



# Suelo TICO

MINISTERIO DE AGRICULTURA E INDUSTRIAS  
SAN JOSE, COSTA RICA

Nº

30

# EN ESTE NUMERO

NOMBRE	AUTOR	PAGINA
Editorial . . . . .		175
Ensayos realizados en el combate del Ojo de Gallo con fungicidas a base de cobre.	Víctor Pérez . . . . .	177
Algunos problemas en el Cultivo del Café . . . . .	Claudio A. Volio . . . . .	188
Las pruebas de Pastoreo como Método de Evaluación de Plantas Forrajeras . . . . .	Mario Gutiérrez J. . . . .	191
Donativos para Mejorar los Hatos del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas . . . . .	Jorge de Alba . . . . .	195
Preparación y Cuidado de los Semilleros de Tabaco . . . . .	Rodolfo Acosta J. . . . .	193
Almacenamiento de Cebollas bajo Refrigeración . . . . .	E. H. Cáseres . . . . .	201
Tuberculosis Bovina . . . . .	Edwin Pérez Ch. . . . .	203
Quinta Conferencia del Comité Técnico Interamericano del Cacao. Agenda . . . . .		209
Nuevos Propagadores para el Enraizamiento de Estacas de Cacao . . . . .	Pablo de T. Alvin . . . . .	212
Laguitos en Haciendas y Fincas . . . . .	Laurence V. Campton . . . . .	215
El Aceite de Aguacate . . . . .	Otón Jiménez . . . . .	221
El Cultivo de la Caña en Costa Rica . . . . .	John N. Warner . . . . .	229
En Azufre en la Agricultura . . . . .	Elemer Bornemisza . . . . .	229
Importancia Económica del Arancel de Aduanas . . . . .	Rigoberto Navarro . . . . .	233
Nuestra Propia Técnica con Nuestros propias Experiencias . . . . .	José Feo. Montoya . . . . .	237
Costa Rica, su Riqueza y su Futuro . . . . .	Alvaro López . . . . .	240
Situación Actual de la Sericicultura en Relación con las Fibras Sintéticas . . . . .	Enrique Hine O. . . . .	242
El Kudzú y una Colecha Agrícola Aceptable . . . . .		247
Apicultura en Costa Rica . . . . .	E. J. Dyce . . . . .	248

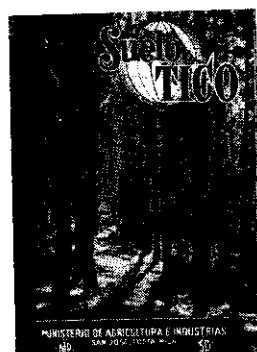
---

## NUESTRA PORTADA

Los bosques, racionalmente explotados, constituyen riqueza para el agricultor. Los bosques, además, son factor importante en la conservación de los suelos y en la producción industrial.

El Ministerio de Agricultura apoya y recomienda una política nacional de conservación y reforestación de bosques.

---



# Colaboran en este número

*Elemér Bornemisza S.* Técnico en análisis de suelos del Laboratorio Químico y Sub-Director encargado. Nació en Arad, Rumanía, el 18 de febrero de 1930. Obtuvo el título de Bachiller en Graz, Austria en 1949. Ingresó el mismo año a la Universidad Técnica de Graz iniciando estudios de Ingeniería Química.

Vino a Costa Rica y continuó sus estudios en la Sección de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional. Trabaja desde el 10 de octubre en este Ministerio empezando como asistente de Laboratorio y desde Mayo de 1953 en su cargo actual. Es profesor adjunto de la asignatura Métodos Físico-Químicos de análisis de la Universidad Nacional.

*José Francisco Montoya R.* Técnico en el Uso de Suelos y Encargado de Estudios Económicos en el Departamento Agrario, Ministerio de Agricultura e Industrias.

Nació en la ciudad de Escazú en el año de 1923. Cursó la enseñanza primaria en la Escuela República de Venezuela, y la secundaria en el Colegio Seminario, pasando luego a la facultad de Filosofía de esa misma Institución. Un año más tarde se dirigió a los Estados Unidos de Norte América, donde realizó estudios en las Universidades de St. John, en Minnesota y North Dakota Agricultural College obteniendo los grados de B. S. y B. A. S.

A su regreso a Costa Rica trabajó con la O. E. A., en el Proyecto 39. En febrero de 1953 pasó a ocupar el puesto que actualmente desempeña en el Ministerio de Agricultura e Industrias. Hizo un curso de Economía Agrícola en la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo, México. Autor de los boletines técnicos: "Estudio Económico de Administración

Rural en la Zona Atlántica" y "Mejoramiento de Caminos Vecinales desde el Punto de Vista Económico"; boletín divulgativo: "Panorama Parcial de la Situación de Producción Agrícola en Costa Rica —año 1949—1953."

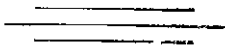
*Rigoberto Navarro Meléndez* — Nació en San Rafael Norte de Desamparados. Obtuvo el título de Bachiller en Ciencias y Letras en 1948 en el Liceo de Costa Rica. Ingresó en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional graduándose en 1953. Actualmente cursa estudios de Especialización en la misma Facultad. Ha trabajado como profesor de Matemáticas en el Liceo de Costa Rica. Ingresó al Ministerio de Agricultura como Asistente de la Dirección de Industrias, puesto que desempeña en la actualidad. Es profesor de matemáticas en el Liceo de Costa Rica, Sección Nocturna.

Los datos biográficos del Ing<sup>o</sup> Rodolfo Acosta, de Enrique Hine, de Alvaro López, de los Ingenieros Claudio A. Volio E., Mario Gutiérrez J. y Dr. Edwin Pérez Ch. fueron publicados en SUELO TICO Vol. 6, N<sup>o</sup> 28, correspondiente a los meses de junio a diciembre de 1952.

*Jorge Alba* — Jefe Departamento Industrial Animal Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas Turrialba, Costa Rica.

*E. H. Casseres*, — Departamento de Fisiotecnia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba Costa Rica.

*Geo. F. Bowman* — Jefe Centro Interamericano de Cacao, Turrialba, Costa Rica.



# 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. Diciembre 1953 a Julio 1954

Nº 30

---

---

## Editorial

*Tras una breve pausa, impuesta por circunstancias especiales, vuelve SUELO TICO a la circulación.*

*La Dirección tiene algunas noticias que comunicar:*

*El último número o sea el 29, salió editado bajo la dirección de don Mario Madrigal. El presente no, porque el señor Madrigal se retiró de sus funciones, cumplidas con brillo durante más de 17 meses. La separación ha sido lamentable, porque don Mario puso el calor de su juventud y las luces de su inteligencia al servicio de sus funciones como Jefe del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura e Industrias.*

*Entre tanto, SUELO TICO mantendrá la línea de acción anterior, —empeñosa y constructiva línea de acción,— pero a la vez ofrece lo siguiente a lectores y colaboradores:*

*—Saldrá tres veces al año en los meses de julio, noviembre y marzo.*

*—Seleccionará su contenido cuidadosamente, con el propósito de que se refiera, hasta donde sea posible, a asuntos concernientes a la Agricultura y la Inaustria nacionales. Colaboraciones procedentes del exterior tendrán acogida únicamente en aquellos casos en que su contenido tenga relación directa con nuestros problemas agro-pecuarios, o sea del inmediato interés de nuestros técnicos, agricultores e industriales.*

*El número de páginas lo marcarán la extensión e importancia del material. Pero, en términos generales, se tratará de que el volumen sea moderado, en la intención de que, de ese modo, los lectores puedan dedicar más tiempo a los artículos de su mayor interés.*

*Por lo demás, la nueva Dirección, con el apoyo de los técnicos y colaboradores, promete a los lectores el mayor esfuerzo para que SUELO TICO continúe, como hasta el momento, siendo la fuente de información y de intercambio de conocimientos técnicos más eficiente entre los costarricenses, en cuyas manos están la producción agropecuaria e industrial y su constante desarrollo por las vías de la experimentación.*

# Ministerio de Agricultura e Industrias

Bruce Masís .....	Ministro
Dr. Lino Vicarioli C. ....	Director Gral. Agricultura y Ganadería.
Ing <sup>o</sup> Mario Gutiérrez J. ....	Asistente Dirección General
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.
Ing <sup>o</sup> Enrique Malavassi .....	Asistente Técnico.
Ing <sup>o</sup> Mario Fernández .....	Asistente Técnico.
Ing <sup>o</sup> Alvaro Suárez .....	Asistente Técnico.
Alvaro López S. ....	Químico (Comité de Normas y Asistencia Técnica).
Romilio Rodríguez A. ....	Jefe Dep. Agrario.
Arnoldo Avila A. ....	Arrendamientos
Arturo Borbón R. ....	Colonias y Fincas del Estado.
Ing <sup>o</sup> Carlos A. González O. ....	Jefe Dep. Agronomía.
Ing <sup>o</sup> Alfredo Carballo Q. ....	Enlace, Rockefeller Foundation.
Prof. José María Orozco .....	Asesor Botánico.
Ing <sup>o</sup> Jorge Mata P. ....	Técnico en Arroz.
Ing <sup>o</sup> Rudy Venegas M. ....	Técnico en Maíz.
Ing <sup>o</sup> Rodolfo Acosta J. ....	Técnico en Tabaco.
Ing <sup>o</sup> Juan Pérez G. ....	Biometrista.
Ing <sup>o</sup> Víctor M. Pérez S. ....	Técnico en Café.
Ing <sup>o</sup> Rodrigo J. Pinto F. ....	Técnico en Caña.
Ing <sup>o</sup> José A. Torres M. ....	Jefe Dep. Conservación de Suelos.
Ing <sup>o</sup> Oscar Vargas V. ....	Agrocartógrafo.
Emel Solórzano G. ....	Técnico en Abonos Orgánicos.
Ing <sup>o</sup> Rodrigo Castro E. ....	Jefe Dep. Defensa Agropacuaría.
Ing <sup>o</sup> Luis A. Salas F. ....	Entomólogo.
Ing <sup>o</sup> Evaristo Morales M. ....	Entomólogo.
Ing <sup>o</sup> Rodolfo Quesada G. ....	Pitopatólogo.
Manuel María de San Román .....	Jefe Dep. Forestal.
Ing <sup>o</sup> Mario López L. ....	Asistente Técnico.
Ing <sup>o</sup> Carlos L. Lizano T. ....	Asistente Técnico.
Ing <sup>o</sup> Alfonso Campos O. ....	Asistente Técnico.
Romano A. Orlich C. ....	Zoocnista. Jefe Dep. de Ganadería.
Oscar Echandi M. ....	Zootecnista.
Dr. Doménico Bucci .....	Inseminación Artificial.
Ing <sup>o</sup> Alvaro Muñoz Q. ....	Ganado de Leche.
Ing <sup>o</sup> Adalberto Carrillo Ch. ....	Ganado de Carne.
Ing <sup>o</sup> 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 Briceno C. ....	Médico Veterinario.
Dr. Pedro Netchaev .....	Médico Veterinario.
Dr. Eladio Chaverri B. ....	Médico Veterinario.
Lic. Joaquín Alpizar L. ....	Farmacéutico.
Ing <sup>o</sup> Alvaro Jiménez C. ....	Ingeniería Rural.
Ing <sup>o</sup> 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.



## Ensayos realizados en el combate del Ojo de Gallo con fungicidas a base de cobre

Ing Agr<sup>o</sup> Víctor Manuel Pérez S.

