

Suelo TICO

MINISTERIO DE AGRICULTURA E INDUSTRIAS
SAN JOSE, COSTA RICA • • • • • No. 31

EN ESTE NUMERO

	Pág.
Editorial	255
Sistema de Fertilización del Café en Hawai.— <i>Víctor Pérez</i>	257
Cafetales a Pleno Sol vs. Cafetales a la sombra.— <i>Mariano Montealegre</i>	263
Control de Ojo de Gallo a base de espolvoreos.— <i>Alexis Rojas</i>	276
Apuntas sobre el Cultivo de Arboles Frutales.— <i>Mario Gutiérrez J.</i>	278
Récords de Producciones y Nuevas Variedades.— <i>Carlos Ramírez R.</i>	283
Panela.— <i>Guillermo Ramos Núñez</i>	287
Recursos Hidrológicos Aéreos o el Pantano Aéreo.— <i>Alfonso Segura Paguagua</i>	293
La Poda de los Arboles de Cacao	297
Abonamientos en Yuca.— <i>Rodolfo Acosta - Juan Pérez G.</i>	300
La Mina de Oro del Río Carate.— <i>Mario Fernández</i>	310
El derroche de nuestros Recursos Naturales.— <i>Juan J. Gutiérrez C.</i>	311
El Hombre contra Sí Mismo.— <i>Maurice Goldsmith</i>	318

NUESTRA PORTADA

Notables avances y excelentes resultados están logrando los técnicos en caña del Ministerio de Agricultura. Representamos ese esfuerzo con el óleo original del Ing. Agr. Emel Solórzano, que ilustra nuestra portada.

COLABORAN EN ESTE NUMERO

ALEXIS ROJAS ROJAS

Nació en Grecia, en 1929. Cursó estudios primarios en Zarcero, graduándose Bachiller en el Instituto de Alajuela. Ingresó a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional, concluyendo estudios en 1951. En el mismo año inició labores con STICA como Asistente en la Agencia de Grecia, haciéndose cargo, a los pocos meses, de la Agencia en San Ignacio de Acosta, en la que permanece aún. Inició en esa localidad los trabajos de extensión.

Prof. ALFONSO SEGURA PAGUA-GUA. — Nació en Puntarenas en 1913. Se graduó Bachiller en el Colegio San Luis Gonzaga de Cartago. Ha sido maestro y Director de Escuelas y Profesor en varios colegios y en la Universidad Nacional. Ocupó la Jefatura del Departamento de Geología del Museo Nacional y del Ministerio de Agricultura. Hizo estudios de especialización en la Colorado School of Mines en Golden, Colorado, Estados Unidos, en la Smithsonian Institution. Ha escrito y publicado numerosos estudios y trabajos, algunos de los cuales han sido traducidos al inglés. Actualmente cursa estudios de especialización en Hidrología y Geohidrología en el Centro Panamericano de Aperfeccionamiento para Pesquisas de Recursos Naturales, en Brasil. Actualmente desempeña el cargo de Jefe de Perforaciones e Hidrología del Consejo Nacional de Producción.

MARIO FERNANDEZ. — Asistente Técnico en asuntos de petróleo. — Se graduó Bachiller en el Liceo de Costa Rica, en el año 1948; ingeniero agrónomo de la Universidad Nacional en 1952. Hizo un curso de especialización en petróleo

en el Campo Petrolero de Poza Rica de Hidalgo, en México. Desempeña en la actualidad el cargo de Inspector Técnico Petrolero del Ministerio de Agricultura e Industrias.

JUAN JOSE GUTIERREZ CABALCETA

Asistente Técnico de la Sección de Colonias y Fincas del Estado, nacido en Santa Cruz de Guanacaste en octubre de 1914. Cursó la Escuela Primaria en su lugar natal, ingresando a la Escuela Complementaria del mismo donde se graduó Maestro Elemental en 1930. Prosiguió estudios en la Escuela Normal de Costa Rica en Heredia, donde se graduó Maestro Normalista en 1935. Sirvió cuatro años en la docencia, como Director de las escuelas del Centro y Corralillo de Nicoya, de 1936 a 1939, año este último que presentó exámenes por suficiencia en el Liceo de Costa Rica habiendo obtenido el Bachillerato en Ciencias y Letras. Ingresó a la Escuela Nacional de Agricultura en 1940 y terminó sus estudios en 1943. Desde entonces ha servido varios cargos; primero en el Departamento Nacional de Agricultura y luego en el Ministerio, habiendo colaborado en campañas como la encaminada a controlar la epizootia de Estomatitis Bovina, campaña anti-acridia y estadística y Economía Agrícola, problemas varios de tenencia de tierra, especialmente los casos de "parásitos".

GUILLERMO NUÑEZ RAMOS. Ing. Agr. Jefe Sección de Caña. — Estación Agrícola Experimental - Palmira, Valle, Colombia.

GEO. F. BOWMAN. Jefe, Centro Interamericano del Cacao.

Los datos biográficos de Víctor Pérez, Mariano Montealegre, Mario Gutiérrez J., Carlos Ramírez R. y Rodolfo Acosta J., fueron publicados en SUELO TICO Vol. 6, N° 28, correspondiente a los meses de junio a diciembre de 1952.

SUELO TICO

Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias

Editada por el Servicio de Publicaciones y Biblioteca

Director: CARLOS CORDERO J.

VOL. VII

San José, C. R. Julio-Noviembre 1954

Nº 31

EDITORIAL. —

Investigación y Extensión

Todo programa de desarrollo agrícola serio tiene base en dos fases fundamentales: La primera de investigación y la segunda de extensión.

El investigador es el hombre que dirige ensayos experimentales, de laboratorio o de campo, hasta llegar a lo que persigue; los resultados que obtiene los entrega al extensionista; con esa información en su poder, éste lleva a la práctica la segunda fase del programa, cual es la de enseñar a los agricultores aquello que el investigador ha descubierto.

Un ejemplo: En la Granja Experimental Socorrito, del Ministerio de Agricultura e Industrias, los investigadores encontraron que la Barbados 43-62 es una variedad de caña indicada para zonas bajas donde pueda disponerse de agua durante todo el año; La Barbados 43-62 produjo en Socorrito el más alto rendimiento de azúcar obtenido en Costa Rica.

Conocido lo anterior, los agrónomos de extensión recomiendan esta variedad entre los productores para mejorar los cultivos, a la vez que les enseñan las prácticas que deben seguir para obtener buenos resultados de la variedad.

Los agrónomos de extensión, en este ejemplo, son los jefes de las Agencias de STICA y sus colaboradores.

En Costa Rica está lográndose en forma satisfactoria el desarrollo del trabajo de investigación en alianza con la extensión. Mediante una inteligente labor coordinada, el Ministerio de Agricultura y el STICA están cumpliendo, con exactitud aceptable, el programa de desarrollo agrícola que le ha permitido a Costa Rica pasar, de país importador, a país de pequeños sobrantes en su producción agrícola.

El Ministerio realiza la investigación y STICA cumple con la extensión.

Ministerio de Agricultura e Industrias

Bruce Masís	Ministro
Dr. Lino Vicarioli C.	Director Gral. Agricultura y Ganadería
Dr. Prudencio Sayagués	Director Administrativo
Carlos Yglesias W.	Director de Industrias
Rigoberto Navarro M.	Economía Industrial
Dr. César Dóndoli B.	Jefe Departamento Geología Minas y Petróleo
Dr. Octavio Durando	Asistente Técnico
Ingº Enrique Malavassi	Asistente Técnico
Ingº Mario Fernández	Asistente Técnico
Ingº Alvaro Suárez	Asistente Técnico
Alvaro López S.	Químico (Comité de Normas y Asisten- cia Técnica)
Romilio Rodríguez A.	Jefe Dep. Agrario
Arnoldo Ayila A.	Arrendamientos
Ing. Januario Matamoros	Colonias y Fincas del Estado
Ingº Alfredo Carballo Q.	Enlace, Rockefeller Foundation
Ingº Rodrigo J. Pinto F.	Jefe Departamento Agronomía
Prof. José María Orozco	Asesor Botánico
Ingº Jorge Mata P.	Técnico en Arroz
Ingº Rudy Venegas M.	Técnico en Maíz
Ingº Rodolfo Acosta J.	Técnico en Tabaco
Ingº Juan Pérez G.	Biometrista
Ingº Víctor M. Pérez S.	Técnico en Café
Ingº José A. Torres M.	Jefe Dep. Conservación de Suelos
Ingº Oscar Vargas V.	Agrocartógrafo
Ingº Rodrigo Castro E.	Jefe Dep. Defensa Agropecuaria
Ingº Luis A. Salas F.	Entomólogo
Ingº Evaristo Morales M.	Entomólogo
Ingº Rodolfo Quesada G.	Fitopatólogo
Ingº Manuel María de San Román	Jefe Dep. Forestal
Ingº Mario López L.	Asistente Técnico
Ingº Carlos L. Lizano T.	Asistente Técnico
Ingº Alfonso Campos O.	Asistente Técnico
Romano A. Orlich C.	Zootecnista. Jefe Dep. de Ganadería
Oscar Echandi M.	Zootecnista
Dr. Doménico Bucci	Inseminación Artificial
Ingº Alvaro Muñoz Q.	Ganado de Leche
Ingº Adalberto Carrillo Ch.	Ganado de Carne
Ingº Marco Tulio Ramírez	Químico Nutricionista
Enrique Hine O.	Sericicultura
Orlando Muñoz B.	Apicultura
Dr. Arturo Solano V.	Jefe Dep. de Veterinaria
Dr. Edwin Pérez Ch.	Profilaxis Veterinaria
Dr. José Luis Solano A.	Investigaciones Veterinarias
Dr. Róger Briceño C.	Médico Veterinario
Dr. Pedro Netchaev	Médico Veterinario
Dr. Eladio Chaverri B.	Médico Veterinario
Lic. Joaquín Alpízar L.	Farmacéutico
Ingº Alvaro Jiménez C.	Jefe, Servicio de Ingeniería Rural.
Ingº Gil Chaverri R.	Jefe Laboratorio
Elemer Bornemisza	Asistente
Prof. Eliot Coen P.	Servicio Meteorológico
Carlos Cordero J.	Publicaciones y Biblioteca
Walter R. Valenciano	Dibujante - Ayudas Visuales
Stanley Bolandi	Editor de Radio.

Sistema de fertilización del café en Hawaïi

Ing. Agr. Víctor Pérez

Las experiencias iniciadas por la Estación Experimental de Agricultura en Kona, sobre las necesidades de fertilización del café, han venido a demostrar que para que el café, en las condiciones de Kona, pueda producir altas cosechas, es necesario aplicar cantidades grandes de elementos, especialmente Nitrógeno y Potasio; el Fósforo en esa región, no tiene importancia para el café adulto. Plantaciones nuevas si responden a este elemento, que entre otras cualidades fortalece el sistema radical.

El nitrógeno demostró ser esencial para obtener altas cosechas; la cantidad a aplicar **varía en** relación con la luminosidad; así, en las zonas bajas de mucha luminosidad, las aplicaciones son más fuertes y frecuentes; en las zonas altas más nebulosas, se usa menos cantidad pues su aprovechamiento es también menor.

El potasio, según las experiencias de varios años, es también de gran importancia; fuertes cantidades se aplican por acre en todas las zonas.

Desde el año 1942, los cafetaleros de Kona, por consejo del Servicio de Extensión Agrícola, que trabaja en íntima conexión con la Estación Experimental, vienen haciendo uso de la fórmula de abono 10-5-20 para café adulto. La cantidad de este fertilizante que se aplica por acre es de 2.000 libras en tres o cuatro épocas.

El Servicio de Extensión Agrícola aconseja a los cafetaleros el siguiente programa de fertilización a partir de la siembra del cafetal:

Primer año: Con el propósito de fortalecer la planta nueva y provocar un

crecimiento continuo, se aconseja una fórmula alta en fósforo y de regular cantidad de Nitrógeno y Potasio; por ejemplo: la 10 - 15 - 10, 2 - 25 - 2 u otra que guarde la misma relación. De esta fórmula se aplican unos 2 a 3 quintales por acre en cuatro épocas de aplicación con intervalos de tres meses. El abono se reparte desde unas pocas pulgadas del tronco hasta el espacio que cubre el extremo de las bandolas.

Segundo Año: En el segundo año, las plantas han alcanzado un mayor desarrollo, razón por la cual la cantidad de abono se aumenta un poco, unos 6 quintales por acre —siempre en cuatro aplicaciones con un intervalo de tres meses. Se usa siempre un fertilizante alto en fósforo. El abono se distribuye siempre hasta la superficie de terreno que cubren las bandolas.

Tercer Año: Los árboles tienen una altura de 1.50 a 1.75 metros y se inicia la producción. En esta época la fórmula de abono que se usa es de 10-5-20 en cantidad de 10 quintales por acre. Esta cantidad de abono se distribuye en cuatro aplicaciones. La primera aplicación **se hace** con la iniciación de la época de crecimiento; la segunda se efectúa después del florecimiento; la tercera con anterioridad a la cosecha y la última después de la cosecha.

Cuarto año: Durante este año se aumenta la cantidad del fertilizante a 15 quintales por acre, siempre de la fórmula 10-5-20, y se aplica en las mismas épocas del año anterior. El fertilizante se distribuye desde 6 pulgadas del tronco hasta el extremo de las bandolas.

La fórmula 10-5-20 se refuerza con una cantidad adicional de sulfato de Amonio en las zonas de buena luminosidad, en la proporción de unas 500 libras por acre en dos aplicaciones. La primera aplicación se efectúa entre la primera y segunda aplicación de la fórmula 10-5-20 y la segunda entre la tercera y cuarta aplicación de la misma fórmula.

En las áreas de mayor precipitación a lo normal y nebulosas, no se recomienda Nitrógeno suplementario. En las áreas intermedias se recomiendan 200 a 300 libras de Sulfato de Amonio para suplementar la fórmula 10-5-20.

Quinto Año: La fórmula 10-5-20 se aumenta a 20 quintales por acre, debido a que la producción es mayor. Si el suelo es fértil se usan siempre 15 quintales por acre.

Se aumenta la cantidad adicional de Sulfato de Amonio a 800 libras por acre en las zonas de luminosidad y 400 libras en las intermedias.

El Nitrógeno extra que se adiciona en las partes bajas de mayor luminosidad aumenta el crecimiento de las plantas, lo cual se traduce en cosechas más altas; además, es de gran beneficio durante los meses más secos, posiblemente porque ayuda a un mejor aprovechamiento de la humedad



Vista parcial de una plantación de cinco años de edad. Nótese la excelente cosecha de la mata en primer plano. La rama está agobiada por el peso de los granos.

Método de Aplicación de los Fertilizantes

En general existen varios métodos de aplicación de fertilizantes; algunos los concentran en huecos, surcos o franjas en vez de tirarlos al voleo.

Las personas que prefieren el método de huecos, surcos o franjas, sostienen que el fertilizante lo aprovecha mejor la planta, ya que el suelo no fija algunos de los elementos y que al voleo el suelo fija mucho fertilizante haciéndolo poco asimilable para las plantas.

En una gran mayoría los cafetaleros de Kona distribuyen el abono en franjas bajo la circunferencia del árbol (gota). Como paso inicial se quita con azadón la basura y luego distribuyen el abono en la superficie en una franja que va de unas ocho pulgadas del tronco hasta el extremo de las bandolas; hecho esto se cubre el abono con basuras y algo de tierra. Al observar el desarrollo de las plantas el método es efectivo; sin embargo parece tener un inconveniente: que el Fósforo y Potasio quedan concentrados en la superficie, lo cual estimula el crecimiento superficial de raíces, lo que hace a la planta más susceptible a la sequía; especialmente en las zonas más bajas de menor humedad.

Abonos Orgánicos: En el Distrito de Kona, en donde el café se cultiva sin sombra, ningún material orgánico puede agregarse al suelo proveniente de esa fuente.

Las únicas fuentes de materia orgánica que se usan por lo general son los desperdicios de la poda de café, el material de las malas hierbas al cortarlas o matarlas con productos químicos, los sobrantes del beneficio, especialmente la pulpa. En algunos ca-

sos, el pergamino se usa como mulch como fuente posterior orgánica para ayudar a la transformación de la roca. Algunos agricultores transportan desperdicios orgánicos de otros terrenos, tales como paja de zacates y hierbas, cubriendo el suelo con una capa fuerte que voltean a menudo; los resultados que se obtienen son buenos, pues las plantaciones mejoran la cosecha y aumentan el vigor; pero no es práctica corriente y le atribuyen la desventaja de producir una gran invasión de semilla, lo que obliga a efectuar mayores gastos de yerbicidas.

Abonos Verdes: Se han probado varias clases de leguminosas para abono verde; de las variedades probadas en cafetales adultos ninguna se adaptó por la poca luz existente. En los cafetales jóvenes, donde los árboles permiten presencia de luz, las plantas crecieron bien. Entre las mejores se encontraron el Lotus Carniculatus y el Dolichus Hoseii, que son rastreras pero no trepadoras, tienen además la ventaja de ser perennes y combatir bastante las malas hierbas.

En la práctica los cafetaleros no simpatizan mucho con la siembra de abono verde entre el café, pues afirman que las raíces compiten con las del café.

Costo de los Fertilizantes y producción media por manzana

Se ha comentado sobre la fórmula de abono que se usa en Kona en el café nuevo y adulto, siendo quizá éste uno de los principales factores de las altas producciones que se obtienen en Hawaii. Podría pensarse que los cafetaleros de Hawaii aplican abonos suficientes en cantidad por el hecho de ser muy barato; sin embargo, aunque el costo de los fertilizantes oscila

entre \$ 3.50 y \$ 4.00 el quintal, un poco inferior al costo de Costa Rica, también es cierto que los elementos que lleva el fertilizante son los que el café en las condiciones de Hawai necesita para producir buenas cosechas y prepararse para la siguiente.

El precio inferior de los abonos en Hawaii se debe en gran parte a que los barcos llevan los productos de las islas a los Estados Unidos y a su regreso traen los fertilizantes pudiendo los distribuidores importar cantidades suficientes, lo cual posiblemente baja el costo del transporte; pero si como se dijo el costo por unidad es más bajo, el costo de aplicación por lo caro de la mano de obra, \$ 0.50 la hora

de trabajo, aumenta el precio del abono.

Debemos considerar, además, que el cultivo en Kona de café se explota en forma intensiva, en fincas que por lo general son pequeñas, entre tres y cinco manzanas; por lo tanto, el propietario de cada finca trata de obtener el máximo rendimiento, efectuando a su debido tiempo, todas las prácticas que influyen en la cosecha: Fertilización, control de las malas yerbas, poda, etc.

El cafetalero de Kona aplica por acre 2.000 libras de fertilizantes, más 400 a 800 libras extra de Sulfato de Amonio, lo cual en total da un promedio de 26 quintales por acre; este



Cafetal con cuatro años de edad. La cosecha dobla, por el peso, las ramas. Nótese la ausencia de sombra.

fertilizante contiene cerca de 280 a 360 libras de Nitrógeno, 100 libras de Fósforo (P205) y 400 libras de Potasio; lo cual por manzana significa 612 libras de Nitrógeno, 170 libras de Fósforo y 680 libras de Potasio. En Costa Rica, los que usan fórmulas generales, aplican media libra al año por planta o sean 5 quintales por manzana lo cual, de acuerdo con la fórmula que se use, da una cantidad ínfima de elementos por manzana. Actualmente son muy pocos los cafetaleros que usan una libra por planta al año.

Los cafetaleros del Distrito de Kona logran, mediante la aplicación de un programa de fertilización obtener cosechas que varían entre 30 y 35 quin-

tales de café de exportación por acre, o sean 50 a 60 quintales por manzana cuando el cafetal llega al estado de plena producción.

Un cafetal nuevo produce los primeros granos al segundo año; en el tercer año por lo general el café produce 50 sacos de 110 libras de café en cereza por acre, lo cual equivale a 18 fanegas de café por manzana.

En el cuarto año, en la Sub-Estación Experimental de Kona se han registrado producciones de 196 sacos de 110 libras de cereza por acre; en las plantaciones comerciales lo más corriente son 100 sacos de 110 libras de cereza por acre o sean aproximadamente 37 fanegas por manzana.



Planta recién sembrada. Nótese las condiciones pedregosas del terreno.

El quinto año, cuando la plantación llega a su estado de plena producción, puede obtenerse un promedio de 150 a 200 sacos de 110 libras de cereza por acre, lo cual equivaldría en Costa Rica a 56 fanegas por manzana en el primer caso y 74 en el segundo.

En una de las plantaciones comerciales que tuve la oportunidad de visitar y que tenía una edad de 30 años, el propietario espera cosechar este año 150 sacos de 110 libras de cereza por acre, o sean 56 fanegas por manzana.

NOTA:—La fanega en Costa Rica pesa 560 libras.

Es muy importante hacer notar que en el Distrito de Kona no existen deficiencias considerables de elementos menores; parece que la roca, al irse descomponiendo, suelta los elementos necesarios; sin embargo, se pueden apreciar síntomas en muy baja escala de deficiencia de zinc. Es posible que en el futuro los técnicos del Hawaii tengan que aplicar este elemento, pero de todas maneras los ensayos hechos hasta la fecha no acusan efecto positivo sobre la cosecha.

(Fragmento de un informe general del Autor, sobre cultivos del café en Hawaii).



Cafetales a pleno sol, versus cafetales a la sombra

por Mariano R. Montealegre

La controversia secular sobre la sombra arbórea en el cultivo del café sigue hoy tan enconada como al principio del siglo.

Sobre ninguna otra materia relacionada con el cultivo de esta planta, fuente de nuestro bienestar y soporte de nuestra economía, se ha discutido tanto, ni con tanto calor.

Desde los inicios de la Industria cafetalera ha habido dos procedimientos antagónicos, jefeados, uno por el Brasil, el del cultivo a pleno sol y otro por casi todo el resto del mundo cafetalero, el del cultivo a la sombra de árboles protectores.

En Costa Rica, desde principios del siglo pasado, 1835, los cafetales de doña Jerónima Fernández de Montealegre, sitios en Mata Redonda y Las Pavas, estaban sombreados con Juaquiquil y Guabos (Inga Sps.) y muy probable pasaba lo mismo con el resto de los cafetales entonces existentes.

Interesante sería saber la razón que se tuvo para escoger esta especie de árbol perteneciente a la familia de las leguminosas, en una época en que todavía no eran conocidas las propiedades fertilizantes de esta maravillosa familia botánica.

Esta feliz casualidad, si casualidad puede llamarse, hizo, no hay duda, que

la sombra arbórea constituyera desde un principio la base del cultivo del café entre nosotros y prueba también del por qué del fracaso inicial habido en otras regiones que como las Indias Orientales, experimentaron, según nos dice C. F. Cook en su libro "Shade in Coffee Culture" con árboles de la familia de los Ficus.

