos en nutrición están completamente convencidos de que no vale la pena consumir semejantes productos. Su veredicto es deliberado, final y aplastante.

Semejante experto testimonio es fácil de obtener. Tómese cualquier potrero de zacate natural en el cual el humus bajo el césped se conserva y reacciona en forma natural. Divídase en tres tiras iguales: abónese el lote del medio con alguna de las mezclas convencionales de fertilizantes artificiales que contenga sulfato de amonio; a los dos lotes a cada lado de éste aplíquese una dosis equivalente de compost preparado con desechos animales y vegetales. Tendremos así una manera de comparar lo que es el humus adicionado con fertilizantes químicos y lo que es el humus solo.

Muy pronto está el ensayo listo para

que nuestros mejores expertos en nutrición den su fallo definitivo. No se crea que nuestros expertos son bípedos con la cabeza llena de estadísticas, no, son los mismos cuadrúpedos que acostumbran pastar en la pradera. Estos animales concentrarán su atención en los dos lotes abonados con humus y se comerán todo el zacate hasta llegar a las raíces; el lote envenenado con los fertilizantes apenas si lo tocarán mientras haya que comer en los otros dos.

Adrede decimos que el lote del centro está envenenado porque el gran censor de las condiciones del suelo, la lombriz de tierra así lo constata, al huir del lugar tratado con sulfato de amonio para vivir y multiplicarse en los dos vecinos abonados con humus. Es esto fácil de averiguar con solo examinar los ... o aun mejor contando las topineras en los tres lotes. Las lombrices de tierra, como es bien sabido, forman parte del alimento de los topos y estos en sus correrías pasan sin detenerse por el lote del centro abonado artificialmente, pues saben por instinto que ahí no encontrarán que comer. Por eso en los lotes abonados artificialmente se encontrarán menos topos.

Debemos aquí hacer hincapié en la importancia que tienen las lombrices de tierra en la provisión de alimentos para las plantas de cultivo. Las deyecciones y desechos de las lombrices de tierra son

inmensamente ricas en nitrógeno, en fosfatos y en potasio todos aprovechables; estas deyecciones tienen una atracción irresistible para las raíces de las plantas que la atraviesan en todas direcciones. El método de abonamiento recomendado por Mr. Hopkins lo único que puede hacer es destruir esta porción de las fuerzas de trabajo que el agricultor tiene a mano y que no paga y sustituirlo por el contenido siempre caro del saco de fertilizante artificial.

En los estrechos límites de una carta es materialmente imposible presentar el caso completo en contra de los fertilizantes artificiales y demostrar que una isla como la Gran Bretaña, podrá llegar en pocos años a abastecerse a sí misma y aun a exportar alimentos a otros países con sólo adoptar la ley natural de devolver a la tierra lo que de ella se extrae. Esta es la tarea que me he impuesto y que trato de solucionar en *Farming and Gardening for Health and Disease* (La Agricultura y la Horticultura en relación con la Salud

y las Enfermedades). libro que se está editando simultáneamente en la Gran Bretaña y los Estados Unidos. Este último país está rápidamente tomando la delantera en esta lucha por redimir el suelo y muchos de sus médicos se han enlistado en la tarea. En el Imperio Británico es, no hay duda, el Africa del Sur la que va a la cabeza como lo saben todos los que se han interesado por las actividades del recién creado Instituto National Veldt Trust y el progreso que se ha llevado a cabo en la conversión de los desechos urbanos en humus y su devolución a la tierra que les da el sustento.

Si se me preguntara cuáles han sido los resultados de esta campaña a favor del humus, la contestación podrá resumirse en pocas palabras: Los fertilizantes artificiales han concluido su tarea de envenenamiento; la base de la salud pública del mañana estará basada en alimentos frescos provenientes de un suelo fértil.

Sir Albert Howard



Un Nuevo Paso en TRANSPORTES



que jugó gran papel en el aumento de la Unidad Económica y Amistad Inter-Americanas

Allá por el año 1900, la United Fruit Company, construyó tres barcos para usar en sus rutas del Caribe, tan cómodos como los mejores trasatlánticos del día. Los conoedores dijeron que esa ruta no daría rendimiento, pues nadie quería viajar por el Caribe.

En medio de tales descorazonamientos nació la GRAN FLOTA BLANCA. El tiempo se encargó de probar que la Compañía estaba en lo cierto al creer que centenares de hombres de negocios y turistas se aprovecharían de la nueva línea, visitando los Trópicos Americanos.

Poco antes de Pearl Harbor, ya la GRAN FLOTA BLANCA estaba transportando alrededor de 50,000 pasajeros por año.

En igual proporción el comercio fué también aumentado. Miles de toneladas de bananos, de café, cacao y otros productos tropicales fueron transportados al Norte, y al

regresar, los barcos venían cargados en su capacidad total con productos de las fábricas norteamericanas.

Por fin, los pueblos de las Américas del Norte y Meridional, fueron conociéndose mutuamente... encontrando que sus respectivos países no sólo formaban una unidad económica natural, sino que también culturalmente tenían mucho que ofrecerse.

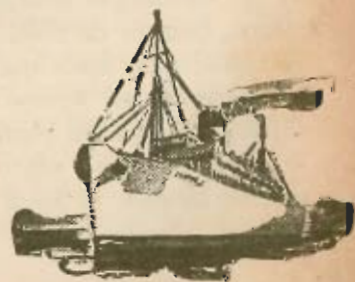
La GRAN FLOTA BLANCA y demás líneas del Caribe, tomaron una importantísima parte al cimentar esta amistad y solidaridad económicas...

Hoy día, la Flota está en servicios de guerra, pero cuando sus barcos nuevamente puedan usarse comercialmente, volverán a su histórico destino de ayudar a aumentar el intercambio entre las Américas.



La Gran Flota Blanca

UNITED FRUIT COMPANY



Retornemos a la tierra

Por Heinrich Meyer Ph. D.

III

El principio evolutivo

En uno de los últimos números de "The Bulletin del Men's Garden Club" apareció un artículo de alguien que se muestra preocupado porque la escuela orgánica "parece estar ganando mucho terreno". El escritor cree, o por lo menos dice que los dirigentes de esta escuela abogan por la supresión de todo fertilizante comercial y solo quieren compost adobado con sangre de bruja de acuerdo con una fórmula secreta. Parece creer también, que los horticultores adictos al sistema orgánico han caído en un hueco sin salida y que la idea del cultivo orgánico no es más que "una de tantas nuevas y triviales concepciones". Asumiendo que este humorista involuntario es por lo menos semi-sincero no debió haber cometido este último error por muy grande que fuera su molestia porque no hay nada más antiguo que esta idea del cultivo orgánico. Esta no es más que la copia del propio método de la naturaleza. Si está de nuevo ganando terreno debemos felicitarnos de que el sentido común de los agricultores vaya también en aumento. Después de todo, cuánto tiempo, ha transcurrido desde que se usan fertilizantes químicos? Apenas unos 100 años. Cuánto hace que las plantas han florecido con el sistema orgánico? Miles de millones de años. Si fuera como dice este

irritado escritor del Bulletin, que los fertilizantes inorgánicos tienen ventajas para ciertas cosas como los orgánicos las tienen para otras las plantas hubieran tenido que esperar mucho tiempo en su historia hasta que la química moderna viniera a prestarles su ayuda.

Demos una hojead a los antecedentes antes de emitir una opinión concreta: La evolución de las plantas se ha efectuado de dos maneras: La base primitiva usada por ellas fué el suelo natural tal y como se fué formando debido al desgaste y transformación de las rocas o a la sedimentación de las tierras traídas por el viento o acarreadas por las aguas. A todo esto sin embargo se fué agregando el residuo de las plantas y animales que vivían tal y como pasa hoy en la naturaleza; los cuerpos de insectos que se cuentan por toneladas en un acre de tierra, los desechos de las lombrices de tierra que según las investigaciones de Lunt y Jacobson suman ocho toneladas por acre, cuerpos de animales, etc. y también las cantidades más o menos variables de micro-organismos que según Loehnis montan a 360 lbs. de bacterias en la capa superficial de 2-5 cm. en un acre. Esta clase de suelo enriquecido con materia orgánica fué la que sirvió para el crecimiento natural de los vegetales y para la evolución de todas las plantas existentes hoy sobre la faz de la tierra.

Mientras las plantas crecieron a su antojo, y con el buen éxito que todos vemos, no hubo necesidad de preocuparse por la conservación del suelo. Pero desde el momento en que el hombre se presentó imponiendo su criterio el panorama cambió por completo. Los suelos perdieron en fertilidad. Las plantas perdieron en vitalidad y principiaron a desaparecer. Las plantas comenzaron a ser presa de epidemias y parásitos, plagas de hongos y de insectos; y todos los factores dañinos fueron desde entonces en aumento.

Sería erróneo atribuir esta desfavorable reacción de las plantas exclusivamente a la fertilización sintética, pues existe una causa aun mayor sobre la que más de una vez hemos hecho hincapié, y que es el desprecio que adrede se ha hecho de las reglas de la naturaleza al imponerse el sistema de monocultivo sin permitir la natural sucesión de cosechas por medio de una rotación adecuada. En la naturaleza la continua migración de las plantas establece esa rotación a largo término. Lo anterior no quita sin embargo, que en el sistema errado impuesto por el hombre se hayan también incluido los fertilizantes artificiales, los cuales son algo completamente ajeno al modo de vivir de las plantas en su larga historia y para lo que no están equipadas. Las plantas en su larga experiencia de miles de millones de años no han necesitado de fertilizantes químicos.

La escuela orgánica con todo y esto no los condena en absoluto. En realidad aquellos fertilizantes que no perturban la vida del suelo han sido recomendados por ella, ya sean orgánicos o provengan de las rocas. La escuela orgánica lo único que sostiene es que las plantas necesitan vivir de una manera natural. Si las

condiciones del suelo se desnaturalizan, las plantas se enferman o se vuelven susceptibles a enfermedades y pestes. Sostenemos también que una planta enferma es impropia, inservible como alimento, porque las plantas enfermas no podrán producir sino hombres y animales enfermos porque después de todo, estos también crecen y viven de alimentos naturales.

Para aquellos que aun aceptan como dogma la teoría de la escuela química tal y como existió hace cien años y que creó la industria de fertilizantes, la anterior aseveración parece arbitraria y es porque el valor de esta industria se exagera demasiado. Según las palabras de Mr. Aries de la Universidad de Yale, en su discurso ante la Northeastern Wood Utilization Council, apenas un 20 por ciento del total de nuestra producción agrícola puede atribuirse al empleo de fertilizantes. Si tomamos en cuenta al mundo entero esta cifra resultará aun mucho menor, sobre todo si nos referimos exclusivamente a los fertilizantes sintéticos. Con todo, esta no es una cuestión de principios. La verdadera y decisiva pregunta que debe hacerse es: *Son los fertilizantes químicos capaces de cambiar la constitución de la planta?*

La mayor autoridad en el ramo de la nutrición inorgánica de las plantas hoy en los EE. UU., es el profesor D. R. Hoagland de la Universidad de California. En su disertación (Prather lecture) leída en la Universidad de Harvard y publicada en "Chronica Botánica" 1944 con el título de *Inorganic Nutrition of Plants* (Nutrición inorgánica de las Plantas) afirma que: "el problema verdadero de la nutrición de la planta, desde el punto de vista de la planta misma, no es rigurosamente hablando, un problema de

nutrición inorgánica, sino de nutrición orgánica.

Desde hace más o menos tres décadas se vienen investigando por medio de métodos modernos la nutrición orgánica de las plantas, los coloides del suelo y otras materias relacionadas con el problema. Los primeros análisis resultan hoy un tanto dudosos y tanto que la misma gran compilación sobre química de las plantas publicada en tres volúmenes por Czapek es hoy consultada solamente como una guía útil en el trabajo. O en otras palabras es mucho lo que hay que aprender en comparación con lo que hoy se sabe. Las investigaciones llevadas a cabo ya, tanto desde el punto de vista estrictamente científico como del práctico, son suficientes para, por lo menos, demostrar que la tesis orgánica es la buena. Es un hecho perfectamente establecido que una planta puede crecer y semejarse a otra y sin embargo ser, en cuanto a su constitución química, completamente diferente de acuerdo con el alimento que recibió. Por lo tanto el valor alimenticio de una cosecha puede ser vitalmente afectado por el fertilizante.

A este respecto vamos a referirnos en primer término a los primeros experimentos en papas llevadas a cabo por Opitz y que fueron publicados en el gran manual de Aeroboe porque encajan bien en los experimentos de Rothamstead. Opitz y su escuela demostraron que tanto el contenido de almidón en las papas como su propiedad de conservación bajan conforme sube el contenido de cloro en el suelo. El cloro es naturalmente uno de los componentes del fertilizante sintético Cloruro de Amonio. Es esta la razón del por qué los abonos orgánicos son mejores para las papas, tal y como es costumbre aplicarlos en muchas partes del

mundo. La importancia teórica es ésta: Las papas no necesitan para su crecimiento y desarrollo de las cantidades de cloro que sacan del suelo y almacenan en los tubérculos. Las papas no tienen el poder de selección. Como no pueden evitarlo lo absorben y con él se desarrollan y producen, pero los tubérculos son químicamente distintos. Su metabolismo está supeditado a su contenido en almidón y de él depende en gran parte su poder de succión, su sistema radicular y su habilidad para utilizar la humedad del suelo. Por esta razón la calidad de la semilla de papa es vitalmente afectada por el uso de fertilizantes que contienen cloruros. De la semilla, naturalmente, depende no sólo la calidad de la siguiente generación de plantas, la manera como responderán a las condiciones adversas, sino también la salud y vitalidad de toda su descendencia.

Un experimento más reciente, pero de igual significación fué llevado a cabo por Vikeuf Pucher, Wakeman y Leavenworth en la Estación de Connecticut y publicado como Boletín 422 en 1940. Estos investigadores estudiaron la reacción de la planta del tabaco al aplicarle fertilizantes a base de nitrógeno. Sus descubrimientos fueron resumidos por Hoagland así: El efecto al aumentar la proporción de Amonio en el nitrato de la solución del cultivo fué el de producir una profunda reducción en la concentración de ácidos orgánicos en todas las partes de la planta. Los ácidos mélico y cítrico fueron los más sensibles al cambio de condiciones de cultivo. Se notó que *en ciertos tratamientos las plantas eran químicamente diferentes en cuanto a la constitución orgánica de la savia. Hemos subrayado la frase anterior porque es exactamente lo que Organic Gardening*

ha mantenido siempre: Dos plantas de tabaco que en apariencia son iguales pueden ser completamente diferentes en cuanto a los elementos que las constituyen y un científico puede demostrar que la diferencia se debe exclusivamente al método de su nutrición nitrogenada. Esto como puede apreciarse es de gran importancia.

El tabaco es una planta sumamente sensible a los fertilizantes minerales. El exceso de materias minerales cambia completamente la hoja del tabaco. Es esta la razón que hace del tabaco un cultivo tan especializado. Los suelos pesados producen una hoja oscura, pequeña, pero rica en aroma; los arenosos con un bajo contenido mineral producen hojas livianas propias para capa. El tabaco Burley es de los suelos ricos en fosfatos propios de Kentucky. Los fertilizantes potásicos como el Muriato de potasio producen plantas de muy buena apariencia, pero no dan un tabaco de calidad; ni quema bien y la hoja tiene cierta propensión a carbonizar.

Si las plantas estuvieran dotadas del poder de seleccionar en el suelo lo que necesitan serían los únicos organismos capaces de hacerlo. Si tuvieran este poder de escoger sus alimentos las plantas no podrían desarrollarse sino en ciertos suelos, especiales en que existieran exactamente los elementos nutritivos que le son propios. En realidad las plantas como todos los organismos tienen la cualidad de adaptación y deben estar en capacidad de absorber lo que se presenta por sí lo pueden utilizar. Así vemos como la remolacha contiene minerales que probablemente no necesita, pues a veces los absorbe y a veces, nó. ¿Es esto después de todo diferente a lo que le pasa al hombre? A algunas personas les gusta la cebolla a

otras les repugna; a estos últimos probablemente porque no han acostumbrado su organismo a digerirlos o porque obtienen el mismo o parecido elemento nutritivo en otros alimentos. Nadie sabe sin embargo, hasta dónde podemos sustituir un elemento nutritivo por otro. Cada uno tiene su sistema que él mismo ha formado. No puede existir una regla general. No hay más que pensar en las gentes que comen de todo y no ganan en peso, la causa es su gran metabolismo. Lo cual quiere decir que son capaces de quemar los alimentos con mayor rapidez. Estas personas son por lo general delgadas, nerviosas, de huesos finos, deficientes en calcio y con mala dentadura y a menudo flatulentas; todo esto porque eliminan el exceso de agua en forma líquida o gaseosa y queman los almidones mientras que otros actúan diferente combinando el agua y el almidón que van almacenando en forma de grasa. El por qué de esta diferencia nadie lo sabe. Atribuirlo a algunas glándulas sería erróneo, ya que precisaría entonces averiguar por qué estas glándulas se comportan de distinta manera en unos y en otros casos; después de todo, las glándulas no actúan por sí solas, sino que son parte integrante del organismo mismo.

En un artículo que aparece en este mismo número, Sir Albert Howard llama la atención sobre el discernimiento y preferencias de los animales. Bien conocido es también el hecho de que los animales que pastan sueltos en las praderas evitan la hierba que crece sobre la boñiga; que los cerdos en libertad son meticulosos en sus preferencias, consumen menos alimento y ganan más rápidamente en peso. Pero al mismo tiempo es bien sabido que cada individuo apro-

vecha el alimento de manera diferente. El trabajo experimental llevado a cabo en Halle sobre las cualidades nutritivas de los distintos alimentos enseñó cuan grande es la diferencia en el modo de aprovecharlos por los distintos animales de una misma edad y raza.

En cuanto a las plantas sabemos aun menos, pero una cosa sí es cierta: Así como el promedio de nuestros antepasados tenía mejores dientes que nosotros, las plantas antiguamente no tenían el problema de la constante adaptación a los fertilizantes sintéticos. Comparémoslas con las vacas de leche. Cuando por cualquier razón a una vaca se le sustrae el alimento a que está acostumbrada su producción de leche disminuye. Una planta es diferente porque tiene menos facilidad para escoger. A estas se les da una gran cantidad de alimento mineral ya preparado que contrariamente a su sistema natural se ve forzado a consumir. En los tiempos pretéritos las plantas crecieron, sobrevivieron y se reprodujeron es decir *hicieron su evolución dentro de un sistema perfectamente definido, en un suelo natural exento de condiciones químicas y en presencia de materia orgánica.* También el hombre pedía en tiempos pasados las enormes cosechas que hoy demanda de la tierra; entonces no tenía necesidad de ellas ni poseía el equipo necesario para producir en masa. Además no se usaban, porque no existían, las plantas híbridas con su excesiva demanda de fertilidad. Las plantas crecieron y se fueron ajustando gradualmente. El suelo orgánico, el suelo vivo, es el que les ofrece la clase de nutrición para que fueran adaptadas. Esto es lo que llamamos su sistema natural.