En Costa Rica el cultivo del café sufre el ataque de varias enfermedades; entre ellas pueden mencionarse las siguientes: Ojo de Gallo (*Omphalia Flavida* o *Mycena Citricolor*) Moho de Hilachas, (*Pellicularia-Koleroga*) Chasparria (*Cercospora Cofeicola*), enfermedad rosada (*Corticium Salmonicolor*) etc.

Todas las enfermedades citadas anteriormente producen fuertes pérdidas a las personas que se dedican al cultivo, pues la fuerte defoliación que producen, así como el ataque directo a los frutos en la generalidad de los casos, dejan exhaustas las plantas y por consiguiente impedidas para producir buenas cosechas.

En el área cafetalera de Costa Rica, con pocas excepciones, la enfermedad más generalizada en los cafetales es el Ojo de Gallo.

Esta enfermedad ha sido estudiada por más de 60 años y acerca de ella han escrito numerosos científicos de Europa, América Latina y Estados Unidos de América. En Costa Rica, se han publicado varios trabajos, entre ellos uno del Ingeniero Agr. don Bernardo Yglesias, otro del Ingeniero Agrónomo don Fernando Carvajal, quien encontró por primera vez en la naturaleza misma la fase perfecta del Hongo. El Dr. Frederick L. Wellman, fi-

topatólogo del Instituto de Turrialba, publicó entre los años 1949 a 1951, un estudio sobre la forma de propagación del hongo y su sistema de defoliación para el control de la enfermedad. Creo innecesario referirme en esta publicación a la historia de la enfermedad, biología del hongo y forma de propagación, pues el lector puede encontrar esa literatura en las publicaciones respectivas.

El propósito de esta publicación es el de presentar un informe de los ensayos efectuados durante los años 51, 52 y 53, encaminados a estudiar la posibilidad de combatir el Ojo de Gallo (*Omphalia Flavida*) y el Moho de Hilachas (*Pellicularia Koleroga*) con fungicidas de cobre.

### Información existente hasta 1951.

Aunque los fungicidas de cobre, especialmente el Caldo Bordelés, se han aconsejado desde hace muchos años, en ningún caso se dice con exactitud qué ciclo de atomización es más conveniente y económico para combatir en forma efectiva el Ojo de Gallo. Fuera de esto, las últimas experiencias llevadas a cabo hasta el año 1951, por Instituciones técnicas, como el Instituto de Turrialba, dirigidas por el Dr. Wellman, en cuanto al uso de fungicidas de cobre, concluyen en que, además de ser difícil su aplicación, no

es una medida satisfactoria para combatir la enfermedad.

### Efectos de la Enfermedad

Todo cafetalero que haya sufrido ataque de esta enfermedad en sus plantaciones, conoce los efectos perjudiciales de ella. La enfermedad se inicia por la presencia de pocas manchas de color café oscuro cuando nuevas, las que se van tornando más claras a medida que envejecen; las manchas aumentan de número de acuerdo con la intensidad de las lluvias y demás condiciones que favorecen la enfermedad, llegando el momento en que casi la totalidad de hojas y gran número de frutos y bandolas sufren la infección, iniciándose la caída de hojas y frutos.

Durante los meses más intensos del invierno, Setiembre, Octubre y parte de Noviembre, la enfermedad llega a su máximo desarrollo y las plantas atacadas se presentan defoliadas y gran cantidad de frutos continúan cayendo; las pocas hojas y frutos que permanecen en la planta se encuentran afectados casi en su totalidad. Se ha podido comprobar por algunos técnicos la caída del 7% a 98% de los frutos y que los que quedan son de un peso inferior a los normales, fuera de que presentar sería dificultad a los beneficiadores a la hora de preparar el grano para la exportación.

Si bien la caída del fruto constituye una pérdida el mayor daño lo produce la defoliación, pues las plantas se ven obligadas a vivir por un tiempo de las reservas, lo cual las debilita mucho y las producciones posteriores son muy bajas. He podido

comprobar que cafetales que en un tiempo produjeron de 10 a 15 fanegas por manzana, por el ataque de esta enfermedad han bajado su producción de 2 a 5 fanegas; la reducción en Costa Rica se estima con carácter moderado entre el 20 y el 25%, lo cual acusa una pérdida aproximada de . . .  
 ₡ 25.000.000.

Es de hacer notar que nuestros cafetaleros emplean como práctica para detener en parte la enfermedad, la poda total de las plantas y los hijos que brotan de los troncos tardan para formar una nueva planta dos o más años; he tenido la oportunidad de constatar en algunos distritos de la zona Norte de Alajuela, fincas en donde ha sido necesario podar por manzana de un 15 a un 25% de las plantas y muchas veces manzanas enteras por causa de la enfermedad. Como puede observarse, el Ojo de Gallo les produce a los cafetaleros y al país en general enormes pérdidas.

De todas estas consideraciones se desprende que se justifica hacer lo posible para llegar a determinar si los fungicidas controlan en forma efectiva el Ojo de Gallo, ciclo necesario de atomización, costo del tratamiento, etc.

### Primeros Ensayos.

En Mayo de 1951 se inició el ensayo exploratorio en fincas del Sr. Clarindo Vargas, localizadas en el distrito de Sabanilla, del cantón central de la provincia de Alajuela. El distrito de Sabanilla es representativo del área cafetalera de altura en Costa Rica, área que padece ataque intenso del Ojo de Gallo. Los resultados de esta prueba acusaron combate de enfermedad mediante atomizaciones quincena-

les con Perenox, 2 libras en 100 galones de agua más 4 onzas de adherente tritón.

En el año 1952 se continuaron las pruebas iniciadas en el 51; pero repetidas en otras zonas, tales como Heredia, Grecia, Naranjo, San Ramón y Atenas, con el propósito de obtener mayor información sobre el comportamiento de los fungicidas Ditano Z-78 y Perenóx; se incluyó el Ditano a pesar de su ineficacia en la primera prueba, pensando en que la falta podría residir en causas que no se habrían controlado bien en el primer ensayo exploratorio.

Las atomizaciones iniciadas con los fungicidas mencionados, se hicieron con ciclo quincenal y de acuerdo con los

cálculos económicos; se dedujo que con ese ciclo el costo por manzana y por año era muy alto (¢ 800 a . . . . ¢ 1.000).

#### Tratamientos

Nº 1 — Ditano 2 libras x 100 galones de agua con ciclo de quince días.

Nº 2 — Ditano 2 libras x 100 galones de agua con ciclo de treinta días.

Nº 3 — Perenóx 2 libras x 100 galones de agua con ciclo de quince días.

Nº 4 — Perenóx 2 libras x 100 galones de agua con ciclo de treinta días.

Nº 5 — aspersiones alternadas de Perenóx y Ditano, dos Perenóx una Ditano con ciclo de quince días.

Nº 6 — igual al anterior, pero con ciclo de treinta días.

Nº 7 — aspersiones alternadas de



La caída de hojas en los casos de ataque intenso de Ojo de Gallo, es total. Esta fotografía muestra uno de esos casos.



Perenóx y Ditano, tres Perenóx, una de Ditano, ciclo quincenal.

Nº 8 — igual al Nº 7, pero con ciclo mensual.

Nº 9 — aspersiones alternadas, dos de Ditano, una de Perenóx con ciclo quincenal.

Nº 10 — igual al Nº 9, pero con ciclo de treinta días.

Nº 11 — aspersiones alternadas, tres de Ditano, una de Perenóx con ciclo quincenal.

Nº 12 — igual al Nº 11 pero con ciclo de treinta días.

Nº 13 — aspersiones alternadas de Perenóx y Ditano, una de Perenóx, una de Ditano.

Nº 14 — igual al Nº 13, pero con ciclo de treinta días.

Nº 15 — Testigo.

La parcela de ensayo la formaron 10 plantas, dos calles de cinco, una planta de separación entre parcelas. El lote seleccionado en cada zona debería poseer la infección de la enfermedad, así como condiciones de sombra idénticas a las normales en la zona.

Debido al gran número de tratamientos, se decidió que lo más aconsejable era que cada Agente se hiciera cargo de una parte del ensayo, quedando los tratamientos destinados en la forma siguiente:

Agencia	Tratamiento
---------	-------------

Alajuela . . .	ensayo completo
Grecia . . . .	3, 4, 5, 6, y testigo
Atenas . . . .	7, 8, 9, 10 y "
Heredia . . . .	5, 6, 11, 12 y "
Naranjo . . . .	1, 2, 9, 10 y "
San Ramón . . .	3, 4, 11, 12 y "

Este sorteo sencillo permitió que los tratamientos fungicidas tuvieran repetición en condiciones diferentes.

Para la evaluación del ensayo se consideraron cinco grados de infección:

Grado Nº 1 tratamiento que detenía por completo el avance de la enfermedad; grados Nos. 2, 3 y 4, correspondieron a diferentes estados de reinfección de la enfermedad y grado Nº 5 estado de infección de las plantas testigos.

La evolución final, efectuada el 21 de Noviembre de 1952, en las diferentes zonas, dió el siguiente resultado:

### Tratamientos

**Ditano cada quince días — Infección grado Nº 4** — Las plantas han botado gran cantidad de hojas y frutos, las hojas y frutos que permanecen en las plantas se encuentran infestadas en su mayoría.

**Nº 2 — Ditano cada treinta días — Infección grado Nº 5,** — hojas y frutos han caído casi en su totalidad; las pocas hojas y frutos que quedan en la planta se encuentran infestadas casi por completo.

**Nº 3 — Perenóx cada 15 días—Infección grado 1,** — Plantas de color verde intenso, hojas, frutos y ramas completamente libres de la enfermedad. Se aprecia efecto nocivo del cobre en las hojas nuevas, deformación, borde amarillento y puntos necroticos; plantas muy bien preparadas para el año 53.

**Nº 4 — Perenóx cada 30 días—Infección grado 1,** — plantas de color verde intenso, libres por completo de la enfermedad. En estas plantas se nota gran preparación para producir una buena cosecha el año 53.

**Nº 5 — Dos de Perenóx, una de Ditano, cada quince días.** Infección grado 1, toxicidad leve, planta de color verde intenso.

**Nº 6 — Dos de Perenóx, una de Ditano, cada mes.** — Infección grado 2, granos afectados en un 7% aproximadamente; plantas de color verde intenso muy bien preparadas para el año 53.

**Nº 7 — Tres de Perenóx, una de ditano cada 15 días.** — Infección grado 1, toxicidad regular en las hojas nuevas; planta de color verde intenso.

**Nº 8 — Tres de Perenóx una de ditano cada 30 días** — Grado de infección 2, granos y hojas afectadas en un 12%, plantas color verde intenso muy bien preparadas.

**Nº 9 — Dos de ditano, una de Perenóx, cada 15 días.** — Grado de infección Nº 3, se nota bastante caída de hojas y frutos; hojas y frutos que quedan en la planta afectada en un 40%.

**Nº 10 — Dos de ditano, una de perenóx cada mes.** — Grado de infección 4, Caída de hojas y frutos abundante; hojas y frutos que quedan en las plantas afectadas en un 50%.

**Nº 11 — Tres de ditano, una de perenóx cada quince días.** — Infección grado 4, granos y frutos en la planta afectados en un 50%; caída de hojas y frutos bastante alta.

**Nº 12 — Tres de ditano, una de perenóx cada mes.** — Grado de infección 5, granos y hojas en la planta afectada en un 65%; caída de hojas y frutos muy alta.