Que el cultivo del café a la sombra de árboles leguminosos fué iniciado en América, no tiene la menor duda, y me fundo en dos hechos: 1) Que en ninguna obra sobre café que no sea moderna, referente al Oriente se habla ni de experimentos hechos con ningún árbol de esta familia y el otro el haber sido árboles de la especie Inga, netamente americana, los que parece fueron los primeros en usarse para ese objeto.

Este procedimiento del sombrío ha permitido a los países que lo adoptaron, conservar sus cafetales en buen estado, dándose el caso, por lo menos en Costa Rica, de cafetales con más de cien años, todavía en plena producción.

El cultivo a pleno sol ha sido la norma del cultivo en el Brasil y con él llevó a cabo el asombroso desarrollo de esta industria, que todos conocemos. Sin embargo, no fué propiamente

el cultivo a pleno sol el que contri-
buyó a este extraordinario desarrollo
sino la enorme cantidad de tierras pro-
pias para el café sitas en el estado de
Río, Minas y en San Paulo que ya hoy
no existen, pues como dice el bien co-
nocido agrónomo Teófilo de Andrade:
"En aquellos tiempos vivíamos en la
fase nómada del cultivo del café."

"Derrumbábamos la selva y en su
suelo rico en humus, hacíamos la plan-
tación de café. Tirábamos de ella lo
que la tierra daba. Sin preocuparnos
nunca de restituir al suelo lo que la
planta sacaba.

Es peor todavía, nunca se nos ocu-
rrió defender la capa de humus del
suelo contra la acción de la lluvia y de
los vientos, éstos en tiempo de sequía,
y mucho menos restaurar los desgastes
causados por la erosión. El resultado
fué que la tierra, prácticamente se
agotó en el período de dos generacio-
nes."

Nuestros antiguos cafetaleros nunca
pensaron tampoco en restituir la capa
de humus del suelo, ni en resguardar
sus plantaciones contra las lluvias; fué
simplemente el uso providencial de la
sombra arbórea, que encontraron man-
tenía sus plantaciones en mejores con-
diciones, lo que hizo este otro milagro
que ha impedido que la erosión, como
en Brasil, haya concluído con nuestras
tierras aptas para su cultivo.

La diferencia entre ambos sistemas,
es que uno se conforma con las con-
diciones ecológicas del cafeto, que es
una planta que en su país de origen
y en su estado silvestre vive en el
bosque, es decir a la sombra y el otro
es una tentativa a forzarlo a vivir y
producir en condiciones totalmente
opuestas a las que son en realidad sus
condiciones naturales.

Así pues, las grandes cosechas que

el café a pleno sol produce durante
los primeros años son la defensa natu-
ral de la planta, que al verse herida
de muerte y en su afán de conserva-
ción de la especie, trata de reprodu-
cirse lo más posible antes de desapare-
cer, como en efecto desaparece, o por
lo menos se deteriora, al extracto de
tener que ser repuesta o volverse in-
servible.

Las estadísticas, dice Rogerio de
Camargo, están demostrando con
sólo el ejemplo de Colombia, como
ella ha aumentado extraordinariamen-
te sus áreas de cultivo sombreado,
mientras nosotros los paulistas hemos
reducido en apenas 10 años, nuestros
cultivos asoleados a casi la mitad de
lo que teníamos en 1937-38.

El cultivo del café a pleno sol ha
sido ensayado varias veces en Costa
Rica, pero siempre con resultados
desastrosos.

Finca El Trío en Tuis de Turrialba

El primer ensayo fué hecho en 1907
en la finca El Trío en Tuis de Tu-
rrialba; esta finca que constaba de va-
rios miles de manzanas de tierra, con-
taba ya con cerca de 500 plantas
de café; cuando en 1913 se notó que
el café, cargado de cosecha comenzaba
a amarillar y a dar signos de extrema
debilidad, se trató de corregir el mal
plantándole sombra pero ya era tarde;
después de dos cosechas más y consi-
derando que las tierras no eran de una
gran fertilidad, los cafetales fueron
paulatinamente abandonados y en 1925
la propiedad convertida en una finca
de ganado. En tierras adyacentes y por
lo tanto de la misma contextura, se
plantaron en la misma época dos gran-
des fincas de café: El Canadá y Atri-
ro que fueron sombreados desde un
principio con Guabos y Juaquiniquiles

(Inga Sps) fincas que después de 45 años de plantadas aún están en plena producción.

Fincas de don Pedro Aguilar y don Nicanor Zamora

Alrededor del año 1920, dos cafetaleros en la Meseta Central convencidos por un agrónomo extranjero, decidieron quitar la sombra en sus cafetales, sitios uno en Naranjo de Alajuela el de don Pedro Aguilar y el otro de don Nicanor Zamora en Santo Domingo de Heredia; ambos obtuvieron idénticos resultados: la total destrucción de sus plantaciones.

No tuve oportunidad de visitar estas fincas después de la crisis; pero sí conocí la de don Pedro Aguilar en Naranjo cuando aún estaba bien sombreada y en perfectas condiciones de producción y en cuanto a la del señor Zamora, sé que era una muy buena plantación de café como todas las de Santo Domingo que es una de las mejores regiones cafetaleras del país.

Los siguientes datos me fueron suministrados por don Eduardo Janin a cargo de quien estuvo el reacondicionamiento de la plantación: A los cinco años de cultivo a pleno sol esta finca de 200 manzanas de café, hubo de abandonarse pasando luego a manos de la Naranjo Estates Co. El señor Janin tuvo que rehacerla.

Dice el señor Janin que los cafetos después de una última cosecha que fué abundante pero de inferior calidad, quedaron cuando no muertos, completamente agotados al extremo de que hubo necesidad de resembrarlos en su totalidad con excepción de los bordes de la finca que por su proximidad a cafetales sombreados se beneficiaban de estos árboles protectores.

Las nuevas siembras se hicieron a

base de la sombra de musas, (guineos, plátanos, etc.) plantados de previo y de Ingas y Erythras (Guabos y Poró) plantados al mismo tiempo que el café y hoy son de nuevo cafetales tan sanos y productivos como lo eran antes, lo que prueba que el desastre no provino de deficiencias en el terreno ni de enfermedad sino exclusivamente de la falta de sombra.

El caso del señor Zamora en Santo Domingo, fué exactamente el mismo según me informó el señor Janin quien tuvo oportunidad de examinarlo y compararlo con el de Naranjo pues ambos ocurrieron en la misma época, y en regiones cercanas; el señor Zamora perdió 50 manzanas de café muy buenas que tuvo necesidad de rehacer en su totalidad al igual que su vecino de Naranjo.

El caso de Turrialba 1922-34

El caso de Turrialba en 1922-34, es sin embargo el que para mí tiene mayor importancia, pues constituye una lección práctica que no debiera olvidarse y servir de ejemplo para el futuro. Por ese tiempo la Compañía Bananera debido a los estragos causados por la enfermedad de Panamá en sus bananales de la zona Atlántica, decidió ensayar su cultivo en el Cantón de Turrialba y al efecto hizo contratos con los propietarios de tierras en la región y compró al mismo tiempo cierta extensión de tierras incultas en el lugar denominado Pejibaye. El Municipio, del cual yo formaba parte, conociendo lo precario del cultivo del banano amenazado como estaba por esta terrible enfermedad, en su primera sesión y después de discutir el punto, acordó recomendarles la siembra de café a su sombra de manera que tuvieran un cultivo estable una vez desaparecido el banano; acordó tam-

bién hacer por su cuenta grandes almácigos, 2.000.000 de plantas en tres años que luego repartió gratis entre los cultivadores de banano que así no tuvieron más costo que sembrarlo ya que su cultivo se haría como parte integrante del cultivo de los bananos.

Desgraciadamente los grandes rendimientos del banano hicieron olvidar lo precario de su existencia y muchos de los cultivadores descuidaron la recomendación que el Municipio les hizo de plantar al mismo tiempo la sombra arbórea. El resultado fué una demostración palpable de lo que significa, en Costa Rica por lo menos, la sombra en el cultivo del café, pues 6 o 7 años después, cuando apareció este flagelo que destruyó todos los bananales, pudo apreciarse la diferencia de comportamiento entre los cafetales ya protegidos por los Guabos y Juaquiquiles plantados al mismo tiempo y aquellos que al morir el banano quedaron al descubierto es decir, a pleno sol.

Estos cafetales fueron plantados todos en la misma región es decir, en idénticas condiciones de clima, suelo y radiación solar.

En 1930 el banano había desaparecido completamente y estos cafetales que quedaron al descubierto produjeron dos cosechas mayores que las de los cafetales sombreados, pero al acercarse la de 1934-35, se pudo observar que aunque todavía la diferencia era grande, los cafetales a pleno sol comenzaban a amarillar y a presentar síntomas de debilitamiento, entre los cuales el principal era la prematura y defectuosa maduración que antes de llegar a su perfecta sazón se secaba o como vulgarmente se dice entre nosotros, se "chasparríaba".

La cosecha de estos cafetales fué en este año de muy mala calidad

mientras que la de los sombreados con Ingas no dejó que desear, ni en cantidad, ni en calidad.

Al final de la cosecha las plantas expuestas a la acción directa del sol y que no habían muerto, mostraban un estado tal de agotamiento general que hubo necesidad de renovarlas en su totalidad, mientras que las protegidas por la sombra arbórea continuaron produciendo de manera normal.

EXPERIENCIA DEL CENTRO NACIONAL DE AGRICULTURA DE COSTA RICA EN 1927

En 1927, el Centro Nacional de Agricultura, comenzó un ensayo que duró hasta 1935 inclusive y cuyos resultados que reproducimos fueron tomados del capítulo: "Experimentación orientación y divulgación Agrícola" de su Informe anual de 1936.

Sus conclusiones, como se verá son concluyentes y tienen de novedoso el haber sido hechas como las de Santo Domingo y Naranjo con café adulto al que previamente se le quitó la sombra arbórea y además a una altura sobre el nivel del mar de 1.250 metros (San Pedro de Montes de Oca) contra 675 metros o sea la altura de la región de Turrialba en que las experiencias de que hemos dado cuenta se verificaron todas con cafetos nuevos. El informe dice así:

C A F E

Con respecto a éste, el resultado muy interesante y conclusiones significativas que obtuvimos en el cultivo del café sin sombra, experiencia que dimos por terminada este año con un resultado francamente negativo. El experimento en cuestión duró desde el año 1927 hasta 1935 inclusive, y no obstante que en el tiempo transcurrido entre ambas fechas se hicieron aplicaciones

anuales y relativamente grandes de abonos químicos, como lo indican los informes de este Centro, las plantas expuestas a la acción directa del sol al final de la experiencia mostraban un estado de absoluto agotamiento general y hubo por ello necesidad de renovarlas totalmente, haciendo una poda radical, procediendo inmediatamente después a dotar dichas parcelas de una sombra provisional de guineo negro, mientras que las plantas de sombra permanente, (guaba, colecta, *Inga edulis*), sembradas en ese mismo momento, desarrollaban. De todas las parcelas cultivadas de café, se mantuvieron en buen estado solamente las plantas protegidas de la acción del viento y las abrigadas del exceso de irradiación solar, como lo fueron las plantas que recibieron sombra de musas expresamente sembradas en uno de los cuadros, las que incidentalmente recibieron protección de los callejones de Grevileas y Naranjos o bien de la protección al exceso de sol por su proximidad a un edificio.

Además y contrariando lo que muchos podrían esperar, observamos que el mayor número de matas atacadas por el "Ojo de Gallo" (*Omphalia Flavida*), se presentaron en las partes más expuestas a la acción solar, como se observó en el Centro de los lotes N° 1 y 2, mientras que en las orillas de estas mismas parcelas y donde los cafetos estaban protegidos por árboles que proyectaban una intensa sombra, las plantas no fueron atacadas por la enfermedad.

Los resultados obtenidos de la experiencia apuntada, nos permiten derivar las siguientes conclusiones con respecto al cultivo del café sin sombra por lo menos en el lugar donde la experiencia fué realizada; San Pedro de Montes de Oca.

a) Aunque efectivamente bajo las condiciones de la localidad y en terrenos muy bien situados y con buen suelo, es posible obtener un marcado desarrollo y unas pocas cosechas abundantes de una planta de café expuesta al sol, siempre que se cultive, podo y abone convenientemente, el envejecimiento y agotamiento de las plantas es sumamente prematuro, razón por la cual, después de unas pocas cosechas, que en nuestro caso apenas sumaron 6 más o menos variables, la plantación quedó totalmente agotada. (Informes anuales 1931-1935).

b) No fueron como se esperaba una atenuante de consideración las aplicaciones de abonos químicos, aún en dosis elevadas, para evitar el envejecimiento y agotamiento mencionados.

c) Las enfermedades fungosas y en especial el "Ojo de Gallo" (*Omphalia Flavida*) hicieron su aparición particularmente en las expuestas al sol y que por ello sufrían un marcado desequilibrio fisiológico, de lo cual se desprende, que si bien es cierto que un ambiente de excesiva humedad ofrece un campo propicio para el desarrollo de la *Omphalia*, no menos favorable es para su desarrollo la existencia que, causando un desequilibrio en la planta, la debilita, aun cuando ésta sea la excesiva acción solar, no obstante su poder germicida.

d) La reacción de la poda, ya sea ésta parcial o total de las matas expuestas al sol fué prácticamente nula, pues aún cuando en ambos casos (podas parciales o totales), las plantas respondieron al principio, los nuevos crecimientos fueron muy débiles desde su aparición y algunos sucumbieron, habiendo sido necesario eliminar los restantes por la poca vitalidad que exhibían, de tal suerte que algunas de las expuestas al sol, una vez podadas

murieron, habiendo necesidad de reponerlas.

e) La poda radical de que fueron objeto los cafetos expuestos al sol, fué realizada durante los meses de febrero y marzo del presente año, y simultáneamente que se efectuaba dicha poda, se sembró en todas las parcelas de café la sombra temporal de musas a que ya me referí, usando para ello banderillas, a fin de evitar la muerte y la deformación, en los nuevos crecimientos de las matas así podadas. Los resultados hasta ahora obtenidos han sido muy halagadores. Los hijos que han brotado de los troncos viejos son robustos, bien formados y sanos. La reacción fué general en todos los troncos, excepción hecha de los que soportaron y alimentaron las matas que después de una excesiva cosecha murieron, y que por ventura fueron pocos.

“Experiencias similares a la obtenida por nosotros, han recogido algunos productores de café, quienes en vía de ensayo hicieron cafetales sin sombra, suprimieron la sombra de cafetales en que existía, o bien, por una u otra causa sufrieron la pérdida de ésta. En todos los casos los resultados fueron desastrosos, particularmente en las zonas altas, aun cuando no se escaparon de este perjuicio, los que dichas experiencias realizaron en zonas más bajas, húmedas y fértiles como San Carlos, Chitaría y Turrialba”.

Los resultados obtenidos en esta experiencia técnica confirman los padecidos en la finca El Trío de Tuis de Turrialba, en Santo Domingo de Heredia, Naranjo, y en la Zona Central de Turrialba a que nos hemos referido.

Entre más se alteren las condiciones climáticas propias del café, más lo apartamos de sus condiciones na-

turales y más sensible se volverá a los cambios de ambiente en que juegan parte principalísima las radiaciones solares, la luz, los vientos, la humedad y demás elementos meteorológicos.

En todas las parcelas en que se experimentó, solamente las plantas incidentalmente protegidas contra la acción del viento y las abrigadas contra el exceso de radiación solar se mantuvieron en tan buen estado como las de los controles sombreados con plantas musáceas.

No es esto una excepción, pues hace más de 50 años los cafetales de la SARAPIQUI COFFEE COMPANY, sita en ese apartado lugar, fueron abandonados debido a que la falta de brazos hizo imposible la recolección de las cosechas. Los cafetales se convirtieron en pastizales y terrenos de cultivos menores, pero a la vera de la selva virgen quedaron pequeños trozos de café que protegidos por sus árboles se mantienen aún hoy en tan buenas condiciones que causan la admiración de los visitantes, entre ellos la de técnicos extranjeros, que maravillados por la frondosidad de estos arbustos, que más parecen árboles, han llevado cantidades de semillas para sus experimentos de selección e hibridación en campos experimentales de otras naciones.

Este fenómeno en la práctica del cultivo del café es tan corriente que difícilmente escapa a ningún cafetalero medianamente observador.

Si en algún cuadro de café por cualquier razón desaparecen algunos árboles de sombra, muy pronto se notará la diferencia entre la pequeña parcela al descubierto y el resto bien sombreado que la circunda, con la particularidad de que el centro, más expuesto a las radiaciones solares, es el que más sufre y que la apariencia

del resto mejora conforme se aproxima a los árboles de sombra que lo circundan.

Cada planta tiene su clima propio que no es otro que el clima especial de la región de su origen, de tal manera que en tratándose de plantas exóticas, lo primero que pareciera lógico y natural es estudiar el clima en que se desarrolla silvestre para proporcionarle iguales o parecidas condiciones climáticas en su nuevo ambiente.

Las condiciones climáticas de las regiones cafetaleras están supeditadas siempre a la altura sobre el nivel del mar, a la temperatura ambiente, a la luz, a la mayor o menor humedad y a la persistencia de los vientos. Las variaciones en el clima se deben pues casi en su totalidad, a las variaciones de intensidad de las radiaciones solares, ya que el sol es el gran controlador de la humedad, de la luz y de la temperatura ambiente.

El café, todos lo sabemos, en Etiopía, su país de origen vive bajo la sombra de los árboles del bosque poco profundo, que atenuando los rayos directos de sol, le permiten gozar de una temperatura sin excesivos cambios entre el día y la noche, de una luz suave y uniforme durante todo el año, y de una humedad estable y continuada sin los cambios profundos que se experimentan tan pronto entra la estación seca propia de los trópicos y de una protección real y efectiva contra los vientos.

En Costa Rica, (10° latitud Norte) el café se cultiva desde los 650 m. sobre el nivel del mar hasta mil trescientos metros. Es muy común entre los cafetaleros, la idea de que en las alturas, la sombra es menos necesaria, lo cual es un error profundo pues la diferencia de la temperatura entre el día y

la noche va en aumento conforme se asciende hasta llegar a las altas cumbres como los volcanes Poás, Irazú, y Turrialba donde las escarchas son corrientes pero solamente durante la noche.

Las violentas heladas que en Brasil destruyen los cafetales a pleno sol, son buena prueba de lo que en el cultivo del café significan los cambios bruscos de temperatura que la sombra atenúa cuando no hace desaparecer del todo.

En cafetales situados a más de 1.250 metros de altura bien sombreados y en perfectas condiciones de conservación es muy corriente ver en los meses fríos de enero y febrero, como las ramas de los cafetos que a la orilla de los callejones sobresalen y quedan a cielo descubierto, son frecuentemente atacadas por esa especie de necrosis que los ingleses llaman "dieback" y que comenzando en los extremos superiores de las ramas las va secando hasta destruirlas por completo en corto tiempo.

La luz es un factor de importancia vital, ya que es el Agente principal de la fotosíntesis, fenómeno considerado como el de mayor importancia en la vida de las plantas y que depende de la actuación equilibrada de los rayos solares en la formación de la clorofila.

La clorofila, copiando a Camargo, es la sustancia que da el color verde más o menos intenso a las hojas y partes tiernas de los vegetales de toda especie, está compuesta de corpúsculos clorofilianos, cuyas funciones sintéticas se operan en los órganos de la transpiración de las plantas, que son las hojas. Estos corpúsculos clorofilianos, sin embargo, son tan sensibles a la luz intensa y directa del sol, que aún en los árboles superiores mientras éste está en su apogeo dejan de fun-

cionar demostrando con ello la acción represiva de sus rayos intensos sobre las hojas.

En lo que atañe a esta función clorofiliana cada clase de vegetal tiene una mayor o menor sensibilidad a la luz solar y como es natural las plantas que como el cafeto pertenecen al subbosque son las más sensibles. Los estudios de Nutman en Kenya comprobaron que en el cafeto la asimilación de gas carbónico, finalidad de la fotosíntesis, era mayor en los días nublados y húmedos que en los días despejados y secos.

En los ensayos comprobatorios llevados a cabo con un cafeto a la sombra de *Grevillea Robusta*, se constató que los valores positivos de la fotosíntesis, comenzaban poco antes de amanecer e iban aumentando gradualmente hasta las 10 de la mañana, hora en que por un boquete entre dos *Grevilleas* los rayos del sol penetraban hasta herir directamente la planta en observación, lo cual inmediatamente daba por resultado bajar a cero los valores transpiratorios que iban luego subiendo paulatinamente conforme el sol se retiraba, dejando de influir directamente sobre las hojas. Durante el tiempo que duró el experimento, este hecho se repitió diariamente entre los ciclos de luz y sombra.

Hay que tener presente también que para el perfecto desenvolvimiento del fenómeno de la fotosíntesis precisa un equilibrio entre los tres elementos que lo llevan a cabo (luz, gas carbono y agua), equilibrio que se pierde con la radiación solar directa que resaca la humedad y eleva la temperatura ambiente.

De importancia muy grande también entre los factores dañinos controlados por la sombra es el viento.

El viento es uno de los grandes

enemigos del cafeto que no lo resiste, siendo materialmente imposible cultivarlo con éxito en los lugares muy azotados por él, no sólo por los daños físicos que le causa, que son muchos, entre ellos el de la defoliación prematura, rotura de las ramas y destrucción de la cosecha que en esta época ya madurando es fácilmente botada al suelo, donde si no se pierde totalmente por lo menos se deteriora, sino porque el viento es un gran agente desecador tanto del aire ambiente como del suelo, es decir de la humedad que para el cafeto, planta originaria del bosque, es indispensable.

La Meseta Central y la región Atlántica (Cantones de Paraiso, Juan Viñas y Turrialba), están relativamente resguardados por la Cordillera Central de los fuertes vientos alisios que soplan de continuo durante la estación seca (diciembre a marzo); no así la parte oriental del país, sobre todo Guanacaste donde en lugares como Tilarán, que tiene todas las condiciones de tierra, altura, etc. el cultivo del cafeto no ha podido desarrollarse como debiera por falta de tapa vientos.

Ensayo técnico en la finca hulera

En estos momentos se está llevando a cabo un ensayo de cultivo a pleno sol en la Hulera, finca sita en Turrialba, adyacente al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Aunque no he tenido oportunidad de visitar estos cafetales, entiendo que tienen 4 años de edad y que están hoy en admirables condiciones. Esta experiencia dará una gran luz sobre el problema pues ha sido hecha con todo esmero y basada en principios técnicos. Dentro de los próximos 4 años conoceremos los resultados, ya que la crisis se presenta cuando no antes, a las siete u ocho de plantado.

Mucho dudo del buen éxito de esta experiencia y debo observar que ni aún obteniéndolo quedará resuelto el problema, que no consiste solamente en lo precario de la vida de la planta cultivada al sol sino de algo mucho más grave, como son la falta de homogeneidad y calidad del producto.

La diferencia de calidad entre el café producido a la sombra y el producido a pleno sol es algo que hasta la fecha no parece haber sido tomado seriamente en cuenta, menos aún la diferencia en el porcentaje de cafés finos producidos por unos y otros.