Sólo un loco puede imaginarse que las prácticas modernas de cultivo pueden

continuar indefinidamente sin destruir el contenido de humus del suelo; y sin humus, debemos recordar que los fertilizantes químicos no sirven para nada, porque sin materia orgánica ningún suelo tiene vitalidad. En su orgullo, el hombre cayó por algún tiempo que con la aplicación de los tres principales elementos en forma química tenía aseguradas una indefinida producción y cosechas siempre abundantes. El resultado fué sin embargo, desalentador, pues el promedio de cosechas por acre ha venido bajando continuamente hasta el punto de tener que echar mano a otra arma contra la naturaleza: La constante re-introducción de nuevas plantas híbridas especiales. Este método que agota los suelos aun más rápidamente, es uno de los tantos errados expedientes de la moderna civilización. Por esto si queremos averiguar cuál es el verdadero derrotero a seguir, lo primero es preguntarnos —¿Cómo se desarrollaron las plantas en el pasado? ¿Cuál es la lección que nos da el último millón de años?

Precisa ya convencerse de que en el cultivo orgánico no hay nada de "novedad trivial" (new fangled). Este cultivo es muy antiguo, es la manera empleada por la naturaleza en el desarrollo de las plantas. Si Ud. cae repentinamente enfermo, lo natural es que llame un médico. Si este le dijera: Yo no sé lo que Ud. tiene, pero tengo una medicina sumamente poderosa que puede matarlo, pero tal vez lo cure ¿quiere que la ensayemos? Naturalmente ningún médico es capaz de decir eso, pero Ud. le contestará: Si Ud. no sabe lo que yo tengo, no tomaré su medicina por ningún concepto; prefiero dejar a la naturaleza que actúe por sí sola. La confianza en la naturaleza está basada en hechos

incontrovertibles que han sido su obra de todo los tiempos; ensayar fórmulas nuevas es siempre un juego de azar. Es poco lo que sabemos respecto a la química en relación con la nutrición de las plantas, pero si sabemos que la nutrición *natural* es la que ha hecho posible la vida de las plantas en este planeta. La ciencia seguirá buscando respuestas para sus dudas, pero no las encontrará si no es en la naturaleza que es

la única que las tiene. La tendencia moderna tanto de la fisiología de las plantas como de la Nueva Ciencia del Suelo y de la Química coloidal de probar la bondad del método natural está bien encaminada; devolver a la tierra los residuos animales y vegetales si lo que se desea son plantas sanas! O en otras palabras; Seguir los principios que hicieron posible la evolución de las plantas en el pasado.



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

Cattleya Dowiana

(Guaria de Turrialba)

Por Carlos H. Lankester

Costa Rica, por su posición geográfica y su topografía tan variada, alberga un gran número de especies de orquídeas, reuniendo afluencias tanto del Norte como del Sur, además de haber producido un número considerable de formas endémicas, especialmente en las alturas mayores de 4000 pies.

La mayor parte de éstas son similares a otras especies que se encuentran en las Repúblicas vecinas, pero puede ufanarse de que la notablemente bella *Cattleya Dowiana* le es peculiar, aunque una forma muy parecida, la *Cattleya aurea*, con diferencias leves de color, se encuentra

en Colombia en los valles calientes del Cauca.

Costa Rica posiblemente no tiene más que tres especies del magnífico género *Cattleya*, colmo de las orquídeas, cuya opulenta belleza ha sido la base del inmenso número de las híbridas modernas, legiones ya casi astronómicas en cantidad y que a fuerza de continuo intercambio de las más deseadas calidades, así de forma como de contrastes de color, ya van superando en regio esplendor aun las más bellas variedades silvestres. De las tres en referencia, dos son muy similares: *C. Skinneri* y *C. Deckeri*. Esta



El autor de este trabajo y el Lic. Claudio Escoto León llevaron la representación de Costa Rica al Congreso de Orquidólogos de México, en el que exhibieron la "Guaria de Turrialba" que ofrece el grabado.

última podrá ser simplemente una forma costeña de la muy popular flor nacional, la Guaría morada, ya consagrada en forma filatélica, y cuya gran abundancia alegra las calles de San José en el mes de Marzo, y es también usada para adorno de los Altares, sobre todo, en Semana Santa.

Queda, pues, por considerar la otra, la Guaría Reina, la Matizada, la de Turrialba, villa de donde antaño salían muchas, así a la Meseta Central, como para exportarse, y creo que este nombre último es el más corriente, aunque el uso de su nombre específico de Dowiana está ya muy generalizado. Y aquí consideramos un momento este nombre, que se debe a su dedicación al Capitán Dow, quien, a mediados del siglo pasado, comandaba uno de los buques mercantes que tocaban en puertos del Pacífico, y como se interesaba por las plantas y pájaros raros y nuevos para él y muchas veces para la Historia Natural del país en tres especies notables, a saber: *Cattleya* y *Lycaste*, orquídeas; y *Calliste Dowiana*, un pajarito de la *Tangaridae*, que en el acervo de brillantes avecillas de esa alianza, es uno de los más modestos de plumaje, y habita las montañas de la Meseta Central, sobre todo en la vertiente Atlántica de 4000 a 6000 pies sobre el nivel del mar.

Más no fué el capitán Dow el primer investigador o científico, en constatar la existencia de la bellísima "Turrialba". Si no el famoso sabio Danés, Anders Oersted por allá del año 1847. Sus colecciones fueron identificadas y clasificadas por el botánico y Naturalista, H. G. Reinchebach, de Viena, quien la refirió a *Epidendrum Labiatum*, suprimiendo el género *Cattleya* de Lindley, que años después rectificó, además de que en aquel entonces todas las variedades de

Cattleyas labiatae monófilas eran consideradas simplemente como sub-especies del prototipo *C. labiata*; y es muy sorprendente que a este nuevo hallazgo del Botánico Danés no se le hubiese dado un nombre; posiblemente no tuvo material suficiente o en buen estado para hacer una descripción. Así fué como le tocó en suerte, pocos años después, al Capitán Dow quedar honrado para siempre en asoció de tan bella compañera.

Es seguro que en los años que siguieron a su divulgación horricultural, era una planta escasa y de gran valor. Los distritos adyacentes a Turrialba fueron, por mucho tiempo, los únicos de relativo fácil acceso para los coleccionistas, y es de creer que no fué grande su exportación durante el trentenio de 1870 a 1900; pero después sí se activó mucho la cantidad colectada y remitida tanto a los Estados Unidos de América como a Inglaterra, bajando, en consecuencia, mucho su valor. En ese tiempo el agente principal de ese comercio fué un señor Frye, oficial de la *United Fruit Co.*, en Zent, lugar de fácil acceso por los indígenas de Chirripó, quienes la traían en grandes cantidades de esa región, a vez la de su distribución principal; de ese tiempo nunca ha faltado quienes mandarían de vez en cuando algunas remesas de guarías. Paulatinamente, empero, decrecía la demanda por especies silvestres, en tanto que aumentaban en número los productores de híbridas. Una de las personas que más se interesó en las orquídeas del país en general, su cultivo y exportación, fué el señor Ricardo Pfau, de San Pedro, muy conocedor de los bosques de las más apartadas regiones; sobre todo, mandaba la ya legendaria *Phragmopedilum caudatum*, la famosa china, que parece encontrarse hoy

únicamente en el Volcán de Chiriquí. Yo hice dos viajes al Cerro de Chirripó a buscarla infructuosamente. Más aún, creo se debe encontrar allí, y no dudo que otros más afortunados que yo la han de encontrar.

Aquí merece mencionarse el hecho notable de que no cruza la Sierra al Pacífico; sólo se encuentra en el Atlántico, creo; y sería de interés constatarlo, que tampoco cruza el Río San Juan, límite septentrional con Nicaragua. A la vez, es muy singular que parece ser extremadamente rara en los bosques de las llanuras costeñas al norte de Santa Clara, aun que las especies del bosque cambien ni en apariencia, otras condiciones ecológicas.

El árbol preferido por esta "Reina Carprichosa" es el Laurel, *Cordia Gerascantha*, pero a veces elige otros y aun los más impropios como el Jinote, cuya cáscara lisa no ofrece sitio seguro a sus raíces. En cultivo, en la tierra caliente prospera bien encajada en una horqueta de madero negro, o como todas las orquídeas, en arbolitos de jícara o Guacal, que son tan favorables abrigos de ellas en general.

Aquí vale decir que de todas las catleyas, es tal vez la de más débil constitución y renuente al cultivo fuera de su propia casa; su extensión geográfica no es muy grande; su distribución zonal relativamente honda, porque aunque escasa, allí se encuentra al nivel del mar, hasta el máximo probable de 4,300 pies, habiéndose encontrado tres matas en mi finca de "Las Cóncovas" a una legua de Cartago, hecho que se explica por los vientos del Este y que en la cuenca del Reventazón deben de haberse quedado matas en tantos de los riscos y

precipicios entre Tucurríque y Santiago además de que en su cauce había hasta hace poco tantísimos frondosos "Sota Caballos", *Pithecolobium Cognatum*, árbol que abriga todo un mundo de plantas epifitas además de muchas orquídeas.

No tengo datos acerca de su extensión austral sobre la costa, pero tierra adentro sí cruza la frontera con Panamá y abunda todavía en los cálidos valles del Telire, región de majestuosa floresta, máxima tal vez de Costa Rica. Allí el porte de los árboles y su elevada ramificación la lleva muy arriba del alcance del coleccionista casual. Para conseguirlas es menester llevar moradores de esas soledades de que por cierto son escasos. Son muy hábiles y valientes trepadores, que suben a esos árboles enormes, lenta pero seguramente, en la mayoría de los casos, por lianas o por las raíces colgantes de *Ficus*, *Clusia* u otras epifitas cuyo sistema radical permite esa manra de ascender hasta las primeras ramas laterales.

Habitan esas montañas unas feroces hornigas, más propiamente, *Mutillidae*, cuyo piquete es atroz y trae hasta fiebre.

El indio que ve un animal de esos sobre un tronco, por más bella *Dowiana* que tenga, no sube por nada del mundo, y buena razón tiene. Además, hay una serie de nocivos bichos para evitar que se aburra demasiado en el monte que va tras orquídeas. Avispas simúltero y las molestas pero inermes "Arragré" que aturden a uno subido en un árbol. De vez en cuando, alacranes pueden amenazar al intruso y en tierra a la hora menos pensada, el ojo avizor ve de repente el diseño cruzado de alguna "terciopelo" o "cascabilla muda", arácnos terribles de esa costa. De modo que la Guari, Reina tiene unos síbicos celosos, listos a su

defensa, además de inúmeras hormigas y avispas, corrientes en toda montaña.

Su rizado cesa al subir la cordillera que ella nunca ha traspasado al Oeste. Tiene una linda compañera de singular forma, la *Oncidium Kramerianum* que bien sugiere y merece su nombre local de mariposa; así de cultivo difícil en la Meseta Central.

He oído cuentos de hallazgos de grandes cantidades de matas en un árbol, experiencia nunca mía; al contrario, las he visto solamente aisladas y a veces muy separadas. Debería decir que la mata ya alcanzada por el indio, se separa con un machete y amarrada con un bejuco o mecate se baja cuidadosamente a tierra; a seguir su viaje en canasto o simplemente arrollada al hombro, y generalmente sufre mucho más en la salida del monte que en su recolecta. Por desgracia y en parte debido a su ecología de ambiente caliente y húmedo, es de todas las *Cattleyas* la de menos resistencia; pequeños golpes que las *Cattleyas* Suramericanas sufrían sin afectarse, son con frecuencia fatales para la *Dowiana*, así en su cultivo es la más reacia y la que menos veces se ve en estado de lozanía. En San José, clima bastante favorable a la generalidad de las especies locales, es poco frecuente que perdure más de dos o tres años en buen estado.

Si en la hibridización ha sido utilizada, ofreciendo como factores admirables sus bien contrastados colores, a los ojos del orquidólogo moderno, su forma es deficiente, pero varias generaciones de cruces la han venido modificando hasta producir resultados de increíble belleza. Casi todas son de constitución débil y cultivo difícil. A la par que estas híbridas parecen progresar a la esterili-

dad, un resultado muy interesante ha sido la producción reciente de híbridas como *C. Fabulous* con más o menos la tercera parte de formas de sépalos y pétalos blancos, las otras variando en la escala de rosa pálida hasta un morado muy oscuro.

La guerra puso fin a tantas colecciones europeas, pero dió tiempo para el traslado de un gran número de plantas selectas a los EE. UU, y allí encuentra seguro albergue, de tal modo que el progreso realizado tiene asegurado su prolongación, si el acervo admirable de hermosísima belleza que podemos apreciar hoy nos parece tan gloriosa, que futuro se abre a los aficionados venideros. América Tropical brindó su tesora de forma y color, cuyos matices y líneas separadas geográficamente por centenares de millas, han sido unidas por el pincel fertilizador a verter una exposición kaleidoscópica de color, línea y fragancia.

Hay mucha leyenda corriente respecto a variedades blancas. Yo nunca he visto una ni creo que ha existido. Han sido importadas al país tantas de las variedades de Alba y sus híbridas, que ahora abundan en Costa Rica, y creo en la posibilidad de haberse enviado a otros países algunas como *Dowianas Blancas*; fácil sería observar la verdad, la forma, única entre las *Cattleyas*, prohíbe toda equivocación.

Puede preverse que andando el tiempo algunas híbridas se establecerán en los trópicos, como así muchas especies del Oriente; conforme se aumenta el interés en estas bellas plantas, mayor será el desarrollo de intercambio de plantas, además de adaptarlas a su aprovechamiento como los ornamentos más preciados del jardín costarricense.

El exterminio de la Hormiga Agricultora o Parasol

Por Edson J. Hambleton

Entomólogo de la Secretaría de Agricultura
de los Estados Unidos de América

En la mayor parte de las regiones agrícolas del trópico, la hormiga agricultora o parasol, género *Atta*, conocida vulgarmente como zompopo, coquí, bibijagua, hormiga arriera, etc., es desde hace tiempo una amenaza constante para el progreso del hombre en la agricultura. Probablemente no hay otro insecto tan destructor ni mejor conocido en los extensos territorios donde habita. Desde los estados de Texas y Louisiana, en los Estados Unidos, se extienden hasta la Argentina, atravesando México, Centro América y casi toda la América del Sur, unas doce especies y varias subespecies de esta hormiga. Nunca se ha determinado en definitiva dónde habita exactamente cada especie, pero se sabe que en algunas regiones algunas de ellas se entremezclan.

A diferencia de otras plagas perjudiciales, la hormiga parasol no limita sus actividades destructivas a ninguna planta en particular, sino que ataca muchas especies de plantas cuyo follaje, frutos o flores le sirven de medio para cultivar determinado hongo que constituye su único alimento. La vegetación exuberante de los trópicos ofrece a su voracidad numerosas especies de plantas. Sin embargo, créese generalmente que esta hormiga prefiere las plantas que cultiva el hombre.

El insecto parece haberse multiplicado hasta cierto punto a medida que ha ido progresando la agricultura. El cultivo

metodizado ha substituído a la vegetación silvestre primitiva, único sitio donde un tiempo encontraba folleje. Así mismo, las regiones cultivadas de hoy facilitan en gran manera la propagación de las especies, mediante la formación y el desarrollo de nuevos hormigueros. En realidad, el hombre no ha tomado estos hechos en cuenta desde que empezó a combatirlos, y a pesar de los numerosos métodos para su exterminio, el progreso alcanzado es, en comparación, poco más que un alivio temporal.

Aun cuando puedan comprarse los mejores insecticidas a precios razonables, el agricultor tropieza con numerosas dificultades en la lucha contra esta plaga. Su dificultad principal se debe quizás al poco conocimiento que se tiene de la estructura del nido de la hormiga, lo que hace que muchas veces se desperdicien los ingredientes químicos al aplicarlos en forma inadecuada. Para combatir este insecto es necesario, ante todo, tener paciencia y perseverancia sueltas.

En algunas regiones los medios de transporte dificultan las medidas de control o aumentan el costo de aplicarlas, y obligan al agricultor a substituir una forma de control por otra quizá menos eficiente. A veces no se encuentran los ingredientes venenosos necesarios y el aparato para aplicarlos, o son éstos tan caros que cientos de pequeños agricultores no pueden comprarlos.

Otro factor de suma importancia en los trópicos ha sido la gran necesidad de una labor educativa que familiarice a los agricultores con los hábitos de la hormiga, el hormiguero y su desarrollo, y con los medios más prácticos y eficientes de combatir al insecto. Ciertamente, si se hiciera más a este respecto, se estimularía un mayor interés, y el exterminio de la hormiga parasol no parecería tan imposible como al presente.

El hormiguero

Un factor substancial del fracaso en los trabajos de control de la hormiga ha sido la falta de conocimientos sobre la organización de los hormigueros. Tal conocimiento es esencial, aun cuando para extirpar un hormiguero el agricultor no disponga de otro medio que sus manos. Por desgracia los agricultores han dependido de este sistema como el único eficiente para exterminar la hormiga, a pesar de lo laborioso y costoso que es y del mucho tiempo que requiere; y han adoptado tal procedimiento al ver que no obtienen resultados satisfactorios mediante el uso de agentes químicos.

Existen algunas diferencias de construcción en los nidos de las varias especies de la hormiga agricultura. En general, sin embargo, las distintas especies siguen más o menos el mismo diseño; pero varían considerablemente en cuanto a profundidad y extensión, de acuerdo con la edad del hormiguero y la clase de suelo que ocupe. La especie *Atta cephalotes* construye su nido justamente bajo la superficie del terreno, o por encima de ésta en regiones donde hay peligro de grandes lluvias e inundaciones. Sus excavaciones, generalmente, no son tan profundas como las de los nidos de las especies texana y exdens. Por lo

regular, la extensión que ocupa un hormiguero de cualquier especie puede determinarse por la cantidad de tierra floja que sacan las hormigas mientras construyen un intrincado sistema de conductos subterráneos y cámaras de forma ovalada que varían extensamente en tamaño, forma y posición.

Los nidos grandes se extienden a veces a una profundidad de 2 o 3 metros y contienen hasta mil cámaras. Estas cámaras sirven para cultivar el hongo, para criar a las hormigas no adultas, y para depositar desperdicios. Por medio de un sistema de galerías que se comunican entre sí, se mantienen condiciones ideales de temperatura y humedad tanto para el hongo como para las hormigas. El tamaño y la construcción de las galerías son tales que proporcionan amplios medios de comunicación y ventilación en todo tiempo. Por desgracia, no hay dos nidos iguales, y el problema de exterminio es a menudo tan complicado como el propio nido.