**Nº 13 — Una de perenóx una de ditano cada 15 días.** — Grado 1, granos y frutos sanos, hojas verde intenso, plantas muy bien preparadas para el año 1953.

**Nº 14 — Una de Perenóx y una de Ditano cada mes.** — Grado de infección 3, caída hojas y frutos en cantidad no muy intensa; las hojas y fru-

tos que permanecen en la planta están afectadas en un 50%.

**Nº 15 Testigo** — Grado Nº 5.  
**Fincas don Roberto Steinworth y don Jorge Orozco C.**

Los resultados de estas pruebas a base del fungicida Crag. 658, pueden resumirse así:

#### **Atomizaciones con ciclo de 22 días en San Isidro de Alajuela.**

En parcela sometida a este tratamiento, durante los meses de Julio, Agosto y Setiembre, se observó control bastante efectivo de la enfermedad; las plantas adquirieron un color verde oscuro intenso, produciendo gran cantidad de follaje nuevo. Sin embargo, en el mes de Octubre y Noviembre se notaron algunas plantas en las que se había producido reinfección en grado muy bajo. El fungicida Crag, por poseer zinc, posiblemente fortalece las plantas y de ahí que adquieran una coloración magnífica. El adhesivo filmfast actuó en forma eficaz.

#### **Atomizaciones con ciclo de 15 días. En Río Segundo de Alajuela.**

En la parcela sometida a atomizaciones con Crag 658 en finca del señor Jorge Orozco con este ciclo, el Ojo de Gallo fué completamente paralizado; además existía en esa parcela infección de Moho de Hilachas (*Pellicularia Koleroga*), la cual fué dominada. Sin embargo, el tratamiento cada quince días cuesta el doble que el perenóx cada 30 días, razón por la cual no creo que tome auge. Las plantas en este caso también se han fortalecido mucho.

#### **Fungicidas usados.**

1º Ditano Z —78 (17% zinc metálico) 2 lbs. x 100 galones de agua.

2° Perenóx (50% de cobre metálico) 2 lbs. x 100 galones de agua.

3° Crag 658 (29, 6% de cobre, 20, 4 de zinc y 9,7% de cromo) 2 lbs. x 100 galones de agua.

4° Cobre Tribásico (52% cobre metálico) 4 lbs. x 100 galones de agua.

### Adherentes — Ensayos exploratorios en Fincas

1° Tritón 4 onzas fluídas por 100 galones de la mezcla fungicida.

2° Filmfast ½ libra por 100 galones de la mezcla fungicida.

### Conclusiones

a) Que el Ojo de Gallo "Omphalia flavida" se combate en forma efectiva y económica mediante el uso de fungicidas de cobre en atomizaciones.

b) Que entre los fungicidas probados el Perenóx y el cobre tribásico dieron los mejores resultados en el combate de la enfermedad.

c) Que con estos fungicidas y las concentraciones usadas basta efectuar atomizaciones a intervalos de treinta días.

d) Que el Ditano Z-78, que en el combate de otras enfermedades es muy efectivo, en este ensayo no dió resultado alguno.

e) Que el fungicida Crag 658 surtió efecto positivo, mediante atomizaciones quincenales.

f) Que los adherentes usados, tritón y filmfast ambos dieron buen resultado, pudiendo usarse el más económico.

g) Que con ciclo mensual no se observó efecto tóxico producido por el cobre.

h) Que el costo por manzana de 1200 plantas, puede oscilar entre ₡ 450.00 y ₡ 500.00 (siete atomiza-

ciones durante el período de lluvias, Mayo a Noviembre, usando atomizadoras de espalda).

i) Que el tratamiento con fungicidas de cobre combate además del Ojo de Gallo otras enfermedades, tales como el Moho de Hilachas (*Pellicularia Koleroga*) enfermedad rosada (*Corticium Salmonicolor*) etc.

k) Que es necesario promover en el cafetal todas aquellas condiciones que tiendan a evitar el ambiente propicio para la enfermedad (drenaje, balance de la sombra, etc.)

l) Que la atomización debe efectuarse en forma adecuada cubriendo bien el follaje, pues de lo contrario el tratamiento puede perder efectividad.

En el año 1953, como Jefe de la Sección de Café del Ministerio de Agricultura, me propuse continuar los ensayos de los años 51 y 52, con el propósito de obtener mayor información sobre el combate del Ojo de Gallo y el Moho de Hilachas, la última de gran intensidad en la zona de Turrialba. Al respecto se elaboró un subproyecto que consistió en lo siguiente:

### Sub-Proyecto 4-IV-53-1

**Nombre** — Estudio para conocer la concentración mínima de los fungicidas de cobre, cobre y zinc, sobre el combate del Ojo de Gallo (*Omphalia Flavida*) y el Moho de Hilachas (*Pellicularia Koleroga*). El diseño experimental corresponde a bloques al azar, cuatro fungicidas, dos en tres concentraciones y dos en dos concentraciones.

### Fungicidas

1° Perenóx (50% de cobre Metálico.)

- 2° Cobre Tribásico (53% de cobre Metálico).
- 3° Crag 658 (29,6% cobre, 20,4% de zinc y 9,7% de cromo)
- 4° Zinc Copocil (19% de cobre y 19% de zinc.)

### Tratamientos

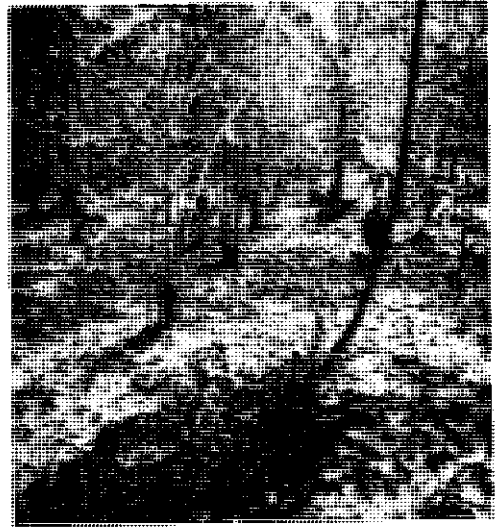
- 1° Perenóx 2 libras x 100 galones de agua.
- 2° Perenóx 1 y media libra x 100 galones de agua.
- 3° Perenóx 1 libra x 100 galones de agua.
- 4° Cobre Tribásico 4 libras x 100 galones de agua.
- 5° Cobre Tribásico 3 libras x 100 galones de agua.
- 6° Cobre Tribásico 2 libras x 100 galones de agua.
- 7° Crag 658, 3 libras x 100 galones de agua.
- 8° Crag 658, 2 libras x 100 galones de agua.
- 9° Zinc Copocil 3 libras x 100 galones de agua.
- 10° Zinc Copocil 2 libras x 100 galones de agua.
- 11° Testigo.

Parcela de diez plantas, dos calles de cinco plantas, con una planta de separación entre parcelas.

Ciclo de atomización mensual y como adherente el filmfast a razón de media libra por 100 galones.

Fuera de los fungicidas mencionados en Cartago se ensayó el Cupravit a razón de 2 lbs. x 100 galones de agua (50% cobre metálico).

De este sub-proyecto se ubicaron para el control de la primera enfermedad en los siguientes lugares.



Aspecto que presenta un cafetal fuertemente atacado por el Ojo de Gallo.

### 1° Por parte de la Sección de Café

Naranjo  
Alajuela  
Heredia  
Cartago

### 2° Mediante colaboración con las Agencias de Extensión (STICA).

San Ignacio de Acosta  
San Marcos de Tarrazú  
San José  
Heredia  
Grecia  
Atenas  
Naranjo  
San Ramón  
Puriscal

Total trece repeticiones.

Para el combate de la segunda enfermedad o sea el Koleroga, se estableció un ensayo en la zona de Turrialba con la colaboración de la Agencia de Extensión.

Para la evaluación de los tratamientos se establecieron cinco grados de calificación, semejantes a los usados

en los ensayos del año 1952. De la evaluación final, sobre la efectividad de los fungicidas y las concentraciones usadas, puede decirse lo siguiente:

1º La mayor efectividad en el combate del Ojo de Gallo (*Omphalia Flavida* o *Mycena Citricolor*), se obtuvo con los fungicidas de cobre, Perenóx y Cobre Tribásico en sus concentraciones más altas, 2 y 4 lbs. por 100 galones, lo cual viene a comprobar las experiencias de los años 51 y 52. El combate de la enfermedad fué 100% efectivo; grado de calificación N° 1.

2º Las concentraciones medias de estos fungicidas, 1 y media libras de Perenóx y 3 de cobre tribásico por 100 galones de agua, produjeron un control bastante satisfactorio, pero no igual a las concentraciones altas; grado N° 2.

3º Las concentraciones bajas, 1 libra de Perenóx y 2 de Tribásico no demostraron eficacia, pues se presentó fuerte reinfección; grado de calificación N° 4.

4º Los fungicidas de cobre y zinc no indicaron un efecto favorable; las parcelas sometidas a tratamiento con dichos fungicidas presentaron desde el principio fuerte reinfección del hongo, con excepción de la concentración alta de Crag 658, 3 libras por 100 galones; pero con el atenuante del costo, el cual sube bastante en comparación con el Perenóx y cobre tribásico. Grado de calificación del zinc copocil en sus dos concentraciones; grado N° 4 para la más alta concentración y N° 5 para la más baja, Crag 658, concentración baja grado N° 3, concentración alta, grado N° 1.

5º En cuanto a las parcelas testigo, a pesar de haber sido el invierno del año 1953 muy desfavorable para la enfermedad, por la poca lluvia caída y las repetidas sequías que se intercalaron, se produjo una fuerte reinfección, con intensa defoliación, y fuerte caída de frutos dañados, quedando la planta en pésimas condiciones para la cosecha 54-55.

6º El Cupravit se comportó en forma satisfactoria en la proporción usada; con este fungicida se efectuarán pruebas en 1954 para obtener mayor información.

7º Del ensayo plantado en Turrialba para al control del Moho de Hilachas (*Pellicularia Koleroga*) puede resumirse que las concentraciones altas y medias de los fungicidas a base de cobre, perenóx y cobre tribásico fueron muy eficaces, deteniendo el avance de la enfermedad.

8º Los compuestos a base de cobre y zinc fueron bastante eficaces en las concentraciones altas, pero su empleo aumenta las costas del tratamiento.

9º Existe la posibilidad de poder espaciar el ciclo de atomización para el combate del Koleroga y al respecto se están conduciendo ensayos en la zona de Turrialba por medio de la Sección de Café y la colaboración de la Agencia de Extensión del M. A. I. (STICA).

En concreto, puede afirmarse que la experimentación para el combate de las enfermedades de café, Ojo de Gallo y Moho de Hilachas, ha venido a demostrar que los fungicidas de cobre son muy efectivos y que el costo por manzana y por año en relación con los precios actuales del grano se justifica desde todo punto de vista.

**Personas que colaboraron al buen éxito de estos ensayos:**

**Personal técnico de la Sección de Café**

Ings. Agrs. — Jorge Bonilla C., Gilberto Gutiérrez Z.; Carlos León C.; José Luis Plá (egresado de la Escuela Agrícola Panamericana).

**Personal Técnico de las Agencias de Extensión Agrícola del M. A. I (STICA)**

Ings. Agrs. Manuel E. Argüello, Alvaro Coto, William Barth; Fernando Robles; Ricardo Bonilla; Nelson Morera; Víctor Julio Rodríguez; Jorge Carranza; Guillermo Montenegro; Alvaro Guevara; Alexis Rodríguez.