Existen en el Mercado Mundial dos tipos de café bien definidos, el conocido con el nombre de Mild (suave) y el conocido con el nombre de Hard (duro).

El *Mild Coffee* de los mercados europeos es un café fino, suave y de un sabor especial, si especial puede llamarse el sabor verdadero del café, sin impurezas, sin mezcla y sobre todo sin fermentaciones pútridas que debido a la mala maduración del café cultivado a pleno sol, no permite una recolecta uniforme de cerezas en su sazón sino de frutos mezclados con semiverdes y secos, éstos últimos casi siempre recogidos del suelo en donde la humedad y los desechos orgánicos precipitan esta clase de fermentación.

Aparte de estos caracteres intrínsecos del café Mild, hay otro, el aspecto del grano antes de tostar que es de gran importancia como indicador de la calidad.

Los cafés Mild, es decir, los cafés provenientes de plantaciones sombreadas, siempre que sean recolectados con el debido cuidado y beneficiados con esmero son inconfundibles por su apariencia asedada y su color azul, con los llamados cafés duros, todos provenien-

tes de cafetales cultivados a pleno sol.

Desde 1889 y con el advenimiento de los cafés lavados sistema iniciado en Costa Rica, la apariencia del grano adquirió enorme importancia como índice de calidad, hasta el punto de que en el Mercado de Londres la nomenclatura de los cafés suaves se refería casi exclusivamente a la apariencia del grano, que respondería de manera admirable a la calidad del producto así, blue, bold, bold blue, greenish blue, green, pale, etc.

Mientras tanto los cafés duros denominados *Hard Coffees* no se conocían en el Mercado por su apariencia que dejaba mucho que desear en cuanto a color y textura sino con términos que los describen tan bien, que no necesitan comentarlos: earthy (sabor a tierra) musty (sabor a moho), Straw (sabor a paja), Harsh (áspero), Sour (agrio), Río Flavour que es el sabor característico del café inferior brasileño conocido como Río N° 7 y Foxy que se refiere a la raya roja en la juntura de los dos cotiledones, indicio cierto de una fermentación anaerobia avanzada, sufrida en el campo antes de la colecta.

"En cuanto al porcentaje de cafés finos, de cafés de exportación producidos por los países cuyos cafetales viven bajo sombra" dice Rogerio de Carmargo en su estudio titulado "Resurgimiento del cultivo del café en San Paulo por el sombreamiento", lo siguiente: "El sombreamiento ha permitido por regla general, una producción de 80% de cafés despulpados, finos y que los mercados consumidores, denominan Mild para expresar la típica bebida suave y de un sabor especial, como es la bebida natural del café no adulterado.

"Además de estos caracteres organolépticos, sobresale el aspecto mara-

viloso del producto que partiendo del beneficio, corolario de los efectos de la sombra, lo hacen tan perfectamente típico que resulta difícil diferenciar un Mild de Colombia de otro Mild de Costa Rica, o de Venezuela o de El Salvador, Jamaica o Kenya. He ahí la razón por qué el sombrío consiguió establecer el **Frente único** de los cafés finos, conocidos también por **lavados** y hacer de ellos una clase Standard. Esto no pasa con los nuestros (**Cafés de sol**), que por su variabilidad no ha sido posible encontrar fórmula capaz de reajustarlos a las reglas de una standardización nacional a pesar del sinnúmero de esfuerzos llevados a cabo para conseguirlo”.

“De varios aspectos, sigue diciendo, de varios tipos, varios caracteres de calidad son estos cafés duros, no sólo los producidos en diferentes zonas del mismo Estado, sino en el mismo Municipio y aún en una misma Hacienda.”

“Esto con la notoria desventaja de que los cafés al sol en lugar de producir 80% de cafés MILD producen 80% de cafés considerados inferiores tanto por su aspecto y su tipo como por su sabor”.

“En fin, como último y definitivo argumento en favor de la calidad de los cafés producidos bajo sombra arbórea, está el hecho bien conocido en todo el mundo, que como dice el mismo autor, “Nunca se ha oído decir que alguien, en algún lugar haya quemado un saco de café Mild en beneficio de ningún equilibrio estadístico, mientras en Brasil, los cafés producidos al sol fueron quemados en enormes cantidades que llegaron a cerca de ochenta millones de sacos valorados en más de veinte mil millones de cruzeiros. Como consecuencia de semejante descalabro, el cultivo de café en Brasil vino

tan a menos que el área de plantaciones a pleno sol en la región de San Paulo se redujo en los siguientes 10 años a la mitad de la que existía en 1937-38, mientras que en países productores de café Mild, que como Colombia tienen reservas de tierras aptas para ese cultivo, el ritmo ascendente siguió su curso sin ningún tropiezo”.

Si con el cultivo a pleno sol, lo que se busca es mayor productividad, debemos tener presente por lo ya expuesto, que eso de las grandes cosechas en los cafetales sin sombra no es más que una ilusión que dura unos poquísimos años porque sólo significan el esfuerzo de la planta que, al sentir cercana su muerte de lo que se preocupa es de la conservación de la especie.

Si comparamos la producción de los cafetales a pleno sol en el Brasil con los cafetales de Costa Rica de cuya escasa producibilidad tanto nos quejamos encontramos lo siguiente:

La producción de Costa Rica, durante los últimos 13 años, según datos proporcionados por la Oficina del Café, fué como sigue:

PRODUCCION DE CAFE

En quintales de 46 kilos

Cosecha	Producción
1940-41	539.141.18
1941-42	535.193.75
1942-43	577.876.85
1943-44	487.543.56
1944-45	589.543.56
1945-46	347.373.44
1946-47	474.073.02
1947-48	600.524.84
1948-49	398.049.42
1949-50	511.180.24
1950-51	437.293.74
1951-52	459.113.10
1952-53	718.446.60

Promedio Anual Produc. 513.488.71

El área cultivada de café, según el censo hecho por el Instituto del Café, en 1935, es de 68.000 manzanas, cupo que bien puede considerarse como el hoy existente pues si bien es cierto que se han hecho nuevas siembras, habría que rebajarle al mismo tiempo el total del área abandonada en Tuis y Chitaría más la ya considerable extensión de tierras urbanizadas desde entonces en los alrededores de la capital, tierras estas últimas segregadas a la zona más productiva del país.

Estas 68.000 manzanas han producido según los datos arriba consignados un promedio de 513.488,71 quintales al año o sea 7.56 quintales por manzana, promedio que no difiere en mucho del obtenido en El Salvador, para mí, el país de la América Latina donde el café se cultiva con mayor esmero, mayor cariño y mejores técnicas.

Debemos tener presente también que en estas 68.000 manzanas están comprendidas 25.000 que pertenecen a pequeños productores quienes no sólo cultivan mal sino que viven en lo que ellos llaman "el cerco" o sea que parte del área considerada como cafetal está ocupada por la casa de habitación, el patio frente a ella donde ordeñan la vaca, dan de comer a los bueyes, guardan la carreta y mantienen los cerdos, que los árboles de sombra cubiertos de chayoterías y tacaqueras con sus largos bejucos interfieren con el perfecto desarrollo de los cafetos, que en la misma área cultivan gran cantidad de plátanos que son parte muy importante de su alimentación y cuyas hojas les sirven para el "palmeo" de las tortillas de maíz, base de la misma, y que buen número de ellos tienen además pequeñas parcelas plantadas de hortalizas, flores y frutales, todo lo cual hace aparecer la producción de estos cafetales exageradamente pequeña.

Esta circunstancia hace que el área de cafetales en manos de pequeños productores sea mucho menor que la especificada en el Censo y por lo tanto el promedio de producción es realmente mucho mayor. El monto de esta área a eliminar es muy difícil de comprobar, pero siempre he calculado que consta de algo más de un 10% o sean 2.500 manzanas que precisería restar del total dejándola en 22.500 manzanas.

En el Brasil, los cafetales a pleno sol, son plantados a razón de 1.600 pedes (cada pede consta de 3 a 4 cafetos plantados en cada hoyo por "alqueire paulista" que equivale a 2 hectáreas y 4.200 metros cuadrados o sean 3 manzanas y media de las nuestras).

Según Camargo, la producción por alqueire a base de 100 arrobas por mil pies, "**siempre y cuando estén en condiciones óptimas**" podría llegar a 160 arrobas como producción máxima, o sean 11 quintales por manzana.

Tomando en consideración que esta producción de que nos habla Camargo es el máximo a que podría llegar en óptimas condiciones debemos inferir que el promedio en San Paulo es con mucho, inferior al nuestro de 7 y medio quintales por manzana.

En Brasil es prácticamente imposible obtener un dato cierto respecto a la verdadera producción por unidad y mucho menos calcular promedios.

En la página 51 del N° 319, año XXVIII de 1953, del Boletín de Superintendencia dos Servicios de café y con el título de Perspectiva de Café en América Latina", nos encontramos lo siguiente: "San Paulo es la única región de la cual se tienen, sobre plantaciones, datos oficiales que se escalonan por un largo período.

"Estos datos indican que en las me-

jores condiciones, esta región mantendrá su producción al nivel actual, aunque no es probable.

En 1940 calculábase en 1.270.000.000 el número de árboles en producción; en 1950, cerca de . . . 450.000.000 árboles fueron abandonados o eliminados y 230.000.000 apenas comenzaban a producir.

"Además de eso, 300.000.000 se habían plantado de 1946 a 1949. Si estos totales son exactos, el número de árboles existente a fines de 1953 no sería inferior a 1.100.000.000, éstos sin tomar en cuenta los árboles abandonados, durante los tres últimos años.

Con datos tan inciertos como estos, basados como están en cosechas de "cafetos en las mejores condiciones" y no tomando en cuenta "los árboles abandonados" que en Brasil cuentan por millones y cuyas cosechas, por pequeñas que sean es natural que se recojan y concluyan por engrosar el monto de la producción, el total de 480.000 toneladas, producción anual de San Paulo según el mismo informe, resulta aún menor que el que se obtiene dividiendo este total de 480.000 toneladas entre los 1.100.000.000 de árboles en óptimas condiciones" y que da un promedio de 9.03 quintales por mil árboles.

Lo anterior se refiere a la producción por mil árboles que en Brasil ocupan una área mucho más extensa que en Costa Rica ya que según Carmargo la plantación consta de 1.600 pies por "alqueire paulista" (3½ manzanas) o sean 458 árboles por cada manzana de las nuestras que a razón de 9.03 quintales por mil árboles da una producción de 4¾ quintales por manzana contra nuestro promedio de 7½ quintales en la misma área, constante de 1.000 árboles cada uno.

Al hacer esta comparación debemos

recordar también que en el Brasil las siembras en cafetales a pleno sol se hacen a razón de 4 cafetos en cada hoyo (cova) es decir que si teóricamente los 1.600 pies por alqueire equivalen a 458 por manzana, en la práctica esto no solamente es erróneo sino materialmente impracticable; erróneo por cuanto en lugar de 1.000 plantas habría 1932 por manzana, e impracticable porque semejante número en una manzana equivaldría al doble de lo acostumbrado entre nosotros lo que haría imposible su cultivo.

Si aceptamos como cierto que los cafetales a pleno sol en el Brasil dan una producción anual de 9 quintales por mil árboles "en óptimas condiciones" tendremos que convenir en que la producción real o sea la del total de cafetales incluyendo aquellas que podríamos llamar corrientes sea mucho menor que la muestra que los incluye a todos, con las siguientes ventajas:

1º El área ocupada por los 1.000 árboles es apenas la mitad de la ocupada por el mismo número en Brasil, factor importantísimo dado el alto valor de la tierra propia para cafetales y de su escasez en el país.

2º Los gastos de su mantenimiento se reducen a mucho menos de la mitad no sólo por la reducción del área sino porque en los cafetales sombreados el crecimiento de las yerbas es muy inferior y necesita menos limpias.

3º Los gastos de Administración, incluyendo el costo de las cercas, el valor de las vías de comunicación, etc. etc., lógicamente serán menores.

4º El gasto que requiere el mantenimiento de los árboles de sombra no es en realidad un gasto, sino al contrario una entrada extra que en forma de leña paga con creces el valor de las podas.

5º La maduración del fruto es más

pareja y por lo tanto de mejor calidad pues no corre el riesgo de secarse en la mata o chasparriarse ni de caer al suelo y fermentarse.

6° La recolección de la cosecha se hace más fácil y su acarreo al beneficio más corto por lo tanto menos dispendioso.

7° Las condiciones "óptimas" del cafetal se mantienen mejor porque la sombra los defiende contra los cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche, que como hemos visto le son fatales.

8° Asimismo lo resguarda del viento que aunque no sea suficientemente fuerte para maltratar las plantas siempre lo es para desecar las tierras y privar al cafeto de la humedad que le es indispensable aún durante la estación seca.

9° La sombra arbórea ha controlado la erosión en nuestros cafetales al punto de que estas tierras son hoy las menos erosionadas de todas las cultivadas en el país, mientras que en Brasil, por el contrario, son los terrenos de los cafetales a pleno sol los que más han sufrido, contándose por mi-

llares las hectáreas que inutilizadas por la erosión han sido abandonadas.

10° Gracias a los árboles protectores que en Costa Rica pertenecen siempre a la familia de las leguminosas, los cafetales se han sostenido produciendo buenas cosechas desde su iniciación muchos de ellos por más de cien años, sin que se conozcan casos de abandono por falta de productividad.

11° Donde no hay árboles no hay pájaros. Los árboles al protegerlos contra los ataques de gavilanes y otras aves carnívoras, les permiten vivir y multiplicarse, permitiéndoles a su vez destruir los insectos cuyos daños en los cafetales sombreados son por esta razón insignificantes. En Brasil se ha comprobado últimamente que en los nuevos cafetales sombreados, que por vía de ensayo se están plantando en San Paulo, la BROCA DEL CAFE, el peor enemigo de la caficultura brasileña ha desaparecido, mientras que en los adyacentes a pleno sol, a pesar de las constantes atomizaciones con poderosos insecticidas no se ha logrado ni siquiera aminorar.



Control de Ojo de Gallo a base de espolvoreos

Alexis Rojas R.

San Ignacio de Acosta es un lugar en donde no existen fuentes de agua, sino a distancias bastante apreciables en que su acarreo, si se pensara hacer la atomización, sería prácticamente imposible. Era entonces necesario hacer el trabajo de otra manera, pues había que satisfacer los deseos del agricultor interesado, quien estaba muy preocupado por combatir la enfermedad. Este trabajo, pues, se realizó tomando en cuenta las condiciones especiales de este lugar.

El control a base de atomizaciones ya es hartamente conocido, y se sabe que sus resultados son muy efectivos; ¿pero qué puede decirse de aplicaciones en polvo de los mismos fungicidas? Quizá la razón de que no se haya practicado esta forma de control es porque no ha sido necesario. Mas en condiciones en que definitivamente no puede atomizarse y la enfermedad existe abundantemente, de tal manera que debe buscarse un medio para su erradicación. Creo que por medio del espolvoreo se resuelve el problema.

El trabajo que al respecto hicimos fue bastante incompleto. Pero aún así, creo que es tan efectivo y tal vez más, que las atomizaciones. Presenta además muchas ventajas que no se tienen con el empleo de productos atomizables, como por ejemplo: más facilidad en el trabajo, equipo menos costoso, menos mano de obra, no hay necesi-

dad de acarreo de agua (que es precisamente lo más difícil, sobre todo en ciertos lugares), etc. También creo que económicamente resulta más ventajoso.

Con una bomba Root puede hacerse el trabajo sin mayor dificultad; no es necesario emplear equipo costoso con este fin.

En el caso de las atomizaciones, dicho sea de paso, sólo resultan posibles con equipo muy costoso.

El trabajo se llevó a cabo en el lugar llamado Bolívar, distrito de Palichal, en la finca del señor Manuel Castro Abarca.

Se trata de una zona muy húmeda, caracterizada por constante nebulosidad y que, consecuentemente, presenta condiciones muy favorables al desarrollo del hongo causal de la enfermedad aludida.

El trabajo quedó inconcluso; sólo se hicieron 4 espolvoreos, teniendo el cuidado de practicarlos en los meses más lluviosos y a partir de Junio. Se inició el ataque cuando la enfermedad ya estaba bastante propagada. No usamos adhesivo ni diatomita colada como debe ser; sobrevino un tiempo de excesiva precipitación, etc.

A pesar de estos inconvenientes, los resultados observados fueron bastante halagüeños. No soy yo propiamente el que lo dice, sino es el agricultor que hizo el trabajo quien lo afirma y que

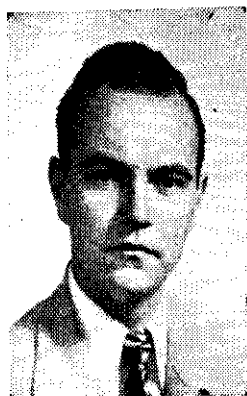
ahora se muestra admirablemente convencido de los resultados y quien hará, por su propia iniciativa, un trabajo similar en el próximo invierno, pero con toda la regularidad y medidas que el caso amerita.

El trabajo se efectuó usando una espolvoreadora de mano de marca Root. Se empleó cobre tribásico a razón de 15 libras en 85 de diatomita. No usamos adhesivo y creo que su empleo es innecesario siempre y cuando se haga el trabajo a buen temprano, en que permanezcan las plantas húmedas. Un aspecto importante es que la diatomita debe emplearse colada, lo

cual se logra pasándola por una malla bien fina.

Según mis observaciones y las de quienes tuvieron la oportunidad de ver los resultados logrados, el control de Ojo de Gallo es factible por medio de espolvoreo, y sería el único medio de combatir y evitar la enfermedad en las secciones en donde no es posible practicar atomizaciones.

A partir de este ensayo de carácter preliminar, llevaré a cabo el año entrante varios trabajos más en la misma forma, para conocer exactamente el valor de este método desconocido en el control de *Omphalia flavida*.



Apuntes sobre el cultivo de árboles frutales en regiones altas

Ing. Agr. Mario Gutiérrez Jiménez

Sin conocer a fondo los problemas técnicos de la Fruticultura, sino como un simple "amateur", que allá una vez tuvo unos árboles de durazno, manzana y cereza, desearía recopilar unas notas sobre el cultivo de algunos frutales pomáceos, recogidas en diversas fuentes autorizadas, las cuales me fueron facilitadas casi en calidad de información personal. Espero que estos apuntes, hechos sin ninguna pretensión científica, sirvan de algo a aquellas personas que desean tener en nuestras regiones de altura un huerto de árboles frutales. Este afán de lograr en nuestras latitudes frutas propias de regiones templadas ha sido, la mayoría de las veces, una fugaz realidad y, en ocasiones, una deliciosa quimera.

Pero como algo se ha hecho y logrado en países tropicales con altura de más de ocho mil pies, vale la pena relatar esos esfuerzos ya que las personas que aquí han copiado los trabajos hechos en regiones templadas (Estados Unidos y algunos países Europeos) no han logrado resultados satisfactorios.

El problema.—Muchas plantas productoras de frutas (manzanas, peras, duraznos, cerezas, albaricoques, etc.) requieren un período de frío intenso para el desarrollo normal de sus yemas florales y foliares. Necesitan estas plantas el estímulo del frío que actúa como un látigo para despertarlas de

su reposo y producir las yemas reproductivas. En donde no hay fríos fuertes, como sucede en países donde no hay inviernos (nevadas o heladas) los árboles frutales de las especies citadas exhiben el fenómeno de un "reposo prolongado", cuyo principal síntoma es una foliación retardada. En climas templados, hay un estímulo para la formación de yemas producido por las diferentes temperaturas existentes en las distintas estaciones del año; en climas como el nuestro, sin grandes variaciones en cuanto a temperatura, los frutales se comportan como plantas "perennemente verdes" (evergreens), con el resultado de que no forman sus yemas reproductivas de un modo perfecto. De manera pues, que el factor temperatura gobierna en buena parte la distribución de los árboles frutales en las distintas latitudes del globo.

Sin embargo, entre las especies frutales citadas existen marcadas diferencias en cuanto a sus exigencias de temperaturas frías para salir de sus períodos de reposo. En orden descendente, las peras, las ciruelas, las manzanas y los duraznos tienen menores requerimientos de frío. Esto quiere decir que en nuestro medio los duraznos son los que pueden tener una mayor adaptabilidad. Existe también el problema de que las yemas florales son menos exigentes de frío que las foliares. Resultado: en ocasiones hay demasiadas

flores y pocas hojas para madurar las cosechas; este fenómeno se observa con bastante claridad en regiones subtropicales, con mayor intensidad en las regiones tropicales altas y no existe en los climas templados.

Soluciones al Problema. a) Producción de variedades que requieran poco frío para producir yemas. Al final de este artículo citaré algunas de las variedades recomendadas para nuestro medio por técnicos en la materia. b) Manejo de Huertos; Prácticas como irrigaciones interrumpidas, sombra intercalada, poda racional, fertilización adecuada, etc. Estas soluciones son a largo plazo y necesitan mucha investigación. c) El método más eficaz y más rápido es el de aplicación de aceites o sustancias químicas en atomizaciones a las plantaciones con el fin de romper el período de reposo después de las épocas de frío moderado (Inviernos nuestros, (1) En Sur Africa esta práctica ha producido aumentos de cosecha hasta del 500 por ciento; las atomizaciones deben hacerse un mes antes de que aparezcan las yemas. Posiblemente la acción del aceite produce una menor transpiración de agua por retoños y yemas, circunstancia que es favorable a la apertura y desarrollo de las mismas. Esta teoría no es generalmente aceptada, pero lo cierto es que con la atomización se obtiene una floración más temprana, más abundante, más firme y que "cuaja". (Se obtienen frutos en mayor número). (se obtienen frutos en mayor número).

También se logra una producción uniforme en todas las ramas del árbol, lo que no sucede cuando no se atomizan los árboles. Al haber más hojas, los frutos se protegen mejor de los rayos solares y tendrán mejor apariencia. Otras de las ventajas de la aplicación

de aceite y sustancias químicas es la de que así se controlan los líquenes y musgos en la corteza de los árboles; pero debe tenerse cuidado al hacer las aplicaciones para no quemar el follaje con una mala distribución del líquido atomizado. Se puede usar el aceite de linaza al 5%, emulsionado con agua de jabón; en Palestina (2) han encontrado muy efectiva una emulsión oleosa de dinitro-ortho-cresol (DNC).

Esta mezcla tiene un efecto estimulante sobre las plantas forzando una acelerada y uniforme foliación, floración y maduración de la fruta. (3).

Estos métodos, por supuesto, son paliativos, hasta que se logre producir variedades por hibridación adaptadas al poco frío que hay en nuestras regiones altas.

Kenya, Tanganika, Uganda y Rodesia, van a la vanguardia en estos trabajos de selección y genética de los frutales de la familia de las Rosáceas.

Debe estudiarse la literatura procedente de los centros de investigación de esos países africanos para encontrar avances en los trabajos hechos, que nos puedan ser útiles.