Para fines prácticos, el aspecto exterior de muchos hormigueros no revela en forma alguna la naturaleza de la construcción subterránea. Después de excavar muchos hormigueros y estudiar su contenido, y de llevar a cabo experimentos de control de una u otra naturaleza durante años, se ha descubierto que todas estas colonias de hormigas poseen características similares de construcción. En la tierra suelta encima del hormiguero se encuentran algunos agujeros o entradas de distintos tamaños; otros se encuentran a varios cientos de metros de distancia del nido. Estos agujeros se comunican con pasajes subterráneos que conducen al nido. La tierra suelta encima del nido puede denominarse la Zona I. En la sección inmediatamente debajo de la tierra suelta

hay una serie de conductos más o menos horizontales a distintas profundidades. Esta sección, o Zona II del nido, descende a veces a una profundidad de 80 cms., más o menos, en los nidos de la especie *Atta exdens*. Muchos conductos en la Zona II son de forma ovalada, a menudo achatados, y tienen de 8 a 12 cms. de ancho. Además hay conductos circulares, más o menos en posición perpendicular u oblicua, con diámetro de 3 a 4 cms. En los conductos ovalados las hormigas sólo pueden caminar por el fondo, pero en las circulares pueden usar toda la superficie de las paredes para transitar en ambas direcciones. Estos conductos forman un verdadero laberinto en esta sección del nido. Los pasajes o galerías de la Zona II conectan las entradas con los jardines de hongos en las porciones inferiores del nido. Llamaremos Zona III a la sección ocupada por las cámaras de hongos.

Un tercer tipo de conducto, llamado conducto inclinado, de 4 a 6 cms. de ancho, 2 o 3 cms. de alto, y de forma semi-ovalada, intercepta la zona ocupada por los jardines de hongos en la Zona III. Por su forma y tamaño, y su posición entre los conductos circulares y los ovalados, las hormigas lo utilizan para transportar hojas y otros materiales y como pasadizos. Las cámaras de hongos se comunican con los conductos inclinados por medio de conductos cortos, estrechos y verticales, pero nunca directamente con ellos. Estos conductos inclinados tienen la forma de una U en el fondo del nido, y se cree que sirven para ventilar el nido y para regular la temperatura y la humedad, que deben ser más o menos constantes en todas las estaciones.

De esta breve descripción del nido de

la hormiga puede llegarse a las siguientes conclusiones:

1. Cada tipo de conducto tiene una función especial.
2. No existen conductos directos que conecten las entradas exteriores con las cámaras de hongos.
3. La disposición de los conductos dificulta el paso libre de los insecticidas.
4. Los conductos estrechos y verticales que conectan las cámaras de hongos dificultan el paso hasta ellas de gases y otros venenos.
5. Al aplicar materias venenosas, sean gases, sólidos o líquidos, debe tenerse muy en cuenta la correlación que existe entre los distintos conductos de las tres zonas del hormiguero.

Método de control

La hormiga agricultora o parasol puede exterminarse con éxito por medio de gases venenosos, la inundación del nido, o la destrucción de éste por métodos manuales. Cualquiera de estos métodos es bueno si se emplea en la forma adecuada, pero en distintas regiones uno puede resultar más económico que los otros, y a veces el método que al parecer es el más indicado no es el más conveniente en ciertas circunstancias. El polvorear o regar la vegetación con arsenicales, y el uso de alimentos envenenados, han producido algún alivio temporal, pero no se recomiendan como medidas prácticas de control.

1.—Gases venenosos

De todas las materias químicas empleadas en la destrucción de la hormiga parasol, las que generan gases venenosos son las más satisfactorias. La destrucción más completa se ha obtenido usando (1) bisulfuro de carbono, (2) azufre y ar-



Un jardín de hongos. El micelio blanco cubre la masa de hojas, que a primera vista parece una esponja. Ampliación: 2/3.

sénico, y (3) polvo de cianuro de calcio.

1. *Bisulfuro de carbono*. De los varios fumigantes ensayados durante los últimos setenta y cinco años, ninguno ha demostrado poseer tan excelentes cualidades de fumigante contra las hormigas como el bisulfuro de carbono. Aunque es inflamable y hay que manejarlo y guardarlo con cuidado, su poder de penetración y acción rápida constituyen una ventaja decisiva. Por desgracia, no puede conseguirse con facilidad en algunos países y tal vez el precio impida su uso en gran escala. Otros factores que favorecen el uso de este fumigante son sus efectos tóxicos sobre las hormigas y los hongos y la facilidad con que se aplica.

El bisulfuro de carbono puede aplicarse a un hormiguero de varias maneras, y cualquiera de ellas dará buen resultado si se aplica debidamente el agente químico. Uno de los métodos comunes consiste en echar de 8 a 10 litros de agua dentro de cada una de las entradas mayores del nido para evitar que el suelo absorba el bisulfuro de carbono muy rápidamente, y después de echar

de 200 a 250 cms. cúbicos del fumigante dentro de cada una de las mismas entradas y cerrarlas inmediatamente. Todas las demás entradas del nido deben taparse antes de llevar a cabo esta operación.

Otro método consiste en aplicar el bisulfuro de carbono por medio de un tubo de goma largo que se mete como 80 cms. dentro de uno de los conductos descendentes, pero sin echarle agua previamente y cerciorándose de que todas las demás entradas del nido están bien cerradas.

Un tercer método, originado y muy usado en el Brasil, consiste en aplicar los vapores del bisulfuro de carbono por medio de un equipo especialmente diseñado que volatiliza el líquido por medio de agua o aire calientes, y lo introduce en el nido a través de los agujeros de entrada. Hay varios tipos de aparatos para este método, y la cantidad necesaria de bisulfuro de carbono líquido varía considerablemente.

La cantidad de bisulfuro de carbono que se necesita para un nido depende de su tamaño y situación y del método que se use para aplicarlo. Un hormi-

guero que ocupe una superficie de 10 a 18 metros cuadrados de tierra suelta requerirá una aplicación de bisulfuro de carbono (CS_2) en por lo menos 5 o 6 de las galerías verticales o descendentes de mayor diámetro, bien seleccionadas, en distinto sitio como a un metro de distancia unos de otros. Para localizar las galerías adecuadas, es preciso hacer hoyos en la tierra suelta, cuidando de que las mismas no se llenen de despojos o de tierra, pues esto impediría el paso del fumigante. Una vez localizadas, pueden taparse provisionalmente con yerba u otra vegetación mientras se descubren otras galerías y se preparan para el tratamiento. A menudo el bisulfuro de carbono aplicado a las entradas exteriores del nido se pierde antes de surtir sus efectos en la mayor parte del mismo.

Si los nidos están más o menos separados, la práctica usual consiste en remover la tierra de encima del nido un día antes del tratamiento. Las hormigas removerán entonces la tierra que haya caído en las galerías, con lo cual quedarán mejor expuestas las entradas y el operador podrá aplicar el insecticida de manera más satisfactoria.

Un método aun más efectivo para fumigar un hormiguero con bisulfuro de carbono consiste en aplicar el fumigante a través de galerías artificiales hechas con una sonda especial. Esto permite localizar las galerías naturales con precisión, debido a que las excavaciones cruzarán muchas galerías naturales y cámaras de jardines de hongos, hasta llegar al fondo del nido. Estas galerías artificiales o perforaciones, hechas con una sonda de 10 cms., debe llegar hasta una profundidad de dos metros en el caso de la especie *A. sexdens*. Se perforan en el centro del nido y alrededor

de las orillas, y se dirigen hacia el fondo del nido y ligeramente hacia el centro. El número de perforaciones necesarias y la distancia entre ellas deben ser más o menos los mismos que cuando se utilizan las galerías naturales.

El nido estará listo para fumigarse al día siguiente de la preparación del hormiguero mediante la construcción de las galerías artificiales. Se aplican de 200 a 250 cms. cúbicos de bisulfuro de carbono a las paredes de cada perforación, que debe cerrarse inmediatamente con un manojo de yerba o de hojas y apisonarse bien con tierra. En este método no se requiere el uso previo de agua para aplicar el bisulfuro de carbono. Deben taparse herméticamente todos los agujeros de entrada para evitar que se escape el gas.

Muchos agricultores creen que el bisulfuro de carbono debe encenderse a los pocos minutos de haberse volatilizado. La explosión subsiguiente, no debe recomendarse el método, porque no es económico, y a menudo la combustión tiene efecto antes que el vapor de bisulfuro de carbono haya tenido tiempo de circular por todo el hormiguero. Además, a veces la explosión aísla partes del nido que se escapan de los efectos de la fumigación o de la explosión, y las hormigas sobrevivientes reconstruyen la colonia de nuevo.

2. *Azufre y arsénico*. La combustión de azufre y arsénico blanco (As_2O_3) dentro de un aparato especialmente adaptado es un método standard que se usa en los trópicos desde hace mucho tiempo para exterminar la hormiga agricultora. Aunque la fumigación puede llevarse a cabo mediante la combustión de azufre solamente, la misma es más eficaz cuando éste se mezcla con arsé-

nico blanco en proporción de 3 o 4 partes de azufre a una de arsénico. Cuando se usa el azufre solo, su acción es muy eficaz en los hongos del hormiguero, pero es menos eficaz en las hormigas mismas. Un hormiguero fumigado de esta manera desaparecerá, pero sólo después que se efectúe la enjambrazón.

La fumigación con vapores de azufre y arsénico es el método más económico de control por medio de agentes químicos. Es tan eficaz como el método de bisulfuro de carbono; y cuando se aplica a un hormiguero por medio de conductos artificiales, según se describe anteriormente, se considera el más eficiente, seguro y económico de todos los métodos de control por medio de agentes químicos. Como en el caso del bisulfuro de carbono gracias a los conductos artificiales los gases tóxicos se difunden por el hormiguero con mayor facilidad y con más rapidez. No es fácil construir los conductos artificiales en terrenos pedregosos o que contengan gran abundancia de raíces, pero se recomienda el uso de este método siempre que sea posible.

Aparato para la combustión de azufre y arsénico. — Si ha de usarse con eficacia un aparato cualquiera para la combustión de azufre y arsénico, es preciso localizar los conductos apropiados con cuidado y habilidad. Se han patentado muchas clases de aparatos en el Brasil y en otros países. Algunos son de construcción pesada, difíciles de transportar y manejar, pero todos se construyen más o menos según los mismos principios. A menudo el mejor aparato es el más caro que está fuera de los medios económicos del pequeño agricultor. La ilustración que se acompaña del aparato "Fuelle", inventado en el Bra-

sil, es un modelo popular en aquel país. Es liviano, de diseño simple, y su precio es razonable. Los modelos más pesados requieren más trabajo para ajustarlos a los propósitos de fumigación, y al obrero, común generalmente se le hace difícil aprender a usarlos adecuadamente. Además su peso dificulta el transporte.

El "fuelle" y modo de usarlo. — Esta breve aplicación sobre el uso del "fuelle" se aplica generalmente a cualquier aparato en que se queme azufre y arsénico para producir gases y lanzarlos por presión dentro del nido de las hormigas. Este aparato portátil comprende (1) un horno cilíndrico pequeño de hierro colado, con tapa adaptable que puede abrirse y cerrarse, y (2) una parrilla sobre la cual se quema carbón vegetal. El horno es de forma cónica en su extremidad superior, y tiene una abertura pequeña en el extremo opuesto. Atornillado a la tapa del horno hay un tubo de hierro a cuyo extremo está conectado un fuelle sencillo de cuero. El aparato es sencillo, fácil de manejar, y durable si se limpia después de cada operación.

Cómo se calienta el horno. — Una vez colocada la parrilla en su sitio, se llena el horno por lo menos hasta tres cuartas partes de su capacidad con carbón vegetal de buena calidad, utilizando pedazos de carbón de tamaño moderado. Pueden utilizarse carbones encendidos para acelerar la operación. Después de colocar varios carbones encendidos sobre el carbón vegetal, se cierra la tapa y se le da al fuelle. Esta operación debe continuarse hasta que el horno esté bien caliente.

La mezcla de veneno. — Si es grande el número de hormigueros que han

de fumigarse, debe prepararse de una vez una gran cantidad de azufre y arsénico blanco, y distribuir la mezcla en paquetes o bolsas pequeñas de 50 a 75 gramos cada uno, para facilitar su uso cuando se necesite.

La fumigación. — Cuando el horno está caliente, se coloca un paquete de la mezcla sobre el carbón, y sobre éste un puñado de semillas aceitosas (de algodón, ricino u otra). Se cierra la tapa y se coloca la boca puntiaguda del horno en una de las entradas del nido preparada de antemano. Entonces se le da al fuelle, moviéndolo lentamente para que la combustión de los agentes químicos sea uniforme y la distribución de los gases sea adecuada. El humo denso producido por la combustión de las semillas deposita una cubierta grasosa tanto sobre el hongo como sobre las hormigas, y puede verse inmediatamente cuando sale por los agujeros de entrada del nido. Mientras más concentrada sea la mezcla del humo y los gases venenosos, más fácilmente penetrará por los pasadizos y los jardines de hongo. La concentración requerida puede obtenerse

dándole al fuelle lentamente a razón de unas 20 veces por minuto. Si se le da al fuelle con mucha rapidez, la mezcla contendrá demasiado aire y no producirá los efectos deseados. Durante la operación debe evitarse que la tierra suelta caiga en la entrada del nido y obstruya el paso de los gases.

Tiempo que debe durar la fumigación. — El tamaño del hormiguero determina el tiempo que debe durar la fumigación. A menudo los nidos situados en terrenos quebrados o que contienen rocas o raíces de árboles son difíciles de fumigar, y por lo regular requieren más veneno que los nidos en terrenos llanos. Sin embargo, la experiencia revela pronto los cambios que deben hacerse. Por regla general, la aplicación debe durar dos minutos para cada entrada de la cual se vea salir humo y gases venenosos. Por ejemplo, en una operación donde sale humo por cuatro entradas, se requiere una aplicación de 8 minutos. Un paquete de 50 a 75 gramos de mezcla tarda de 8 a 10 minutos en quemarse.

3. *Polvo de cianuro de calcio.* La fu-

Corte transversal del centro de un nido. Se han sacado los jardines de hongos para que puedan verse mejor las cámaras. En este punto el nido tenía 2.5 metros de profundidad.



migación con cianuro ha tenido mucho éxito en algunos países. Sin embargo, su uso para el exterminio de la hormiga agricultora o parasol no ha sido generalmente aceptado. Cuando se aplica en forma de polvo por medio de bombas de pie, a menudo no penetra en todo el nido y se necesita una segunda o una tercera fumigación. Esta sola condición lo ha hecho impopular, debido a que el gas que se forma es más liviano que el aire y no penetra siempre en las cámaras más bajas. Como el veneno es sumamente peligroso para el hombre, pocas personas quieren trabajar con él.

II.—Inundación

Los hormigueros muy próximos al agua pueden destruirse inundándolos. Este método es un tanto laborioso, y a menos que se ejecute a conciencia no siempre resulta enteramente satisfactorio.

III.—Destrucción de nidos por métodos manuales

En sitios donde no se conocen o es imposible aplicar los métodos de control por medio de agentes químicos, o donde no ha dado resultado ninguno de los otros medios, los agricultores recurren a la destrucción de los nidos por el método manual. Aunque no puede negarse la eficacia del procedimiento, es dudoso que el método resulte económico, aun donde la mano de obra sea barata y abundante, pues es tarea laboriosa que a menudo requiere la remoción de varias toneladas de tierra. Es desagradable para el operador, desfigura el paisaje, y no estimula a aquéllos que desean a-

prender y adoptar los métodos más modernos de control. Un hormiguero nuevo puede destruirse satisfactoriamente por el método manual. Después el mejor método de control es el agente químico. La destrucción de todos los jardines de hongos de un hormiguero viejo que ocupe varios metros cúbicos de terreno requiere mucho tiempo, y sin embargo si no se destruyen todos, cualquiera de estos jardines puede servir de núcleo para la continuación del hormiguero.

Observaciones adicionales

1. La mejor época para destruir los hormigueros es cuando están pequeños y no tienen más de un año. En las colonias recién construídas es fácil destruir las hormigas reinas sacándolas de la tierra en un azadón.
2. Los hormigueros deben destruirse tan pronto como se descubren.
3. Deben exterminarse los hormigueros antes que ocurra la enjambrazón, a fin de destruir los machos y las hembras y evitar la formación de nuevos hormigueros.
4. Cada agricultor interesado debe adoptar el método de control más económico y eficiente.
5. El exterminio por medio de los agentes químicos es más efectivo cuando las temperaturas diarias son altas. La fumigación con bisulfuro de carbono puede llevarse a cabo durante los días frescos o lluviosos, si es necesario.
6. La primera fumigación debe hacerse con el mayor cuidado, ya que una segunda o tercera fumigación aumenta grandemente el costo, y hace más complicado el trabajo de exterminar las hormigas.

Este abono se utiliza para la preparación de las siguientes mezclas que gozan de gran prestigio entre nuestros agricultores.

**Grano de Oro
Germinal
Fermephoska**

Solicite informaciones a los Agrónomos del Departamento Técnico Agrícola de Manuel Lachner, quienes visitarán su finca, le resolverán sus problemas y le harán análisis de tierras gratuitamente y sin compromiso.




EL MUNDO PIDE MÁS Y MEJOR CAFE

Cada vez apremian más de todas partes; necesitan CAFE, pero Café bueno en excelente calidad, sabor genuino y halagüeño rendimiento.

Los caficultores conscientes no desoyen esta demanda universal y ABONAN con NITRATO CHILENO sus cafetos para que el suelo no se agote.

Este fertilizante pagará con creces su empleo en cualquier terreno. ¡Uselo Usted!



**NITRATO NATURAL
CHILENO**

EL ABONO DE LA TIERRA CHILENA PARA LA TIERRA
COSTARRICENSE

Manuel Lachner

Avenida Central (altos de La Magnolia)

TELEFONO 2483

SAN JOSE

APARTADO XVIII

Las Selvas de Costa Rica

*Servicio Forestal del Departamento
de Agricultura de Estados Unidos.*

Traducido por Mariano R. Montenegro con
la colaboración de la señorita Ethel Hogg

APENDICE I

Los árboles Forestales más Importantes de Costa Rica. Por Familias, Generos y Especies.

Nota: La gravedad específica de las especies secadas artificialmente, fue obtenida en el mismo lugar. La de las secadas al aire es reproducción de las obras "*Timbers of Tropical America*" de Record y McIl, y de "*Timbers of the New World*", de Record y Hess.

Texaceae (Family de Tejo)

Frodocarpus. Ciprecillo, Cobola. Se distingue por sus pequeñas hojas parecidas a las del Abeto; y tienen el envés blanco.

Podocarpus obovatus. Ciprecillo. Lorito. Con hojas mucho más grandes y anchas verdes por ambas caras.

Estas dos especies se encuentran en el tipo de Selva Brumosa, como parte de las selvas de roble. Alcanzan un gran diametro, pero generalmente son cortos de tronco. Su madera amarilla y de fina granulacion tiende a ser nudosa. Es muy gustado para muebles y usos similares, pero es muy escaso.

Pinaceae (Family de Pino)

Cupressus benthamii. Cipres. Bentham cypress. Originario de Méjico. Se usa como tapavientos y en pequeña escala para plantaciones de árboles en el clima

templado de la Meseta Central. La madera es de buena calidad y a veces se vé en el mercado de San José donde tiene buena acogida.