Fuera de los técnicos citados, los ensayos no hubieran tenido éxito, si en Costa Rica no existiera la enorme legión de Agricultores comprensivos, dispuestos a ayudar en todo aquello que atañe a la Agricultura; muchos nombres se podrían citar, pero lo que realmente me interesa es agradecer, por medio de estas líneas, la colaboración que prestaron y continúan prestando a los técnicos del Ministerio de Agricultura, incluyendo entre estos a los Agentes Agrícolas de STICA.

**Equipos que pueden usarse para efectuar la atomización**

Los equipos a usar varían de acuerdo con varios factores a saber: Topografía del terreno, extensión de la finca, etc.

1°—En fincas pequeñas de topografía accidentada, puede hacerse uso de bombas de espalda de tres a cinco galones de capacidad; las segundas tienen el inconveniente de que por su mayor capacidad pesan demasiado y los trabajadores deben soportar una fuer-

te carga, que les produce aversión a esta clase de trabajo. Por otra parte, si el encargado de dar presión a la atomizadora no lo hace bien, la atomización se efectúa en forma deficiente; en resumen, el defecto de esta clase de equipo estriba especialmente en el factor humano, el cual nunca debe descartarse; sin embargo, en las condiciones citadas de topografía accidentada y trabajándolas bien, surten magníficos efectos; esta aseveración la confirma la experiencia de muchos agricultores que han venido usando esta clase de equipo por dos años en la atomización de cafetales.

2°—En fincas de mediana extensión —diez a cincuenta manzanas,— y de topografía variable, puede hacerse una combinación del equipo citado anteriormente y atomizadores de motor de 25 a 100 galones de capacidad y con preferencia de presión alta, — (300 a 400 libras). Las atomizadoras de espalda se usarán en las partes más accidentada; y las de motor en las de topografía de menor pendiente. Con una atomizadora de motor provista de manguera de 30 a 50 mts., puede atomizarse entre manzana a manzana y media en seis horas de trabajo.

El galonaje por manzana con esta clase de equipo varía de acuerdo con el diámetro del disco y la presión; por regla general, un disco de 3 a 4 sesenticuatroavos y una presión de 300 a 400 lbs. puede desalojar unos 2,5 a 3 galones por minuto, lo cual demanda un gasto de unos 250 gls. por manzana de acuerdo con el vigor de las plantas. Debe preferirse en esta clase de equipo el de fácil lubricación, especialmente los que poseen un depósito para aceite, el cual se renovará cada 8 o más días, lo que evita que

por descuido del personal el equipo sufra desperfectos. El costo de un equipo de esta naturaleza oscila entre ₡ 2.000 a ₡ 3.500.

El costo de atomización con este equipo puede bajar mucho; unos . . . ₡ 35.00 a ₡ 40.00 por atomización, o sean unos ₡ 300.00 al año, sin tener en cuenta el deterioro de la maquinaria; además, el trabajo queda mejor hecho. Los Bancos conceden créditos especiales para esta clase de maquinaria con bienes de capital a seis años plazo.

3°—En fincas de mayor extensión, 50 a 100 manz. y más, puede hacerse uso de otra clase de equipo, que la Sección de Café comenzó a experimentar en la zona de Turrialba en el año 1953, y el que está tomando mucho auge en esa zona.

Se trata de un equipo compuesto de una bomba de alta presión y tubería de cañería móvil de media pulgada, provista de tomas para enroscar las mangueras, que en este caso pueden poseer una longitud variable entre 60 y 75 mts. Los tubos se conectan con uniones de tope y cada 4 a 10 se coloca una llave de tubería corriente con su correspondiente toma para colocar las mangueras. La bomba se puede ubicar en un lugar apropiado, por ejemplo el callejón, y la tubería conectada a la bomba se distribuye en línea recta en una longitud de 200 a 300 mts. o más.

El personal encargado de atomizar va conectando las mangueras en las tomas correspondientes, conforme se atomicen los lotes. Equipos similares se están instalando en la zona de Turrialba, y según reporte del Ing. Carlos León C., auxiliar de la Sección de Café, los resultados son magníficos,

atomizándose diariamente un promedio de 6 a 7 manzanas.

El agua necesaria para la atomización se transporta al lugar de trabajo mediante el uso de una carreta, en la que se colocan cuatro o más estañones en batería. Si la finca dispone de fuentes de agua, mediante canales puede conducirse el líquido a los lugares asignados con anticipación. La movilización de la bomba puede hacerse en los casos que lo ameriten, mediante un tractor al cual puede también acoplarse la bomba. El trabajo de atomización se inicia por la parte final de la tubería, con el objeto de que conforme se atomizan esos tramos, puedan desconectarse los tubos para trasladarlos a otra sección del cafetal, y en esa forma aprovechar el tiempo al máximo. Con equipo de alta presión existe la posibilidad de cubrir de una posición dos calles de café; por consecuencia, la entrada de manguera se hará cada cuatro calles, con lo que se puede obtener un mejor rendimiento.

En casos especiales podrá construirse un tanque de almacenamiento de agua, el cual se comunicará con otro tanque adicional para la mezcla del fungicida; de este segundo tanque la bomba succionará el fungicida por medio de un cabo de manguera y otro cabo devolverá al tanque el exceso de fungicida.

En la divulgación de este último equipo han desplegado gran actividad los Ingos. Carlos León Camacho y Alvaro Guevara, técnicos del M. A. I. destacados en Turrialba; asimismo, esa divulgación ha tendido buen éxito gracias a la comprensión de los cafetaleros de Turrialba, entre ellos don Florentino Castro Monge, don Alvaro Rojas y muchos más, que están adop-

tando el equipo mencionado; de gran valor ha sido también la amplia campaña de la Asociación de Cafetaleros de esa localidad, para que los cafetaleros en general adopten la práctica de atomización en sus cafetales, base necesaria para la obtención de cosechas en esa zona y en general en todas las áreas cafetaleras del país afectadas por enfermedades como el Ojo de Gallo y Moho de Hilachas.

### Equipos Movibles de Tractor

Otro tipo de equipo que se está usando en ciertas zonas, especialmente en Heredia, consiste en un tractor al cual se le acopla una bomba al toma fuerza y los implementos necesarios (mangueras de 30 a 60 metros, dos estaciones de 30 galones, etc). En algunos casos, el mismo tractor que se

usa en la época seca para el transporte de caña, café, leña etc., se destina en el período de lluvias al trabajo de atomización.

Resumiendo respecto a equipos de atomización, puede decirse que la elección varía con las condiciones topográficas del terreno, entrenamiento del personal, fuentes de agua etc.

Es conveniente sugerir a los cafetaleros que las nuevas siembras sean planeadas considerando la futura necesidad de atomizar sus cafetales: siembra al nivel, provistas de calles de mayor ancho cada diez o más hileras de café, las que pueden convertirse en terrazas de banco y por las cuales sin dificultad transitará el equipo necesario para el combate de las enfermedades.

En relación con las clases de equipo próximamente se publicará un folleto más completo.

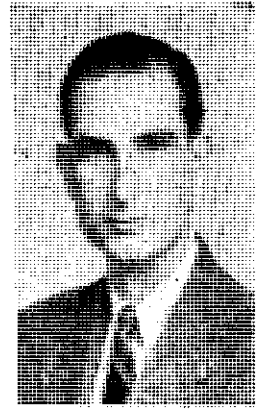


Aspecto parcial de un cafetal atomizado contra el Ojo de Gallo. Se detuvo la caída de hojas y la fructificación fué satisfactoria.



# Algunos problemas en el cultivo del café

Ing<sup>o</sup> Claudio A. Volio



La práctica de abonamiento en la Agricultura por medio de los fertilizantes químicos se ha venido llevando a cabo desde hace ya muchos decenios con gran provecho para los distintos cultivos, y por lo tanto, su bondad es indubitable e indiscutible. Además, la fabricación de este tipo de fertilizantes constituye una de las industrias más poderosas y más importantes del mundo, por lo que resulta aventurado decir que el café sea la excepción, que no responde al uso de fertilizantes químicos, y que aún se pueden esperar resultados perjudiciales por su uso. La experiencia de los grandes cafetaleros de Costa Rica, quienes por muchos años han venido empleando abonos químicos en sus cafetales, confirma lo dicho, pues ninguno de ellos seguiría invirtiendo su dinero y su esfuerzo en seguir una práctica inconveniente o improductiva.

Lo que sucede es que se debe hacer uso racional de los abonos químicos si se desea obtener el mejor resultado. No se puede esperar que una plantación arruinada por el exceso de poda, por prácticas inconvenientes del manejo del suelo, o por las enfermedades, pueda responder al uso de abonos de ninguna naturaleza. El aumento de la cosecha será tan pequeño que no pagará por el abonamiento.

Es conveniente tener presente que los abonos químicos no son primariamente acondicionadores, correctores, o modificadores de las condiciones generales del suelo. Son sustancias que complementan la cantidad y calidad de los elementos nutritivos necesarios para el crecimiento de las plantas, por lo que en muchos casos es de esperar resultados poco halagadores de su uso cuando se aplican a suelos carentes de materia orgánica, totalmente erosionados y empobrecidos por el continuo lavado y percolación de las aguas de las lluvias.

Otro es el resultado de la aplicación de estos abonos en suelos apropiados, en donde existen plantaciones en buen estado de crecimiento. Aquí las plantas podrán hacer uso inmediato de los elementos suplidos por los abonos químicos que les son indispensables, lo que se traduce al final en mayores cosechas.

No es recomendable abonar sin antes conocer las condiciones del suelo y de la plantación en general. Es necesario conocer el análisis de ese suelo para, con los abonos químicos, reponerle los elementos de los que está carente, pues no hay objeto de agregar en demasía los que ya existen en cantidad suficiente. En los experimentos que se están llevando a cabo a tra-

vés de la Sección del Café del Ministerio de Agricultura, nos encontramos con que, en ciertas oportunidades, la presencia de grandes cantidades de cierto elemento inhibe a la planta de asimilar el resto de los otros elementos que le son necesarios; o bien el caso contrario, donde la ausencia o deficiencia de uno o más elementos producen el mismo fenómeno.

Las investigaciones del Ministerio se dirigen a tratar de corregir estas deficiencias, conociendo cuáles elementos son los limitantes. Por el momento tenemos evidencia de que en ciertas áreas como las de Sarchí, Alajuela y otras, hay marcada deficiencia de cal y de elementos menores como son el manganeso, el zinc, y el boro. Ciertas anomalías y trastornos fisiológicos de las plantas como el conocido "café macho" se deben posiblemente a estas deficiencias. Por este motivo creemos que estas investigaciones iniciadas por el Ministerio y realizadas por primera vez en el país, nos darán amplia luz y ayuda para hacer un mejor uso de los fertilizantes químicos, con lo que se garantizará su máximo aprovechamiento. Pero entre tanto, insistimos, no debe desalentarse a los cafetaleros en el uso de estos abonos en los cafetales que lo ameritan.

### **El uso de los abonos orgánicos**

Los abonos orgánicos tienen sobre los abonos químicos muchas ventajas. Por su origen mismo se explica que sean especialmente ricos en infinidad de microorganismos que benefician al suelo, y que contengan aunque a veces en cantidad insuficiente, casi todos los elementos indispensables para la planta. Tienen la facultad de modificar la textura del suelo, de au-

mentar su porosidad y poder de absorción del agua y del aire, de retener la humedad por más tiempo y de estimular en toda forma la actividad microbiana del suelo.