Para concluir estas notas, citaré una lista de variedades de las principales especies frutales que me recomendara el Dr. George M. Darrow de la División de Frutas y Legumbres del Departamento de Agricultura Federal de los Estados Unidos, a quien acompañé en varias giras por nuestras zonas altas en fecha reciente. Recomendó el Dr. Darrow las siguientes variedades por tener bajas exigencias en cuanto a frío:

Ciruelas: Las mejores son aquellas que puedan auto-fecundarse como: Santa Rosa, Methley, Tazagine, Excelsior y Mariposa. Sin embargo, mejores cosechas se obtienen cuando se siembran 2 o más variedades (4).

Manzanas: Beverly Hills, Winter Banana, Graverstein y Blenheim Orange (esta última necesita menos período de reposo). También Valmore y Paradise (plantada en Inglaterra).

Cerezas: Capulín (adquirir semilla de los huertos de Ambato, Ecuador).

Peras: Deben plantarse por lo menos tres variedades para lograr una buena polinización. Hood es la que requiere menos frío. Keffer, gran productora. Orient, es estéril, pero las otras pueden polinizarla; es de muy buena calidad. Peckhan Triumph, que crece bien en las alturas ecuatoriales del Africa. También recomendó: Baldwin y Le Conte. El Dr. Darrow admiró las plantaciones de manzana y ciruela hechas por don Alberto González Soto, el gran maestro de la Agricultura de nuestras zonas altas, en Pacayas, y las hechas por su deudo don Arturo González Ulloa en Coliblanco y Buena Vista, continuadas con gran esmero por don Miguel Brenes Gutiérrez. Sugirió abonamiento y podas en esas plantaciones para rejuvenecerlas.

Duraznos: Dorothy, Jewel, Angel y Waldo. En segundo orden: Peento y Honey. El Dr. Darrow me dió la referencia de que el Dr. John Weinberger, Peach Research Station, Georgia, U. S. A., está obteniendo nuevas variedades de durazno con bajas exigencias en cuanto a temperaturas frías. (Se consideran temperaturas frías aquellas menores de 45°F.) Estas variedades no tienen aún nombre.

Otras frutas que recomendó el Dr. Darrow son:

Moras: a) Especies con 6 cromosomos; Boysen. b) con 4 cromosomos: El Dorado, Brainerd, Himalaya, las cuales pueden ser cruzadas con nuestra Mora de Castilla, que es glauca (sin pilosidad en el tallo), de la que se encontró una variedad muy acep-

table en la Finca "Los Jaules) de Cot (Cantón de Oreamuno) y que se denominó *Rubus gutierrezensis*. Además, cree que Young, Olallie, Shands, que han sido ensayadas en Centro América, serían igualmente buenas para Costa Rica.

Blue-berries (no tiene traducción). Hay algún material en las alturas de Costa Rica, en la Carretera Panamericana—páramos del Cerro de la Muerte— y en las inmediaciones del Volcán Irazú, pero no lo encontró prometedor. Sugiere importar material certificado (para evitar enfermedades víricas) de los Estados Unidos, Canadá o Inglaterra, buscando los tipos llamados "septentrionales" y no los "meridionales".

En Fresas: la Missionary y la Páramos, que se cultivan muy bien en Guatemala (Chinaltenango); sumergir el material importado en una solución fuerte de Sulfato de Nicotina para evitar la entrada de áfidos.

En Anonas (Cherimoyas), de las que en Ecuador (Huerto del Sr. B. Harlan) hay tipos adaptados a zonas altas e intermedias, y todas de excelente calidad y mucho mercado. De Ecuador me escribió el Dr. Darrow mencionando cultivos de las anteriores frutas, como también del **membrillo**, las **uvas** (variedades Niágara e Isabella) la **Fruta de Pasión** (de las que hay que pedir a Australia o a Hawaii) y **Nectarinas:** variedades Pioneer y Panamist.

Otras referencias sobre frutas de altura:

El Dr. J. W. Lesley, Genetista de frutas de la Universidad de California destacado en Riverside, California, recomendó a mi buen amigo el Dr. Pierre G. Sylvain, del Instituto Inter-Americano de Ciencias Agrícolas, (a quien debo buena parte de la in-

formación contenida en este modesto trabajo), las variedades de durazno Bonita, Ventura, Robin y Meadow Lark, como las más recomendables para las alturas de Costa Rica por sus bajos requerimientos de frío. (4).

El eminente científico Dr. Wilson Popenoe, quizás la máxima autoridad en cuestiones de Fruticultura Tropical, recomienda al mismo Dr. Sylvain las siguientes variedades para nuestras alturas:

Ciruelas: Santa Rosa, la mejor, pues no necesita polinización cruzada y es de buena calidad. Mariposa, Excelsior, Mc Rea y Terrell, que son híbridos entre variedades de Florida y Europa. Otras que aunque no tienen tan buena calidad de fruta como las anteriores, sí son excelentes polinizadoras: Satsuma, Beauty y Shiro.

Manzanas: White Astkhan, White winter Pearmain y Winter Banana. También: Beverly Hills y Hume.

Peras: Es conveniente plantar híbridos entre variedades japonesas y variedades cultivadas en Florida. Entre ellas, las que se citan anteriormente, como recomendadas por el Dr. Darrow.

No cree el Dr. Popenoe que haya muchas esperanzas para las peras en nuestro país y absolutamente ninguna para las cerezas ni los melocotones.

Duraznos: las mismas citadas anteriormente, más: Dorothy, Florida Gem Hall's Yellow, Luttichau y Taber.

Moras: Shands y Olallie de las cuales el Dr. Popenoe tiene sembradas en Honduras.

Uvas: Beacon, Delaware, Diamond, Ives y Niágara.

De un informe presentado por los señores Carlos A. Ramírez y Rodrigo Sáenz Ruiz, ambos del Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica, tomo los siguientes datos con re-

ferencia a plantaciones de árboles frutales en las alturas de Guatemala, que ellos visitaron en el año de 1951. (6)

Variedades usadas:

Ciruelas: Santa Rosa, Golden, Beakly Smith, Japonica, Hollywood, Satsuma y Corazón de Elefante.

Manzana: Red delicious, Graversstein, Golden delicious, Winter Banana y Roja de Quiché.

Durazno: Jolly Elberta, Alberchiga, Stark, Prisco y melocotón, injertados sobre durazno colorado.

Pera: Bartlett, Kieger y Tecpaneca. Portainjertos doble de manzanilla y membrillo.

Mencionan los señores Ramírez y Sáenz que los cultivos de frutales en Guatemala se hacen con mucho éxito, aunque los precios que obtienen en épocas de cosechas son relativamente bajos.

Conclusiones:

Para solventar en nuestras latitudes el principal problema que presenta la producción de árboles frutales de las pomáceas (manzana y pera) y otras especies de la familia de las Rosáceas (duraznos, ciruelas, cerezas, nectarinas, etc.) cual es el de entrar en un "reposo prolongado" del cual no salen por haber falta de temperaturas bajas, hay dos caminos a seguir: variedades que exijan poco frío para iniciar el proceso fisiológico necesario para la producción de yemas o bien, las atomizaciones con aceites u otras sustancias químicas que producen un efecto similar al frío.

Técnicos connotados han recomendado variedades que puedan dar buenos resultados en nuestras zonas de altura; la mayoría de estas variedades han sido producidas por hibridación en los Estados Unidos, en especial,

en California y en Florida. Algunas empresas comerciales, localizadas en estos dos Estados, han desarrollado algunas de estas nuevas variedades.

En cuanto al método de atomización la literatura técnica de países altos situados en la zona ecuatorial africana, da valiosas indicaciones al respecto. Ambas soluciones al problema merecen ser estudiadas por nuestros Ingenieros Agrónomos que trabajan en investigaciones agronómicas o bien por los agricultores interesados en producción de frutas. La Pomología, o sea la ciencia de mejorar los frutales pomáceos, es una rama de la investigación que avanza a pasos agigantados tanto en Europa como en Norte Amé-

rica.

En resumen: aunque los frutales pomáceos no son fácilmente adaptables a las alturas tropicales, por razones climatéricas, sí puede hacerse mucho por lograr buenas cosechas de ellas.

Espero que estas notas sean de algún valor para orientar a nuestros fructicultores y acercarlos un poco poco más a la posibilidad de que, por negocio o por simple afición, puedan tener huertos productivos. Deseo que como premio a sus esfuerzos por resolver las dificultades a que me he referido, obtengan algún día resultados fructíferos, en sentido figurado y literal.

BIBLIOGRAFIA

1) A. G. G. Hill and G. K. Campbell, of the Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops, East Malling, Kent, England: "Prolongued Dormancy of Deciduous Fruit-Trees in warm climates".

Empire Journal of Experimental Agriculture; Vol. 17: N. 68, 1949, páginas 259 - 63.

2) T. H. Jackson, Agricultural Officer, Horticultural Station, Molo, Kenya, East Africa: "Breaking the dormancy of Deciduous Fruit Trees by Spraying".

3) idem: "Overcoming adverse climate in deciduous fruit production."

Ambos artículos aparecidos en el East African Agricultural Journal, sin

récord del número del volumen o del año de su publicación.

4) Idem and Barbara E. Roger "Plum variety Trials at the Horticultural Station", Molo, Kenya, The East African Agricultural Journal. Vol 17, N° 1, July 1951, páginas 24-26.

5) Correspondencia inédita del Dr. Pierre G. Sylvain, técnico en fisiología vegetal del Instituto Inter-Americano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, Costa Rica. Actualmente en Etiopía en trabajos de mejoramiento de café.

6) Carlos A. Ramírez y Rodrigo Sáenz: "Informe sobre el curso corto sobre silvicultura de Coníferas que tuvo lugar en Guatemala".

Ministerio de Agricultura e Industrias, Diciembre 1951, Inédito.



Records de producciones y nuevas variedades de Cañas de Azúcar

Carlos Ramírez R.

El aspecto del cultivo de la caña de azúcar que mayor interés despierta en los lectores de las revistas azucareras, es el comportamiento de las campeonas o nuevos híbridos producidos por diferentes estaciones del mundo.

En la mayoría de las ocasiones podemos observar como las más altas producciones vienen en las noticias de estos magazines, acompañadas de las últimas variedades, producidas por tal o cual estación productora de cañas de semilla.

Nosotros nos dedicamos a recolectar estas nuevas campeonas, con el objeto de someterlas a ensayos comparativos para aprovecharnos de sus resultados y explotarlas en los cultivos comerciales de nuestro país. Las pruebas realizadas siguieron las normas de los últimos adelantos en la materia.

Otro aspecto interesante, incluído dentro de nuestra labor experimental, consistió en probar estas nuevas cañas en una zona nueva y en efectuar parte de los ensayos en una fábrica pequeña de dulce, donde se elaboró la panela atendiendo a cada variedad por separado.

La prueba de campo fué instalada en la finca experimental Socorrito, situada en la Costa del Pacífico, y consistió en un factorial con 4 variedades de caña (B. 43-62, B. 37-161, B.

41-227 y un híbrido natural usado como testigo), y 3 épocas de corta con 12 repeticiones por variedad.

Debe manifestarse que los híbridos anteriormente mencionados fueron seccionados como prometedores después de haber eliminado alrededor de 40 variedades comerciales en un período de 3 años; las épocas de corta se efectuaron en las peores condiciones con el objeto de poder conocer su futuro comportamiento en las zonas muy húmedas de nuestro país, como la del Atlántico en donde llueve todo el año.

Informaciones recibidas antes de instalar el ensayo experimental, nos complementaron los datos necesarios para sobrellevarlo y obtener al final los buenos resultados, que en este pequeño trabajo tenemos el gusto de publicar. Entre ellos podemos citar: el sistema de cuadros pequeños de cultivo intensivo usado en Java; en este diseño se establecen conjuntamente los sistemas de riego y drenaje; aplicaciones de nitrógeno periódicas tal y como las recomiendan los técnicos de Hawaii, asimismo el control de riego atendiendo el registro del crecimiento del tallo. El diseño experimental lo tomamos de un estudio publicado por la Asociación de Plantadores de Caña de aguas Islas.

No vamos a informar en esta publicación los detalles de la fábrica de panela, porque nos llevaría mucho espacio, simplemente manifestaremos que, fueron muchas las innovaciones recomendadas a sus dueños y que ellos gustosamente aceptaron. (Cuadro N° 1).

CONCLUSIONES:

De acuerdo con los detalles expuestos en los cuadros que al final se adjuntan, debemos considerar **la variedad B. 43-62** como un tipo de híbrido de madurez temprana, o sea que se puede empezar a cosechar con buenos resultados desde los 9½ meses en adelante, bajo estas condiciones. Hasta los 13½ meses produjo los rendimien-

tos más altos en campo y fábrica por unidad de terreno y tiempo con una cifra récord que se expone a continuación:

EQUIVALENCIAS:

Panela por manzana: 18-12 toneladas métricas.

Azúcar blanco por manzana: 14.60 toneladas métricas (319 qq.)

Panela por manzana y por mes: 1.37 toneladas métricas.

Azúcar blanco por manzana y por mes: 1.08 toneladas métricas.

Para apreciar esta producción se hace comparación con los resultados obtenidos con azúcar moreno (96° P.) Estas cifras representan toneladas métricas por acre por mes:

País	T. M. Az. Acre mes	Observaciones
Hawaii	0.41	Promedio de 1952 con ciclo de 23 meses (¾ partes de producción total en riego).
Kekaha (Hawaii)	0.79	Récord de 60 acres en ciclo de 22.7 meses. Variedad H. 32-8560 con riego
Central Santa Teresa (Venezuela)	0.41	Promedio de la Hacienda con ciclo de 14 meses. Con riego. Variedad B. 37-161
Cooperativa Victoria (Costa Rica)	0.26	Récord del cañal Assmann en ciclo de 24 meses. Sin riego. Variedad P. O. J. 28-78.
Barranca (Costa Rica)	0.66	Ensayo experimental. Ciclo de 13½ meses. Con riego.

La variedad B. 43-62 por haberse cosechado durante la estación de las lluvias y producir buenas concentraciones, se adapta a las condiciones de Turrialba. Este híbrido acusa los valores más altos en los rendimientos de fábrica. Es una variedad altamente jugosa y relativamente baja en fibra. Mantuvo su buena condición durante un período de 4 meses.

La B. 41-227 es una variedad que en esas condiciones resulta temprana y debe ser cosechada al año. Parece no adaptarse en la misma forma como la B. 43-62 a esa zona. Híbrido que no es comercial en Turrialba.

B. 37-161 Híbrido que promete mucho en la zona de Barranca, no pudiéndose sacar conclusiones definitivas,

porque en la época que se obtuvieron estos resultados aún se encontraba en pleno crecimiento. Parece ser una caña tardía y necesita ser precedida de una época seca para concentrar, por lo que no es recomendable para la zona de Turrialba, aunque puede suceder que con el frío de las alturas, condición a la cual se adapta muy bien, concentre comercialmente. A los 13½ meses acusó los tonelajes más altos de todas las variedades incluídas en el ensayo.

Híbrido Natural "La Argentina", usado como testigo no se adapta como la Barbados 43-62. El comportamiento de esta variedad es de madurez temprana. Acusa los valores más altos en bagazo lo que hace subir la razón de toneladas de caña neccsarias para obtener una tonelada de panela. (Obsérvese que este no es el caso de la Barbados 37-161). La condición muy húmeda del Atlántico puede que le favorezca aunque, por su alta fibra,

no la podemos recomendar para cultivos comerciales.

Factores que Intervinieron en los Rendimientos de la Fábrica

Entre los factores de las variedades que influyeron en los rendimientos de la fábrica podemos citar los siguientes:

% de concentración

% de bagazo

% de jugo,

determinándose que cuando hubo mucho bagazo y poco jugo el rendimiento fué desastroso, como aconteció a los 9½ meses con el híbrido natural de la Argentina (Grecia, Costa Rica) aunque su concentración fuera buena. El caso contrario al anterior puede interpretarse con el rendimiento obtenido por la B. 41-227 a los 11½ meses, cuando por aproximarse a su óptimo de madurez, proporcionalmente el bagazo bajó y subió la cantidad de jugo, obteniéndose un rendimiento excelente.

CUADRO N° 1

Variedad	T. M. de Caña por Mz.	T. M. de Panela por Mz.	M. M. P. por mes/Mz.	T. M. Caña A. T. M. P.	A los meses
B.43-62	100.26	12.94	1.36	7.74	9½
	122.26	15.58	1.35	7.84	11½
	140.71	18.55	1.37	7.58	13½
B. 41-227	68.02	8.07	0.85	8.42	9½
	100.08	13.34	1.16	7.50	11½
	134.65	14.60	1.08	9.22	13½
B. 37-161	68.21	7.62	0.80	8.94	9½
	106.04	11.78	1.02	9.00	11½
	146.20	16.46	1.21	8.88	13½
Híbrido Natural	45.38	5.06	0.53	8.96	9½
	87.65	11.12	0.96	8.78	11½
	124.59	15.40	1.14	8.09	13½

CUADRO 2

<i>Variedad</i>	<i>Lbs. de P. Recolectadas por T. M.</i>	<i>Unidades de Caña por defecadora</i>	<i>Grados Brix C. Muestras de 100 tallos</i>	<i>% Bagazo</i>	<i>A los meses de Edad</i>
B. 43-62	280	860	18.3	26.2	9½
	277	874	19.2	23.9	11½
	286	805	18.1	26.7	13½
Pr. para 4 meses	281	846	18.7	25.5	—
B. 41-227	258	976	17.7	27.8	9½
	289	860	16.7	24.9	11½
	235	889	16.6	26.6	13½
Pr. para 4 meses	260	908	17.0	26.4	—
B. 37-161	243	976	17.2	30.8	9½
	241	910	16.4	26.1	11½
	244	965	16.6	29.1	13½
Pr. para 4 meses	242	950	16.7	28.6	—
Híbrido Natural	242	974	19.6	35.2	9½
	247	838	17.3	23.7	11½
	268	891	16.7	27.6	13½
Pr. para 4 meses	252	901	17.8	28.8	—

PANELA

Su mérito alimenticio. — Posibles causas de la mala calidad. — Correcciones. — Cuidados con los trapiches



Guillermo Ramos-Núñez

La panela seguirá siendo, por muchos años aún, producto alimenticio preferido del pueblo colombiano; es lástima que las hornillas actuales difieran poco de los modelos antiguos y que su construcción, defectuosa en todas partes, no permita el sólo empleo del bagazo como combustible; si ésto fuera posible alcanzarlo, la deforestación colombiana se aminoraría en un alto porcentaje porque las 20.000 y más hornillas que tiene el país quemar semanalmente incalculables cantidades de leña y gradúa justamente de las zonas más vecinas a los centros poblados.

La panela es una industria de tipo familiar que da ocupación a centenares de miles de brazos. Se dice que existían en Colombia en 1950, . . . 112.000 hectáreas de caña dedicadas a panela y que la producción en ese mismo año pasó de 646.500 toneladas.

La panela es un producto integral obtenido por evaporación abierta de los jugos de la caña de azúcar; es de mayor valor alimenticio que el azúcar

puesto que éste es sólo sacarosa y aquella analiza:

Sacarosa	51.82 %
Glucosa	16.37 %
Cenizas	0.17 %
Agua	27.64 %

Llama la atención, dice el analista, el elevado porcentaje de fósforo, potasio y cal que la panela contiene, así como su riqueza en vitaminas. En publicaciones oficiales del Departamento de Agricultura, se ha dicho: "La panela es una mezcla de sacarosa o azúcar cristalizabile y glucosa o azúcar no cristalizabile y una buena cantidad de materias minerales que la caña ha extraído del suelo y que ha pasado a la panela. La glucosa, que es una mezcla de dextrosa y levulosa, es un azúcar directamente asimilable en el organismo, de tal manera que éste no necesita transformarlo para verificar su absorción, lo cual generalmente se hace en forma de glicógeno que almacena en los músculos, proporcionándoles la energía necesaria para su trabajo. Además, es también sabido que la sangre necesita una solución diluída de glucosa en cantidad normal, para el correcto funcionamiento del organismo. Hay estudios muy interesantes, que es necesario vulgarizar en los que se muestra que la panela es el vehículo más fácil y eficiente para suministrar al organismo los hidro-carbonados que tan indispensables le son. De todos es conocido que las féculas, los cereales y las leguminosas deben todo su valor alimenticio a que contienen almidón que es transformado en glucosa para digerirlo y asimilarlo."

Como la elaboración de la panela es aún rudimentaria y los fabricantes trabajan sin mayores conocimientos ni recursos, se presentan a veces problemas difíciles que pueden evitarse o solucionarse con mejor información sobre el asunto. Son muchas las causas por las cuales se produce mala panela; algunas veces es sólo uno el motivo que influye pero pueden ser varios, conjuntamente, los causantes del problema.

De las causas que aquí se exponen el interesado puede ir eliminando las que no tengan aplicación en su caso y estudiando con más cuidado las que puedan tener incumbencia.

1ª Edad insuficiente de la caña. —

Cañas no sazonadas dan generalmente mala panela. Las puresas son bajas, las gomas abundantes y los azúcares invertidos en altos porcentajes.

2ª Largo período entre corte y molienda. —

Generalmente, pero más en los climas calientes y secos, las cañas una vez cortadas se descomponen rápidamente. Para evitar las pérdidas que la inversión de la sacarosa trae consigo, deben molerse las cañas dentro de las 24 horas del corte. Mientras más pequeño sea el trozo de caña y más tiempo se demore su beneficio, mejor será la inversión y por tanto menos "griano" tendrá la panela.

Cañas oportunamente molidas "producen jugos de pureza más alta, mieles de cristalización más rápida, mayores cristales y mejor producto."

3ª Ambición del propietario. Cuando el precio de la panela es alto se corta a veces el tallo con mucho "cogollo" y los jugos de éste

son siempre de baja pureza y sacarosa.

4ª **Beneficio de los "bretones de agua".**—Los tallos robustos que crecen extemporáneamente en las plantaciones de ciertas variedades de caña, generalmente halagan, por su apariencia, al propietario. Los análisis químicos de estos "bretones" han probado que sus jugos son de pésima calidad y al molerlos bajan la concentración y pureza media de los guarapos; a veces, con sólo retirarlos, mejora notablemente la calidad de la panela.

5ª **Suelos salobres.**—Cuando los suelos tienen un elevado porcentaje de sales, o éstas van en las aguas de riego, los jugos producen mieles de mala calidad en las que no cristaliza la sacarosa. Las panelas producidas son blandas y de mal aspecto. Los suelos salinos pueden adaptarse mediante lavados, sistemas de siembra y aún cambio de variedad pero esto es costoso y demorado.

6ª **Abuso de la cal.**—La cal sirve para librar los jugos de impurezas de compleja composición, pero a medida que se abusa de ella, el color de la panela va siendo más oscuro aún cuando va mejorando su "finura". La poca uniformidad en el color de la panela se debe a veces a que la lechada de cal no tiene la misma densidad; es conveniente usar cal de alta calidad y acostumbrarse a revolver siempre la lechada para asegurar una densidad uniforme; el uso del Areómetro Beaumé dará mayores garantías.