Palmae (Familia de las Palmeras)

Palmeras de muchas especies abundan en todas las regiones forestales de Costa Rica, pero particularmente los palmares de ciénaga en las bajuras. El valor económico de las palmeras costarricenses es prácticamente desconocido y dada su importancia se impone una investigación sobre sus propiedades productoras de aceite, cera, fibra, frutas comestibles, maderas de uso especial, etc. Entre las especies más importantes figuran las siguientes:

Acrocomia vinifera. Coyal. Característico de las sabanas y Selvas Deciduas del Guanacaste y Nicoya. Son plantas de 30 pies o más de alto, con troncos gruesos y espinosos. Por lo general se dejan en pie, cuando se tumban los árboles para hacer potreros. Los frutos son comestibles y se venden en los mercados locales y por vendedores ambulantes. Antiguamente los indios utilizaban la savia para hacer un brebaje intoxicante.

Cocos nucifera. Cocotero, Coconut. Abunda a lo largo de las costas de Costa Rica, y a menudo se cultiva en tierras alejadas de ellas. Los cocos tienen un buen mercado local y sus troncos se usan a veces para vigas de casas, pequeños pilotes, etc.

Euterpe spp. Palmito, Palmeras altas, delgadas, inermes, características de las selvas intermedias. La yema terminal ("palm heart") se usa como legumbre y ensalada.

Guiljelma gasipaes. Pejibaye, Peach-palm, Palmera espinosa de tamaño mediano de la tierra caliente, cultivada desde los tiempos más remotos por los Indios, quienes utilizaban sus frutos en la alimentación. La madera exterior en extremo dura, era usada por los Indios para hacer arcos y otros objetos, pero hoy día muy raras veces se corta debido al valor de sus frutas.

Socratea durissima, (syn. *Iriarteia durissima*) Maquengue. Muy abundante en la Costa Atlántica, alcanza 80 pies y más de altura. Su tronco liso es sostenido por raíces en forma de zancos. La capa de madera exterior que envuelve la médula es durísima, de un color café negro con venas más claras, y excepcionalmente fuerte y elástica. Los Indios de Talamanca la usan para arcos. Las pruebas hechas por métodos modernos han sido bastante satisfactorias, y es probable que después de la guerra encuentre un lugar en la manufactura americana de arcos para flechas.

Salicaceae (Willow - Poplar Family)

Salix Humboldtiana. (*S. chilensis* of Authors). Sauce, Humboldt Willow.

Muy abundante a lo largo de las quebradas y ríos de la Meseta Central, alcanzando hasta 60 pies de altura y 24 pulgadas de diámetro. No se usa sino en muy pequeña escala para leña y carbón. Un árbol muy útil para las orillas de los ríos. Gravedad específica seca 0.44.

Juglandaceae (Walnut Family)

Engelhartia pterocarpa. Gavilán. Endémico de Costa Rica, pero solamente en el valle del Reventazón. Alcanza una altura hasta de 150 pies, pero es de poco diámetro. Su madera que se parece al nogal negro tiene buena demanda para muebles. Esta especie tiende a desaparecer y es de recomendarse su propagación por medio de plantaciones.

Betulaceae (Birch Family)

Alnus acuminata. Jaul, Alder. En la zona templada, especialmente en la Meseta Central ascendiendo a la Selva Brumosa. Estatura hasta 36 pies, diámetro hasta de 18 pulgadas. La madera parecida a la del Aliso de los Estados Unidos, se usa para cajas, jabas de exportación, y todo aquello que requiere una madera fuerte y liviana. No es abundante. Gravedad específica seca 0.47.

Fagaceae (Bech - Oak Family)

Quercus spp. Roble, Encino, Oak. Hay por lo menos 15 clases de roble en Costa Rica, y probablemente se descubrirán aun más en la Cordillera de Talamanca. Aunque son más abundantes en la Selva Brumosa, los robles descienden por las faldas de la Cordillera de Talamanca hasta 3,000 pies o menos en la

vertiente del Atlántico y probablemente a 5.000 pies en la del Pacífico, donde se mezclan con los árboles de la Selva tropical húmeda. Predominan en la Selva Brumosa donde a menudo se encuentran en manchas puras. Existe una enorme confusión en el país respecto a las diferentes especies de roble y sus cualidades que no ha sido posible poner en claro, pero aparentemente hay dos tipos especiales: "Encino", representado por el *Quercus copeyensis*, y "Roble Negro", del cual *Q. oocarpa* es un ejemplo. Ambos tipos están en el grupo del roble blanco, con rayas prominentes y poros que contienen tyloses. El tipo "roble negro" es considerado como el más fuerte y durable. El *Q. copeyensis* es el roble principal de la Selva Brumosa de la Cordillera de Talamanca, donde las elevaciones de 7.500 á 8.500 pies, asume dimensiones tales que probablemente sea este el roble más grande del mundo. Hay especies que a la altura de un hombre miden 8 pies de diámetro. Robles de 80 pies de alto fuera de copa son comunes, con alturas totales de más de 120 pies. Los árboles más grandes, probablemente muy viejos tienen grandes gambas y a menudo están huecos. Los árboles pequeños de 36 pulgadas D. B. H. por lo general no tienen gambas y son perfectamente sanos. Todos los árboles con un poquito cónicos. Las siguientes medidas fueron tomadas de un árbol de la especie *Q. copeyensis* en la cima de la Cordillera de Talamanca, 7.6 kilómetros al Sur del Empalme a lo largo de la ruta de la Inter-Americana: Tocón 4 pies de altura. Sin gambas. D. B. H. 31 pulgadas. Largo total utilizable 82 pies. Diámetro en la parte más alta del tronco 20 pulgadas de la corona 35 pies.

ancho de la corona 40 pies. Altura total 117 pies. Sin defectos. Cantidad de madera (Doyle Rule) 1535 board feet. La gravedad específica del *Q. copeyensis* secado al horno es de 0.74, comparado con 0.59 del roble blanco y 0.81 del roble en pie.

Ulmaceae (Elm. Family)

Chaetoptelea mexicana, (sin. *Ulmus mexicana*). Tirrá, Mexican Elm. Conocido en Panamá como "Cenizo". El género *Chaetoptelea* tiene una validez incierta, y solo los frutos sin alas separan esta especie del género olmo. Tanto sus hojas como la apariencia en general y la madera son todas exactas al olmo. Se encuentra a los dos lados de la Cordillera de Talamanca en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa a elevaciones medias. A veces se encuentran lotes casi puros. El diámetro sobre las gambas (buttresses) llega hasta 4 pies ó más, largo total utilizable, 80 pies, altura 120 pies. Alburá delgada, color claro, corazón duro, color café rojizo intenso. Gravedad específica secado al horno 0.60 Durabilidad desconocida. Sirve para rios tras redondas de puente y usos generales de construcción. Puede llegar a tener demanda como madera para enchapados.

Moraceae (Mulberry -Fig Family)

Brosimum spp. Ocote, Ojoche, Mastate. Breadnut tree. Generalmente árboles altos, abundantes en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa. Madera suave, liviana; no es usada, pero probablemente podría serlo para jabas etc. Las hojas son buen pasto para el ganado.

Brosimum utie. Lechero. El famoso "Cowntree" de la América del Sur descu-

bierto por el Barón von Humboldt. Incisiones en la corteza producen un latex copioso como leche cremosa, que es gustado por los peones. En muchas en la Selva Siempreviva de la zona lluviosa. La madera se considera de mala calidad y no es usada.

Castilla (Castillea). spp. Hule, Ule, Guntree. Se conocen tres especies en Costa Rica, en las tierras bajas de las dos vertientes donde brotan y crecen abundantemente en las plantaciones abandonadas. Altos, rectos, generalmente de troncos lisos. Una fuente de hule, que ha asumido gran importancia durante la actual escasez de este producto. En el pasado, grandes plantaciones de *Castilla* existieron en la América Central, pero nunca tuvieron buen éxito comercial.

Pittier en (*Ensayo sobre las plantas vasculares de Costa Rica*, 1908) dice que los árboles, con debidas precauciones, pueden ser sangrados indefinidamente dos veces al año después de los 6 años de edad, y que dan de 400 á 500 gramos de hule por árbol en cada sangría. Madera suave, liviana; se usa raras veces.

Cecropia spp. Guarumo, Pumpwood. Cinco especies indígenas se encuentran en Costa Rica. Arbustos típicos de la selva a elevaciones medias y bajas. Crecen abundantemente en plantaciones abandonadas. Son notables por la cantidad de hormigas bravas que albergan. Su madera no tiene ningún valor comercial. Gravedad específica, seco al aire 0.44.

Chlorophora tinctoria. Brasil, Mora, Drug fustic tree. Un árbol común en la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya. Diámetros de 24 pulgadas, altura de 60 pies o más, generalmente con troncos cortos y copas amplias. Albura blanca. La madera de corazón de color amarillo brillante, dura y fuerte, tiene localmente

gran reputación por su durabilidad y es valiosa para construcciones de puentes, vigas para casas, arcos, etc. Gravedad específica, seco al aire 0.93-0.99. La madera de corazón es también la fuente del tinte palo mora "fustic", y en el pasado era explotado en grandes cantidades, su uso como madera de tinte, ha declinado mucho desde que se emplean los tintes sintéticos de khaki.

Ficus spp. Higo, Higuérón. Matapalo. Fig. Standley en (*Flora of Costa Rica*, 1937) cita 22 especies de higos indígenas de Costa Rica junto con el higo común cultivado (*Ficus carica*) y otras exóticas usadas como plantas ornamentales en parques, etc., A esta clase pertenecen los higos estranguladores "strangler figs" (matapalos). Se encuentran desde la costa hasta elevaciones medias. Árboles que son especie de malas hierbas, enredaderas agresivas, destructoras de árboles valiosos, que al enroscarse en ellos los estrangula. La madera es inútil.

Helicostylis mantana. Un árbol grande poco abundante.

Protaceae (Protea Family)

Grevillea robusta. Silkoak grevillea. Originario de Australia, cultivado en pequeña escala en las vecindades de San José, donde su madera parecida al roble, es a veces usada como combustible.

Roupala spp. Danta, Ratón, Roupala. Existen 2 ó 3 especies que se encuentran en pequeñas cantidades en la Selva Lluviosa a elevaciones medias o bajas. Cuatro pies de diámetro, 100 pies de altura. La madera dura tiene vetas conspicuas como el roble y se usa a veces para muebles, cassetas, etc. Puede tener valor para enchapes ornamentales. Gravedad específica secado al viento 0.81-0.99.

Olacaceae (Olax Family)

Chaunochiton kappleri. Manglillo. Arboles de varios tamaños, desde altura media, hasta gran estatura, se extienden desde Costa Rica hasta el Brasil. Su madera moderadamente pesada y dura, es fácil de trabajar, de color amarillo lustroso y se usa en la talla y para tornear. La madera recién cortada tiene olor a ácido prúsico.

Minquartia guianensis. Manú. Se encuentra en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa de la Costa Atlántica y alrededor de Golfo Dulce. Arbol alto cuya madera dura, pesada, de color café grisáceo, tiene una reputación de gran durabilidad, no es abundante. A menudo se confunde con el otro "manú", *Caryocar costarricense*, pero se distingue fácilmente por el olor a vinagre de la madera de este último. Se usa para armaduras de casas, traviesas, etc.

Gravedad específica, seco al aire, 0,98.

Polygonaceae (Buckwheat Family)

Coccolobis. (syn. *Coccoloba*) spp. Papaturro. Uva de Playa. Seagrape. Hay siete especies originales de Costa Rica, especialmente de la costa. Madera dura, roja café, pesada; se usa muy raras veces.

Triplaris americana. Hormigo. Tabacón. Tabaco. Común en las partes bajas de la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa, a menudo en manchas homogéneas, un árbol de tamaño más bien mediano que alto. La madera es blanca y pesada, se usa comúnmente para construcciones y tal vez serviría para enchapes.

Magnoliaceae (Magnolia Family)

Drimys winteri. Chile. Muelo. Quebra Muelas, Wintersbark drimys. Se encuen-

tra en la Selva Brumosa como componente de menor importancia de las selvas de roble.

Fácilmente conocido por el envés plateado de las hojas. Madera de buena calidad, rosada con vetas prominentes. Gravedad específica secado al horno 0.38.

Anonaceae (Custard-apple Family)

Rollinia microsepala. Anón, Anonillo. Común en las colinas al pie de las sierras de la Tierra Caliente del Atlántico. Diámetros hasta 30 pulgadas, largos bastante grandes. Una madera de color oliva amarilla oscura, de mediana dureza y peso, se usa en trabajos toscos.

Myristicaceae (Nutmeg Family)

Dialyanthera spp. Sebo. Dos especies de árboles altos de la Tierra Caliente del Atlántico. Su madera es de un color castaño tirando á rosado, liviana y suave, no es durable. Apropiado para cajas y construcciones internas.

Virola Koschnyi. Fruta dorada, Koschny virola. Común en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa del lado del Atlántico, principalmente en la parte baja de las elevaciones medias. Alcanza grandes dimensiones. Su madera café claro, generalmente con manchas oscuras; tiene una mala reputación en cuanto a durabilidad, pero se usa para jabas y madera ordinaria. Gravedad específica, secado de horno 0.42. Su congénere el *V. sebifera* (syn. *V. panamensis*) se usa también en construcciones ordinarias.

Lauraceae (Laurel Family)

La taxonomía de esta confusa familia botánica es muy oscura. Las identifica-

ciones por género y especies no son positivas, a no ser que se encuentren flores estaminadas y los botánicos no están de acuerdo en cuanto a la identidad de ciertos géneros. La madera de las Lauráceas de Costa Rica es de cuatro clases: madera rosada, liviana y suave (ejemplo: *Ira rosada*); madera amarilla (ejemplos *Quizarrá* y *Quina*), madera bastante fuerte y dura, café rojizo (ejemplo: *Colorado*); y madera oscura (ejemplo: *Canelo*). Aunque las maderas de las Lauráceas de Costa Rica son muy diferentes entre sí, generalmente pueden identificarse como familia por su peculiar lustre satinado.

Esta familia es muy abundante en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa. También crece en las partes más bajas de la Selva Brumosa, pero no es característica de la Selva Decidua. Generalmente sus árboles son de tamaño mediano, pero de madera de buena forma. Raras veces forman la parte dominante de las selvas. Su corteza gruesa y gris dificulta distinguirlos unos de otros. Por lo general, las maderas de las Lauráceas de Costa Rica, se usan para forros, a dornos interiores y usos similares. No se considera como de gran durabilidad. La familia no tiene por el momento la importancia económica a que por su abundancia es acreedora; a esto contribuye en gran parte su nomenclatura confusa, que impide e impedirá por algún tiempo, su desarrollo comercial; muchas de estas maderas son propias para enchapes y otros usos especiales.

La siguiente ordenación por géneros y especies, no es completa, y abarca solo las clases de que se ha obtenido una información completa.

Hufelandia costarricensis. Quizarrá. En las partes altas de la Selva Lluviosa. Ma-

dera amarilla, bastante suave y liviana.

Nectandra concinna. Colorado. En la Selva Lluviosa de las vertientes del Pacífico. Abundante en el Valle de El General. Madera café rojizo, fuerte, pesada. Gravedad específica secada al horno 0.72-0.78. Util para construcciones generales y para puentes. Reputada como durable. Árboles de 36 pulgadas o más de diámetro, de bastante longitud. (Los géneros *Nectandra* y *Ocotea* son difíciles de separar).

Nectandra glabrescens. Aguacatillo, Quina, Quizarrá. Sigua amarilla. En la Selva Lluviosa de las vertientes del Atlántico. Un árbol grande de madera amarilla y bastante liviana.

Nectandra globosa. Aguacatillo, Quizarrá. Común en la tierra caliente de la Selva Lluviosa. Árbol bastante grande, madera amarilla, usada para construcciones.

Nectandra rectinervia. Aguacatillo. Común en el tipo de Selva Decidua del Guanacaste. Árbol bastante grande. Madera amarilla.

Nectandra reticulata. Quizarrá. Un árbol grande, de la tierra caliente, de madera amarilla y de buena calidad.

Nectandra sanguinea. Ira rosa. Selva Lluviosa, elevaciones medias. Árbol bastante grande, de madera rosada liviana y suave, usada para construcciones generales. Gravedad específica secada al horno 0.36-0.39.

Nectandra sinuata. Quizarrá zopilote. En la Selva Lluviosa a elevaciones medias y altas; común en la Selva de El General. Madera amarilla, bastante liviana y suave.

Ocotea ira. Ira. Tierra caliente del Atlántico. Un árbol de tamaño mediano, de madera amarilla, suave y liviana.

Ocotea palmana. Ira mangle. Ira zopi-

lote. En la Selva Lluviosa a elevaciones medias. Madera amarilla, suave y liviana.

Ocotea veraguensis. Canelo. Sigue en la tierra caliente del Atlántico y el Valle de El General. Madera amarilla, bastante suave y liviana.

Ocotea veraguensis. Canelo. Sigue en la tierra caliente del Atlántico y cerca del límite con Panamá. Corteza y madera fragantes. Madera café oscuro a casi negro, bastante dura y pesada; reputada como durable en la localidad. Apropia da para muebles y enchapes ornamentales.

Persea austin-smithii. Bolador. Selva Siempreviva de la Región Lluviosa del Valle de El General. Árboles de 30 pulgadas de diámetro o más, con buenos largos. Madera amarilla, de fuerza y dureza medianos. Gravedad específica seca al horno 0.58. Útil para construcciones generales.

Persea pallida. Pizarra (en Panamá). En la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa, cerca del límite con Panamá. Madera amarilla, bastante suave y liviana.

Persea schiedeana. Yas, Coyo avocado. Selva Lluviosa a elevaciones más altas y en la Selva Brumosa, en las partes más bajas. Árbol de tamaño mediano. Madera color amarillo claro, bastante suave y liviana, adecuada para cajas, jabs y usos generles. El fruto es comestible y ha sido introducido comercialmente en algunos de los estados del Sur de los Estados Unidos. El nombre "Yas" se aplica más comunmente a la especie *P. pittieri*.

Phoebe valeriana. Quizarrá. A elevaciones más altas en la Selva Lluviosa.

Árbol de tamaño mediano, de madera amarilla, bastante liviana y suave.

Hernandiaceae (Hernandia Family)

Gyrocarpus americanus. Árbol bastante grande de la Selva decidua de la región del Pacífico. Madera blanca, suave, liviana y poco durable. Adecuada para cajas, etc.

Hernandia sonora. Aguacuil. De la Selva Lluviosa de la tierra caliente del Atlántico. Árbol de estatura mediana, Madera blanca, suave, liviana y poco durable. El juego de las hojas es reputado como depilatorio.

Cunoniaceae (Cunodia Family)

Wienmannia pinnata. Arrayán, Arrayán, Loro, después del roble, es el árbol más abundante de la Selva Brumosa de la Cordillera de Talamanca, encontrándose a veces en grupos puros en áreas pequeñas. Diámetros de 24 pulgadas o más, largos de 40 pies. Su madera color rosado oscuro, moderadamente dura y pesada, se usa para construcciones en general Gravedad específica seca 0.59.