Se ve a las claras la enorme conveniencia que tiene para la agricultura en general, y para la Caficultura en especial, el uso máximo y continuado de este tipo de abonos. Sin embargo, como en todo, hay diversidad de calidades de abonos orgánicos. Se puede fabricar el mejor composte de los desechos vegetales en combinación con los de origen animal, especialmente los detritus del ganado. Pero los hay a su vez sumamente pobres en su contenido de elementos nutritivos aunque su aspecto físico sea muy satisfactorio. Un composte mal hecho o a medio hacer, puede acarrear graves perjuicios a una plantación, puede fomentar el crecimiento de hongos y bacterias nocivas para la planta. En otros casos puede acentuar la carencia de ciertos elementos nutritivos. Como se vé, el composte o abono orgánico no es por sí solo una panacea para la fertilidad del suelo. Puede darse el caso de que la adición de abonos orgánicos llene únicamente la necesidad de materia orgánica de un suelo, por lo que la fórmula ideal del abonamiento vendrá a ser la del uso equilibrado de ambos tipos de abonos. Es decir, hay que suplir al suelo de suficiente materia orgánica, de suficiente vida microbiana y de diversos elementos nutritivos aunque sea en cantidad reducida por medio del composte; pero hay que suplir además las cantidades adecuadas de esos elementos indispensables por medio del abono químico. De esa feliz combinación dependerá el éxito de la aplicación de los abonos.

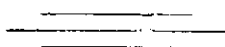
Cabe aquí hacer un llamamiento muy especial a las Municipalidades, así como a los finqueros, para que no se desaprovechen los abundantes y valiosísimos desechos orgánicos que hoy se pierden. Ya debiéramos contar con varias plantas de fabricación de composte. Nos son indispensables si queremos mejorar nuestros cultivos, especialmente el del café, que sin duda alguna responde maravillosamente al uso de estos abonos.

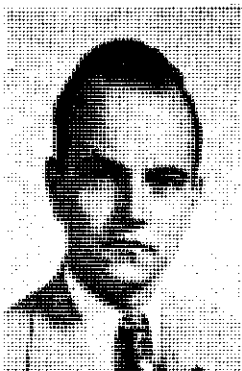
Nuestros cafetales están "hambrientos" de composte.

Es absolutamente indispensable que los cafetaleros hagan un esfuerzo por controlar la "Cercospora", el ojo de gallo, el Koleroga, así como otras muchas enfermedades fungosas en forma técnica y sistemática por medio de la atomización periódica de los cafetales con los fungicidas más recomendables.

El Ministerio de Agricultura está brindando la dirección y ayuda técnica necesarias para lograr el control de las enfermedades del café. Los numerosos ensayos que se están realizando dan la evidencia de que no se debe postergar por más tiempo esta beneficiosa práctica. Pero son los propios interesados los que deben realizar el trabajo en sus propias fincas, al igual que los cultivadores de la papa lo han hecho con todo éxito en sus plantaciones.

El futuro de la producción cafetalera de Costa Rica en gran parte depende de lo que nosotros mismos hagamos: abonemos racionalmente, evitemos la erosión, cultivemos técnicamente, atomicemos para controlar las enfermedades fungosas y con esto, confiemos en que nuestra producción no sólo se mantendrá a niveles satisfactorios, sino que se aumentará en el futuro en forma considerable.





## Las pruebas de pastoreo como método de evaluación de plantas forrajeras

Ing. Mario Gutiérrez Jiménez

En el otoño del año 1952 tuve la oportunidad de colaborar en un interesante experimento llevado a cabo en una Finca Experimental de la Universidad de Purdue, Lafayette, Estado de Indiana. Este ensayo, conducido por el Dr. G. O. Mott, renombrado biometrista de esa Universidad, estaba destinado a dar información sobre el rendimiento que dan algunos pastos propios de la zona, usando novillos de ceba como indicadores de la productividad de los pastos en estudio.

Aunque este experimento fue hecho en tierras extranjeras y no en Costa Rica, creo que podría servir como ilustración para cuando se hagan futuros ensayos en utilización de forrajes en nuestro país, ya que la tendencia moderna en la investigación con forrajes es estudiar su efecto en los animales; esto se evidenció en el Sexto Congreso Mundial de Tierras de Pastoreo, celebrado en State College, Pennsylvania, en Agosto de 1952, al que tuve la honra de asistir.

Entre los planes que tiene el Ministerio de Agricultura, está el de instalar una o varias granjas demostrativas en nuestras zonas bajas, para poder ofrecer datos a nuestros finqueros de hajura sobre aprovechamiento de los distintos forrajes que hay actualmente en esas zonas o bien aquellos que pudieran introducirse venta-

josamente. Estudios de razas de ganado adaptadas a nuestros litorales Atlántico y Pacífico se podrían así combinar con investigaciones sobre aprovechamiento de pastos.

El ensayo de la Universidad de Purdue a que he hecho referencia, fue delineado para conocer: a) Si la fertilización en los potreros paga; b) si la adición de una leguminosa adaptada (Birdsfoot trefoil) mejora los rendimientos de un potrero constituido por la gramínea más corriente en las praderas naturales (Kentucky blue grass); c) determinación de las épocas de mayor utilización en los potreros, estudiando la producción de forraje durante los nueve meses en que puede practicarse el pastoreo (de marzo a noviembre) y finalmente, se buscaba información sobre el efecto que produce una buena o mala alimentación invernal (en el establo) en el ganado de los novillos una vez puestos estos a pastorear en los distintos lotes experimentales. En otras palabras, determinar si paga o no una buena alimentación previa, en el establo, que es costosa, si luego los novillos son pastoreados por nueve meses (primavera, verano y otoño) en buenos repastos.

Todos estos problemas —de mucha utilidad para el finquero— fueron contemplados a la hora de planear el ensayo y se buscó un diseño

experimental apropiado que diera luz sobre cada una de las fases del estudio que deseaba investigarse.

La finca experimental se dispuso convenientemente, dividiéndola en varias secciones separadas por callejones longitudinales para facilitar el transporte del ganado. Cada sección se dividió en pequeños lotes (de 4 acres cada uno), con facilidades de abrevadero, sombra y suministro de sales minerales.

Los tratamientos o sean los factores que se deseaban estudiar, se replicaron 3 veces en un arreglo de bloques al azar.

En cada lote, que representaba un tratamiento, se colocaron tres novillos, uno bien pre-alimentado, otro medianamente y otro mal (ver párrafo anterior sobre alimentación invernal) de raza Herford cuidadosamente seleccionados. Estos novillos permanecieron durante los 9 meses en el mismo lote y se les denominó "testers" (probadores) para diferenciarlos de otros que se describirán luego. En algunos lotes en que se deseaba estudiar el pastoreo racionado para compararlo con el sistema de pastoreo continuo, se pusieron cercas eléctricas para encerrar a los novillos en áreas más reducidas dentro del lote y obtener así una utilización más intensa del forraje producido por el lote.

Previamente al ensayo se habían sembrado los pastos que se deseaba estudiar y se habían aplicado los abonos en aquellos lotes que serían comparados con los que no llevaban abono. Listos así los lotes con todas las variantes que los objetivos del experimento demandaban, se metieron en cada lote los tres novillos probadores, previamente pesados (para tomar el peso inicial de cada animal.) Una ca-

dena al cuello con una pequeña placa numerada identificaba a cada novillo a la hora de hacer las pesas, las cuales se verificaban cada 28 días, en una romana o báscula colocada en el centro de la finca. En esa forma se computaba el gane en peso de cada novillo durante ese lapso (28 días).

El Dr. Mott introdujo ese año una variante novedosa y útil al ensayo: en épocas de excesivo crecimiento de forraje, se aumentó el número de novillos por lote, según la capacidad de sostenimiento estimada para cada caso.

Introduciendo uno o varios novillos "extra", para que consuman el forraje que no comieron los novillos probadores, se logra una utilización completa del forraje presente en el lote y por lo tanto, los datos obtenidos al final de cuentas serán mucho más valiosos y descriptivos del tratamiento impuesto a la parcela de pasto en estudio (abono, mezcla con leguminosa, etc.) Es necesario, sin embargo, llevar con mucho cuidado un récord de los días que esos novillos "extra" pastorean en cada lote y computar su gane a fin de sumar esos datos a los que se obtengan luego con los novillos probadores.

Cuando se notaba que la capacidad de sostenimiento de un lote determinado disminuía como consecuencia del pastoreo de muchos animales se retiraban gradualmente los novillos "extra" hasta que quedaran en cada lote los tres novillos iniciales o sean los probadores. Esta operación de poner y quitar animales cosechadores de exceso de forraje podía repetirse cuantas veces lo demandara la productividad misma del pasto. Anteriormente, el exceso de forraje presente se segaba y se calculaba su composición para acreditarlo a cada uno de los lotes ensayados, mas este sistema tenía la des-

ventaja de desconocerse la reacción que tal forraje hubiera producido en los animales (cuánto peso hubiera aportado a los novillos). El método del Dr. Mott ha sido adoptado por casi todas las Universidades Norteamericanas.

Cada día de pesa se computaban los ganes de todos los novillos presentes en cada lote. Con el dato del gane de los novillos temporales durante X número de días y el gane de los novillos permanentes durante los 28 días, para cada lote, se pueden sacar los siguientes factores, en orden de continuidad:

a) Total de días que estuvieron X número de novillos en un lote (días multiplicados por x novillos da el factor **días novillos**).

b) Gane de cada novillo.

c) Gane total de todos los novillos en un mismo lote.

d) Dividiendo el gane total de todos los novillos en un mismo lote entre el número de días-novillo de cada lote, se obtiene el gane diario de cada novillo en cada lote.

e) Dividiendo el gane total de todos los novillos en un mismo lote entre el número de acres de cada lote (en este caso 4), se obtiene el gane por acre, expresado en libras de carne.

f) Conociendo el gane de cada novillo y el peso promedio en cada lapso (28 días), se puede determinar el total de nutrientes digeribles que ese animal necesitó en 28 días para mantenerse y para efectuar un gane de x libras de carne. Hay tablas calculadas para dar las exigencias nutritivas o sea el total de nutrientes digeribles (T. D. N.) que consumen novillos de distintos pesos.

El Dr. H. L. Lucas, del Instituto de Estadística Experimental de North Carolina, a quien consulté al respecto, di-

ce que pueden usarse novillas de razas lecheras en vez de novillos de ceba, caso de que se tenga facilidad de conseguir las y quizás usar vacas secas como cosechadoras de forraje sobrante o bien otras novillas.

Sabiendo el total de T. D. N. producidos por cada acre, se puede tomar ese dato como comparación con T. D. N. por acre de otros lotes, o bien reportando el dato en libras de carne producidas por acre, término quizás más comprensible para el finquero. Es necesario, por supuesto, el análisis estadístico de los datos obtenidos en las distintas repeticiones a fin de poder ofrecer estimaciones del error experimental, sobre todo si esos datos han de ser reportados internacionalmente o en una reunión de técnicos en la materia.