7ª **Dosificación de la cal.** — El abuso o defecto de la cal puede oca-

sionar serios contratiempos. En términos generales necesitan más cal los jugos provenientes de cañas:

- a) de suelos de reciente desmonte
 - b) florecidas
 - c) pasadas de madurez
 - d) sin sazónamiento
 - e) de primer corte en suelos ricos en materia orgánica
 - f) quemadas
 - g) de dos o más días entre corte y molienda
 - h) fuertemente atacados por pasadores
- Necesitan menos cal los jugos provenientes de cañas:
- i) sazonadas o maduras
 - j) producidas en suelos sueltos (pedregosos, arenosos, etc.)
 - k) molidas rápidamente después de cortadas
 - l) sanas
 - ll) socas, etc.

Una dosificación insuficiente da a los jugos una apariencia turbia y luego una granulación lenta e imperfecta.

Una dosificación excesiva si bien es cierto que limpia rápida y completamente, produce sales de color oscuro (al combinarse la glucosa y la cal a altas temperaturas) que afectan decididamente la presentación y por tanto el mercado de la panela. Además esas sales de calcio retardan la evaporación y dificultan la cristalización.

Al terminarse la experimentación iniciada se publicará un boletín sobre el mejor pH del jugo en la elaboración de panela.

8ª Falta de aseo en el pozuelo.—El "pozuelo" o vasija donde se de-

positan los jugos fríos que salen del trapiche, debe lavarse siquier cada 3 vaciadas. Por lo general la fermentación de los residuos que siempre quedan al vaciar el "pozuelo" acidulan demasiado los jugos nuevos especialmente en las horas del medio día en las tierras calientes.

Diferente acidez exige cambios en la cantidad de cal y la continua variación de proporciones de ésta, produce panela sin uniformidad.

El "pozuelo" debe estar revestido de lámina de cobre delgada para su mejor y más fácil aseo.

9ª Sal en la lechada de cal.—A veces, por cualquier motivo, alguien pone sal en la vasija que contiene la lechada de cal. Conviene tener esto presente porque es más frecuente de lo que parece a primera vista; la presencia de sal en el jugo se traduce en el mal "grano" y mal color.

10ª Mal combustible o impericia del atizador.—Cuando el combustible está húmedo arde defectuosamente y la temperatura que se obtiene no es suficiente para evaporar el agua con la rapidez necesaria. Esto produce panela blanda y de mala presentación. Los paneleros llaman esto "Recocimiento de los guarapos".

Un mal atizador, aún con buen combustible, no es capaz de sostener el fuego en el punto apropiado para que ni precipite la ebullición de los guarapos ni haya recocimiento de ellos. El atizador es uno de los hombres de mayor responsabilidad en la fábrica.

- 11^a Cañas "Guarapudas".**—Por cañas "guarapudas" se entiende las producidas en los suelos húmedos o el primer corte en tierras fértiles o de inmediato desmonte. Como los azúcares están muy diluidos y es necesario evaporar lentamente el agua, sucede a veces que la hornilla no tiene capacidad para hacer esta labor en las condiciones necesarias y el producto final no es muy comercial. Este transitorio defecto se corrige haciendo una hornilla adicional independiente, de 3 fondos, para dar en ella la densidad final a las mieles que entonces pueden sacarse de 35° Beaumé de la última paila de la hornilla principal y depositarse en un tanque de donde se irán pasando a la hornilla suplementaria, para recibir la densidad requerida.
- 12^a Mezcla de la cachaza.**—A veces, por descuido, los guarapos hierven sin haberlos limpiado totalmente de su cachaza. Guarapos impuros dan panela de mala calidad. La habilidad del operario "Hornero" o "Contrahornero" como se llama en el pintoresco lenguaje panelero, encargado de la limpieza, o del atizador, ponen a salvo de esta circunstancia.
- 13^a Jugos de cañas fermentadas.**—Las cañas que, por no perderse, se muelen después de varios días de cortadas, cuando la fermentación acética es ya considerable y alta la inversión de la sacarosa, dan panela de mal color, textura y sabor. Si antes de moler esa caña se retiran los trozos correspondientes al cogollo, el producto, aun cuando malo, mejorará un poco.
- 14^a Cristalización demorada.**—Cuando las mieles no dan punto de panela porque la cristalización se ha hecho perezosa por una o varias de las razones ya expuestas, la panela resulta blanda o "mel-cocha" y de color poco atrayente. La cristalización puede provocarse **añadiendo a la paila** o vasija "punteadora" —en la que la miel adquiere su densidad final —una cucharada de azúcar granulado.
- 15^a Excesiva presión de las mazas.**—Como el fabricante de panela sólo dispone de medios rudimentarios para la limpieza de sus jugos, debe trabajar con guarapos de alta pureza. Si para conseguir mayor extracción y rendimiento ajusta mucho las mazas del trapiche, pasará al guarapo sustancias colorantes que lo tiñen y gomas que impiden la formación de cristales; ambas cosas demeritan la calidad. Una presión racional en la que se extraiga alrededor del 55% del jugo, por peso de caña, será lo indicado.
- 16^a Continuas mezclas de guarapos de diferente calidad.**—Cuando sucede alguna novedad a los guarapos que se están cocinando: mezcla con la cachaza, sal en la cal, recocinamiento, etc., los nuevos caldos seguirán mezclándose con los residuos que quedan al transvasar de una a otra vasija. Como este contacto puede dañar, sucesivamente, muchas "templás", lo mejor quizá sea apagar la hornilla, sacar los caldos y mieles en cocimiento, lavar y volver a empezar.
- 17^a Desequilibrio entre el trapiche y la hornilla.**—La capacidad de la

hornilla debe estar balanceada con la del trapiche para que el jugo no demore mucho tiempo en el "Pozuelo". Debe recordarse que el jugo extraído se fermenta más rápidamente que dentro de la caña y que la fermentación supone inversión o pérdida de sacarosa, difícil cristalización y al final mala calidad de panela.

- 18^a **Cañas sobremaduras.** — Las cañas pasadas de madurez—así como las no sazonadas—tienen baja pureza es decir alto porcentaje de azúcares no cristalizables. Estos azúcares producen panelas blandas, melcochas o de textura floja.

Como la sacarosa se acumula inicialmente en los primeros entrenudos o cañutos del tallo, allí empieza a invertirse cuando "se pasan" las cañas.

Cuando se beneficien cañas sobremaduras, lo mejor será retirar la porción inferior del tallo.

- 19^a **Desaseo de la fábrica.**—Los residuos de guarapo, mieles y panela que normalmente quedan en las mazas, canales, tuberías, pozuelos, falcas, calderos, pailas, etc., inician su descomposición o avinagramiento y transmiten esos fermentos a los guarapos nuevos cuando la empresa empieza a trabajar a la siguiente semana.

Para evitarlo es indispensable el completo aseó de todas las vasijas e implementos que se han usado. Si el lavado se hace con una lechada de cal de baja densidad, se evita la perjudicial fermentación que por otra parte corroe el metal.

20^a Perfecta limpieza de la hornilla.

—Se desea llamar la atención en este último numeral, sobre la obligación moral ineludible que tienen los fabricantes de panela de limpiar hasta su brillo las pailas, falcas y vasijas de cobre antes de empezar semana de mollienda.

Por efecto de la fermentación acética se forman en ellas sales de cobre activamente venenosas que pueden causar más de un trastorno. Esta simple medida de precaución da tranquilidad a la conciencia y crédito a la empresa.

EL TRAPICHE

El trapiche y el motor son el eje de la fábrica; un daño en cualquiera de ellos paraliza toda la empresa y esto, fuera del lucro cesante, presupone el pago de brazos inactivos por algún tiempo.

El propietario tiene, generalmente, un operario hábil y responsable encargado de motor y trapiche; ambos son muy valiosos para ponerlos en manos de un aprendiz o aficionado. Un mecánico experto adivina una consecuencia, oye una falla y prevee un daño, su arte le ha dado una rutina técnica que hay que pagarle bien porque es una garantía.

Las fincas, en general, están lejos de las ciudades y los daños mecánicos son siempre difíciles de reparar por los incómodos transportes.

Para una más larga vida del trapiche y una mayor eficiencia en su trabajo, se debe tener en cuenta, entre otras cosas, las siguientes:

1.—**Revisar la nivelación.** — Un trapiche desnivelado tiende a romperse; el mayor rozamiento desgasta

mazas, ejes y chumaceras. La eficiencia de su trabajo se reduce sensiblemente.

2.—Permitirle vibración. — Debe descansar fuertemente anclado sobre madera resistente y ésta sobre cemento o hierro. La madera tolera pequeñas vibraciones y esto es más conveniente que su completa rigidez.

3.—Grasa abundante — Los piñones y transmisiones deben estar permanentemente engrasados y ajustados. Es fácil hacer que estas piezas permanezcan sumergidas en aceite especial o untadas de grasa apropiada para el caso, basta acoplar unas cajas de latón o zinc en los sitios correspondientes. Con cajas de este mismo tipo o con anjeo fuerte deben protegerse todas las piezas cuyo movimiento exterior sea fatal por un descuido o precipitación.

4.—La velocidad de las mazas no debe ser excesiva.—Una velocidad de mazas superior a 8 revoluciones por

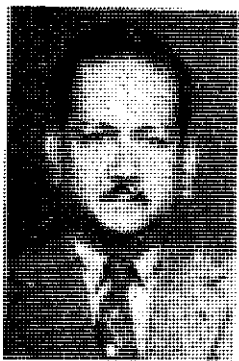
minuto es quizás excesiva, hay fuerza-
miento de máquina y baja eficiencia porque el jugo extraído no tiene tiempo de acumularse y recogerse del todo.

5.—Aceite constante. — El aceite no debe faltar a las chumaceras; éstas deben permanecer frías o ligeramente tibias.

5.—Uniforme alimentación del trapiche.—La vida útil del trapiche se prolonga si se reparte bien la caña en toda la extensión de la maza, es decir, si no se alimenta en un solo sitio.

Un mal "mete caña" o "tallador" como se le llama al que pone la caña en la máquina, desgasta las mazas en forma dispareja y las cañas quedan imperfectamente molidas perdiéndose mucho jugo.

7.—Aseo del trapiche. — Terminada la labor diaria de molienda deben bañarse las mazas con una débil lechada de cal. Semanalmente conviene quitarle los bagacillos que se acumulan en las ranuras de las mazas.



Recursos hidrológicos aéreos o el pantano aéreo (Epihidrología)

Por Alfonso Segura Paguagua

INTRODUCCION

El análisis y planteamiento de este estudio me fué inspirado por las amplias y preocupadas exposiciones hechas por los profesores de Hidrología, Ingeniero James Sweet, de Climatología, Dr. Salomao Serebrenick, de Ecología y Biogeografía, profesores A. Mello Leitao y Araujo Feio, y de Recursos Forestales, Métodos de Investigación y de suelos Doctores Vanderbilt Duarte de Barros, Paulo de Asis Riveiro y Antonio Arenas respectivamente.

Siendo esto así, me permito someter esta modesta preocupación científica al amplio y elevado criterio de los profesores mencionados, así como también del señor Director del Centro Panamericano para la Evaluación de Recursos Naturales, doctor Jorge Zarur.

ANALISIS Y PRESENTACION DEL PROBLEMA

Antes de plantear el problema en total y en partes, he creído conveniente hacer una discusión general y análisis de los elementos y factores concurrentes.

Hasta ahora ha sido de todos conocido el hecho,—en tratándose de países intertropicales como el mío, Costa Rica,—que además de la vegetación común, (árboles y arbustos), que dependen directamente del suelo, existe otra vegetación no menos exuberante

e importante; me refiero exactamente a aquellos tipos de asociaciones vegetales epifíticas y parasíticas.

Hasta ahora, tengo entendido, esta flora epifítica y parasítica de vida arbórea, no ha ocupado la atención plena de los investigadores en las varias ramas de la ciencia. Hace unos cincuenta años, el doctor Clodomiro Picado Twight, presentó en la Sorbona de Francia un primer estudio en que enfocó el papel preponderante que jugaban las "bromeliáceas" en el mantenimiento de focos de propagación de ciertas enfermedades cuyo agente pasa parte de su ciclo biológico en el medio que este tipo de vegetación le ofrece.

En vista de la comprobación de los hechos, algunos países, entre ellos principalmente Brasil, levantaron su atención "hacia la copa de los árboles" y arbustos, e iniciaron una intensa campaña para combatir y controlar aquellas epidemias que perduraban no obstante las medidas de prevención tomadas en la superficie del medio geográfico. Así nació la campaña en contra de las bromelias y otras plantas epifitas y parasíticas semejantes; esto es, nació la lucha que me permito llamar "Control de los Recursos Hidrológicos Aéreos" o en otras palabras, control del "PANTANO AEREO". Pero, si bien es cierto que se ha dirigido una fuerte campaña de control de las bro-

melias y otras epífitas y parásitas semejantes como único fin de controlar la propagación de enfermedades tales como la malaria, también no es menos cierto que en total los trabajos visan solamente la destrucción de estos tipos de vegetación que, permítaseme el término, llamo "Foresta Epifítica".

Desde todo punto de vista: Climático, Hidrológico, Biológico y Económico, este grande y activo "Cosmos" epifítico, que se desarrolla allá arriba en la propia copa de los árboles de nuestras selvas, allá en aquel formidable "PANTANO AEREO", tiene sus propias leyes, tiene sus propios elementos, tiene sus propios factores. El conocimiento de estas leyes, de estos elementos, de estos factores, es absolutamente indispensable para un cabal conocimiento de este cosmos epifítico, conocimiento que nos puede conducir a explicaciones de seres de fenómenos muy relacionados con nuestra vida corriente y económica.

Hasta ahora hemos llegado a la conclusión de combatir a estos tipos de vegetación bromeliacea y semejantes sin haber investigado cuidadosamente qué elementos útiles al hombre estamos poniendo en peligro y qué modificaciones estamos provocando en la armonía que debe y tiene que existir en este universo especial, del cual el hombre apenas forma parte.

Las cosas que existen, sobre todo aquellas cosas regladas, no existen al acaso; tienen íntima relación de causa y efecto. A promover la investigación de estas causas y de estos efectos del mundo del pantano aéreo, tienden estas líneas.

Sabemos que existen ciertos tipos vegetales de vida francamente terrestre, que han migrado hacia la copa de los árboles y arbustos en ciertas zonas

de la tierra, y hacen vida francamente epifítica; también sabemos que en su gran mayoría estos tipos vegetales afectan formas tales, que constituyen verdaderos cálices aéreos en donde se deposita el agua en cantidad muy considerable y durante un tiempo más o menos permanente; estos depósitos de agua, de superficie libre, continente orgánico vivo, temperatura moderada, expuestos como todas las aguas de la tierra a los efectos operantes de la Naturaleza en diverso grado, tienen que traer consecuencias muy diversas que es necesario investigar para una comprensión plena.

El total de las aguas contenidas en el pantano aéreo, es sin duda alguna, muy elevado; constituye la suma del contenido de todos los cálices aéreos:

$$\sum_{0}^{\infty} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 \dots = Q_t$$

Como es lógico suponer, el contenido de agua de este pantano, es una derivación de la precipitación total en la región; luego:

$$Q_t = P - (RO + I + E + S).$$

Quiere decir que a la ecuación general hidrológica:

$$P = RO + I + E + S.$$

se le ha agregado un nuevo término, el que corresponde al agua almacenada en los cálices epifíticos; así tenemos:

$$P = \text{Precipitación.}$$

$$RO = \text{Escorrentía (Runnoff).}$$

$$I = \text{Infiltración.}$$

$$E = \text{Evaporación y transpiración.}$$

$$S = \text{Almacenaje, agua detenida y nieve.}$$

Tomando a S, podemos formar una nueva ecuación, en que:

$$A_t = \text{Almacenaje en depresión en tierra.}$$

$$A_d = \text{Agua detenida o interceptada por la foresta (25% del anual).}$$

A_n —Agua en forma de nieve.

A_c —Agua del pantano aéreo o calcicular.

Con esto tenemos:

$S = At + Ap + An + Ac.$

$Ac = S - (At + Ad + An)$ o sea,

$Ac = Qt.$

Nótese que se ha puesto especial atención a Ac o Qt , esto es, al agua del pantano aéreo, y que se quiere establecer desde el punto de vista hidrológico o cualquier otro punto de vista, una diferencia básica.

En efecto, estas aguas más o menos permanentes, deben tener y tienen sus leyes y su mecánica especial. Los factores y elementos climáticos, los hidrológicos y por consecuencia los biológicos que operan sobre las condiciones particulares de esta clase especial de agua (este medio especial), si bien son los mismos que universalmente operan, lo hacen pero introduciéndoseles modificaciones más o menos notables.

Admitiendo la condición de mayor o menor permanencia de estas aguas, su posición vertical elevada sobre el suelo, las condiciones íntimas del receptáculo orgánico vivo (con porosidad e infiltración baja), su exposición variable a la acción de la luz, del calor y del viento, y todas sus características intrínsecas, tenemos que admitir la existencia de un nuevo tipo de condiciones climáticas, un verdadero microclima subordinado al macroclima regional (allá los elementos y factores climáticos operan sin duda alguna de modo distinto a como lo hacen en la porción baja). Aparentemente este es un juicio a priori, pero viéndolo bien, sábese que modificadas las causas, modificados los efectos. Y las causas que en este pantano aéreo se modifican son todas en mayor o menor grado. La acción de la luz, la del

calor, del viento, del receptáculo vivo, de la presión, de la composición del aire, de la acción recíproca de los vegetales, de la humedad relativa y absoluta, etc., son todas modificadas.

Luego, desde el punto de vista climático, tenemos que averiguar hasta qué grado los principios generales de la climatología los podemos aplicar en este medio; con qué modificaciones, qué nuevos principios, y las acciones recíprocas entre macroclima regional y este tipo especial de microclima del pantano aéreo.

Ahora bien, si es cierto que el régimen hidrológico de este pantano aéreo obedece al ciclo hidrológico, y que los elementos y factores climáticos son las causas que reglan la mecánica del ciclo hidrológico total, tenemos que investigar el "modus operandi" de los principios generales de la hidrología en el caso particular del pantano aéreo. ¿Cuáles principios universales de la hidrología son aplicables a este elemento hidrológico? ¿Qué modificaciones hay que introducir? ¿Cuáles las influencias recíprocas entre el régimen hidrológico del pantano aéreo y el régimen hidrológico general superficial y el subsuperficial? ¿Cuál la composición de esta agua? etc.

Hasta ahora se ha contemplado el asunto desde el doble punto de vista climato-hidrológico. Paso a contemplarlo desde el punto de vista biológico: Todo pantano tiene su propia biología, y la evidencia de que esto es así, en ninguna parte se puede justipreciar mejor que en este cúmulo de agua que existe suspendido allá en la copa de los árboles, en los receptáculos vivientes que ofrece esta **selva epifítica**, en donde se operan leyes y principios climáticos e hidrológicos especiales y predeterminados. Consecuentemente en este otro mundo de agua

de factores y elementos concurrentes especiales (climáticos e hidrológicos), tienen que desarrollarse también sistemas especiales y especializados de vida o de épocas de vida de ciertos seres vegetales y animales.

Sabemos de cierta etapa de la vida de ciertos insectos (mosquitos), de ciertos moluscos (Elix) y de batracios (Hyla), pero en cuanto a sistemática de la biología general que allí se desarrolla, desconozco lo que se ha hecho pero creo que ha sido muy poco. Algunas aves de hábitos de altura, algunos monos, etc., rara vez descienden a la superficie del suelo para mitigar su sed; es allí, en esos recursos de agua que la Naturaleza les dotó, en donde tales animales y otros muchos, satisfacen sus necesidades. Yo ignoro si en estas aguas existen diatomeas u otras plantas. ¿Sabemos acaso si el origen o la explicación de muchas cosas que afectan para bien o para mal a la vida del hombre tienen su principio y su explicación en este medio biológico? ¿Hemos determinado las acciones recíprocas de la vida, del clima y de la hidrología en este pantano aéreo o epifítico? ¿Hemos encontrado la razón útil de los fenómenos (causa y efectos) que se desarrollan con plena actividad en este microcosmos del estrato superior arbóreo? ¿Hemos determinado las posibles consecuencias que pueden derivarse de la destrucción inconsulta de este mundo de actividades? ¿Hasta dónde estará el hombre, sin saberlo, modificando el medio, rompiendo la armonía, y qué repercusión tiene ello en su existencia normal?

Sábese que toda desobediencia o contravención a las leyes naturales, trae consigo la infelicidad y aún la misma muerte.

PROPOSICION

Desde el punto de vista económico, pues económico es todo aquello que repercute en la ajustada existencia humana, es necesario un amplio y detenido estudio de los recursos de agua del formidable pantano aéreo, desde sus diversos vértices: Climático, hidrológico y biológico.

En las ciencias que tratan del agua en la tierra, hasta ahora se ha dado toda su importancia a la Potamología, a la Limnología, a la Geohidrología, a la Criología y a la Hidrometeorología; sin embargo, por un descuido lamentable, se ha pasado por alto al agua del pantano aéreo, que es real, quizá porque el hombre **“no asciende a los árboles, aunque mucho se ha dicho que el hombre descendió de ellos”**. Para esta nueva preocupación científica cuyos problemas he presentado en forma general, hago formal invitación a los investigadores para que aunemos esfuerzos y emprendamos su estudio. Si a la investigación de las cavernas, a la Epilología, se le dió carta de naturaleza como ciencia, más aún debe darse a esta investigación por su múltiple carácter y sus posibles alcances; para esta preocupación científica, me permito proponer el nombre de **“EPIHIDROLOGIA”** o **“HIDROLOGIA DEL PANTANO AEREO”**.

Estas investigaciones, abarcarán:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| I°—Climatología del | } Pantano
Aéreo |
| II°—Hidrología del | |
| III°—Biología del | |
| IV° Economía del | |
| V°—Ecología del | |

Cada una de estas partes, abarcará los respectivos problemas, fáciles de prever en cada caso, y fáciles de experimentar.

La poda de los árboles de Cacao

Geo. F. Bowman

La poda de un árbol de cacao no está diseñada para eliminar las hojas, ramas, o chupones sólo por el hecho de eliminación. Cualquier supresión de tejidos es una pérdida para el árbol y debe ser aceptada como parte de un plan por el cual se esperan ganancias posteriores. La poda se practica para eliminar o estimular nuevos crecimientos, y una rama se elimina solamente cuando esa eliminación asistirá al desarrollo de otra más deseable. Un chupón no se elimina simplemente porque es chupón, sino porque el lugar que intenta apropiarse está ya ocupado por una rama u otro chupón el cual está produciendo carbohidratos eficientemente, y cuya eficiencia sería reducida si el nuevo chupón se deja madurar. Si existe un espacio sin llenar, o si su presente ocupante no es eficiente por razones de enfermedad, daños, o senectud, entonces se puede permitir el desarrollo de un chupón o de una rama para llenarlo.