Rosaceae (Rose Family)

Licania spp. Alcornoque, Sonsapote. Dos especies que se encuentran a lo largo de los arroyos en las tierras bajas del Pacífico, alcanza diámetros de 36 pulgadas o más y alturas de 150 pies. La madera color castaño claro es muy dura y pesada, pero no es durable y se usa poco. Las semillas de *L. arborea* contienen un aceite grueso usado para hacer velas y jabón. *L. platypus*, el Sonsapote, ocasionalmente usado como árbol ornamental tiene frutos comestibles.

Leguminosae (Legume Family)

Mimosae (*Mimosa* Subfamily)

Abizzia adirocephala. Gavilana. Arbol de tamaño mediano de la tierra caliente del Atlántico y del Pacífico. Madera color castaño amarilloso, bastante dura y pesada. no es durable.

Enterolobium cyclocarpus. Guanacaste. Guanacaste eardpodtree. Uno de los árboles más importantes de la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya, que también se encuentra en la Selva Siempre viva de la Región Lluviosa del Valle de El General. Cuando crece a campo raso, el árbol tiene un diámetro muy grande (hasta 8 pies) pero de tronco corto y copa ancha. En el Valle de El General los diámetros alcanzan 4 pies o más y largos de 50 pies o más. El color de la madera de corazón varía de castaño oscuro a castaño rosado con vivos matices, ligeramente parecido al nogal. Varía de liviana y suave a dura y pesada, con gravedad específica seca entre 0.35 y 0.60. Generalmente está libre de nudos y defectos y es fácil de aserrar y acepillar. No es muy durable ni resiste las termitas (comején). La madera de guanacaste se usa generalmente para armaduras, vigas, muebles baratos, ruedas sólidas para carretas, y usos similares. Es propia para enchapes y probablemente sería un sustituto de ciertas maderas americanas tales como el álamo amarillo, en ciertos enchapes como el ply wood core stock. Ha sido usado en los Estados Unidos para tableros y adornos interiores. Se consigue en abundancia en Costa Rica. La provincia costarricense del Guanacaste, deriva su nombre de este importante árbol indígena.

Inga spp. Cuajiniquil, Guabo. 25 especies de este género se encuentran en Costa Rica. Son de gran importancia como som-

bra para lo cafetales; de todas las leguminosas son las que mejor se adaptan para este objeto. Gran parte de la leña que se consume en San José y sus alrededores proviene de las podas de estos árboles que sombrean los cafetales. Ciertas otras especies son de la Selva Siempre viva de la Región Lluviosa de la tierra caliente, donde alcanzan diámetros de 24 pulgadas o más y alturas de 80 pies. La madera es de color claro blanquizco o rosado claro, dureza y peso medianos, no es durable. Por el momento, tiene poco o ningún uso, excepto como combustible.

Lysiloma desmostachys. En la Selva Decidua de la Península de Nicoya. Arbol de tamaño mediano con flores fragantes.

Mimosa sp. (?) Cascha. Un árbol de la costa Atlántica, especialmente cerca de Siquirres. Su inclusión en el género *Mimosa* es tentativa. Este árbol alcanza alturas considerables, y su madera es de un color castaño rojizo, dura y pesada con buena reputación de durabilidad. Es una de las pocas especies indígenas que el ferrocarril compra para traviesas. Las 15 especies de *Mimosa* indígenas descritas por Standley en su *Flora de Costa Rica* son todas hierbas o enredaderas leñosas.

Pentaclethra macroloba. Gavilán. Abundante en las selvas de la tierra caliente del Atlántico especialmente a lo largo de los cursos de agua. Alcanza 48 pulgadas o más de diámetro, y 40 pies o más de largo. Madera café rosado, jaspeada, bastante dura y fuerte. Gravedad específica como 0.75. No se considera durable. Se usa para construcciones ordinarias, debiera servir para enchapes. Pittier (*loc. cit.*), dice que este árbol es un indica-

dor de que el terreno no es adecuado para la agricultura.

Pithecellobium longifolium. (*Pithecolobium* de algunos autores) Sotacaballo. Arbol característico de la tierra caliente, alcanzando diámetros bastante grandes, pero de tronco corto y torneado, de modo que su madera dura y pesada tiene poco uso excepto como combustible.

Pithecellobium saman. (syn. *Samanea saman*). Cenicero. Genicero, Raintree saman. Arbol grande de la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya, característico de bosques abiertos donde sus troncos cortos alcanzan grandes diámetros, su corona es extremadamente grande. Al limpiar el terreno para potrero siempre se deja este árbol en parte por la sombra que da, y porque sus vainas dulces son un excelente alimento para el ganado. Muy usado como árbol ornamental debido a su follaje atractivo y flores fragantes color de carne. Su madera parecida a la del guanacaste, pero un poco más dura y pesada es muy usada en San José para muebles de mediana calidad, especialmente para grandes mesas. También se emplea en la fabricación de ruedas sólidas para carretas. Debido a la limitada cantidad de que se dispone y a la gran demanda local, no es posible que figure entre las maderas exportables del futuro.

II.—*Caesalpiniae* (*Cassia* Subfamily)

Cassia grandis. Carao. Sándalo, Pink-shower senna. Abundante en la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya, alcanzando diámetros de 24 o más pulgadas y largos utilizables de más de 40 pies. Madera de corazón, jaspeada color castaño violado, de peso y dureza medianos. áspera y fuerte, con buena reputación en

cuanto a durabilidad. Raras veces se corta como madera de construcción y ebanistería, pero se usa para alcantarillas y usos similares.

Cynometra hemitomophylla. Cativo. Un árbol grande de la tierra caliente del Atlántico y del Pacífico.

Dialium Guianense. Tamarindo. Un árbol grande de las selvas de la costa del Atlántico. Madera castaño rojizo, muy dura, pesada y fuerte. Gravedad específica secada al aire 0.90-1.10. Las vainas redondas en forma de nueces tienen valor como alimento.

Hymenea courbaril. Guapinol. Courbaril. Común en la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya, fácilmente reconocida por su corteza lisa y gris y hojuelas grandes retorcidas. Diámetros de 20 pulgadas y más. Madera con matices desde castaño amarillento a castaño rojizo, muy dura y pesada (gravedad específica secada al aire 0.75-1.05), buena reputación de durabilidad. Usada para horcones y construcciones pesadas, también se emplea para dientes de engranajes (ruedas dentadas) en la Carretera Inter-Americana. Su corteza tiene gran aceptación para la construcción de alcantarillas y hacer canoas, y su exudación gomosa conocida con el nombre de "Copal de Sur América" es usada como barniz etc.

Mora megistosperma. Alcornoque. Se encuentra en las selvas que periódicamente se inundan en Golfo Dulce; alcanza grandes tamaños pero es muy poco usada. Su madera de corazón rojizo es fuerte, durable, adecuada para construcciones pesadas. Gravedad específica (secada al viento) 0.90 o más.

Frioria copaifera. Cativo. Camíbar. Abundante en las regiones pantanosas cerca de Golfo Dulce y de la desembocadura del río San Juan, encontrándose

a menudo en macizos puros. Cuarenta y ocho pulgadas de diámetro o más, alturas de 100 pies. Madera de corazón color de canela, difícil de aserrar debido a la goma de que está impregnada. Esta especie es la fuente comercial del "Bálsamo de Copaiba".

Schizolobium parahybum. En las selvas de la tierra caliente del Pacífico, especialmente en el Valle de El General. Árbol parecido a un helecho, alcanza gran tamaño. No es abundante. La madera es desde color blanco o castaño claro, de peso mediano, parece apropiada para pulpa de papel. Este árbol crece rápidamente.

III.—Papilionatae (Pea Subfamily)

Andira inermis. (syn. *Vouacapoua americana*.) Almendro. Carne asada. Cabagge angelintree. Común en las selvas de la tierra caliente, especialmente a lo largo de los arroyos. De tamaño mediano, generalmente de troncos cortos y copas grandes. Su madera de corazón varía de amarillo a castaño rojizo oscuro, generalmente dura y córnea con una buena reputación de durabilidad. Apropriada para construcciones pesadas en general. En las Antillas esta especie es a menudo llamada "árbol de repollo" (cabbagetree) debido a su olor peculiar. La corteza es muy venenosa.

Dalbergia retusa. Cocobolo. Nambur, Panamá rosewood. Antiguamente era abundante en las regiones más secas de la tierra caliente del Pacífico, especialmente en Nicoya, pero su explotación fue tan intensa en el pasado, que hoy día son pocos los árboles comerciables que quedan. Hay ya sin embargo abundancia de árboles nuevos que se han reproducido, pero que todavía son de poco valor. Esta

madera es bellísima y pesada, de color castaño vetada y jaspeada de negro y rojo. Se exporta cierta cantidad para mangos de cuchillos y trabajos de torno, etc. en Costa Rica se usa bastante en trabajos de ebanistería. Es este un árbol que debiera multiplicarse pues su mercado mundial futuro pareciera asegurado.

Diphisa robinoides. Guachipelin. Se encuentra esparcido desde elevaciones medias hasta ambas costas. El árbol es generalmente mal formado, tan torcido que casi su único uso es para horcones y postes de cerca. Su madera amarilla y muy pesada, parecida al Algarrobo negro, tiene reputación de ser la más durable de Costa Rica. Es el árbol preferido tanto para postes muertos como para formar setos vivos. Madera muy útil para reforestar en tierras particulares, pues la demanda es siempre mayor que la oferta y será siempre un buen negocio.

Dipteryx panamensis. (syn. *Coumarouna panamensis*). Almendro. Panamá tonkabeau. Un árbol muy grande, con grandes vainas elípticas y duras, se encuentra en las vecindades de Siquitres. Su madera amarilla castaño es tan dura y pesada que generalmente los árboles se dejan en pie cuando se limpia el terreno. La madera no es usada, pero sería muy durable y apropiada para traviesas si no fuera tan difícil alistarla. Las semillas tostadas son comestibles. Las vainas maduras contienen un aceite que huele a vainilla y que probablemente contiene *coumarina* como su pariente de Sur América, el Sarrapia (Tonkabeau) (*D. odorata*).

Erythrina spp. Poró. Después del Ingu, es el árbol favorito para sombra en las plantaciones de café, principalmente en elevaciones bajas, como Turrialba. La

madera no tiene valor excepto como combustible. Muchas de estas especies tienen valor como plantas ornamentales, debido a sus flores vistosas, de color escarlata, y también son populares como postes para cercas.

Gliricidia sepium. Madre de cacao. Madera negra, Coralbean. Abundante especialmente en las vertientes del Pacífico. es buena sombra para plantaciones de cacao y sirve para postes de cerca. Un árbol más bien pequeño. Madera de color olivo café, muy dura y pesada, con reputación por su extrema durabilidad. Usada para basas; recomendado para alcantarillas en la Carretera Inter-Americana. El ganado come las hojas.

Lonchocarpus spp. Chaperno, Lancepod. Se encuentra en las regiones más secas de la costa del Pacífico. Generalmente de tamaño pequeño o mediano, poco usado. Algunas especies Sur Americanas de este género son las fuentes del Rotenone, insecticida muy usado como veneno para los peces.

Ormosia toledoana (probablemente). Alazán. La identificación de este árbol que no está en *La Flora de Costa Rica* de Standley, es todavía incierta. Abunda en las cercanías de San Isidro de El General donde es de tamaño mediano, alto y recto. Su madera amarilla opaca, es de fibra recta y fácil de trabajar, de resistencia y dureza medianas. Gravedad específica (secada al horno peso y volumen) 0.43-0.50. Buena madera para construcciones en general. No es considerada como durable.

Platymiscium pinnatum (syn. *P. polystachyum*). Cachimbo, Cristóbal, Quira. Selvas del lado del Pacífico, principalmente en el Valle de El General y cerca

de Gofa Dulce. Es abundante pero solo en manchas aisladas. Es un árbol grande y bien formado, diámetros de 36 pulgadas o más, de tronco largo y liso. Su madera es café rojizo y generalmente rayada o jaspeada, es muy dura y fuerte. gravedad específica (secado al aire) de 0.75 a más de 1.00. Bajo el nombre de "cristóbal" esta madera es la favorita para los pisos elegantes de San José y otras ciudades de Costa Rica. Algunas veces es difícil de acepillar debido a su fibra encontrada (roe grain), Bajo el nombre "cachimbo", ha sido exportada en grandes cantidades al Perú.

Pterocarpus spp. Padauk, Sangrillo. común en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa del Atlántico y en la tierra caliente del Pacífico donde alcanza diámetros de 30 pulgadas o más. La corteza exuda un jugo rojo sanguinolento de donde le viene su nombre. La madera es blancuzca, moderadamente dura y pesada, no es durable, adecuada sólo para construcciones ordinarias.

Sweetia panamensis. Carboncillo, Guayacán. En las Selvas de la tierra caliente del Pacífico, especialmente en las vecindades de Buenos Aires en el Valle de El General, el Guanacaste y Nicoya. El árbol es relativamente abundante en los lugares donde se encuentra, pero no alcanza tamaños grandes; un diámetro de 24 pulgadas es excepcional. Su madera es café amarillo opaco, cerosa en apariencia, y de fibras rectas, no es difícil de trabajar, no se contrae al secarla, y tiene reputación de durabilidad. Es dura, fuerte y pesada. (gravedad específica secada al horno peso y volumen 0.90). Su uso ha sido recomendado para alcantarillas y armazones de puentes en la Carretera Inter-Americana.

Humiriaceae (Humiria Family)

Esta familia típica Suramericana no se sabía que existía en Norte América hasta que fue encontrada por la Latin American Forest Resources Project party.

Vantanea barbourii. Ira chiricana. Este árbol descubierto y nombrado recientemente, se encuentra casi en grupos puros en una sección limitada cerca de San Isidro de El General. Diámetros de 36 pulgadas o más, largos de 40 pies o más. Su madera café rojizo es de granulacion recta, libre de defectos, bastante dura, pero muy fácil de trabajar, es de las nueve maderas de la sección de San Isidro sometidas a pruebas de resistencia, la que demostró ser más fuerte, sin ninguna anomalía, no tuerce ni encoge al secar. Gravedad específica peso y volumen secada al horno 0.70. Recomendada para los puentes de la Carretera Inter-Americana. No es suficientemente abundante para uso general, y a no ser que haya más de lo localizado hasta ahora, sería conveniente conservar parte de lo existente por su interés científico.

Rutaceae (Rue Family)

Zanthoxylum spp. Lagarto, Lagartillo, Pricklyash. Como 8 especies de árboles esparcidos en las selvas de la tierra caliente. Generalmente de menos de 18 pulgadas de diámetro. La corteza generalmente con lentejuelas suberosas de forma piramidal. Su madera amarilla, dura y pesada tiene cualidades para ebanistería, pero es poco usada.

Simarubaceae (Simarub Family)

Simaruba glauca, Aceituno, Olivo, Paradisetrete. Un árbol de tamaño mediano

de las selvas de la vertiente del Pacífico y del Valle de El General. Madera liviana, amarillo pálido, bastante firme y fuerte. Gravedad específica (secada al aire) 0.40-0.50. Poco usada, pero a propósito para cajas, fósforos, etc.

Burstraceae (Bursers or Torchwood Family)

Bursera simaruba, Almacigo, Indio desnudo, Jiñote, Gumbolimbo. Común en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa de la tierra caliente del Atlántico y en la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya. Fácilmente se reconoce por su corteza lisa. Alcanza 36 pulgadas de diámetro o más, y tiene troncos largos y lisos. Es el más usado con excepción del poró para hacer cercas. Su madera es blanca o café claro, bastante firme. (Gravedad específica secada al aire 0.30-0.40) sujeta a manchas causadas por hongos y se pudre con rapidez. Bien seca es adecuada para hacer cajas.

Protium spp. Resintree. Árboles altos de la tierra caliente.

Meliaceae (Maliogany Family)

Carapa guianensis, Guiana crabwood; y *C. Slateri*, Cedro macho, Cedro bateo. Abundante en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa de las vertientes del Atlántico. Estos dos árboles alcanzan grandes dimensiones con buenos largos. Su madera es café rojizo, bastante dura y fuerte, de bastante durabilidad; gravedad específica, secada al aire 0.60-0.75. Durante uno o dos años antes de la presente guerra mundial, Alemania importó grandes cantidades de cedro macho de Costa Rica, principalmente de Puerto Limón. Fue exportado en trozas redondas generalmente de 30 o más pulgadas de

diámetro, y probablemente fue usado al menos en parte para enchapes. Esta madera puede fácilmente sustituir al caoba en muchos de sus usos; no es lo suficientemente atractiva como para reemplazarlo en la ebanistería.

Cedrela mexicana. Y otras *cedrela* spp. Cedro amargo, Cedro dulce, Cóbano, Cedrela o Spanish cedar. El cedro es común en la mayor parte de la América Tropical, la madera más importante de Costa Rica. Se encuentra en las Selvas Siempreverdes, desde el nivel del mar hasta los límites más bajos de la Selva Brumosa, lo mismo que en la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya. Como es una de las maderas de mayor consumo en Costa Rica, ha sido muy explotada en todas las regiones muy pobladas del país, pero quedan todavía grandes cantidades en las secciones menos accesibles. En Costa Rica el cedro se diferencia más por la región de donde procede que por la especie misma. El de la parte Oeste del país "cedro Pacífico" se tiene en mayor estima que el "cedro Atlántico". El primero más compacto y uniforme, de granulación más fina, de color más intenso, esencia más fuerte, y en general, de calidad muy superior.

Los árboles de cedro en la Selva Siempreverde de la Región Lluviosa, alcanzan grandes dimensiones, con diámetros de cinco pies o más y buenos largos. Los de la Selva Decidua son de diámetros más pequeños y menos largos. Generalmente el cedro está libre de defecto, y es una de las mejores maderas del país en cuanto a resistencia e inmunidad contra los ataques de insectos y hongos. Sin embargo el ser demasiado suave la hace poco apropiada para ciertos usos que implican maltrato y desgaste superficiales. Por esta razón es que aunque a veces se

usa, no es propia para pisos. Es muy popular para decorados interiores, tableros, marcos de puertas y ventanas, tablilla para forros y forros interiores de cómodas y guardarropas, etc. etc. Es esta una madera ideal porque es fácil de trabajar, muy durable y casi no tuerce ni encoge al secar.

En años anteriores, Costa Rica exportaba considerables cantidades de cedro, pero la creciente demanda local unida a su escasez cada día mayor en las regiones fácilmente accesibles, han hecho que la exportación haya disminuido. El año pasado las únicas exportaciones apreciables fueron al Perú. Alemania tomó una pequeña cantidad en 1939, y los Estados Unidos en 1941. No es probable que en el futuro la exportación de cedro en bruto o elaborado vuelva a tener gran importancia.

El cedro se diferencia de muchas otras maderas valiosas tropicales, en que produce grandes cantidades de semilla liviana que es llevada a distancias considerables por el viento, la semilla tiene además gran capacidad germinativa. En consecuencia, los almácigos de cedro son abundantes, especialmente en los terrenos limpios o abandonados, de tal modo que se puede asegurar que las plantas nuevas reponen bien a las que se cortan. Con un poco de protección, Costa Rica podría asegurarse un abastecimiento continuo e indefinido de esta madera tan útil.