Después de este ensayo hecho en la Finca Experimental de la Universidad de Purdue, los datos a que se llegó fueron aplicables solamente a la zona circunvecina. En vista de la utilidad de los datos reportados y del interés que tales investigaciones despertaron entre los finqueros del Estado de Indiana, en una zona al Sur de dicho estado, con condiciones geo-agronómicas distintas, los granjeros de esa área compraron por su cuenta una finca representativa de las características de la zona, con serios problemas en cuanto a la producción de forraje, a fin de que los técnicos de la mencionada Universidad hicieran un trabajo parecido al que se realizó en el sector norte, donde está Purdue.

Este es un ejemplo de la colaboración que en algunas regiones ofrecen los finqueros a los centros de investigación.

Por supuesto, a la postre, los beneficiados con tal cooperación son los

finqueros mismos, que podrán explotar sus fincas sobre bases más seguras.

En regiones templadas del Globo, mucho se ha hecho en cuanto a investigaciones de esta naturaleza. En Nueva Zelanda, por ejemplo, se ha logrado una intensísima utilización de los pastos después de laboriosa experimentación con vacas lecheras; en los Estados Unidos, Canadá, Suecia, Dinamarca, Inglaterra, etc., se ha adelantado mucho y en el primero de los mencionados países se camina muy rápido en tales investigaciones.

Quizás el único lugar en que se han hecho pruebas de este género con forrajeras tropicales (mezclas de leguminosas y de gramíneas toscas) es en Queensland, Australia. Algo se comienza en nuestro Hemisferio en Puerto Rico y en Venezuela. Brasil comenzará este año sus pruebas de Pastoreo con los zacates más prometedores de sus praderas.

Vale la pena mencionar que ya en Costa Rica se hizo un trabajo en este ramo, que aunque de índole exploratoria, sí rindió datos de valor y mostró una inquietud bien orientada de parte de los técnicos encargados de este trabajo, Mr. J. T. Soules, recientemente regresado a los Estados Unidos y los entusiastas y competentes agrónomos costarricenses, señores Napoleón Murillo y Carlos L. Ramírez, del personal de STICA.

En la Hacienda "Tempisque" se ensayó con mezclas de Guinea con frijol terciopelo en comparación con guinea puro, usando vacas lactantes como indicadoras de la productividad

de los lotes experimentales. De estos ensayos se dedujo que la mezcla es más productiva que la gramínea pura, pues mostró tener una mayor capacidad de pastoreo, mayor palatabilidad, mayor tonelaje (apreciación visual) y sobre todo, se obtuvo de ella una mayor producción.

En general, las pruebas de pastoreo deben considerarse como la etapa final en el estudio agronómico de los forrajes. Una vez determinadas aquellas especies forrajeras que más se adaptan a una zona y que presentan a la vez condiciones prometedoras, pueden ser puestas luego en comparación usando bovinos como evaluadores y ciñéndose a métodos estadísticos precisos para obtener datos con valor científico. La biometría aplicada a la nutrición animal, a la agrostología o a cualquier rama de la ciencia, es una gran ayuda para la obtención de información veraz y precisa.

En estos días de notorio avance en las distintas ramas de la investigación y cuando el ritmo de vida exige un mayor perfeccionamiento en todas las actividades, es cuando más se siente la necesidad de superarse para mantenerse "dentro del negocio". La experimentación cuidadosa puede ayudar al finquero en el sentido de que se le puede dar información útil para que maneje mejor su finca y poder resistir la competencia de los otros finqueros. En lo que se refiere a la mejor utilización de los forrajes, **las pruebas de pastoreo** pueden dar una medida exacta de la potencialidad de los pastos. Son un instrumento valioso en las manos del técnico, para colaborar con el finquero en el logro del mejoramiento de sus empresas.

# Donativos para mejorar los hatos del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

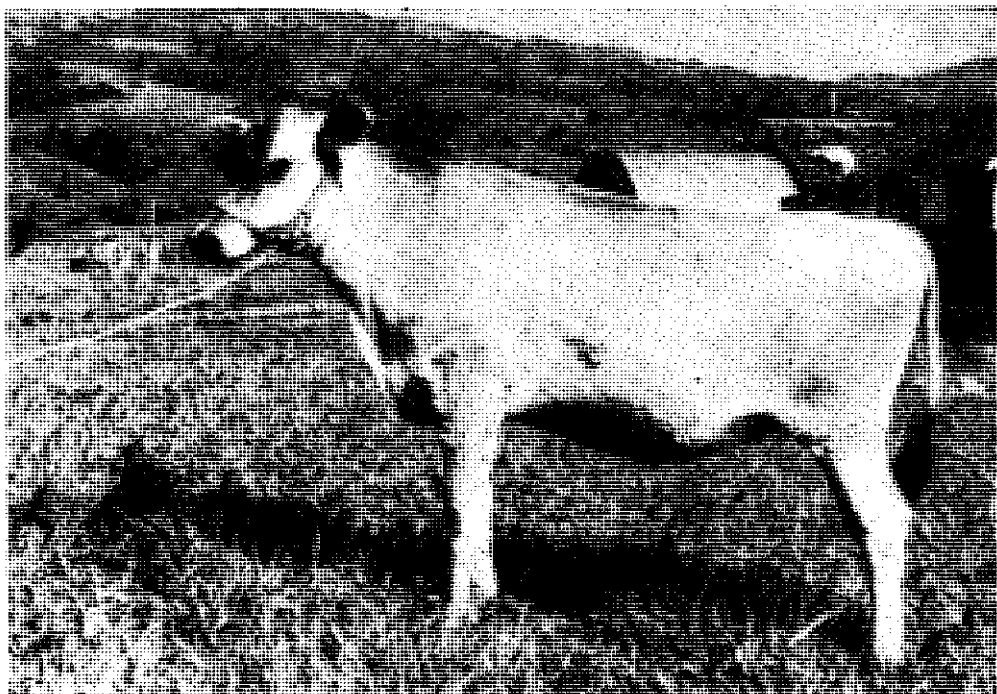
Jorge de Alba

El Departamento de Ganadería del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, después de algunos años de realizar pruebas preliminares sobre adaptación del ganado a zonas tropicales húmedas, ha decidido rehacer sus hatos sobre bases nuevas, utilizando la experiencia adquirida.

Los cruzamientos de tipos autóctonos con toros de razas europeas se van a suspender por encontrarse que los resultados son muy variables. Desde luego, las posibilidades de encontrar toros superiores son mínimas, ya que el programa depende de la obtención de toros extranjeros de du-

dosa adaptación al medio. De los cruzamientos originales de vacas Maizol (Zebú de Costa Rica) con toros Suizos y Jersey, se conservarán las mejores hembras, así como del cruzamiento similar con toros Jersey. Se adicionará sangre Red Sindhi a ambos cruzamientos y también se conservarán las mejores crías para fines de estudio pero no para un hato permanente.

El énfasis de la selección se hará dentro de los grupos de Vacas Criollas de Nicaragua y Honduras, y en el establecimiento de un hato Jersey pura sangre seleccionado para resis-



Novilla "La Giralda". Fue donada por el señor Rafael Angel Fernández.



tencia a climas cálidos adversos. En el ganado criollo, del tipo que se encontraba antiguamente en Guanacaste y del que quedan algunos buenos hatos en Rivas, Nicaragua, en Cholulteca, Honduras y en partes de El Salvador, viene trabajando el Instituto desde hace tres años, con ayuda financiera de la Fundación Rockefeller. Se cree que ese ganado presenta magníficas posibilidades de desarrollar una raza nueva adaptada al trópico. El programa de esta selección pueda resultar un poco lento para fines prácticos dada la dificultad de encontrar toros probados dentro de la sangre criolla.

El proyecto de selección de ganado Jersey adaptado al trópico presenta las perspectivas más brillantes de que en dicha raza ya se ha comprobado una mediana adaptación al trópico, y que se pueden localizar toros de pedigree probado que puedan avanzar la selección con cierta celeridad, a pesar de la adversidad del clima.

Para la formación de este nuevo hato, el Instituto ha contado con la valiosa ayuda de donativos hechos por los criadores costarricenses de ganado Jersey, y también con donativos de criadores de Tejas y de Arizona.

Hasta el momento se ha recibido una novilla de cada uno de los siguientes criadores:

Lic. Arturo Volio

Ing. Claudio A. Volio

Don Mariano Guardia

Don Halley Guardia

Don Ramón Madrigal

González Lahmann Hnos.

Don Miguel Brenes

Don Rafael Angel Fernández

Dr. José Victory

Don Alberto Pinto

Doña Aurelia Pinto v. de Ross

Estas novillas se han adaptado perfectamente bien al clima de Turrialba y se probará más a fondo su adaptación con el uso de la cámara climática en la cual serán sometidas a temperaturas altas (105 grados F) por un período de seis horas en diferentes edades, para averiguar la variabilidad del ganado Jersey en su capacidad de resistir estas temperaturas sin sufrir fiebre ni respiración acelerada. Desde luego, las producciones de leche posteriores servirán también de selección ya que los individuos poco adaptados producirán menos que los más adaptados. El proyecto se continuará como un hato comercial con cuidadosos apuntes y rigurosa selección para formar un grupo de ganado selecto adaptado al medio tropical húmedo, que pueda suplir sus propios toros y sólo de tarde en tarde tenga que recurrir a nuevas importaciones.

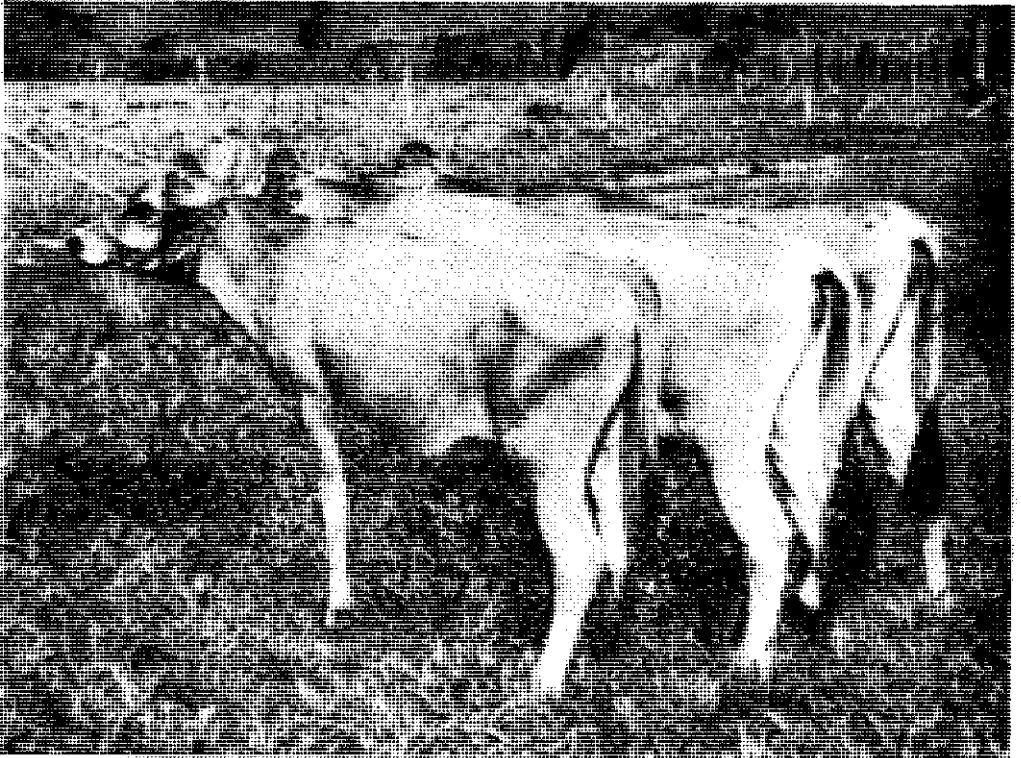
De los Estados Unidos de América se recibieron donativos de seis novillas registradas, dos del señor David W. Hulet de Chandler Arizona, una del señor L. D. Shipman de Oakdale Jersey Farms, Sandia, Texas, y una novilla de Knolle Jersey Farms, Sandia, Texas, así como dos novillos más de Greenbelt Dairy, Clarendon, Texas.