Para comprender los principios básicos de la poda, me gusta señalar la analogía entre el finquero de cacao y un fabricante grande que distribuye la fabricación de su producto entre un gran número de sub-fabricantes a quienes se les suministra la materia prima y se les deja competir entre uno y otro para entregar sus productos semiterminados. El finquero, nuestro fabricante grande, colecciona los productos de sus sub-fabricantes, los árboles, y lleva a cabo los pases finales de fabricación, es decir, recolectar las mazorcas, quebrarlas, fermentar las almendras, secarlas, y embarcarlas al mercado.

En nuestra comparación, a cada

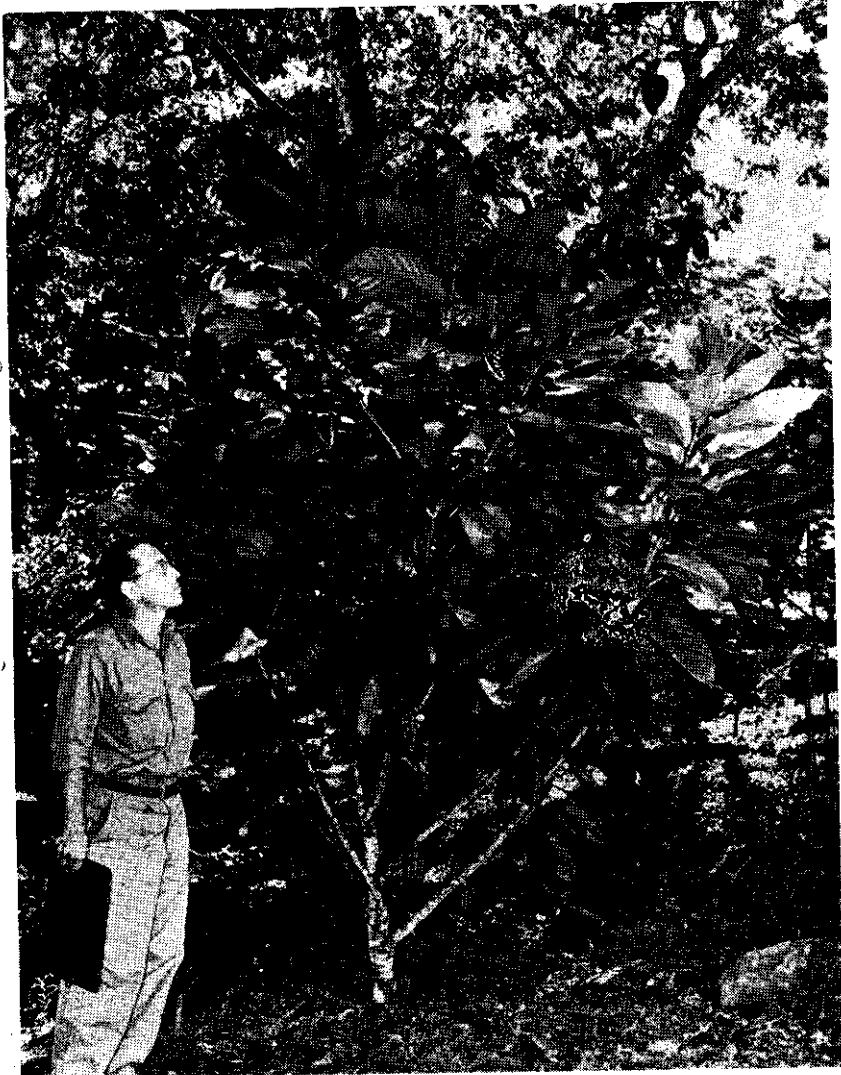
sub-fabricante se le proporciona una cantidad pequeña de capital y una cantidad sin límite de materia prima para elaborar. En este caso la materia prima consiste de luz, agua y minerales del suelo. Durante los primeros años todas las ganancias son utilizadas en hacer adiciones a la "fábrica". Cuando la "fábrica" ha crecido a cierto tamaño comienza el fabricante paternal a recibir algunas ganancias de su inversión en forma de productos semiterminados, pero como los sub-fabricantes son individuales el tiempo y la cantidad de este pago varía. Algunos comenzarán a pagar rápidamente mientras que otros continuarán gastando las ganancias en "fábricas" adicionales, que tal vez permitirán mejores ganancias más adelante. También el desarrollo podrá ser más rápido y en consecuencia reclamar una porción más grande de materia prima cuando la expansión general ha llegado a un punto en que la fuente de materia prima no da abasto.

El fabricante debe observar a sus sub-fabricantes cuidadosamente para asegurarse de que todas las adiciones a las fábricas de ellos son de estructura fuerte, eficiente en el uso de la materia prima, y no interfieren con el suministro de luz para construcciones nuevas o con la fábrica de algún vecino. Si los vecinos a ambos lados de un sub-fabricante son más eficientes, el fabricante paternal puede encontrar más beneficioso liquidar al del centro y dar toda la materia prima a los vecinos, tal como un finquero corta o quita a un árbol pobre, pero si todos son de igual eficiencia tratará de inducir a cada uno para que utilice a un máximo

el espacio y los materiales asignados a él. A medida que las fábricas comienzan a envejecer, puede ser más provechoso reemplazar algunas de las de construcción más temprana con nuevas adiciones, pero debe estar seguro que estas nuevas alas no solamente producirán más que las que reemplazan, sino que también, pagarán la inversión de su construcción.

El árbol de cacao absorbe agua y

materiales por medio de sus raíces y bióxido de carbono por sus hojas, y sintetiza o fabrica carbohidratos, proteínas, grasas, etc. Estos productos son utilizados para producir frutos, pero también son utilizados para construir raíces adicionales, ramas, chupones y hojas. Cada nueva parte vegetal, ya sea una rama, chupón, hoja o raíz, es una inversión que el árbol hace en anticipación de provechos futuros en la forma de nutrientes. El chupón se dice



Arbol de cacao de tres años bien podado — Corte de Abanico — Turrialba, Costa Rica.

que es un agotador del árbol, y sí lo es, pero también lo es una rama, hoja, o raíz. Cada uno comienza la vida como parásito y solamente al madurar es cuando comienza a pagar la inversión hecha en él.

Para continuar nuestra comparación, tratamos de supervigilar el desarrollo de las fábricas para que todo espacio disponible sea usado por una unidad productiva y que cada rayo de sol y otras materias primas sean usadas eficientemente.

La frecuencia de podar es importante, desde luego que cada eliminación impone la pérdida de una inversión para el árbol y entre más desarrollada esté la rama cuando es eliminada, más grande es la pérdida. Lo ideal sería que elimináramos una rama mien-

tras se encuentre en estado de brote, pero esto significaría una poda semanal y, naturalmente, no sería económico. El programa final es entonces un término medio entre los dos extremos. Con árboles que todavía no se encuentran en producción, especialmente aquéllos de estacas de abanico, es aconsejable podar cada tres meses, mientras que árboles maduros pueden ser dejados por unos seis meses y hasta un año entre podas.

El programa final, entonces, es el siguiente: Producir árboles de una estructura mecánicamente fuerte y de estatura baja para facilitar su cosecha, con hojas distribuídas uniformemente para utilizar todos los rayos del sol disponibles y hacerlo por medio de podas livianas y tan frecuente como sea posible.

Tomado de "Comunicaciones de Turrialba" N° 7.

Estas comunicaciones han sido preparadas en respuesta a solicitudes que se han recibido al respecto; no se basan necesariamente en investigaciones efectuadas en el Instituto, ni tienen carácter definitivo. Para informaciones sobre esta serie dirigirse al Servicio de Intercambio Científico, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.

Abonamiento en Yuca

Rodolfo Acosta J.

Juan Pérez G.

TRABAJO PREVIO Y JUSTIFICACION

El cultivo de la yuca (*Manihot utilissima*) se lleva a cabo en el país, principalmente para utilizarla como alimento, y en menor proporción para fines industriales.

Se la cultiva desde lugares cercanos al nivel del mar, hasta alturas superiores a 1.500 metros. Sin embargo, según el Censo de 1950 (1), el grueso de la producción proviene de las provincias de Limón, Puntarenas y Alajuela con un porcentaje aproximado del 35, 26 y 22% respectivamente del porcentaje total cosechado en el país. En las tres provincias, el promedio de producción con respecto al área cosechada es en el mismo orden, de 1.39, 0.97 y 0.86%.

No existen datos experimentales, de los requisitos de fertilizantes que en los suelos del país, son necesarios para este cultivo. El presente estudio tiene por objeto contribuir al conocimiento de esas necesidades, explorando las posibilidades de aumentar el rendimiento por manzana en "El Cacao", de la provincia de Alajuela.

Como paso previo, se efectuó una revisión de la literatura al respecto, publicada en otros países.

José Grossman y José Alfonso de Assis (2) de la Estación Experimental de Caí, Brasil, encontraron que los elementos Potasio y Fósforo aplicados separadamente, y aún más en conjunto, elevaron el rendimiento por hectárea en forma significativa. El efecto especialmente favorable del Potasio

se manifestó en la mejoría que experimentó la calidad de la yuca, revelada por su peso específico más elevado. Experiencias semejantes realizadas en 1932 en Viamao, Brasil, produjeron un aumento medio del 58% en la producción de raíces con los primeros 50 Kg/Ha. de K₂O. Una nueva adición de 50 Kg/Ha. de K₂O produjo un aumento de sólo 12%. El Nitrógeno no afectó la cosecha ni la calidad.

Edgar S. Normanha (3) del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil, estableció que la influencia del Nitrógeno, del Fósforo y del Potasio separadamente o mezclados, es diferente en cada suelo: en tierras pobres de San Pablo de Brasil el P aumentó la producción de raíces; en mejores suelos el N sólo o mezclado con P dió buenos resultados.

Edgar S. Normanha y Araken Soares P. (4) del Instituto Agronómico de Campinas, han llegado a la conclusión de que, como una regla, el Fósforo es el elemento que aumenta en mayor proporción el rendimiento de la yuca. El Nitrógeno o el Potasio, por separado o mezclados, no han tenido efecto sobre el rendimiento. Cuando a uno o a ambos de esos elementos se agrega el Fósforo, los rendimientos son mejores que con el Fósforo solo.

EXPERIENCIAS REALIZADAS

Las siguientes pruebas fueron puestas en la finca "La Olga", situada en El Cacao de Alajuela. Los suelos han

estado sometidos a un plan intenso de explotación y por su textura y la topografía irregular del terreno han sufrido los efectos de una erosión considerable.

En esta zona, los rendimientos son bajos y por tal razón se ha querido llegar a conocer si una aplicación de fertilizantes químicos puede aumentar económicamente los rendimientos. Estas conclusiones pueden generalizarse para una serie de fincas que poseen iguales o semejantes condiciones de clima y suelo.

PLANEAMIENTO DE LAS EXPERIENCIAS

Estudio del efecto del abonamiento químico sobre la cosecha de yuca

OBJETIVO:

Determinar el efecto del N, del P y del K, solos o en combinación sobre la cosecha de yuca.

METODO:

- a) Diseño: factorial confundido, 33 en 9 subblocks.
- b) Componentes.
Elementos:
 - 1º N suplido en forma de salitre chileno.
P₂O₅ suplido por superfosfato triple.
 - K₂O suplido por sulfato de potasio.
- 2º Niveles, en Kgs/Ha:
 - N y K, 0-50-100.
 - P, 0.75-150.
- 3º Lugar: uno solo, Finca La Olga, El Cacao.
- c) Parcela:
 - 12 plantas, en 3 lomillos separados 0.90 ms. y 4 plantas en cada uno, separadas 0.60 ms. entre ellas.
- d) Variedad: Cubana blanca.

TEXTO:

El suelo del experimento fué representativo de la mayor área de siembra de la finca. Es de consistencia suelta, color rojizo, con un bajo contenido de materia orgánica y fácil drenaje interno.

La siembra de las estacas se efectuó de acuerdo con el sistema usual de la zona, o sea en lomillos hechos a pala, sembrando la estaca inclinada a un ángulo de 45°. Generalmente la estaca, de un largo aproximado de 15 a 20 cms, contiene un promedio de 4 a 6 yemas. Con el sistema corriente de siembra, sólo de una a dos yemas quedan sobre la superficie del suelo, siendo éstas las que brotan y llegan a desarrollarse.

Después de que las estacas habían brotado se hicieron las aplicaciones de abono, en forma de anillo alrededor de la estaca y en la zona de suelo donde brotan las raíces. Se efectuó una limpia y una aporca generales como únicas labores culturales antes de la cosecha.

Fueron observadas diferencias entre parcelas en cuanto a desarrollo del follaje y a la intensidad del color verde de las hojas.

La cosecha de las parcelas se efectuó y pesó el mismo día, anotando también el número de plantas perdidas por parcela para hacer la rectificación correspondiente.

EXAMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS

El principal motivo era conocer el efecto de los tres elementos N, P, K, sobre el rendimiento.

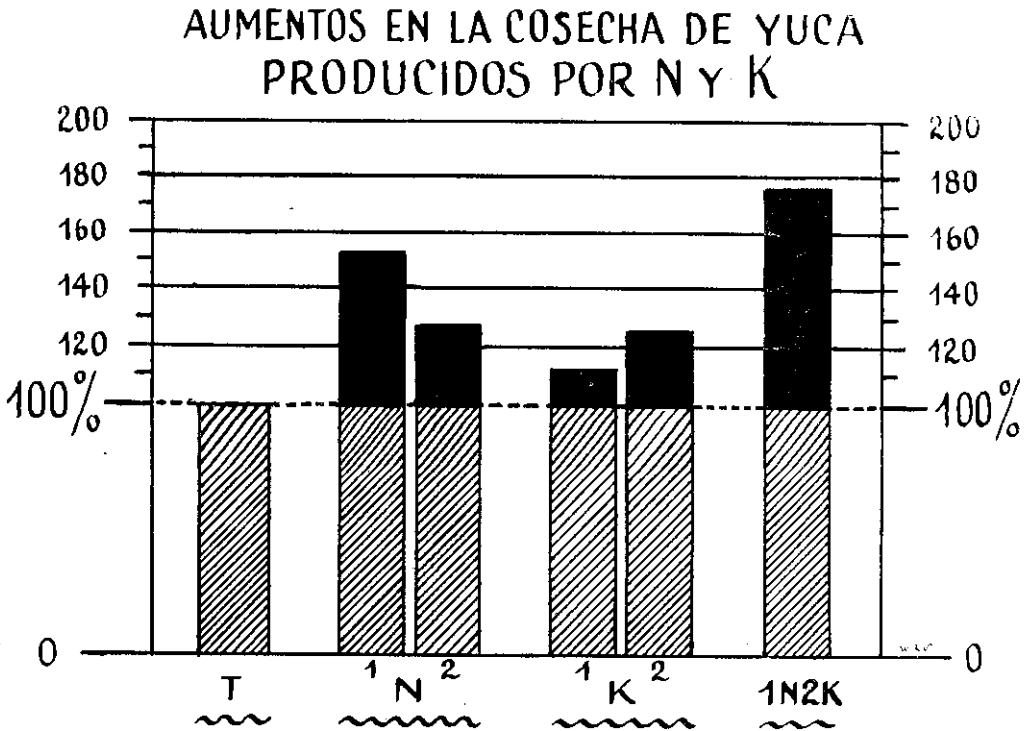
El siguiente cuadro, muestra en porcentaje los aumentos que resultaron significativos, así como los tratamientos que los produjeron:

Testigo 1 N 1K 2K 2N 1N2K
2N2P.

100% 153% 112% 126% 127%
177% 150%.

Con base en esos datos, se elaboró el Gráfico N° 1 que muestra la relación de tales aumentos:

(Gráfico N° 1)



Con respecto al testigo, el nivel 1 de N produjo un aumento significativo del 53%, disminuyendo al 27% en el nivel 2; siendo este descenso significativo, resulta contraproducente la aplicación de un nivel 2 de N.

En cuanto al K, el nivel 1 produjo un aumento del 12% y el 2 un aumento del 26%, ambos significativos, lo que indica que niveles mayores de los aplicados pueden aumentar la cosecha.

En el gráfico se indica también el aumento acumulativo producido por la aplicación conjunta de N y K en los niveles 1 y 2 respectivamente.

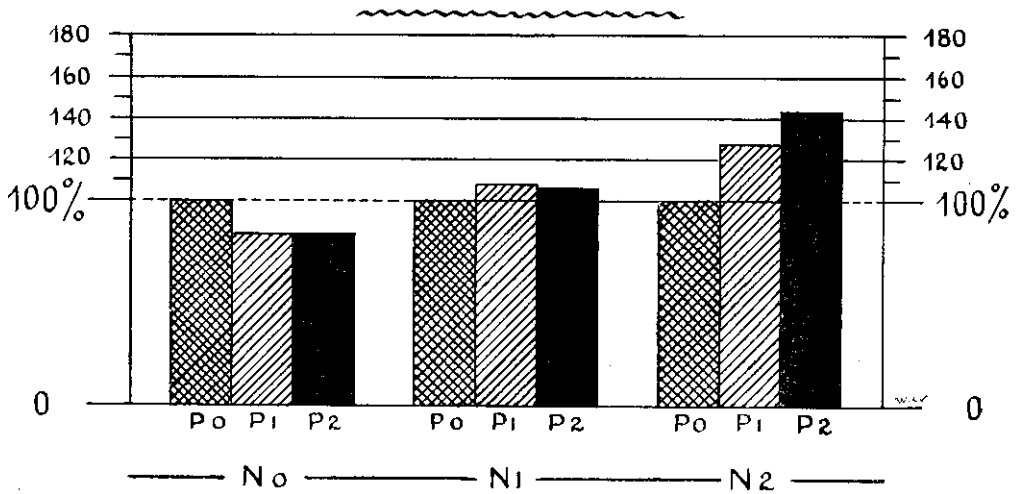
INTERACCION N P

Del análisis de variancia se desprende que hay una interacción entre los elementos N y P. El siguiente cuadro, muestra los totales de cada una de las combinaciones en que entran tales elementos:

	N0			N1			N2		
	P0	P1	P2	P0	P1	P2	P0	P1	P2
	355	292	293	431	470	465	317	394	452
	100%	82%	82%	100%	109%	108%	100%	124%	142%

Con estos datos se elaboró el Gráfico N° 2:

GRAFICO NO 2
 EFECTOS DE LA INTERACCION N - P
 SOBRE LA COSECHA DE LA YUCA



El P sólo es efectivo en presencia del nivel 2 de N. Sin embargo, el aumento de cosecha producido por esta interacción N2P2 es igual al producido por el nivel 1 de N por lo cual no se justifica la aplicación de Fósforo.

Efectos del fertilizante sobre la ganancia

El rendimiento promedio de la finca donde se efectuó el ensayo es de 100 qq. de yuca por manzana sin la aplicación de ningún fertilizante.

De acuerdo con los efectos de los elementos N y K se elaboró el Gráfico N° 3;

GRAFICO N° 3

EFFECTOS DE N Y K SOBRE COSTO Y GANANCIA EN YUCA

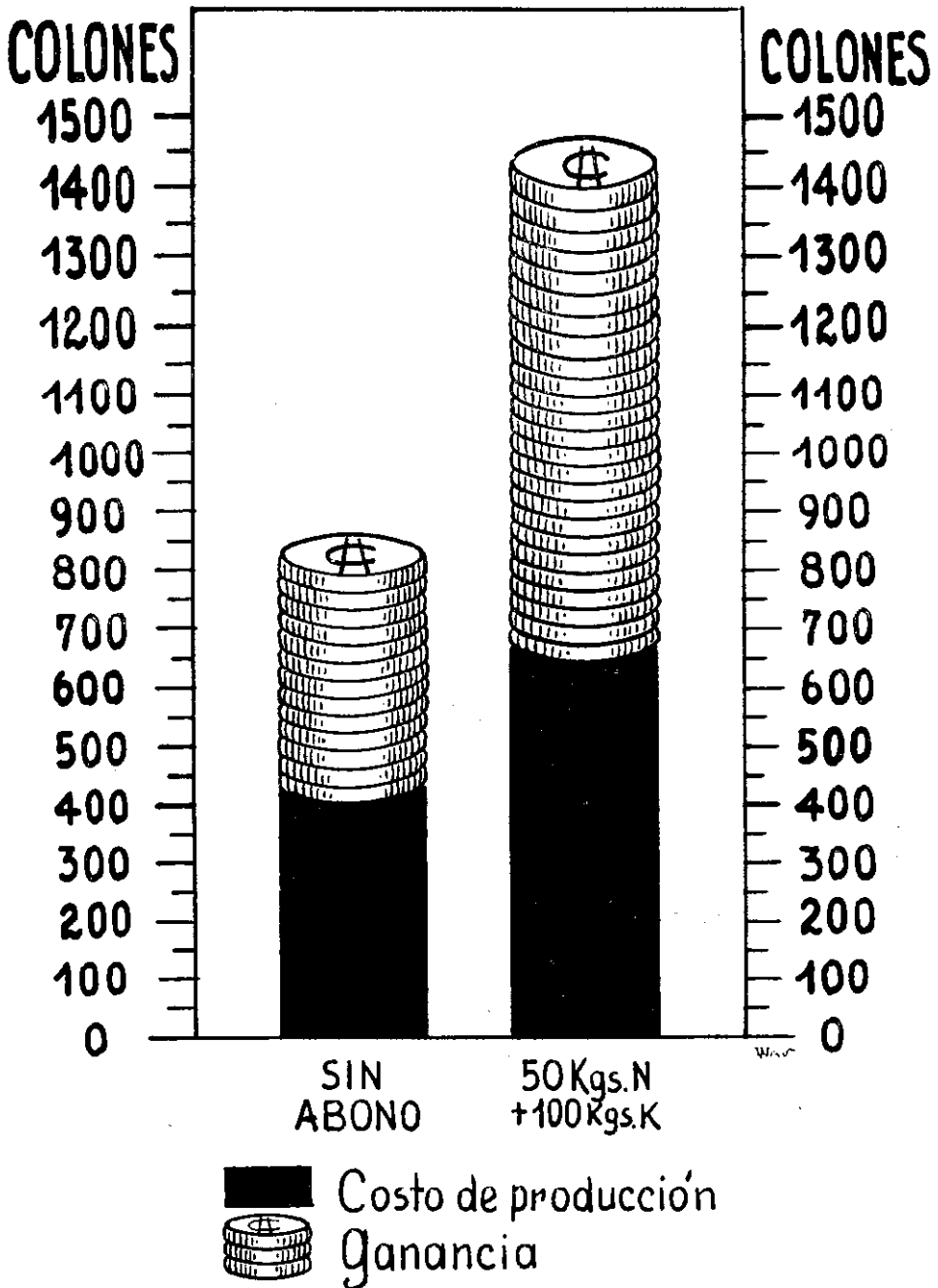
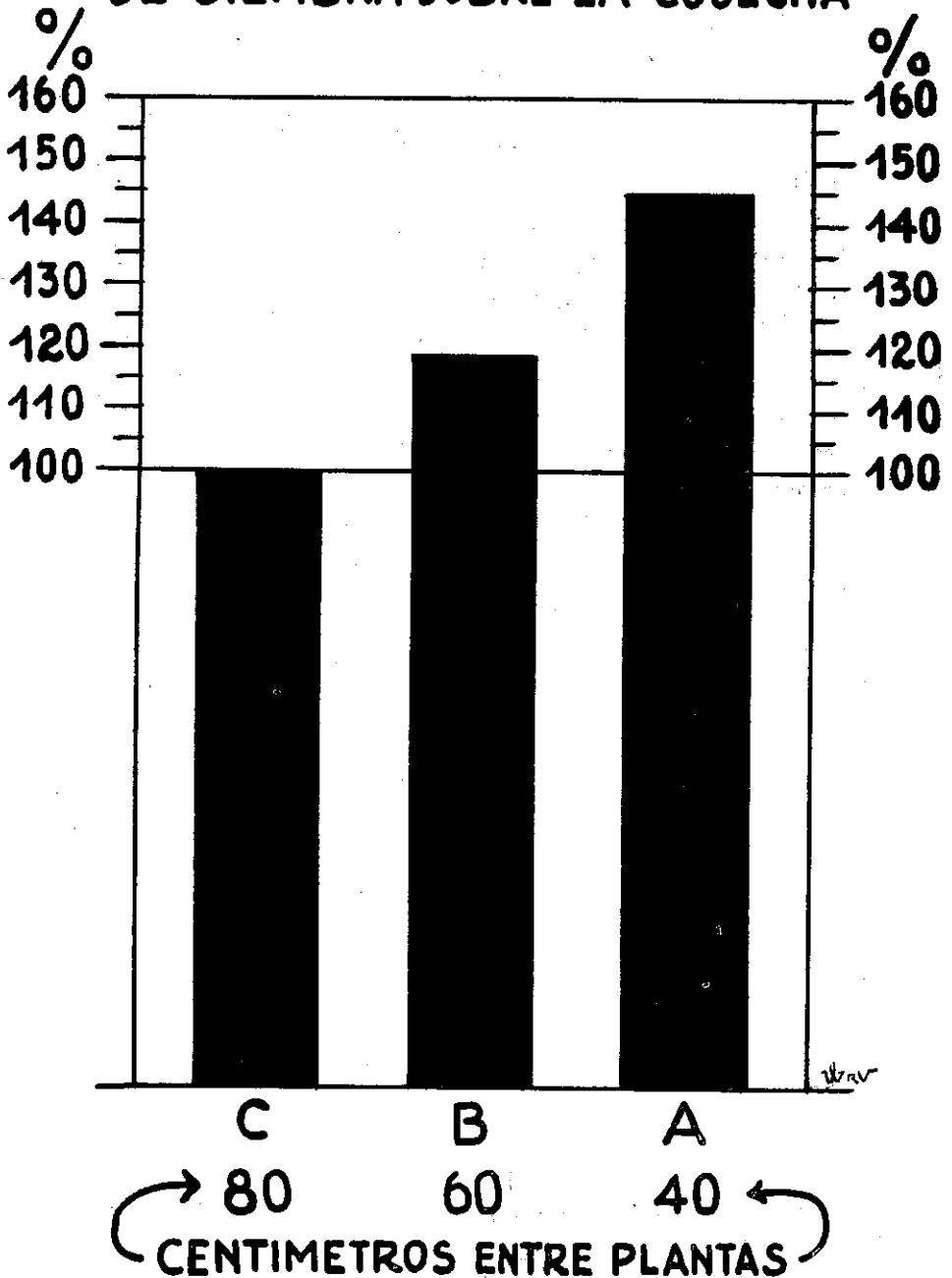