Guarea spp. Caobillo, Muskwood. Se encuentra en cantidades limitadas en las vertientes del Atlántico y del Pacífico. Casi siempre de tamaño mediano. Su madera se parece a la caoba y tiene los mismos usos generales.

Swietenia macrophylla and *S. humilis*. Caoba. Mahogany. La primera especie

se encuentra en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa del Atlántico, y la última en la costa del Pacífico. Como en el caso del cedro, la caoba o Mahogany de la costa del Pacífico, se tiene en mayor estima que la del Atlántico. Relativamente es poca la caoba que queda en Costa Rica. Se dice que existe algo en las regiones menos accesibles del San Carlos y ocasionalmente se encuentra una que otra en el Guanacaste y en Nicoya. A las banisterías de San José se les hace cada día más difícil llenar sus necesidades, y el precio es muy alto. Cuando Costa Rica se decida a aplicar las medidas necesarias para la conservación de sus selvas, será posible llenar la demanda, protegiendo los almácigos y aún estableciendo plantaciones.

Malpighiaceae (Malpighia Family)

Byrsonima crassifolia. Nance. Un árbol mediano o pequeño, típico de las porciones más secas de la Selva Decidua; es un árbol característico de las sabanas.

Vochysiaceae (Vochysia Family)

Vochysia ferruginia. Mayo. Bastante abundante en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa de la vertiente del Pacífico, especialmente en el Valle de El General. Diámetros de 24 pulgadas o más, largos buenos.

Vochysia hondurensis. Magnolia. Palo de chanco. Abundante en las alturas bajas de la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa de la tierra caliente del Atlántico. Diámetros de 16 pulgadas o más, largos buenos.

Estas dos especies son muy parecidas, pero se reconocen fácilmente cuando están en flor, por sus masas de flores a-

marillas. La madera de ambas es de color blancusco a rosado, medianamente fuerte, resistente y pesada, pero no es durable. Tiene alguna demanda como madera de construcción corriente, y puede llegar a servir en el futuro como madera para enchapes.

Vochysia sp. Chanco colorado. La identificación del Dr. Standley no es todavía definitiva. El árbol es abundante y constituye a veces la mayoría de las manchas en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa al Sur de Turrialba donde alcanza diámetros de 16 pulgadas o más. Su madera se diferencia de las especies arriba mencionadas por su color café rojizo y mayor peso y dureza. Es explotado como madera ordinaria.

Euphorbiaceae (Spurge Family)

Croton sp. Copalchi. Croton. El nombre específico correcto de este árbol de tamaño mediano a pequeño, todavía está indeterminado. Se encuentra esparcido en las selvas de la tierra caliente. Su madera es amarillenta, de granulación compacta y fina, es adecuada para pisos.

Hieronyma alchorneoides. Pilón (en el lado del Atlántico). Zapatero (en el Valle de El General). Este árbol es abundante en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa a elevaciones bajas y medianas encontrándose a veces en manchas casi puras.

Alcanza diámetros de 48 pulgadas o más y largos de 60 pies o más. Su madera café rojizo es dura y fuerte, y es considerada como muy durable. Gravedad específica peso y volumen secada al horno 0.76. Esta tiene la fibra un tanto encontrada y encoge mucho al secar. En forma de vigas labradas ha sido recomendada para travesaños de puentes en

la Carretera Inter-Americana. Puede tener valor como madera de enchapes.

Hieronyma oblonga. Comenegro. Un árbol de mediano tamaño del Valle de El General, especialmente de la sección de San Isidro. Se parece a las especies arriba mencionadas, pero de dimensiones más pequeñas y de madera color chocolate o paco en vez de café rojizo. Tiene reputación de durabilidad, especialmente en lugares húmedos. Es fuerte y dura, pero tiende a encogerse al secar. Gravedad específica, volumen y peso secada al horno 0.70-0.86.

Hura crepitans. Jabillo. Sandbox tree. Árbol común de la tierra caliente del Atlántico, y que se encuentra también a lo largo de los arroyos de El Guanacaste y Nicoya. El árbol llega a ser muy grande, con diámetros hasta 60 pulgadas y más, y troncos cilíndricos de 60 pies; generalmente tiene corona grande y redonda. Su madera blancuzca o amarillenta es suave, pero firme y liviana. (Gravedad específica secada al aire 0.36-0.40). Ocasionalmente es aserrada para madera, y tiene un futuro posible para enchapes y pulpa de papel. El Jabillo es también muy usado para postes vivos de cercas.

Sapium spp. Yos. Sapium. Común en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa a elevaciones medias. Diámetros de 18 pulgadas o más, altos de 18 pies. Madera blancuzca, moderadamente liviana y suave, no es durable. Útil para jabas y cajas.

Anacardiaceae (Cashew - Sumac Family)

Anacardium excelsum. Espavel. Común en las selvas de la tierra caliente del Atlántico, de El Guanacaste y Nicoya, especialmente a lo largo de los cursos de

agua. Diámetros de 48 pulgadas o más, largos de 60 pies o más.

Albura gruesa y gris, madera de color castaño claro, dureza y fuerza mediana, gravedad específica secada al aire 0.56 o más, no es durable. Es usada como madera ordinaria en construcciones corrientes, y tiene un futuro posible como madera de enchapes. La madera es difícil de aserrar. Este árbol es congénere con el marañón común (*A. occidentale*.)

Astronium graveolens. Ronrón. Se encuentra esparcido en las selvas de El Guanacaste y Nicoya. Un árbol alto bien formado, diámetros de 24 pulgadas o más. La madera es dura y pesada, (gravedad específica secada al aire 0.86), amarillo o rojo oscuro, generalmente con vetas negras. En Costa Rica se usa para pisos, y en pequeña escala para muebles y cajas artísticas. No es abundante.

Spondias mombin. Jobo. Yellow mombin. Frecuente en las selvas de la tierra caliente, y a menudo, usado para cercas vivas. Árbol de tamaño mediano, de madera blancuzca, suave y liviana, se pule fácilmente y es muy propensa a los ataques de los insectos. Podría usarse para cajas.

Hippocastanaceae (Horsechestnut Family)

Billa colombiana. Cocora. Árbol de tamaño mediano de las partes más altas de la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa. Su madera gris, de mediana dureza y peso se usa aunque poco en las construcciones ordinarias.

Tiliaceae (Linden or Basewood Family)

Apiaba spp. Peine de mico. Dos especies de árboles de tamaño mediano, común en la tierra caliente, especialmente a

orillas de los terrenos limpios y sabanas. Su madera suave y blanca no es usada. La fibra de la corteza, al igual que la de muchas otras especies de esta familia, se usa localmente para hacer mecate. El fruto de estos árboles, ruidosos de espigas como un puercito espin, se distingue fácilmente pues es único entre los árboles de Costa Rica.

Goethalsia meiantha. (Identificación tentativa). Chanco blanco. Abundante en el Valle de El General, principalmente cerca de San Isidro. Diámetros de 36 pulgadas o más, buenos largos arriba de las gambas. La madera es blanca, dura, bastante pesada (gravedad específica secada al horno 0.63), bastante fuerte con una reputación local de gran durabilidad, especialmente en sitios húmedos. El grano de esta madera tiene el defecto de ser a menudo transversal ó contra hilo. Bastante usado para pilotes y estribos de puentes en la Inter-Americana.

Heliocarpus spp. Burio. Cinco especies de árboles de crecimiento rápido, que crecen abundantemente en abras abandonadas de la tierra caliente y Meseta Central. Su madera es tan liviana como la balsa o más, pero en parte está compuesta de tejidos subleñosos por lo que es débil y difícil de trabajar.

Luehea spp. Guácimo macho, Molenillo, Whiptree. Tres especies casi siempre de árboles de la tierra caliente. Su madera es café, bastante dura, fuerte y de peso mediano (gravedad específica secada al aire 0.55-0.67); no es durable. Podría usarse como sustituto del tilo americano (en colmenas y sus marcos, persianas venecianas, juguetes y otros artículos que necesitan madera atractiva, sin olor y liviana.)

Muntingia calabura. Capulín. Un ár-

bol pequeño o mediano con madera muy liviana.

Sloanea quadrivalvis. Terciopelo. Arbol de tamaño mediano, generalmente de tronco corto, común a lo largo de los cursos de agua en El Guanacaste y Nicoya. Su madera bastante pesada, es poco usada. Las espigas de los frutos son muy irritantes y molestas.

Bombacaceae (Bombax or Balsa Family)

Bambacopsis fendleri. Pochote. Común en las porciones más secas del Guanacaste y Nicoya. Diámetros de 6 pies o más, pero generalmente cortos troncos y grandes coronas. La madera de corazón es color castaño rosado opaco, por lo general libre de efectos, casi de la consistencia del cedro Español, suave pero bastante fuerte. Gravedad específica, secada al aire 0.40 á 0.60. Debido a la goma higroscópicas que contiene esta madera seca muy lentamente.

En Costa Rica se tiene por durable y casi inmune al ataque de las termitas (comején). Su uso principal es para forros y adornos exteriores de casas. Esta especie está sufriendo de la falta de cuidado de las selvas; las cantidades disponibles son ya pocas y cada día escasea más en el mercado local.

Ceiba pentandra. Ceiba. Kapok ceiba, ceiba. Árboles de troncos inmensos a menudo de más de 6 pies de diámetro y 150 pies de altura, común en la tierra caliente de ambas costas. Produce el Kapok del comercio, pero no se emplea para ese fin en Costa Rica. Semilla libremente en terrenos abandonados. La madera es rosada blancuzca, débil, liviana; gravedad específica secada al aire 0.44. Se pasa con mucha facilidad y no es usada; pero

tiene posibilidades para enchapes, cajas, etc.

Ochroma spp. Balsa. Abundante en las costas del Atlántico y del Pacífico, pero no en las selvas vírgenes, excepto en áreas naturales, produce gran cantidad de semilla en los terrenos abandonados, especialmente en bananales viejos de la tierra caliente del Atlántico, donde a menudo se encuentra en manchas casi puras. Es una madera en extremo liviana; gravedad específica secada al horno de 0.10 a 0.40. La madera más liviana se obtiene de los árboles jóvenes que han crecido con rapidez. La madera no tiene usos importantes en Costa Rica misma, pero ha sido explotada en gran escala para la exportación a los Estados Unidos e Inglaterra, donde se emplea para balsas, salvavidas, construcciones de aviones y otros usos de guerra. En tiempos de paz se usaba para modelos de aviones y como sustituto del corcho y otras sustancias aisladoras. La única plantación que se ha hecho de balsa hasta ahora en Costa Rica, no tuvo buen éxito, posiblemente por su mala situación o lo tupido de la siembra; sin embargo la reproducción natural es tan abundante, que probablemente no se necesitará ninguna reforestación artificial. Es probable que Costa Rica continúe exportando balsa después de la guerra hasta donde la demanda del mercado lo permita.

Sterculiaceae (Cacao Family)

Guazuma ulmifolia. Quácimo. Arbol común en las regiones más secas de la tierra caliente del Pacífico, alcanza diámetros de 24 pulgadas o más, es generalmente corto de tronco y ancho de corona. Su madera rosada, dura y fuerte, no es durable, es muy poco usada excepto para leña. Sus hojas y frutos carnosos

constituyen un alimento para el ganado.

Sterculia apetala. Panamá. Arbol grande de la costa del Pacífico cerca del límite con Panamá. Su madera amarillo café es suave pero firme, gravedad específica secada al aire 0.25. No es durable. Esto es el árbol nacional de Panamá, del cual deriva su nombre esa República.

Dilleniaceae (Dillenia Family)

Curatella americana. Chumico. Arbol pequeño de las zonas más secas de la costa del Pacífico, a menudo en manchas puras en áreas pequeñas, es característico de las sabanas. Su madera café rojizo es más bien pesada y dura (gravedad específica secada al aire 0.77), bastante durable, y se usa para postes de cerca y para leña. Sus hojas ásperas como papel de lija, son usadas para restregar y pulir.

Caryocar costarricense. Manú Plomillo. Arbol alto, con diámetros de 24 pulgadas o más, de la tierra caliente. Su madera gris café y sin brillo tiene olor a vinagre, es dura y pesada (gravedad específica secada al aire 0.81), tiene reputación local de gran durabilidad. A menudo se confunde con el otro "manú", *Minquartia guianensis*, pero se distingue fácilmente por sus hojas en forma de palmas y el olor de la madera.

Es una de las pocas especies costarricenses usadas para traviesas de ferrocarril. Es muy usada para horcones, cimientos de maquinaria y construcciones pesadas. Las nueces comestibles del "sawwarri" del comercio son producidas por su congénere de Sur América el *C. nuciferum*.

Theaceae (Tea Family)

Laplacea semiserrata. Campana. Se encuentra en el Valle de El General, donde a menudo es muy abundante. Diámetros de 26 pulgadas o más, largos buenos. Su madera color castaño rosado es bastante dura y fuerte, (inclinado a ser granulada). Gravedad específica secada al horno 0.55. Esta madera es propensa a rajarse y encoger al secar. Probablemente no es durable; es atacada por (gusanos de alfiler). Usada para construcción en general.

Laplacea brevesii. Campana, Campana Chile. Bastante abundante en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa de las vertientes del Atlántico a elevaciones medias. Muy similar a *L. semiserrata*. Usada como madera ordinaria.

Theaceae. (?) Campana. Arbol de las mismas características generales que el anterior, es probablemente una *Theacea*; se encuentra en las colinas al Norte del río Reventazón cerca de la Florida. Su identidad exacta todavía está en duda, pero su madera se parece a la *Laplacea* y se usa para los mismos fines.

Guttiferae (Mangosteen Family)

Calophyllum basiliense. var. *rekei*. Ma Beautyleaf.

Se encuentra esparcido en toda la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa hasta 5,000 pies o más. Se reconoce fácilmente por su corteza oscura, marcada de amarillo, y su albura gomosa, gruesa, grisácea que escuda su corteza interior. Diámetros de 36 pulgadas o más y buenos largos. Madera de corazón rosado o rojo, opaca, generalmente libre de defectos, fácil de trabajar, bastante durable, dura y fuerte, variable en peso

(gravedad específica secada al aire 0.55 a 0.75.) Usada para construcciones generales; apropiada para construcción de barcos, puentes, y para muchos otros usos.

Rheedia edulis. Jorco. Wild Lemon. Arbol bonito, a menudo pequeño o de tamaño mediano, pero ocasionalmente de 100 pies de alto; se encuentra desde Oaxaca, Méjico, hasta Panamá. La madera pesada y dura, resistente y fuerte, es empleada para usos generales de construcción, para mangos de hachas y de otros implementos, traviesas y postes de cerca; considerada como inmune a los ataques de insectos. La corteza es rica en tanino y escuda una albura resinosa amarilla, empleada localmente en medicina y veterinaria. Su fruta agridulce es comestible y se parece al limón. El árbol es congénere de una importante fruta comercial tropical, el bakupari (*R. brasiliensis*), del Brasil, a veces es cultivado como árbol ornamental.

Symphonia globulifera. Cerillo. Guiana symphonia. Se le encuentra en las mismas regiones que el María, con diámetros de 30 pulgadas o más; su corteza interior contiene una goma amarilla. Madera café verdusco, en todas sus otras características es igual al María y se usa para los mismos fines.

Rhizophoraceae (Mangrovo Family)

Rhizophora mangle. Mangle. Mangle colorado. American mangrove. La especie más abundante de los manglares pantanosos a lo largo de ambas costas. Generalmente pequeño y achaparrado, pero a veces de 24 pulgadas de diámetro y 40 pies de largo, madera rojo oscuro muy dura y fuerte, pesada. (Gravedad específica secada al aire muy dura y fuerte, pe-

sada. (Gravedad específica secada al aire 0.95 a 1.12), resistente a la podredumbre. Excelente para leña y carbón, traviesas, pilotes, construcciones pesadas. La corteza es rica en tanino, pero es poco usada en Costa Rica.

Combretaceae (Combretum Family)

Conocarpus erectus. Mangle negro, Button-mangrove. Es este un componente menor de los manglares, generalmente en las partes más secas. Arbol pequeño con madera color café amarillo y moderadamente suave, de buena durabilidad, usada principalmente como combustible. La corteza es rica en tanino pero es poco usada.

Laguncularia recemosa. Palo de sal, False mangrove. Vive en los mismos lugares y tiene las mismas características que el anterior.

Terminalia chiriquensis. Guayaba de montaña, Guayabón, Guayabillo, Surá. Común en la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa, especialmente a elevaciones medianas hasta 6,000 pies o un poco más. Corteza moteada lisa, que se descascara en láminas. Diámetros de 36 pulgadas o más, largos buenos. La madera es de color amarillo café opaco inclinada a ser de granulación cruzada y difícil de rajar, de dureza y peso medianos y bastante durable. Usada para construcciones generales.

Terminalia amazonia. Amarillón. Esta especie no incluida en la *Flora de Costa Rica* de Standley, se encuentra en el valle de El General en grupos casi puros en las selvas al Sur Este de Buenos Aires. La corteza gris se parece al roble blanco. Diámetros de 48 pulgadas, largos de 80 pies. La madera amarilla de granulación recta raja con facilidad; los

troncos pueden rajarse al tumbar el árbol. De dureza y fuerza medianos (gravedad específica volumen y peso secada al horno 0.68), bastante durable. Adecuada para construcciones generales. Fue recomendada para el piso del puente de armadura de madera sobre el río Ceibo.

Araliaceae (Ginseng Family)

Didymopanax morototoni. Pavo, Pavilla. Matchwood. Tierras bajas del Atlántico y del Valle de El General. Arbol sub-leñoso muy grande, de crecimiento rápido, y que se desarrolla espontáneo en los claros de las selvas. Su madera grisácea o café, es suave, bastante liviana (gravedad específica secada al aire como 0.50), no es durable, adecuada para cajas y fósforos.

Sapotaceae (Sapote Family)

Nispero. Aparentemente hay varios árboles con este nombre en Costa Rica,

Uno de los más importantes, entre ellos, es el sapodilla, *Achras sapota*, fuente comercial de la goma chicle, y de la fruta *sapodilla*. La madera es color castaño rosado, extremadamente dura y pesada, con buena reputación local de durabilidad. Es usada para traviesas, basas y vigas para cimientos de maquinaria, y en El Guanacaste para alcantarillas a lo largo de la Carretera Inter-Americana.

Chrysophyllum cainito. Caimito, Star-Apple. El miembro mejor conocido de este género inmenso, especial de la América Tropical. Arbol de 35 á 100 pies de alto, que se encuentra desde Yucatán, Méjico, a través de la América Central hasta Colombia y también en las Antillas. Algunas autoridades creen que es originario

de las Antillas, de donde pasó al Continente. Su bello follaje, hojas de envés satinado y lustroso con pubescencias doradas o cobrizas, lo hace muy popular como árbol ornamental en los climas de gran humedad y altas temperaturas que le son propicias. Su madera de corazón duro, pesada, moderadamente durable, tiene una gravedad específica de 0.88, y aunque en pequeñas cantidades es empleada localmente para construcciones pesadas. El árbol es particularmente apreciado por sus frutos comestibles de los cuales hay dos clases: morado y verde (ver el *Manual of Tropical and Subtropical Fruits*, The Macmillan Co., N. Y. 1938 de Popenoe). La infusión de la corteza constituye en algunos lugares, un tónico casero popular.