El Instituto también adquirió un torete semental de Oakdale, Jersey Farm, con clasificación de seis estrellas.

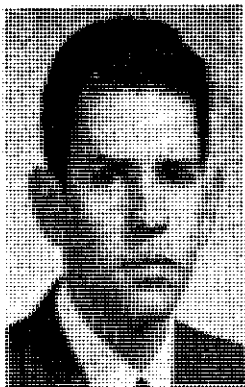
También se pone actualmente gran

interés en el Instituto al mejoramiento de ganado de carne para lo cual se aumentará el plantel de cría de ganado Brahma, con un donativo de cinco novillas registradas que se ob-

tuvo de criadores de Tejas. Este donativo fue posible a través de la Cooperación de la Asociación de criadores de ganado Brahma de E. U. A. con sede en Houston, Texas.



Tres de las novillas donadas por criadores costarricenses al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.



## Preparación y cuidado de los semilleros de tabaco

Ing. Rodolfo Acosta J.

Es esencial una cuidadosa preparación del terreno y una atención constante durante todo el crecimiento de las pequeñas plantas. De ello depende la obtención de un almácigo vigoroso, resistente para el trasplante y de rápido crecimiento.

### Epoca de siembra:

La mejor época para regar la semilla varía con la zona y con el método de cura que se vaya a dar a la hoja. En siembras de invierno, los semilleros se efectúan después del 15 de junio hasta un límite de días máximo, indicado por la época lluviosa de la región. En siembras bajo riego, el semillero puede hacerse entre el 15 y 30 de setiembre, de modo que el trasplante pueda efectuarse aprovechando las últimas lluvias del invierno. Las plantas requieren de 6 a 8 semanas como término medio para estar de trasplante.

### Suelo y localización:

El suelo debe ser de consistencia suelta, con un poco de materia orgánica para que permita un drenaje rápido. Si el suelo del semillero se raja al secarse, se dañan infinidad de raíces de las pequeñas plantas que están germinado, lo que hemos observado que es uno de los principales mo-

tivos de pérdida de semilleros. Tal cosa no sucede si el suelo es suelto y esponjoso.

Por otro lado, tampoco debe contener un exceso de materia orgánica, porque aumenta las pérdidas de plantas por ataque de los hongos que causan el derrite.

La localización del terreno para el semillero es también punto fundamental.

Para su cuidado constante, debe escogerse un lugar cercano a la casa y con fácil acceso a una buena fuente de agua. Debe además cercarse muy bien para evitar la entrada de animales domésticos.

Debido a esos requisitos, es corriente que se use todos los años el mismo terreno para el semillero, lo que aumenta el daño del derrite. Tal desventaja requiere una mayor atención en la preparación y desinfección del suelo para cada nuevo semillero.

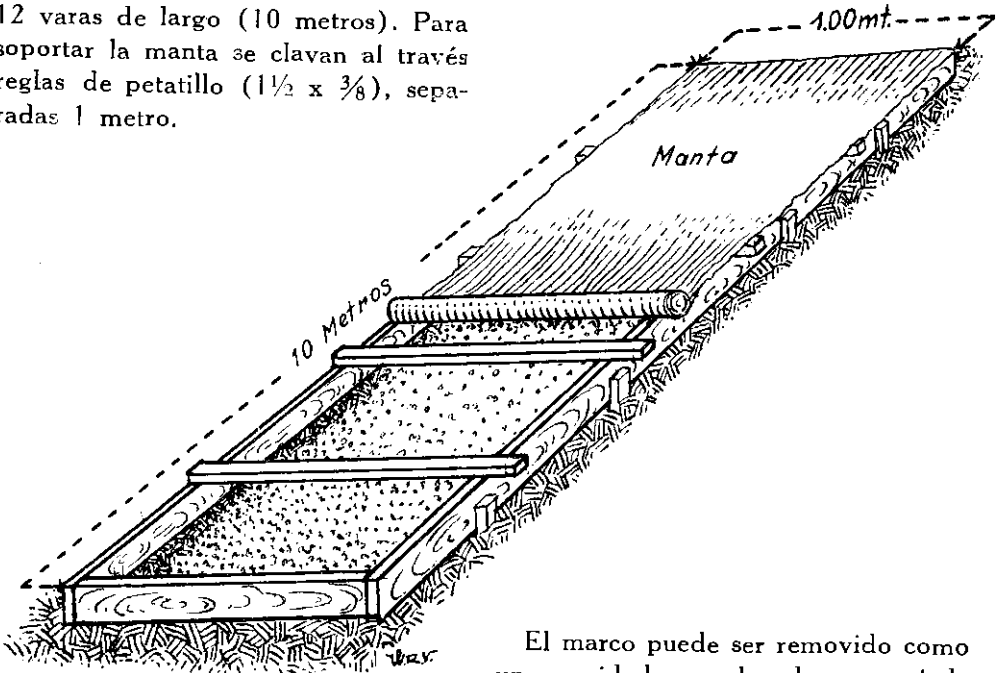
### Cobertura del Almácigo:

La Sección de Tabaco de este Ministerio probó durante la siembra experimental de 1953-54, el uso de cubiertas de manta para la protección de los semilleros. Los resultados obtenidos hacen altamente recomendable esta práctica. Las siguientes son las principales indicaciones:

Las eras deben ser de 1 metro de ancho y de un largo de 10 metros.

Tales medidas son las que permiten una mejor y más fácil desyerba, y un tamaño cómodamente manejable de los marcos que soportan la manta.

Estos se construyen de regla de 1 x 4 pulgadas; con un ancho de 1 yarda, que es el corriente de la manta obtenida en el país. Se hacen de 12 varas de largo (10 metros). Para soportar la manta se clavan al través reglas de petatillo ( $1\frac{1}{2} \times \frac{3}{8}$ ), separadas 1 metro.



Una vez construido el marco y colocado sobre la era lista, se riega la semilla y se procede luego a colocar la manta clavándola con tachuelas sobre los largueros.

Por cada 100 m<sup>2</sup> de semilleros los materiales usados son los siguientes:

60 reglas de 1 x 4 de 2<sup>a</sup>

80 metros de petatillo

2 libras de clavos de  $2\frac{1}{2}$  para unir reglas

1 libra de clavos de  $1\frac{1}{2}$  para clavar petatillo.

La manta debe ser rala y usada en

el largo necesario de acuerdo con el tamaño del semillero.

Esta cubierta protege a los semilleros de cualquier lluvia fuerte o de una sequía prolongada. Conserva en el segundo caso una humedad conveniente y además permite un mejor aprovechamiento del riego si es necesario hacerlo.

El marco puede ser removido como una unidad y colocado a un lado mientras se efectúan las desyerbas, se atomizan los semilleros o se permite la entrada de sol en épocas lluviosas. Si se prefiere, puede dejarse el marco en la era y removerse la manta en cada una de estas operaciones.

Los semilleros pueden permanecer cubiertos de 22 días a un mes, hasta que las pequeñas plantas hayan germinado en su totalidad y se encuentren bien enraizadas. De acuerdo con la humedad ambiente, la manta puede cubrir los semilleros durante un tiempo más largo, pero en climas húmedos y calientes esa cobertura fa-

vorece el desarrollo de hongos por lo que resulta perjudicial.

### **Abonamiento:**

Según los ensayos, es de mucha importancia la aplicación de abono previa a la distribución de la semilla. Una buena recomendación es abonar la tierra lista para el semillero con una fórmula 12-12-6 a razón de 2 libras por metro cuadrado. La semilla debe regarse 3 ó 4 días después, luego de uno o más aguaceros fuertes o de regar bien el terreno en tiempo seco.

Pueden efectuarse abonamientos posteriores si se considera que el almacigal los necesita. El fertilizante debe aplicarse disuelto en agua a razón de 2 onzas de una fórmula como 12-12-6, por cada regadera de agua de 15 á 20 botellas; es necesario el riego con agua pura después de la aplicación del abono para evitar la quema de las pequeñas plantas.

### **Distribución de la Semilla:**

Como la semilla de tabaco es tan fina, conviene mezclarla con ceniza o diatomita en la proporción de 6 partes de ceniza o 4 de diatomita por 1 parte de semilla. Tal método asegura una distribución pareja de la mezcla y evita la aglomeración de plantas en el almacigal. La siembra muy tupida

ofrece campo propicio para un ataque más fuerte del hongo, y además causa un desarrollo irregular de las plantas.

### **Atomización:**

El mayor peligro para el almacigal, lo constituye el ataque del hongo conocido como moho azul o derrite. Se hace necesaria una inspección detenida del semillero para darse cuenta del ataque en sus comienzos que se manifiesta en "ruedas" aisladas. La aplicación de fungicidas es indispensable antes o con las primeras apariciones leves del ataque. Las dos primeras atomizaciones pueden hacerse sin quitar las mantas pero las siguientes deben efectuarse directamente sobre las plantas para localizar las áreas afectadas y conseguir una mejor aplicación del producto.

Las atomizaciones deben efectuarse dos veces por semana, excepto cuando las plantas están muy pequeñas. En total, hasta el momento del traspante el número de atomizaciones varía entre 10 y 14.

Hay varios fungicidas que dan buen resultado si se aplican a tiempo y en la concentración debida. La mayor parte de los semilleros fueron atomizados por la Sección usando Fermate a razón de 2 onzas por 3 galones de agua.

# Almacenamiento de cebollas bajo refrigeración

Dr. E. H. Cásseres

Cebollas sanas que han llegado a su madurez pueden conservarse por varios meses a una temperatura de 32° F y a una humedad relativa de 64 a 75 por ciento. Entre los varios problemas que necesitan atención para obtener buenos resultados, están la escogencia de variedades adecuadas, cosecha y curación apropiada de los bulbos, y almacenamiento bajo condiciones óptimas indicadas.

**Varietades:** Hay diferencias entre variedades en la propiedad de conservación de su humedad y resistencia a la deshidratación (1) y también hay diferencias en el espacio de tiempo en que diversas variedades pueden almacenarse (3). Las variedades de sabor fuerte, como Louisiana Roja, tienden a conservarse por mayor tiempo que las variedades tempranas de sabor suave.

**Cosecha y secamiento natural:** Las cebollas no maduran uniformemente. Es deseable cosecharlas cuando un 25% de los tallos se ha volcado. Es necesario el secado natural al sol, en climas cálidos y secos, protegiendo los bulbos contra el sol excesivo con las mismas hojas (1). El secamiento natural en el campo y proceso de curación por el cual completan su secado puede durar de 3 a 4 semanas (3).

**Almacenamiento:** Las cebollas pueden almacenarse en sacos de 50 a 100 libras en estibas de 5 a 6 sacos de alto, colocados de 2 en 2 en pares

opuestos. A veces se usan cajas de reglilla para favorecer la ventilación (1) dejando 1" entre caja y caja por medio de paralelos en las esquinas de las cajas.