GRAFICO Nº 4

EFFECTOS DE DIFERENTES DISTANCIAS DE SIEMBRA SOBRE LA COSECHA



Según el estudio económico, una aplicación de 50 Kgs/Ha de N y 100 Kgs/Ha de K₂O, sube el costo de producción a ₡ 370.00 con respecto a la obtenida por manzana sin la aplicación de fertilizante. Ese aumento corresponde a una producción de 177 qq. por manzana.

Estudio del efecto de diferentes distancias de siembra sobre la cosecha de yuca

OBJETIVO:

Determinar el efecto que sobre la producción promedio de yuca por manzana, tienen tres diferentes distancias de siembra.

METODO:

- a) Diseño: blocks al azar, 3 tratamientos, 12 repeticiones.
- b) Componentes
 - 1º Distancias de siembra entre plantas:
 - a: 40 cms.
 - b: 60 cms.
 - c: 80 cms.
 - 2º Lugar: uno sólo, Finca La Olga, El Cacao.
- c) Parcela:
 - 18 plantas, 6 en cada lomillo, separadas 40 cms.
 - 12 plantas, 4 en cada lomillo, separadas 60 cms.
 - 9 plantas, 3 en cada lomillo, separadas 80 cms.
- d) Variedad: Cubana blanca.

Examen de los datos obtenidos

Esta prueba se puso en el campo, debido a la diversidad de criterios sobre la distancia óptima entre plantas para producir un máximo rendimiento. La distancia entre hileras no se redujo de la actual (1m. a 1.35 ms.) Interesaba entonces conocer, el efec-

to de distancias menores con respecto a la distancia normal de siembra de la zona y su efecto sobre el rendimiento y costo.

Con base en los datos finales, se elaboró el Gráfico N° 4, que muestra el efecto de las tres distancias de siembra sobre el rendimiento.

Efectos de Diferentes Distancias de Siembra sobre la Cosecha (Gráfico N° 4).

Sobre el 100% de cosecha, indicado por la distancia corriente de 80 cms. entre plantas, hay un aumento del 19% disminuyendo esa distancia a 60 cms., y un aumento del 45% sembrando con una separación de 40 cms.

Del análisis de variancia se desprende que la respuesta linear es altamente significativa, lo que significa que aún distancias menores a 40 cms. entre plantas pueden aumentar los rendimientos por manzana.

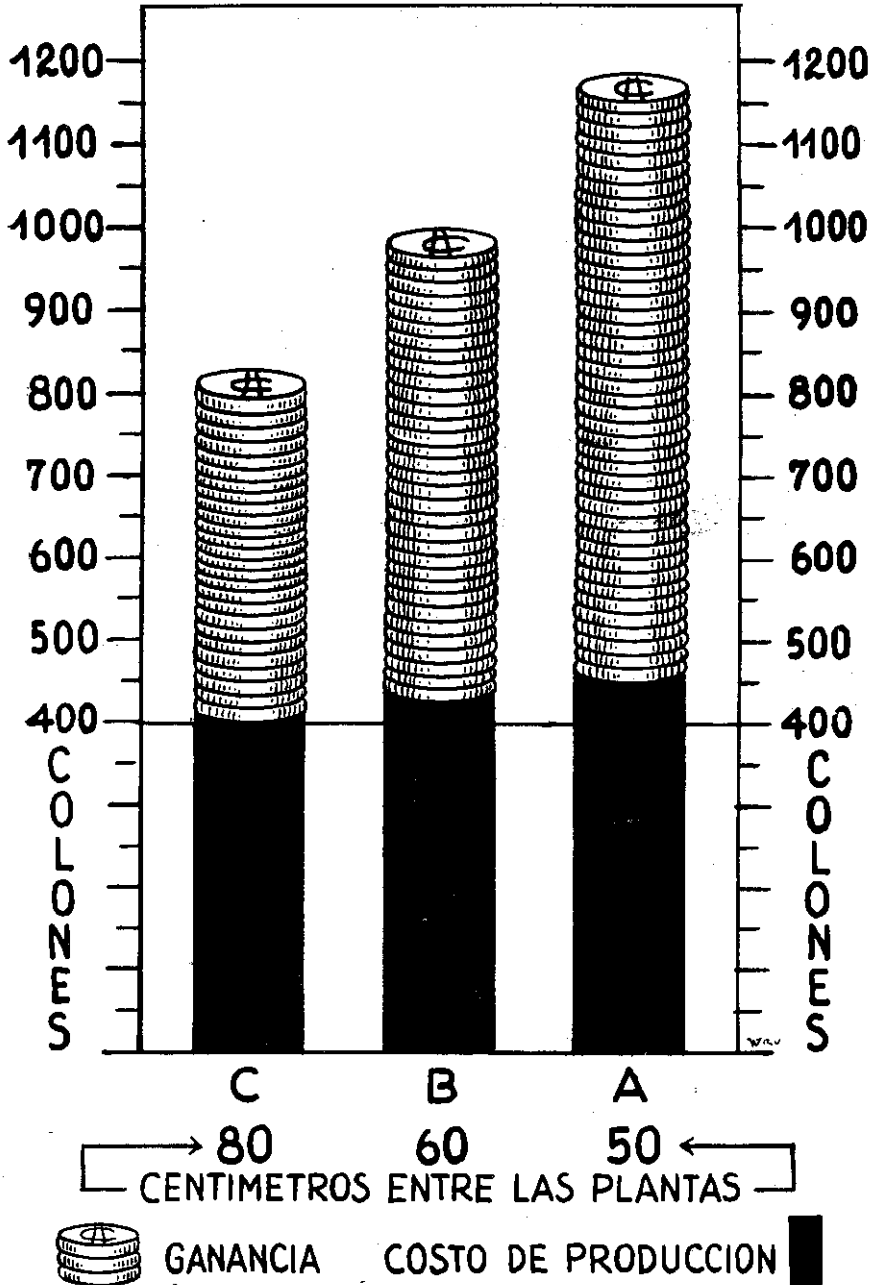
A este respecto es conveniente informar que los autores Normanha y Soares (4) encontraron que en cuanto a la distancia de siembra, hay una tendencia marcada para aumentar el rendimiento, partiendo de un mayor a un menor espaciamiento, tanto entre surcos como entre plantas. Recomiendan las distancias de 0.80 x 0.40 ms. en suelos pobres y 1 x 0.40 ms. y 1 x 0.60 ms. en suelos de buena fertilidad.

Efectos sobre la ganancia

Con base en los datos obtenidos del cálculo económico de costo y ganancia, se elaboró el Gráfico N° 5:

GRAFICO NO 5

EFFECTOS DE DIFERENTES DISTANCIAS DE SIEMBRA SOBRE COSTO Y GANANCIA



De tales datos se desprende que un aumento en el costo por manzana de ₡ 25.00 obtenido de sembrar más cantidad de semilla usando la distancia de 60 cms. entre plantas, produce un aumento en la ganancia de ₡ 110.00. Utilizando la distancia de 40 cms. entre plantas y un aumento en el costo de ₡ 50.00 por manzana por tal motivo, se obtiene un aumento en la ganancia de ₡ 250.00 por manzana.

Según el análisis estadístico del ensayo, todavía puede disminuirse la distancia entre plantas con el consiguiente aumento en el rendimiento y en la ganancia respectiva.

RESUMEN

1.—En el presente trabajo, se indica el método seguido y se dan los resultados de una experiencia de abono con N, P y K, y otra con diferentes distancias de siembra realizadas con yuca, en la finca La Olga, situada en El Cacao, provincia de Alajuela.

2.—Se efectuaron tales pruebas con el fin de determinar especialmente, si la aplicación de abono químico aumentaría económicamente los rendimientos por manzana.

3.—Se aplicó un diseño factorial 33 de NPK en un sólo lugar y con tres repeticiones, y un diseño de blocks al azar incluyendo tres distancias de siembra en un solo lugar y con 12 repeticiones.

4.—En gráficos se muestra el efecto de los fertilizantes sobre la producción de yuca por manzana, así como el efecto de tres diferentes distancias de siembra y su relación en cuanto al costo y ganancia neta.

CONCLUSIONES

De los datos obtenidos se derivan las siguientes conclusiones:

1.—Los tres elementos N, P y K han producido un aumento en la cosecha de yuca por manzana.

2.—La cantidad de 75 libras de N por manzana produce un aumento apreciable en la cosecha, no así cantidades mayores, que la disminuyen.

Otro aumento importante lo produjo la aplicación de 150 libras por manzana de K₂O.

3.—El P solo, produce aumentos en presencia del N, pero tal aumento de cosecha es igual al producido aplicando 75 libras de N por manzana, por lo cual no se justifica la aplicación de P.

4.—La distancia de siembra entre plantas es de gran importancia. Se logra un aumento de cosecha de casi el 50%, disminuyendo la separación entre estacas de 80 cms. a 40 cms. Es posible que pueda disminuirse aún más esa distancia con buenos resultados.

5.—De lo expuesto se deduce, que lo más aconsejable es aplicar el abono en las siguientes cantidades por manzana: de 75 a 100 libras de N y 150 libras o más de K₂O, aplicadas 15 a 22 días después de la siembra de las estacas y en todas aquellas que hayan pegado firmemente.

NOTA.—Estas experiencias se realizaron en los años 1951 y 1952, a solicitud del Consejo Nacional de Producción y del señor Kurt Wunder, propietario de "La Olga". Es necesario continuar estas pruebas, para conocer mejor el papel del Fósforo en el caso de abonamiento intensivo, ya que en presencia de cantidades altas de N, el P aumenta la cosecha en forma lineal.

LITERATURA CONSULTADA

- 1.—Censo Agropecuario de 1950. Dirección General de Estadística y Censos.
- 2.—Ensaio de Adubacao. José Grossman y José Alfonso de Assis. Revista Agronómica, Año XV, Nos. 169/173. Año 1951.
- 3.—Adubacao da Mandioca no Estado de São Paulo. Edgar S. Normanha. Bragantia, Vol. 11, Nos. 7-9. Año 1951.
- 4.—Aspectos Agronómicos da cultura da mandioca. Edgar S. Normanha y Araken Soares Pereira. Bragantia, Vol. 10, N° 7. Año 1950.



La mina del Río Carate

Mario Fernández

Se encuentra esta explotación en la parte Sur de la Península de Osa, en la desembocadura del Río Carate, cerca del área conocida como Playa Marginal.

La demarcación del denuncio está hecha basándose en los accidentes to-

pográficos, que en este caso resultan ser: a lo ancho la distancia entre las crestas de los cerros que forman el cañón y a lo largo el cauce del Río desde la cabecera hasta la desembocadura. No se tiene amojonada dicha área.



Area en Explotación

El aluvión que deja este río ha permitido, dada su proveniencia, la formación de un yacimiento aurífero de origen secundario, similar a los que

encontramos en los demás ríos de la Península (R. Tigre, R. Rincón, R. Claro, R. Corcovado, etc.)

El origen primario de este mine-

ral lógicamente lo suponemos en las formaciones cerriles del centro de la Península y que se puede definir como una serie compleja muy plegada de areniscas, conglomerados, jaspes, caliza acompañados por rocas volcánicas (basalto principalmente), habiendo zonas en que esto aflora claramente (Cabo Matapalo, cauce superior del Río Rincón). Dichos materiales son los que predominan en los aluviones.

La geología de la pequeña área que nos ocupa se puede resumir así: encima tenemos una capa aluvional de aproximadamente 3 metros de espesor, seguida por un conglomerado que a su vez sienta sobre un basamento profundo (alcanzado por la draga y límite de la explotación) formado por una arcilla esquistosa verduzca. Los pequeños cerros que cortan el cañón son del mismo conglomerado que citamos antes.

Sobre el aluvión se halla una capa de suelo que en ciertas secciones alcanza hasta 4 metros de espesor, constituyendo esto un verdadero factor negativo de producción.

La capa aluvional que se considera explotable está formada principalmente por arenas, gravas y guijarros pequeños, que se extienden sobre una área algo reducida con respecto a la denunciada. La presencia de grandes fragmentos, principalmente de caliza, que aparecen a unos 300 metros de la playa ha obligado a limitar el trabajo hasta esta distancia.

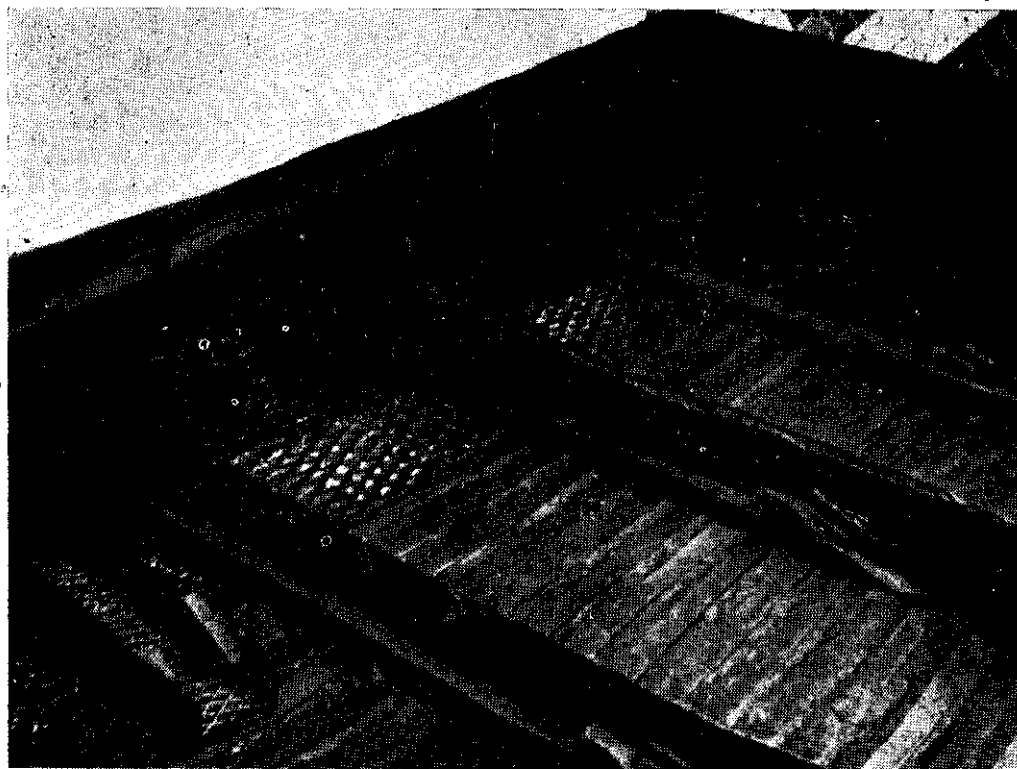
La extracción del mineral se logra por medio de un procedimiento sencillo. Se utilizan en todo dos máquinas: una draga cuya pala tiene un volumen de $2\frac{1}{2}$ yardas cúbicas y una

lavadora constituida por una tolva, un cilindro tamiz inclinado, canoas a ambos lados y una faja de transmisión que lleva los fragmentos más grandes al botadero. Toda esta estructura es flotante, quedando fija por medio de cables. El material recogido por la draga es vaciado en la tolva de la máquina lavadora de donde pasa por gravedad a lo largo del cilindro-tamiz que separa los materiales gruesos, cayendo las arenas y partículas pequeñas a un fondo, donde, por movimientos de varios tamices secundarios y con la presencia de mercurio es separado el oro de las arenas y demás partículas finas.

Con el objeto de conocer la efectividad del proceso se analizaron las arenas provenientes de tres condiciones distintas: arena del cono de deyección, material antes de ser sometido al procedimiento y material ya lavado. Estas dieron en todos los casos, muy bajo contenido de oro. Es muy posible que estos resultados, sobre todo el del material sin lavar, se deban a que no se pudieron analizar varias muestras de cada condición, con lo que se hubieran obtenido datos más representativos.

La calidad de este oro es de las mejores, según los informes suministrados por el señor gerente Mr. Mc Gregor, dando un promedio de 950/1000 en varios análisis.

El aspecto económico de la explotación incluye varios desaciertos fundamentales que han contribuido indiscutiblemente a llevar a la empresa a la actual situación y que podemos enumerar así:



Canoas con barras de metal

a.—Falta de un estudio del aluvión. Este estudio comprendería espesor, textura de los componentes, riqueza mineral, presencia de factores adversos. Varios sondeos o pozos distribuidos en toda el área podrían suministrar estos datos. Este trabajo no se hizo inicialmente, sólo últimamente se ha realizado este control.

b.—Estimación inexacta de la riqueza mineral. Según datos suministrados, se calculó en \$ 0.68 por yarda cúbica de material el contenido en oro y hasta el momento el promedio alcanzado ha sido solamente de \$ 0.20 por yarda. Se calcula por lo menos un valor de \$ 0.35 para considerar remunerativo el yacimiento. El cálculo inicial provino de varios cateos, al parecer hechos en una área excepcional del denuncia.

c.—Maquinaria. Otro factor limitante de la explotación ha sido la ma-

quinaria defectuosa. La adquisición de materiales usados, con sus consiguientes desventajas ha obligado a paralizar los trabajos hasta por el término de cuatro meses en algunos casos. No solo se adquirió maquinaria usada, sino también de un tipo no reciente, cuyos repuestos en muchos casos hubo que construirlos.

Prueba de lo anterior es que en el plan de trabajo se calcularon tres turnos de ocho horas y las continuas reparaciones han obligado a establecer sólo dos.

d.—Personal. En la actualidad, bajo la gerencia del señor Mc Gregor, los trabajos han entrado en un período de mejor organización y control, desechándose en las labores el elemento de la localidad, generalmente viciado de malas prácticas. Ha preferido el señor Gerente introducir trabajadores de la Meseta Central, logrando con

ello un mayor rendimiento. En las administraciones anteriores no se tuvo esta visión, y se pasaron las consiguientes dificultades. Otro error cometido en un comienzo fué la contratación de personal norteamericano acostumbrado a altos salarios y muchas comodidades. En la actualidad sólo quedan dos trabajadores norteamericanos.

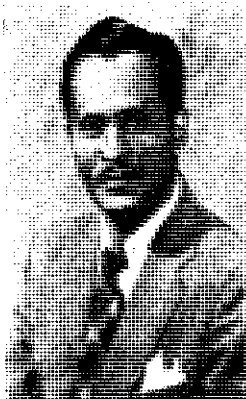
e.—Medios de transporte. La difícil accesibilidad del lugar, tanto por tierra (más de diez horas a caballo a través de la montaña para llegar a Puerto Jiménez) como por mar (fuerte oleaje que impide la navegación cerca de la costa) han obligado a contratar los servicios de una empresa aérea, siendo lógicamente caro este transporte. Para el abastecimiento de combustible de la maquinaria extractora se hace necesario el medio marítimo, dejando la embarcación los estaciones a flote cerca de la playa, donde son alcanzados por los peones. Como se nota, este medio está muy expuesto a eventualidades, sucediendo a veces que se diseminan los recipientes y son dejados lejos del lugar, con la consiguiente pérdida.

En las líneas anteriores se ha trata-

do de considerar los puntos más determinantes de la actual situación de la mina, quedando sin analizar una serie de aspectos secundarios derivados de éstos y que posiblemente rinda con más detalle el señor Navarro, del Departamento de Industrias.