Sideroxylon tempisque. A lo largo de las vertientes del Guanacaste y Nicoya, con diámetros hasta de 36 pulgadas y más. Su madera amarilla o anaranjada es muy pesada, y se considera como durable. Los usos son los mismos del nispero.

Boraginaceae (Borage Family)

Cordia alliodora. Laurel. Onion cordia. Común en la Tierra Caliente del Atlántico y hasta 3.000 pies o más de la Selva Siempreviva de la Región Lluviosa, también en el Valle de El General y en la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya. Tenemos informes de que se encuentran en grupos casi puros en algunas regiones de la vertiente de San Carlos-San Juan. Con diámetros de 36 pulgadas o más, tiene esta madera excepcional buena forma y buen largo, algo angosto en la parte superior. Semilla en abundancia en terrenos abandonados y aun en los manchones poco densos; crecen al-

tos y rectos. Madera color café grisáceo de olor agradable, granulación recta, libre de defectos, fácil de trabajar, ni tuerce ni encoge en exceso. Se le considera tan resistente a la podredumbre y a los ataques de las termitas como el cedro y el pochote. El laurel es una de las maderas máspreciadas de todas las que se usan en Costa Rica. Es bastante liviana (gravedad específica secada al horno . . . 0.37), pero fuerte y se adapta a toda clase de construcciones, puentes y cubiertas de barcos, adornos exteriores de casas, y usos similares. El abastecimiento es amplio para las demandas locales pero probablemente no para exportaciones en gran escala. La corteza fresca tiene olor a cebolla; los frutos son comestibles.

Cordia Bicolor. Bernabé. Arbol de tamaño mediano, que crece al pie de las colinas en la tierra caliente del Atlántico. Madera de color más claro que el anterior, pero con las mismas características y usos.

Verbenaceae (Verbena Family)

Avicennia marina (*A. nitida* según autores americanos). Palo de sal. Black mangrove. El verdadero *A. nitida* es un árbol Asiático. Abundante en los manglares pantanosos, especialmente en sus orillas. Generalmente es un árbol pequeño. Madera café oscuro, dura y pesada (gravedad específica secada al aire 0.95) durable, poco usada excepto para leña.

Begoniaceae (Bignonia Family)

Jacaranda copaia. Gallinazo. Copaia jacaranda. Común en la tierra caliente del Atlántico y en el Valle de El General, conspicuo en la primavera debido a

su masa de flores color violeta. Diámetros de 24 pulgadas, alto y recto. coronas. Madera suave, blanca, de crecimiento rápido y poca duración; gravedad específica (secada al aire 0.40 a 0.50). Se usa ocasionalmente como madera ordinaria y podría servir para fósforos, cajas y jabas. Otra especie de este género *J. filicifolia*, se encuentra en la costa del Pacífico y es a veces usada como árbol ornamental.

Tabebuia chrysantha, Cortez (a). Común en la Selva Decidua del Guanacaste y Nicoya. Generalmente de menos de 18 pulgadas de diámetro y de largo cortos. Muy vistoso al final de la estación seca por su manto de flores de color amarillo dorado. Madera café olivo (los poros a menudo están llenos del polvo lapachol), muy dura, fuerte y pesada (gravedad específica secada al aire como 100) reputación local de gran durabilidad. Usada para horcones, alcantarillas a lo largo de la Carretera Inter-Americana.

Tabebuia pentaphylla, Roble de sabana. Se encuentra en las mismas regiones que el *T. chrysantha*, pero se extiende a elevaciones más altas. Se cubre de flores al final del verano. Diámetros de 24 pulgadas o más, generalmente corto de tronco. Sus semillas livianas son esparcidas por el viento, lo que hace que este árbol se propague con facilidad en terrenos abandonados. Madera color castaño grisáceo con marcas más oscuras en el

parenchimo, fácil de trabajar, de dureza y fuerza medianas (gravedad específica secada al aire de 0.62 a 0.80), no es considerada como durable. Usada localmente como madera corriente y también para pisos, puentes y muebles baratos.

Rubiaceae (Madder Family)

Calycophyllum candidissimum, Madroño, Salamo. Degame calycophyllum Común en las selvas de El Guanacaste y Nicoya, especialmente a lo largo de los ríos, Diámetros de 24 pulgadas, generalmente con troncos cortos y estirados. Su madera dura, amarillo café, es la fuente de la llamada con el engañoso nombre de "madera de Limón" o "degame", del comercio usada principalmente para arcos de ballesta y que se exporta principalmente a Cuba. De Costa Rica nunca se ha exportado, pero su madera se usa en pequeña escala para mangos de herramientas. La madera es dura, flexible, de textura fina y fuerte. Gravedad específica secada al aire, 0.80.

Chimarrhis parviflora, Pejiballito. Muy abundante en las colinas de la tierra caliente del Atlántico, notablemente cerca de la Florida. Diámetros de 24 pulgadas, largos buenos. Madera de color amarillo anaranjado, granulación fina; bastante pesada, con cierta apariencia de cera característica y atractiva. Poco usada, pero sería excelente para pisos, y probablemente para muebles.

El café ayuda a mantener despiertas y reanimadas a las personas que se sienten cansadas, pues quita la fatiga. Bajo circunstancias ordinarias, su estímulo dura unas dos horas. Después de ese tiempo se puede dormir como si no se hubiese tomado café.

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

LA TRINIDAD

TREBOL
R. H.

Algunos Aspectos Físicos de la Erosión

Por Alberto Sáenz Maroto
Ing. Ms.

University of Wisconsin
Profesor de Agronomía de la
Universidad Nacional

La erosión puede considerarse bajo dos aspectos distintos: 1) Como fenómeno geológico; y 2) Desde el punto de vista agronómico.

De acuerdo con Emerson (1) la erosión geológica es el proceso por el cual la superficie terrestre es desintegrada, transportada al océano y depositada en él.

Este proceso es muy complejo y es llevado a cabo por factores muy variadas. Tiene tres fases importantes: 1) Meteorización, 2) Transporte, y 3) Corrosión.

El primero es la combinación de procesos por los cuales las rocas se desintegran. De la desintegración sigue luego la descomposición, que se lleva cabo por reacciones químicas como la carbonatación, oxidación, hidratación y solución. Las plantas y los microorganismos también juegan un rol importante en la descomposición.

El transporte o arrastre de los productos de descomposición puede ser efectuado por el agua o por el viento, y depende notablemente de la velocidad; pero como el aire es 813 veces menos pesado que el agua, la fuerza del viento es menor que la del agua, y por lo tanto, el material de transporte de aquél es muy fino (rara vez de 1/25 de pulgada para las partículas mayores). El poder de transporte de

las corrientes aumenta rápidamente con la velocidad, porque si la velocidad se duplica, el primero aumenta 64 veces, es decir, que varía con la sexta potencia de la velocidad. Esta por su parte depende de los siguientes factores: 1) Inclinación del cauce; 2) Cantidad de agua; 3) Cantidad de material de arrastre; 4) Mayor o menor sinuosidad del lecho; 5) Clase de material de que éste está formado; 6) Por el hecho de que una corriente es menos rápida en la superficie, debido al roce con el aire; en el fondo y las orillas, por el roce con éstos; 7) Por el tamaño, peso y forma de las partículas de arrastre.

La Corrosión o denudación química está íntimamente relacionada con la acción del agua de percolación y con la meteorización. Los materiales en solución, filtrándose por los intersticios del suelo, solubilizan ciertos minerales, algunos de los cuales son así transportados, por lo que las aguas de percolación son a veces más corrosivas que la superficial.

La erosión en un sentido estricto consiste en la rajadura o rapamiento llevado a cabo por las partículas que arrastran el agua o el viento, sobre ellas mismas, sea sobre el lecho de las corrientes, o la superficie del suelo.

Lo que se conoce como erosión geológica o denudación, es un fenómeno universal que al través de miles de años ha esculpido la faz actual de la Tierra; pero sin embargo, es un proceso inicial e importante en la formación del suelo hasta alcanzarse el equilibrio normal existente entre la denudación y la formación del suelo, de tal manera, que a menos de que este equilibrio sea roto, un suelo genuino preserva su condición más o menos constante y su carácter indefinidamente. Tal equilibrio es y ha sido fácilmente roto por el hombre mediante las prácticas agrícolas incontroladas como el cultivo, la deforestación y la destrucción de la vegetación natural por el pastoreo y otros medios, a tal punto que luego no hay artificio humano que sea capaz de activar el proceso de renovación del suelo, de la roca, en grado proporcional a como se efectúa la denudación acelerada.

Esta denudación es lo que conocemos hoy en sentido agronómico como erosión del suelo. El grado en que se lleva a cabo depende particularmente de los siguientes factores:

- 1) Cantidad, frecuencia, duración e intensidad de la precipitación pluvial;
- 2) Área y topografía del terreno;
- 3) Forma, densidad y tamaño del material de arrastre;
- 4) Clase de cobertura vegetal;
- 5) Naturaleza del suelo y del subsuelo;
- 6) Gradiente y grado de turbulencia;
- 7) Presencia o ausencia de canales de concentración.

Cuanto mayor sea la pendiente, pero permaneciendo constantes otros factores, mayor será el grado de erosión. Teóricamente, al doblar la velocidad, el agua puede mover materiales en suspensión 32 veces más, y partículas 64 veces mayores,

por lo que el poder erosivo es 4 veces mayor; o sea que el transporte se aumenta 64 veces al duplicarse la velocidad por lo que varía como la sexta potencia de ésta.

El coeficiente de erosión

El coeficiente de erosión se calcula tomando la magnitud del grado de variación de las evoluciones y el grado de turbulencia del agua. Para una gradiente dado el grado de erosión es inversamente proporcional al tamaño de las partículas de una misma densidad. La concentración de las partículas disminuye exponencialmente con la altura sobre el fondo y la distancia desde el lecho; de modo que la inclinación del gráfico en línea recta por un sistema de coordenadas que representara las alturas y los logaritmos de las concentraciones, suministra la medida para calcular el coeficiente de erosión.

Las partículas coloidales son menos erodadas que las de mayores dimensiones, mientras que se nota el máximo de erosión en las 0.1 mm. de diámetro; tal diferencia se explica por la razón de que la gradiente de velocidades no es la misma en el agua con material coloidal o en una corriente con materiales variables en su tamaño.

En forma general se reconocen dos tipos de erosión por el agua: erosión laminar o superficial (*sheet erosion*), y el tipo de erosión por canalones o grietas (*gully erosion*). La primera es la erosión en capas del suelo, y la segunda depende en gran parte de la intensidad de la concentración del agua.

La deforestación como factor erosivo

El verdadero rol de la deforestación

como factor erosivo, no está en que se disminuya la precipitación pluvial — pues esto es actualmente objeto de controversia—, sino en que modifica de tal manera la naturaleza física del suelo, que hace que las aguas se sequen tan pronto como pasan las lluvias. La falta de datos verosímiles hace difícil establecer la influencia directa de los montes y de la vegetación en general sobre los climas. Parece sin embargo que ésta tiene un efecto refrigerante; absorbiendo parte de la energía solar y con el crecimiento hay una mayor exposición, disminuyendo el calentamiento. Por el aumento de la humedad del aire, producida por las plantas, se cree que hay por eso mayor facultad para la producción de precipitaciones.

El suelo y el subsuelo

La naturaleza del suelo y la del subsuelo están íntimamente relacionadas entre sí en cuanto al fenómeno erosivo se refiere. Los suelos pesados con subsuelos impermeables son menos aptos a la erosión que aquellas de subsuelo arenoso. Los suelos ricos en sílice y los arcillosos son más erodados que los lateríticos. La estabilidad del suelo sólo podría lograrse mediante el uso técnico del mismo, ya que la fertilidad no es asunto de nutrientes químicos sino de muchos factores asociados. La erodabilidad de los diferentes tipos de suelos puede ser determinada bajo diferentes cultivos y pendientes, ya que ésta no es una propiedad inherente del suelo, sino que es más bien una condición provocada, por lo que erodabilidad no es un término cuantitativo agronómico, puesto que un suelo se eroda más fácilmente que otro por la simple modificación del factor estructura, reconocido

hoy como el factor potencial, más importante en la erosión moderna.

Las asociaciones naturales de plantas (Xerophitas, Hydrophitas y Mesophytas) están asociadas con un tipo de suelo y de subsuelo que muestran una estructura típica. Así, un suelo de selva de coníferas desarrolla una estructura muy débil o laminar la que imparte erodabilidad en masa al suelo por el lavado.

La estructura desarrollada en los suelos de estepa es de las más valiosas que pueda tener un suelo para uso agrícola. La estructura celular desarrollada en los suelos tropicales no es muy bien conocida en su génesis, pero la intensa actividad biológica y la vegetación predominante, juegan sin duda un papel muy importante en su desarrollo y resistencia.

El perfil del suelo

En los últimos años se ha progresado bastante en el conocimiento físico del suelo. En éste, la sucesión de horizontes, incluyéndolos de arriba para abajo hasta el material matriz nos determinan el perfil consiguiente. La textura del horizonte —A— se utiliza para establecer los nombres de los tipos. En los suelos normales de las regiones húmedas el horizonte —C— lo forma el material matriz meteorizado parcialmente y se encuentra bajo el *solum* mientras que el horizonte —D— lo constituye la roca base o de profundidad. El desarrollo de un perfil con sus horizontes particulares no se obtiene por casualidad, sino que para su génesis se relacionan íntimamente factores físico-químicos y biológicos.

En regiones húmedas la presencia de un horizonte —B— pesado en un suelo de pendiente es causa de fuerte erosión, la que no ocurrirá si éste horizonte tuviese

una estructura granular o grumosa fácilmente penetrada por agua.

Muchos otros casos podrían citarse para demostrar la importancia de la estructura.

la estructura del horizonte

La estructura de los horizontes determina grandemente la facilidad de penetración de las raíces, la cantidad de agua de absorción y sus movimientos, la facilidad de trabajo o laboreo en cualquier época, así como su resistencia a la erosión por el agua o a la eólica.

Los principales tipos de estructuras son la unigranular, la grumosa, granular, fragmentaria, mulch, prismática, columnar, plato, balín, angular y terrosa. Las estructuras granular y grumosa son las más favorables para el crecimiento vegetal. La primera se desarrolla bajo zacates y otras plantas de crecimiento similar; mientras que la grumosa se desarrolla en suelos bajo foresta y con una cubierta densa.

En la práctica sólo podrán lograrse estructuras favorables con el cultivo de zacates y leguminosas en las rotaciones. La estructura depende parcialmente de la textura y ciertas propiedades físicas tales como la absorción y retención de agua, así como la aereación dependen de ésta.

La partícula mineral se clasifica arbitrariamente de acuerdo con su tamaño en arena, silt y arcilla. El tamaño de estas partículas varía por su diámetro dentro de ciertos límites de 2 a 0.05 mm. para las arenas; de 0.005 a 0.002 para el silt y de menos de 0.002 mm. para las arcillas. La variación o proporción de estos separados determina las clases de suelos o textura de los mismos y más o menos de esta

y la estructura el grado de erodabilidad bajo condiciones normales.

Se ha sugerido la clasificación de la estructura del suelo por Zakharov (2) en base al tamaño, forma y carácter de la superficie del agregado.

El tipo de estructura se distingue por la forma de la partícula estructural en tres tipos principales: 1) cúbica, en la cual la partícula secundaria se desarrolla igualmente a lo largo de los tres ejes; 2) la prismática, en la cual las partículas secundarias se alargan en dirección al eje vertical, y 3) la de plato, en la cual la unidad estructural se acorta en la dirección vertical, mientras que se desarrolla más hacia ambos ejes horizontales.

La clase de estructura dentro de estos tipos se distingue con base al carácter de las caras y bordes de los agregados. Las especies estructurales se clasifican de acuerdo con el tamaño de la unidad, recorriéndose 30 especies.

Existen varias otras clasificaciones o modificaciones de los tipos estructurales como las propuestas por Russell y Olmstead (3); por Bayer (4); por Pigulevsky (5) y por Kubiena (6), basados en el tipo y naturaleza de espacio de poro, formación de agregados, o bien del estudio macro y microscópico del factor formador comparado con los otros.

La estructura y los grupos de suelo

Como quiera que sea, estos tipos de estructura se correlacionan bien con los suelos típicos de los grandes grupos de suelos.

La verdadera granulación, cuando el arreglo estructural consiste de partículas secundarias, está mejor representada en los suelos tipo Chernozem, particularmente en el horizonte superficial. Este tipo de

estructura tiende a cambiar con el aumento de la profundidad hacia la fragmentación. Los Podsoles muestran un arreglo unilateral en los pliegues superiores dando al tipo plato con la profundidad y de éste al fragmental.

El horizonte superior de un loam chermozen muestra una estructura semi-polvosa y granular, debido al alto contenido de humatos, mientras que el horizonte inferior tiene una estructura angular o terrosa, la que es remplazada a más profundidad por agregados estructurales semi-prismáticos.

En suelos podsolizados el horizonte superior exhibe una estructura débilmente pulverescente y alterándose bajo la influencia de un alto contenido de ácido salicílico en el pliegue inferior a una estructura pulverescente semi-plato; a más profundidad la estructura se hace más plato, luego una terrosa plana, y a más profundidad adquiere carácter prismático.

En el horizonte superior de un suelo alcalino pardo, por lo general encontramos una estructura escamosa o foliada, la cual con el aumento de la profundidad rápidamente es reemplazada por fragmentos columnares con la base superior redondeada, cambiándose luego a una estructura de superficies agudas.

La estructura granular está aparentemente visible, al máximo, en la superficie de los suelos chermozen y tipo chermozen. Esta es gradualmente mucho menos pronunciada a medida que se pasa de la pradera húmeda a los suelos de foresta o a los desérticos.

La superficie de los suelos de foresta claros o podsoles, y los desérticos tienen estructura unigranular a platosa. Suelos lateríticos tienen una estructura que varía entre la granular y la fragmentada.

El horizonte —B— de los suelos semichermozen tienen estructura prismática; y aquella de la mayor parte de los pardos, y de los rojos y amarillos de foresta es fragmentada; aquella de los verdaderos podsol es una transición visible entre los tipos platosa y fragmentada. Estas diferencias están íntimamente relacionadas con los factores formadores estructurales y que varían con el clima; y consecuentemente existen serias variaciones en la morfología de los perfiles.

El ciclo hidrológico

Ahora bien, recordando el ciclo hidrológico, la erosión del suelo por el agua se debe a la acción dispersiva y al poder de transporte, determinadas por la cantidad y velocidad de agua superficial y a la resistencia del suelo a la dispersión y a su movimiento.

En una forma general, los factores que afectan directa o indirectamente la erosión del suelo pueden expresarse por la ecuación siguiente:

$$E = F (C, T, V, S, H.) \quad (a) \text{ De dónde...}$$

y en la cual las variables se refieren a factores responsables y la erosión es una función explícita de los variables independientemente, pero los factores se encuentran íntimamente relacionados entre sí.