Finalmente cabe considerar las posibilidades futuras de esta empresa, con base en lo que se ha expuesto. Como se ha dicho antes, el nuevo gerente, señor Mc Gregor, ha establecido una mayor organización y un mejor control; esto, unido a su gran experiencia en minería pone a la empresa en distinta condición. Sin embargo, dados los bajos rendimientos de mineral que se han visto hasta la fecha y las deudas que por desaciertos anteriores existen, es imposible suponer un verdadero auge. Sólo acontecimientos imprevistos, como una subida en el precio del oro o el descubrimiento de una área excepcionalmente rica en la zona que queda por explotar podrían colocar a la empresa en tal situación.

Si continúa el ritmo normal de rendimientos, es posible que con mucho esfuerzo se logre obtener al menos, alguna parte del capital invertido.



El derroche de nuestros recursos naturales

Juan J. Gutiérrez C.

Se puede asegurar que la instauración oficial de la Semana de Conservación de Recursos Naturales ha llenado, a estas horas, buena parte de los fines originalmente perseguidos. La prédica que en todos los tonos y en formas varias se ha hecho desde 1949, que fué cuando el actual señor Ministro de Agricultura y el entonces Jefe de Publicaciones y Biblioteca señor Rogelio Coto la implantaron como actividad cultural de dimensiones nacionales, ha encontrado buen asidero en la conciencia de las personas cultas o medianamente cultas, comprendiendo a millares de nuestros hombres de campo. Para ellos es ya sabido que, como depositarios transitorios de las riquezas naturales, debemos protegerlas, conservarlas y renovarlas, permitiéndonos sólo explotaciones racionales.

Y es que las explotaciones desenfrenadas, sin control ni finalidad económica y práctica alguna, perjudican e hipotecan el presente y el futuro de las colectividades que tienen que verse ante problemas que plantean la flora, la fauna y el suelo, cuando uno o todos los factores juntos entran en marcada decadencia. Las escuelas pueden ser tantas, que hoy corresponde a la Economía y a las Ciencias Sociales, estudiar y proponer medidas salvadoras pero siempre drásticas, ante

la presencia de un desequilibrio que equivale a una verdadera catástrofe.

Teniendo por sentados los anteriores principios generales, nos permitimos comentar lo más brevemente posible la necesidad imperiosa de legislar, y consecuentemente educar a nuestro pueblo, para evitar la extinción de valiosas especies zoológicas, silvestres o acuáticas, hoy en descontrolada e irresponsable explotación.

La necesidad de tomar cuanto antes una firme determinación al respecto puede robustecerse con razones y hechos más o menos presentes en la conciencia de toda persona preocupada por el bien nacional. En primer lugar, nuestro país no cuenta con una completa, moderna y operante legislación sobre caza y pesca, como sí la tienen países no tan lejanos al nuestro que se han percatado de los efectos desastrosos cuando se deja al arbitrio de los individuos cuanto les plazca en estas actividades.

En nuestra legislación sólo aparecen al respecto disposiciones vagas, inconexas y en la mayoría de los casos inoperantes sobre algunos aspectos de tan delicada, compleja e importante materia. Como consecuencia, muy poco o casi nada se viene haciendo por orientar la explotación de estas riquezas naturales en un plano científico o al menos dentro de límites de una

aceptable tolerancia.

Seguidamente, conviene dejar claro que la apertura de un buen trecho de la carretera Panamericana hacia el Norte lleva a estas horas, en cualquier época del año, a unos 300 kilómetros de la Capital. Esta circunstancia hace que muchas gentes, sin responsabilidad ni credenciales suficientes, se constituyan en sitios de Cañas, Bagaces o Liberia cada fin de semana y practiquen los deportes de la caza o pesca en forma cruel e irresponsable. Luego, a los corrillos de la Capital, vienen a hacer gala de sus hazañerías sobre piezas cobradas.

En cuanto a variedad y cantidad, es posible allá aún por personas no muy diestras en estos menesteres, obtener cifras realmente altas. Porque la existencia en varios lugares de cantidades apreciables de venados, jabalíes, sainos, patos, piches, cercetas; así como lagartos, guapotes, barbudos y bagres en los ríos, bien lo permiten.

En efecto, hasta ahora el latifundio, como característica de explotación agropecuaria en esos tres cantones, había venido sirviendo en gran parte como freno salvador en la caza y pesca irrestrictas. Los dueños de esas tierras, en previsión de los muchos daños que fortuitos cazadores o pescadores ocasionan siempre en esos lugares, ya se trate de sitios, ríos o lagunas, han venido prohibiendo estas actividades desde hace mucho tiempo. De esta manera, muy extensas regiones boscosas, sabanas o de lagunas, han venido a constituir de hecho, un verdadero santuario para la rica y variada fauna silvestre o acuática. Esta situación de seguridad para la conservación de tantas especies, ya dejó de existir, pues resulta que de día o de noche, con sólo apartarse un corto tre-

cho de la carretera Panamericana, cualquier individuo puede dedicarse hoy a actividades incontroladas de caza o pesca. Y entre los muchos que a tal se dedican, los hay que llegan a límites insospechados y criminales. No hace mucho, en los sitios aledaños a La Cruz, varios individuos, constituidos en cuadrilla predatora, se dedicaban día y noche a la rara profesión de matar venados para sólo utilizar sus pieles que en esos días tenían buen (?) precio (unos cuatro córdobas libra) en nuestra vecina del Norte, hasta donde las llevaban clandestinamente. Otras, según denuncia hecha recientemente en los diarios locales, surten hoy de pieles de venado a tenerías de Puntarenas y otras partes del país por contratos fijos y valiéndose de las famosas encandiladoras eléctricas que, no obstante estar prohibidas por la ley vigente, su importación y expendio es libre en cualquier casa comercial del país. A semejante ritmo, que guarda similitud con el mismo con que fué deforestada buena parte de la extensa provincia de Guanacaste, la vida silvestre hoy circunscrita a las ya mencionadas zonas de los sitios de latifundio—pasará pronto a ser un capítulo de leyenda y añoranza, pues así nos acercamos cada vez más y a pasos de gigante a la completa extinción de valiosas especies.

Los efectos de nuestra imprevisión no se harán esperar: aparte de que asistimos al agotamiento o reducción de fuentes valiosas de provisión de proteínas de origen animal en la dieta de un amplio sector del pueblo—el campesino,— estamos también haciendo cada vez más imposible la explotación racional de esta parte de nuestras riquezas en forma científica y controlada. Esa explotación podría ser fuente de riqueza, divisas y actividades

concomitantes varias, con el estímulo del turismo cinegético, el que vendría por esa misma carretera Panamericana que hoy empleamos los nacionales, en este aspecto, con tan mal suceso.

Para salir de este estado de cosas debemos despertar de nuestro letargo e indiferencia; tenemos que hacer algo cuanto antes para que no vaya a resultar que eventuales medidas lleguen demasiado tarde: cuando ya no quede nada que salvar.

Esta decisión involucra toda una obra de Gobierno de proyecciones enormes.

Porque —hay que recalcarlo para grabarlo— la vida silvestre como recurso aprovechable es parte de la red que enlaza el complejo biológico que debe tener, para la Nación, un gran valor contable.

Hoy ya se han llegado a establecer principios respecto a las relaciones entre la variedad y la abundancia de animales silvestres o de pesca, el espesor y riqueza del suelo y la salud de los conglomerados humanos, pues todos los recursos son parte de un todo ecológico.

Preocupa esta situación porque, al parecer, a estas horas sólo han calado en la sensibilidad popular los términos "erosión" y "deforestación" llegando a veces hasta cautivar la imaginación de buena parte de nuestras gentes.

Sin embargo, todos estos efectos son siempre resultados finales de causas concretas muy lejanas que son la suma de las imprevisiones del hombre.

Así ha quedado debidamente establecido en países que van a la vanguardia en estas materias como Alemania, Inglaterra, Francia, Estados Unidos y Canadá. Ellos, para obtener tan buenos resultados, han tenido que contar con la colaboración decidida,

valiosa y oportuna de especialistas serios y experimentados como ecólogos, ingenieros forestales, sociólogos, maestros, biólogos, economistas y legisladores. En nuestro actual estado de cosas, la política de no hacer nada sólo puede conducir a empeorar la situación. Es por eso que hay que clamar por una decisión sobre el particular, a fin de ponerle coto a la avalancha.

No escribimos estas líneas sólo para emborronar unas cuartillas en esta Semana de la Conservación; el fin primordial es dejar una inquietud constructiva en el ánimo de la ciudadanía, sobre un aspecto de una materia de la cual muy poco se suele hablar, tal vez porque resulta más trágico el disertar o escribir sobre la falta de bosques, de leña, madera y aguas, así como sobre la paralización de plantas hidroeléctricas, cañerías e industrias. Sin embargo, un país que, como el nuestro, desperdicia sin razón ni sentido sus bellezas y riquezas naturales, se está orientando insensiblemente hacia la barbarie que es en lo que se traduce una deficiente alimentación; la ausencia de motivos para estimular y exaltar los sentimientos artísticos y los niveles de cultura de sus pobladores y el no aprovechamiento económico y regional de todas estas riquezas que nos empeñamos en hacer desaparecer o marginar a tal extremo, que dentro de pocos años habrá que viajar a parques nacionales extranjeros para conocer especies que aquí aún las tenemos.

Con las consideraciones anteriores, parece quedar claro que una explotación racional de los recursos naturales de caza y pesca puede llevar prosperidad y vida a la nación; que así como el suelo y el agua, como recursos naturales primarios, la vida puede

elaborar más vida en el desarrollo de los países avisados.

Recapitulando, a través de las anteriores consideraciones propugnamos por lo siguiente:

a) La promulgación de una legislación moderna sobre caza y pesca con los aditamentos indispensables, que sea el producto de estudios de verdaderos entendidos en materias atinentes; que incluya claramente los períodos de veda para la pesca, que por lo menos comprendan el período del desove de las especies económicamente más valiosas en cada caso; promulgación clara y terminante de períodos de veda, zonas reservadas o santuarios con la correspondiente catalogación de especies silvestres por nombres vulgares y científicos en cuanto a animales de cacería; provisión de carnets de cazador con la respectiva inclusión en registros locales y nacionales de las matrículas de armas para tales fines; inspectores forestales, de caza y pesca, etc., etc.

b) Campaña intensiva para la educación y observación de las disposiciones legales por parte de los ciudadanos. Esta campaña se puede y se debe hacer a través de la escuela, el Colegio, la Universidad, la Iglesia, autoridades administrativas, Municipales, Juntas locales progresistas, sindicatos, cooperativas y toda clase de congregaciones por el mejoramiento gremial o colectivo;

c) Ejecución dinámica, positiva, de cuanta disposición y aspiración contenga la ley que debería comprender, en resumen, las conclusiones fieles a que lleguen los verdaderamente entendidos;

d) Para la mencionada promulgación bien podría el país solicitar la colaboración de organismos internacionales con experiencia suficiente como la FAO y otros más, que en estos momentos se esfuerzan en hacer más feliz la existencia del hombre en su paso por esta vida.

El hombre contra si mismo

Maurice Goldsmith

La Naturaleza nos proporciona todo nuestro alimento, nuestros vestidos, nuestro amparo y hogar y nuestra comodidad, además de la belleza y la salud que obtenemos al aprovechar las facilidades que ella nos ofrece. Por consiguiente, declaran los expertos, "debemos amarla como se ama a una madre generosa, que además es bella y en la que podremos depositar absoluta confianza. El hombre no debe, por negligencia, empobrecer a esta Madre a la que tanto debe. Porque si la Madre Natura pierde sus riquezas, las primeras víctimas de ello han de ser sus hijos.

Cuando el finado ex-Presidente Roosevelt en ocasión de su viaje vió, desde el avión que lo conducía a Teherán, vastas extensiones de roca desértica se sorprendió al saber que volaba por encima de una región que en otros tiempos fué rica en leche y miel. Los bosques magníficos de entonces habían desaparecido, quedando en lugar de ellos una tierra de ruina y desolación.

Pero Roosevelt no desconocía la devastación que el hombre es capaz de causar, ya que su propio Proyecto del valle de Tennessee se proponía re-

parar estragos similares a aquéllos, ocasionados por el abuso de los recursos de la naturaleza.

Estos abusos se encuentran en todas partes, pues en el largo curso de la historia el hombre ha sido siempre un destructor activo. Por ejemplo, en los últimos 2000 años se han extinguido totalmente 106 tipos de mamíferos únicos e irremplazables, 67 por ciento de los cuales han desaparecido de la tierra en el decurso del siglo pasado.

Otro ejemplo: el hombre ha transformado en desierto un tercio de la población forestal del globo. Y la capacidad técnica del mundo, que se hace cada vez mayor, ha aumentado enormemente esta temible eficacia para la destrucción. El profesor italiano Renzo Bidesotti ha dicho: "Si se contara con la aprobación de los poderes correspondientes, el bosque más antiguo y más hermoso podría desaparecer en cuestión de semanas. Se ha demostrado que los ríos escandinavos y canadienses pueden transportar los troncos por millares, como si fueran fósforos gigantesco".

Por lo que respecta al problema del papel, esta salvaje destrucción de bosques y selvas no tiene una importancia excluyente. Los árboles que nos suministran la pulpa necesaria para fabricar papel son cuidadosa-

mente conservados. Pero por lo que respecta a la vida cotidiana, todos nosotros nos vemos íntimamente afectados por la muerte de los demás árboles.

Por lo general, nadie se da cuenta de la parte integrante que la madera tiene en la constitución de la base de nuestra existencia. Más de dos tercios de los habitantes de la tierra hacen uso de ella, ya sea para cocinar o para calentar los lugares que habitan. La mayor parte de la madera que el mundo consume es lo que se usa como combustible, aunque éste resulte un proceso ruinoso. Al transformarse la madera en carbón por un procedimiento tan primitivo, se aprovecha sólo una parte de ella, la que actúa como combustible.

La siguiente tabla señala los distintos usos a que se dedica la madera:

Combustible	800 millones
Construcciones	400 millones
Papel	100 millones
Rayón	5 millones
Coches dormitorio de ferrocarriles	30 millones
Entibios o soportes de Minas	30 millones
Otros usos diversos ...	85 millones

Con objeto de proporcionar al hombre la madera que necesita para todos estos usos, se siguen destruyendo los bosques vírgenes. Un tercio de la superficie de la tierra está cubierto de bosques en la actualidad; y esta superficie es el doble de la dedicada a la agricultura.

LOS BOSQUES

El hombre ha utilizado 2.500 millones de acres de bosques, saqueándolos sistemáticamente, de modo que

la mitad de ellos está devastada. La verdad, muy poco grata por cierto, es que apenas algo menos del 10 por ciento de los bosques del mundo se administra con método, a fin de que se renueven regularmente. Y esto constituye un crimen que la humanidad comete contra sí misma, ya que, según Egon Closinger, ex Secretario General del Comité Internacional du Bois, y ahora funcionario de la Organización de Alimentación y Agricultura, "la tecnología moderna aplicada a los bosques puede acrecer enormemente la riqueza del mundo".

En las regiones poco desarrolladas por ejemplo, el combustible extraído de la madera "puede ser el medio de llevar al progreso y la civilización a individuos, comunidades y naciones que carecen de otras fuentes". El señor Glesinger reconoce que, como combustible, la madera no podrá nunca competir con el carbón o el petróleo, pero que por ser el más ampliamente usado de todos constituye un medio fácil de poner en marcha los engranajes básicos que conducen a la civilización moderna.

Sin la restauración de los bosques, será difícil que las regiones poco desarrolladas del mundo logren su independencia económica. En el Medio y en el Lejano Oriente, por ejemplo, millones de chinos y de indios no usan madera como combustible simplemente porque ésta no existe en las regiones donde viven, y en cambio utilizan el estiércol, que debía emplearse como abono. Si se les proporciona madera, la producción de alimentos podría aumentar por lo menos en un 13 por ciento. Un bosque es capaz, en efecto, de darnos toda una economía industrial completa. Y ésta sería una economía permanente, porque a diferencia del carbón y del petróleo, hay

posibilidad de renovar siempre los árboles. Las maderas que éstos nos den y el bosque en general, puede alimentarnos, vestirnos, darnos calor, y proporcionarnos el amparo de los edificios y construcciones que hagamos con ella.

LA REORIENTACION DE LOS RECURSOS

Pero ahora que apenas comenzamos a comprender las repercusiones de este hecho, es hora de que pongamos fin a nuestro despilfarro no sólo de un recurso natural básico como éste, sino de los recursos naturales en general. En nuestro interés está el apreciar inteligentemente las obras de la naturaleza. Este es el concepto que informa la actuación de la Unión Internacional de Protección de la Naturaleza, fundada en 1948 con el apoyo de la UNESCO.

Esta unión se ha atrazado como directiva la de facilitar la colaboración

que llegue a lograrse en la protección de la Naturaleza y del escenario natural: la de organizar la investigación científica y la difusión de conocimientos sobre la manera de proteger la Naturaleza; y la de ayudar a formular proyectos de carácter regional sobre protección de ésta, creación y conservación de parques, reservas y paisajes naturales.

El interés de la UNESCO por esta cuestión obedece al hecho de que entre las causas de la inquietud que se siente actualmente en el mundo figuran la escasez de recursos naturales y la disipación de los que quedan aún; y al de que la enseñanza de las técnicas adecuadas de utilización y conservación debe ser, conjuntamente, obra de la educación fundamental y de los que se dedican a la vulgarización de la ciencia.

(Tomado de "Sophia" — N.º 189 — Año XVI — Argentina).

INDICE ALFABETICO DEL VOLUMEN VII

— A —

Abonamiento en Café	144
Abonamiento en Yuca	300
Agricultura, El Azufre en la	229
Aguacate, El Aceite de	221
Apicultura en Costa Rica	248
Arancel de Aduanas, Importancia Económica del	233
Arboles Frutales, Apuntes sobre el Cultivo de	278
Azufre El, en la Agricultura	229

— C —

Cacao, Nuevos propagadores para el enraizamiento de estacas de	212
Cacao, La poda de los Arboles de	297
Cacao, Quinta Conferencia del Comité Técnico Interamericano del	209
Café, Abonamiento en	144
Café, Algunos problemas en el Cultivo del	188
Cafetales a Pleno Sol vs. Cafetales a la Sombra	263
Café, Sistema de Fertilización del, en Hawai	257
Caña, El Cultivo de la, en Costa Rica	229
Caña de Azúcar, Récord de Producciones y Nuevas Variedades en	283
Cebollas, Almacenamiento de, bajo Refrigeración	201
Costa Rica, su Riqueza y su Futuro	240

— E —

Editoriales	3_175_255
Economía Agrícola. Nuestra Propia Técnica con Nuestras Experiencias	237
El Hombre contra Sí Mismo	318

— G —

Ganadería. Donativos para Mejorar los Hatos del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas	195
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

— H —

Hidrología. Recursos Hidrológicos Aéreos o el Pantano Aéreo	293
-------------------------------------------------------------	-----

— I —

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Donativos para mejorar los Hatos del	195
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----

— K —

Kudzú, El... y una Cosecha Agrícola Aceptable	247
-----------------------------------------------------	-----

— L —

Laguitos en Haciendas y Fincas	215
--------------------------------------	-----

— M —

Mesa Redonda del Café:	175-248
Así Nació la idea	5
Organización y Programa	6
Actividades Previas	8
El Discurso Inaugural	10
Discurso de don Rodolfo Lara I.	12
La Fedecame y los Técnicos Cafetaleros	14
La Investigación en la Industria Cafetalera	20
Informe sobre café en Etiopía	26
Programa Internacional de Investigación de Café	27
La Ponencia de El Salvador	32
La Conferencia del Dr. Krug	40
Poda Racional en el cafeto bajo sombra	48
Estudios sobre la fisiología del cafeto	58
Colombia y la Federación Nacional de Cafetaleros	63
Requisitos Minerales de la Planta del Café	86
Trabajos de Economía y Bienestar Rural	98
Estudios Sistemáticos y Ecológicos en Cafés Silvestres de Africa	101
Temas de Trabajo para las Comisiones	104
Lista de Participantes en las Comisiones	105
Lista de Observadores	107
Integración de las Comisiones	109
El Trabajo de las Comisiones	110
Resumen de Actividades del 23 de Setiembre	113
Bibliografía sobre el Café	116
Fundación Latinoamericana	117
Centro de Intercambio Técnico Cafetalero	118
Asociación de Técnicos Cafetaleros	120
Vigilancia Fito-Sanitaria Ponencia 1ª	124
Investigaciones básicas sobre plagas Ponencia 2ª	124
Campaña de Divulgación sobre plagas y enfermedades en forma técnica y popular	125
Manejo de colecciones vivas	126
Recomendaciones de la 3ª Comisión	128
Ponencia de la 4ª Comisión	130
Convención Internacional de Protección Fito-sanitaria	135
Lista provisional de algunas organizaciones que se ocupan de trabajos en Café	143
El abonamiento del Cafeto	144
El Discurso de Clausura	168

— O —

Ojo de Gallo, Ensayos realizados en el combate del... con fun- gicidas a base de cobre	177
Ojo de Gallo, Control de... a base de espolvoreos	276

— P —

Panela	287
Plantas Forrajeras, Las Pruebas de Pastoreo, como Método de Evaluación de	191

— R —

Recursos Naturales, El Derroche de Nuestros	314
Río Carate, La Mina de Oro del	310

— S —

Sericicultura, Situación de la... en Relación con las Fibras Sin- téticas	242
------------------------------------------------------------------------------------	-----

— T —

Tabaco, Preparación y Cuidado de los Semilleros de	193
Tuberculosis Bovina	203
Veterinaria. Tuberculosis Bovina	203

— Y —

Yuca, Abonamiento en	300
----------------------------	-----

●

INDICE DE AUTORES DEL VOLUMEN VII

— A —

	Página
Acosta J., Rodolfo	193-300
Alba, Jorge de	195
Allee, Ralph H.	27
Alvim, Pablo de T.	58-215

— B —

Sornemisza, Elemer	229
--------------------------	-----

— C —

Campton, Laurence V.	215
Casseres, Ernesto H.	201

— D —

Duque, Juan Pablo	48
Dyce, E. J.	248

— F —

Fernández, Mario	310
------------------------	-----

— G —

Goldsmith, Maurice	318
Guiscafré Arrilaga, Jaime	32
Gurdián Morales, Max	86
Gutiérrez J., Mario	191-278

— H —

Hine O'Leary, Enrique 242

— J —

Jiménez, Otón 221

— K —

Krug, Carlos A. 39

— L —

León, Jorge 101

López, Alvaro 240

M —

Mejía F., Ramón 63

Montealegre, Mariano 263

Morales, Julio O. 98

Montoya, José Francisco 237

— N —

Navarro, Rigoberto 233

— P —

Pérez Ch., Edwin 203

Pérez G., Juan 300

Pérez, Víctor 177-257

— R —

Ramírez R., Carlos 283

Ramos Núñez, Guillermo 287

Rojas, Alexis 276

— S —

Segura Paguagua, Alfonso 293

— V —

Volio, Claudio A. 188

W

Warner, John N. 229

Wellman, Frederick L. 79