Horton (7) sustenta el concepto de que la capacidad de infiltración del suelo es uno de los conceptos básicos en el análisis de la hidrografía del agua erosiva. Cabe aquí distinguir que la percolación se refiere al movimiento del agua al través del perfil, mientras que la infiltración se refiere al movimiento del agua dentro del suelo; por lo que la capacidad má-

xima de infiltración, es raramente equivalente al grado de percolación o capacidad de trasmisión, mientras que la capacidad mínima de infiltración se aproxima más al promedio de percolación del perfil del suelo.

Índice de erodabilidad

Varios investigadores de suelos se han mostrado muy interesados en obtener un índice de erodabilidad de los suelos midiendo algunas propiedades físicas o grupo de propiedades de los suelos.

Los trabajos de Middleton (7) fueron entre los primeros los que buscaron una correlación entre estas propiedades y la erosión, sugiriendo la relación de dispersión como un índice por el cual las partículas se traen en suspensión por la lluvia y el agua erosiva.

La razón equivalente de la humedad coloidal se usó para expresar la proporción de permeabilidad del suelo por el agua.

La permeabilidad se encontró que aumentaba con esta proporción.

El efecto de los factores de erosión pueden expresarse por la ecuación siguiente:

$$E = K \frac{D}{A P P} \quad (b)$$

en la cual K es una proporcionabilidad constante y que incluye a los factores de la ecuación (a); D , es un índice de la dispersión; A , es una expresión de la capacidad de infiltración de la superficie del suelo; P , caracteriza la permeabilidad del perfil del suelo, y p , denota el tamaño de las partículas. Por esta ecuación se hace notoria la necesidad de va-

lorar la dispersión de las partículas del suelo en los pliegues y la proporción del espacio de poros de todos los pliegues del perfil antes de obtener una idea aproximada de la erodabilidad.

La capacidad no capilar

Baver (8) manifiesta que la capacidad no capilar es un factor de gran importancia para determinar la permeabilidad de un perfil de suelo.

La cantidad de agua de percolación al través de un perfil lo determina el horizonte más permeable. Si este horizonte se encuentra en el subsuelo, la permeabilidad total del perfil dependerá del grado de movimiento a través del subsuelo. Esto significa que la capacidad máxima de infiltración de tal suelo dependerá de la habilidad del horizonte encima del sub suelo para tomar el agua.

Si el pliegue permeable se encuentra inmediatamente después de la superficie, grado de movimiento del agua en y dentro del perfil está limitada por el grado de infiltración de la superficie. En este caso, la entera hidrología del perfil se asocia con el movimiento del agua al través de la superficie inmediata.

Dependiendo el fenómeno erosivo del mecanismo físico de los factores anteriores, no debemos tampoco olvidar que existe otro gran número de ellos íntimamente asociados entre sí, tales como la naturaleza de las micro-estructuras; el efecto de los cationes en la formación de los agregados del suelo; el efecto cohesivo de la sustancia cementadora de las partículas arcillo-coloidales; el efecto físico de la materia orgánica; la influencia irreversible del coloide de hierro en los suelos lateríticos, así como también aquellos factores responsables en el desarrollo,

grado y estabilidad de la estructura; porosidad, etc., que junto con las prácticas agronómicas que intervienen directa o indirectamente como el mecanismo de las cosechas, raíces de las plantas, abonamientos, estercoladuras y encladas, drenajes o prácticas de irrigación, etc., se correlacionan para establecer la técnica que en ingeniería agrícola se pone en práctica ya sea en el espaciamento, nivelación y salida de las terrazas, o bien en la confección de cultivos en franjas de contorno que se usan en el control de la erosión en sus diversos grados y formas.

BIBLIOGRAFIA

1. Jacks, G. V., White, R. O., The rape of the earth. A World Survey of soil Erosion.
2. Zakharov, S. A. Achievement of Russian science in morphology of soils. Russian Pedological Investigations. 1927.
3. Russel, J. C., Olmstead, L. B. y Hendrickson, B. H. Forms of soil structure. Am. Soil Sur. Ass. Bul. IX. 1929.
4. Bayer, L. D. Soil Physics. 1940.
5. Pigulesky, M. C. Soils as an object for work in agriculture. Proc. 2nd. Int. Cong Soil Sci. 1930.
6. Kubiena, W. L. Micropedology. Iowa 1938.
7. Middleton, H. E. Properties of Soils which influence erosion. U. S. depart. of Agric. Tech. Bul. 178. 1930.
8. Bayer, L. D. A classification of soil structure and its reaction to the main soils groups. Am. Soils Sur. Ass. Bul. XV 1934.
9. Soils and Men. U. S. Department of Agriculture. Yearbook 1938.

A. BOREGGIO B.

BODEGA Y BENEFICIO DE CAFE S. R. LTDA.

SAN JOSE, C. R. — TELEFONO 4297

650 vs. al sur de Chepe Esquivel

Beneficio en seco, al servicio de los señores productores para despergaminar, catar, escoger y acondicionar sus cafés.

Maquinaria apropiada para la elaboración de café en bellota.

Exportación de Café de Costa Rica

de la cosecha 1944-45, en kilos peso bruto

<i>Naciones de Destino</i>	JULIO DE 1945			Exportado de Octubre a Julio
	<i>Oro</i>	<i>Pergamino</i>	<i>Total</i>	
Estados Unidos	1.418.726	—	1.418.726	17.123.318
Canadá	975.353	—	975.353	1.150.283
Suiza	—	—	—	773.149
Panamá, Canal Zone	150.463	—	150.463	594.205
Irlanda	—	—	—	102.930
Inglaterra	—	—	—	70
TOTALES	2.544.542	—	2.544.542	19.743.955
<i>Puertos de Embarque</i>				
Puntarenas	1.329.279	—	1.329.279	6.685.114
Limón	1.215.263	—	1.215.263	13.058.841
TOTALES	2.544.542	—	2.544.542	19.743.955
<i>En kilos peso neto</i>				
Estados Unidos	1.399.588	—	1.399.588	16.889.985
Otras Exportaciones	1.110.052	—	1.110.052	2.584.110
TOTALES	2.509.640	—	2.509.640	19.474.095

EXPORTACION DE CAFE DE COSTA RICA

de la cosecha 1944-45, en kilos peso bruto

<i>Naciones de Destino</i>	AGOSTO DE 1945			Exportado de Octubre a Agosto
	Oro	Pergamino	TOTAL	
Estados Unidos	250.444	—	250.444	17.373.762
Canadá	32.528	—	32.528	1.182.811
Suiza	—	—	—	773.149
Panamá	10.500	—	10.500	604.705
Irlanda	—	—	—	102.930
Inglaterra	—	—	—	70
TOTALES	293.472	—	293.472	20.037.427

<i>Puertos de Embarque</i>				
Puntarenas	155.361	—	155.361	6.840.475
Limón	138.111	—	138.111	13.196.952
TOTALES	293.472	—	293.472	20.037.427

<i>En kilos peso neto</i>				
Estados Unidos	247.093	—	247.093	17.137.078
Otras Exportaciones	42.450	—	42.450	2.626.560
TOTALES	289.543	—	289.543	19.763.638

Exportación de Café de Costa Rica
de la cosecha 1944-45, en kilos peso bruto.

<i>Naciones de Destino</i>	SETIEMBRE DE 1945			EN LA COSECHA 1944 - 45	% de Exportación
	Oro	Pergamino	Total		
Estados Unidos	1.805.467	—	1.805.467	19.179.229	87.81
Canadá	—	—	—	1.182.811	5.41
Suiza	—	—	—	773.149	3.54
Panamá, Zona Canal	—	—	—	604.705	2.77
Irlanda	—	—	—	102.930	0.47
Inglaterra	—	—	—	70	—
TOTALES	1.805.467	—	1.805.467	21.842.894	100.00

<i>Puertos de Embarque</i>					
Puntarenas	—	—	—	6.840.475	31.32
Limón	1.805.467	—	1.805.467	15.002.419	68.68
TOTALES	1.805.467	—	1.805.467	21.842.894	100.00

<i>En kilos peso neto</i>					
Estados Unidos	1.780.555	—	1.780.555	18.917.633	87.81
Otras Exportaciones	—	—	—	2.626.560	12.19
TOTALES	1.780.555	—	1.780.555	21.544.193	100.00

SACOS EXPORTADOS

Estados Unidos	261.596
Otras exportaciones	37.105
TOTAL	298.701

Sacos de Café de Costa Rica

Exportación durante la cosecha 1944-45. Exportación mensual.

Puntarenas

<i>Meses</i>	<i>Oro</i>	<i>Pergamino</i>	<i>Total</i>
Octubre	—	—	—
Noviembre	—	—	—
Diciembre	1.545	—	1.545
Enero	1.424	—	1.424
Febrero	17.836	—	17.836
Marzo	16.980	—	16.980
Abril	28.393	—	28.393
Mayo	8.000	—	8.000
Junio	600	—	600
Julio	18.419	—	18.419
Agosto	2.050	—	2.050
Setiembre	—	—	—
TOTALES	95.247	—	95.247

Limón

Octubre	5.575	—	5.575
Noviembre	—	—	—
Diciembre	768	—	768
Enero	4.572	—	4.572
Febrero	23.708	—	23.708
Marzo	53.065	—	53.065
Abril	33.313	—	33.313
Mayo	20.904	—	20.904
Junio	18.275	—	18.275
Julio	16.483	—	16.483
Agosto	1.879	—	1.879
Setiembre	24.912	—	24.912
TOTALES	203.454	—	203.454

Total: Puntarenas y Limón 298.701

Exportación de Café de Costa Rica

Por países de destino, puertos de embarque y clases, en kilos peso bruto. Cosecha 1944-45.

<i>Naciones de destino</i>	<i>Puntarenas</i>	<i>Limón</i>	<i>Total General</i>
	<i>Oro</i>	<i>Oro</i>	<i>Oro</i>
Estados Unidos	5.402.889	13.76.340	19.179.229
Canadá	1.182.811	—	1.182.811
Suiza	—	773.149	773.149
Panamá, Zona Canal	254.705	350.000	604.705
Irlanda	—	102.930	102.930
Inglaterra	70	—	70
TOTALES	6.840.475	15.002.419	21.842.894

Comparación de la Exportación Mensual del Café de Costa Rica

por puertos de embarque en kilos peso bruto.
Cosechas 1943-44 y 1944-45.

<i>Puntarenas</i>		
<i>Exportado en:</i>	<i>Oro</i>	
	43-4	44-45
Octubre	27.600	—
Noviembre	4.626	—
Diciembre	36.500	125.120
Enero	306.285	107.730
Febrero	673.919	1.256.730
Marzo	2.578.164	1.207.311
Abril	475.759	2.029.086
Mayo	569.174	585.258
Junio	862.290	44.600
Julio	1.266.270	1.329.279
Agosto	—	155.361
Setiembre	80.134	—
TOTALES	6.880.721	6.840.475

<i>Limón</i>		
Octubre	39.550	425.315
Noviembre	357.072	—
Diciembre	579.670	57.593
Enero	1.301.188	340.170
Febrero	2.195.798	1.760.740
Marzo	2.184.020	3.927.017
Abril	1.374.282	2.474.240
Mayo	884.994	1.513.907
Junio	1.394.706	1.344.596
Julio	919.013	1.215.263
Agosto	667.386	138.111
Setiembre	—	1.805.467
TOTALES	11.897.679	15.002.419

<i>Resumen</i>			
<i>Cosechas</i>	<i>Puntarenas</i>	<i>Limón</i>	<i>Total</i>
1943-44	6.880.721	11.897.679	18.778.400
1944-45	6.840.475	15.002.419	21.842.894
Diferencia entre cosechas	40.246	3.104.740	3.064.494

Comparación y porcentajes de aumento y disminución

de la exportación de café de Costa Rica, en cada país, durante las cosechas 1943-44 y 1944-45, en kilos peso bruto.

Naciones de destino	Cosechas		Aumento	% Aumento sobre la Exportación a cada país	Disminución	% Disminución sobre la Exportación a cada país
	43-44	44-45				
Estados Unidos	14.333.938	19.179.229	4.845.291	33.80	1.825.344	60.69
Canadá	3.008.155	1.182.811	396.499	105.26	177.670	22.71
Suiza	376.650	773.149	—	—	272.534	—
Panamá, Zona Canal	782.375	604.705	—	—	4.626	—
Francia	272.534	—	—	—	122	—
Argentina	4.626	—	102.930	—	—	—
México	122	102.930	70	—	—	—
Irlanda	—	70	—	—	—	—
Inglaterra	—	—	—	—	—	—
TOTALES	18.778.400	21.842.894	5.344.790	—	2.280.296	—

Aumento en la exportación de la cosecha 1944-45 en comparación con la cosecha 1943-44.....3.064.494 kilos. % de Aumento 16.32

Comparación y Porcentaje de la Exportación del Café de Costa Rica

de las cosechas 1943-44 y 1944-45, por países de destino y clase, en kilos peso bruto.

<i>Destinos</i>	<i>Oro</i>		<i>% de Exportación</i>	
	43-44	44-45	43-44	44-45
Estados Unidos	14.333.938	19.179.229	76,35	87,81
Canadá	3.008.155	1.182.811	16,01	5,41
Suiza	376.650	773.149	2,01	3,54
Panamá, Canal Zone	782.375	604.705	4,17	2,77
Francia	272.534	—	1,44	—
Argentina	4.626	—	0,02	—
México	122	—	—	—
Inglaterra	—	70	—	—
Irlanda	—	102.930	—	0,47
TOTALES	18.778.400	21.842.894	100,00	100,00

Comparación de la Exportación Mensual del Café de Costa Rica

Por puertos de embarque, en kilos peso bruto.
Cosechas 1943-44. y 1944-45.

<i>Exportado en:</i>	<i>Oro</i>	
	43-44	44-45
Octubre	67.150	425.315
Noviembre	361.698	—
Diciembre	616.170	182.713
Enero	1.607.473	447.900
Febrero	2.869.717	3.017.470
Marzo	4.762.184	5.134.328
Abril	1.850.041	4.503.326
Mayo	1.454.168	2.099.165
Junio	2.256.996	1.389.196
Julio	2.185.283	2.544.542
Agosto	667.386	293.472
Setiembre	80.134	1.805.467
TOTALES	18.778.400	21.842.894

Puertos de Embarque

Puntarenas	6880.721	6.840.475
Limón	11.897.679	15.002.419
TOTALES	18.778.400	21.842.894

Resumen

<i>Cosechas</i>	<i>Oro</i>	<i>Sacos de 60 Kts.</i>
1943-1944	18.778.400	312.973
1944-1945	21.842.894	364.048

Comparación de la Exportación Mensual del Café de Costa Rica

por países de destino, en kilos y sacos de 60 kilos, peso bruto, en las cosechas 1941-42, 1942-43, 1943-44 y 1944-45.

Naciones de destino	C O S E C H A S							
	41-42		42-43		43-44		44-45	
	Kilos	Sacos	Kilos	Sacos	Kilos	Sacos	Kilos	Sacos
Inglaterra	2.773	46	820	14	14.333.938	238.899	70	1
Estados Unidos	14.266.255	237.771	18.355.244	305.920	272.534	4.542	19.179.229	319.653
Francia	4.816.912	80.282	2.474.821	41.247	3.008.155	50.136	1.182.811	19.713
Canadá	159.740	2.662	—	—	4.626	77	—	—
Argentina	409.473	6.824	2.716.647	45.277	782.375	13.040	604.705	10.079
Panamá, Canal Zone	16.543	276	—	—	—	—	—	—
Australia	949.175	15.820	666.855	11.116	376.650	6.277	773.149	12.886
Suiza	22.400	373	—	—	—	—	—	—
Chile	21.000	350	—	—	—	—	—	—
Filipinas	7.000	117	—	—	—	—	—	—
Uruguay	1.125	19	—	—	—	—	—	—
Islandia	30	1	76	1	122	2	—	—
Perú	—	—	—	—	—	—	—	—
México	—	—	—	—	—	—	—	—
Irlanda	—	—	—	—	—	—	102.930	1.716
TOTALES	20.672.426	344.541	24.214.463	403.575	18.778.400	312.973	21.842.894	364.048

R. I. D. C.

Exportación Mensual de Café de Costa Rica

de la cosecha 1944-45, por países de destino en kilos peso bruto.

	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>	<i>Diciembre</i>	<i>Enero</i>	<i>Febreco</i>	<i>Marzo</i>
Estados Unidos . . .	425.315	—	182.713	419.400	2.981.470	5.000.058
Suiza	—	—	—	—	—	—
Panamá, Canal Zone	—	—	—	28.500	36.000	134.200
Canadá	—	—	—	—	—	—
Irlanda	—	—	—	—	—	—
Inglaterra	—	—	—	—	—	70
TOTALES	425.315	—	182.713	447.900	3.017.470	5.134.328

<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>	<i>Junio</i>	<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Setiembre</i>	<i>Totales</i>
4.346.776	1.177.194	1.171.666	1.418.726	250.444	1.805.467	19.179.220
	773.149					773.149
51.620	78.822	114.600	150.463	10.500		604.705
104.930	70.000		975.353	32.528		1.182.811
		102.930				102.930
						70
4.503.326	2.099.165	1.389.196	3.544.542	293.472	1.805.467	21.842.894

Comparación de la Exportación Mensual del Café de Costa Rica

en kilos y sacos de 60 kilos, peso bruto, durante las cosechas
1941-42, 1942-43, 1943-44, y 1944-45.

Meses	C O S E C H A S													
	41-42				42-43				43-44				44-45	
	Kilos	Sacos	Kilos	Sacos	Kilos	Sacos	Kilos	Sacos	Kilos	Sacos	Kilos	Sacos		
Octubre	1.007.890	18.298	958.888	15.981	67.150	1.119	425.315	7.089						
Noviembre	394.682	6.578	626.781	10.446	361.698	6.028	182.713	3.045						
Diciembre	1.628.566	27.143	2.392.252	39.871	616.170	10.270	447.900	7.465						
Enero	1.749.185	29.153	132.210	2.204	1.607.473	26.791	3.017.470	50.291						
Febrero	5.084.994	84.750	2.794.265	46.571	2.869.717	47.829	5.134.328	85.572						
Marzo	1.335.093	22.252	509.538	8.492	4.762.184	79.370	4.503.326	75.056						
Abril	3.149.346	52.489	5.236.691	87.278	1.850.041	30.834	2.099.165	34.986						
Mayo	1.161.043	19.350	3.771.842	62.864	1.454.168	24.236	1.389.196	23.153						
Junio	760.478	12.675	5.998.318	99.972	2.256.996	37.617	2.544.542	42.409						
Julio	973.660	16.228	519.811	8.665	2.185.283	36.421	293.472	4.891						
Agosto	632.023	10.534	1.132.628	18.877	667.386	11.123	1.805.467	30.091						
Setiembre	2.705.466	45.091	141.239	2.354	80.134	1.335								
TOTALES	20.672.426	344.541	24.214.463	403.575	18.778.400	312.973	21.842.894	364.048						