Una humedad relativa baja de 64 (3) a 70.75 por ciento (2) es muy necesaria pues a humedades mayores hay predisposición al pudre por hongos y bacterias y a la producción de raíces.

Una temperatura uniforme de 32° F es aparente para cebollas sanas, maduras y bien curadas (2). El congelamiento ocurre de los 29 a 30° F pero un congelamiento leve no las daña si se descongelan despacio sin maltratarlas (2, 4). No hay mucho peligro de congelación a menos que la temperatura del aire baje a 28° F y se mantenga así por varios días (3).

**Pérdidas por almacenamiento:** En períodos normales se han registrado pérdidas del 5% por evaporación de agua y consumo de azúcares y otros productos en respiración (f). También se han reportado pérdidas de 7 a 11% por las mismas razones, incluyendo pérdidas por pudrición y crecimiento de raíces (4).

## Precauciones:

1. Debe determinarse cuáles son las mejores variedades para almacenar en frío.
2. Deben almacenarse sólo cebollas secas y sanas eliminando muy bien las defectuosas.

3. El secado natural en el campo y el período de curación contribuyen al buen almacenamiento.
4. La humedad relativa baja (64 á 70%) es tan importante como la temperatura uniforme a 32° F. cada, preferible por aire forzado por debajo de las cajas, trenzas o estibas de sacos. Generalmente se extrae un poco de aire de la cámara o almacén por la parte superior para efectuar la ventilación necesaria. El aire debe ser lo más fresco y seco posible.

#### NOTA:

##### Almacenamiento sin refrigeración:

Las indicaciones anteriores en cuanto a variedades, madurez y sanidad son igualmente aplicables. Debe tomarse cuidado especial para obtener un producto bien seco, usualmente por exposición al sol después de la cosecha, para que el exterior de los bulbos se torne más fuerte y resistente. Las cebollas celes, suaves y de cuello grueso deben apartarse para la venta inmediata.

Debe asegurarse ventilación ade-

#### REFERENCIAS

1. Mac. Gillivray, J. H. *Western Vegetable Production* Univ. Calif. Davis Ca. 1948.
2. Rose, Dean H, et al. *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florists' Stocks*. U. S. D. A. Circ. 278. 1941.
3. Thompson, H. C. *Vegetable Crops*. 4th ed. Mac Graw-Hill, N. Y. 1949.
4. Work, Poul, *Vegetable Production and Marketing*. Wiley, N. Y. 1945.

# Tuberculosis bovina

Dr. E. Pérez Ch.

## 1).—Breve historia de la enfermedad en Costa Rica:

En el año 1948 apareció en un matadero del país el primer animal con lesiones características de Tuberculosis Bovina. En ese entonces no se inició ninguna campaña. En el año 1949, en un hato, que en su totalidad se sometió a la prueba de la Tuberculina (intradérmica en el pliegue caudal) se encontraron numerosos animales positivos y sospechosos. En vista de que en el país no había antecedentes de una alta incidencia de esta enfermedad, se pensó en someter a esos animales a nuevas pruebas alérgicas de diagnóstico para comprobar la

presencia de Tuberculosis Bovina. Se les sometió a una nueva prueba intradérmica (en la región del cuello) usando el cutímetro para la medida de la piel, siempre con los mismos resultados anteriores. Nuevamente se sometieron a otra prueba, esta vez la térmica, usando la vía subcutánea. De los animales que resultaron positivos, se escogieron dos para sacrificarlos y hacerles una minuciosa autopsia. Se encontraron lesiones características en ambos cadáveres. Con el material obtenido se hicieron estudios bacteriológicos y anatomopatológicos con resultados positivos.

Con la comprobación científica de la enfermedad, se iniciaron los otros



Prueba de tuberculina positiva. La lectura se realiza con el cutímetro.



trabajos epizootológicos, tales como averiguar el lugar de origen de los animales positivos y sospechosos, tiempo que hacía de llegados a la finca, examen clínico de los sospechosos y sanos, muertos, etc.

Se hicieron test de Tuberculina en diferentes fincas y en sitios diversos del país y prácticamente se pudo establecer el origen de la introducción de la enfermedad a Costa Rica: una importación de ganado.

Tomando en consideración que el índice de frecuencia de la enfermedad era bajo, que los animales enfermos eran de zona lechera, el peligro que representa la Tuberculosis Bovina para la Salud Pública y la amenaza para nuestra valiosa ganadería de leche, se obtuvo del Gobierno la aprobación de una ley de sacrificio e indemnización de los animales que resultaban positivos.

## 2).—Plan de erradicación de la Tuberculosis Bovina en Costa Rica:

De los trabajos de tuberculina preliminares se vió que el índice de infección para el país era alrededor de 1.5%. Con este índice no se justifica otra campaña que la de erradicación y tenemos la firme esperanza de terminar con este azote de la ganadería en pocos años. Con este fin, y como anteriormente lo mencionamos, fue aprobada la ley N° 1207 de Octubre de 1950, que dice:

ARTICULO 1º—Se declara de utilidad pública la campaña contra la tuberculosis bovina existente en el territorio nacional, la cual estará a cargo de los Ministerios de Agricultura e Industrias y de Salubridad Pública, los que la llevarán a cabo por medio de los departamentos que existen o se establezcan para tal objeto.

ARTICULO 2º—Se declara obligatoria la prueba de la tuberculosis, para todos los animales vacunos, las veces que se considere conveniente, la cual será practicada por los funcionarios debidamente capacitados que designen los Ministerios de Agricultura e Industrias y Salubridad Pública.

ARTICULO 3º—Los animales vacunos en los cuales la prueba de tuberculosis hubiera dado resultado positivo serán aislados inmediatamente y sacrificados una vez llenados los requisitos a que se refieren los artículos siguientes.

ARTICULO 4º — Tan pronto se compruebe que un animal está infectado de tuberculosis, se solicitará al Banco Nacional de Costa Rica el envío de dos peritos, que serán preferentemente Agrónomos Colegiados, quienes procederán a valorar el animal enfermo en presencia de un médico veterinario oficial, para cuyo efecto no se tomará en cuenta la tuberculosis del mismo. El Banco Nacional dará primacía siempre a tal solicitud.

ARTICULO 5º — El peritazgo a que se refiere el artículo anterior se consignará en la forma más amplia del caso en acta notarial que levantará el Notario Público que a solicitud del Ministerio de Agricultura designe la Procuraduría General de la República.

Dicho peritazgo tendrá el carácter de definitivo.

ARTICULO 6º—Una vez levantada el acta notarial del avalúo rendido por los peritos del Banco Nacional se procederá en presencia de un veterinario oficial a sacrificar el animal o animales infectados de tuberculosis, hecho del cual dará fe el mismo notario.

ARTICULO 7º—Con base en el peritazgo a que se ha hecho referencia, el dueño del animal sacrificado, tan pronto presente su reclamación, será indemnizado por el Estado con el 50% del valor fijado por los peritos del Banco Nacional.

No obstante lo dicho en este artículo, el Estado, en caso de animales asegurados, sólo estará obligado a pagar al dueño de los mismos la diferencia que resultare en su contra entre el aseguro y el 50% a que se refiere este artículo.

ARTICULO 8º — La persona que quiera importar ganado para cría o engorde de cualquier especie, deberá hacer solicitud al Ministerio de Agricultura, quien sólo le dará el respectivo permiso si el interesado ha llenado

los requisitos a que se refiere el Capítulo Unico del Título X del Código Sanitario, quedando también sujeto a los requisitos que exigen los artículos 9º y 10º de esta ley.

ARTICULO 9º—Los importadores de ganado vacuno, para cría o engorde deberán dar aviso al Ministerio de Agricultura e Industrias o al de Salubridad Pública, por lo menos con tres días de anticipación, de la llegada de los animales a los puestos fronterizos o lugares de desembarque.

ARTICULO 10º—El ganado vacuno que ingrese al territorio nacional no obstante venir provisto de los certificados a que se refiere el Capítulo Unico del Título X del Código Sanitario, deberá permanecer por el término de cuatro días en el lugar de entrada mientras se les hacen las pruebas.



Tuberculina positiva. Obsérvese el tamaño de la reacción. Prueba hecha en la región cervical.

bas y exámenes necesarios.

Los animales que de acuerdo con dichas pruebas o exámenes padecieron alguna de las enfermedades a que se refiere el mencionado Capítulo del Código Sanitario, serán devueltos al país de origen o sacrificados inmediatamente, lo cual decidirán las autoridades encargadas de la campaña a que se refiere esta ley, en cuyo caso no habrá derecho a indemnización y sin perjuicio a que dichas autoridades puedan internar a los animales para su observación durante el término que se estime necesario, gastos que correrán por cuenta del importador.

No obstante lo dicho anteriormente, y en relación con la tuberculosis bovina específicamente, todo ganado de tipo lechero, importado a Costa Rica deberá ser sometido a la prueba de tuberculina, dentro de los treinta días antes de la llegada a puerto costarricense y pasados noventa días, después de su desembarco, serán sometidos a una segunda prueba de tuberculina. Mientras esos animales estén pendientes de esta segunda prueba, permanecerán en el hato del importador y no serán removidos del mismo hasta que se le expida el permiso acreditativo a tal extremo por alguno de los Ministerios encargados de la correcta aplicación de esta ley.

ARTICULO 11º — El Ministerio de Salubridad Pública exigirá a los dueños de hatos de ganado lechero una licencia oficial, sin la cual el ganadero no podrá expender la leche o sus derivados. Dicha licencia no podrá ser extendida si el hato, en todo o en parte, estuviere infectado de tuberculosis.

ARTICULO 12º — Las fincas en

las cuales se hayan descubierto casos de tuberculosis bovina, una vez sacrificados los animales tuberculosos, permanecerán en cuarentena debiendo su propietario acatar las medidas de profilaxis que aconsejan los técnicos oficiales.

ARTICULO 13. — Todo médico veterinario que en el ejercicio de su profesión descubra alguna de las enfermedades a que se refiere el artículo 316 del Código Sanitario, dará inmediatamente aviso a los Ministerios de Agricultura e Industrias o de Salubridad Pública a más tardar veinticuatro horas después de haber establecido el diagnóstico cierto o probable de la enfermedad, indicando el lugar en donde se encuentra el animal infectado y el nombre de su propietario. El médico veterinario que no diera oportuno informe incurrirá en la pena que señala el artículo 347 del Código Sanitario.

ARTICULO 14º—Todos los habitantes de la República están en el deber de colaborar activamente con los funcionarios encargados de la ejecución de esta ley para el mejor cumplimiento de la misma.

ARTICULO 15º—Sólo el Estado puede importar o preparar la tuberculina de uso veterinario.

ARTICULO 16º — Esta ley será aplicada en todos los casos de epizootias que afecten y pongan en peligro la salud pública y constituyan una amenaza para la industria zootécnica.

ARTICULO 17º—Los interesados presentarán los reclamos de indemnización ante el Ministerio de Economía y Hacienda.

ARTICULO 18º—En el Presupuesto General de Gastos de cada año del

Ministerio de Agricultura se incluirá una partida de cien mil colones . . . (C 100.000.00), denominada "Fondo de Indemnización para la erradicación de la Tuberculosis y de otras Epizootias", que constituyen a juicio de los Ministerios de Agricultura e Industrias y Salubridad Pública una amenaza para la salud pública y la industria zootécnica, fondo de depósito que estará disponible especialmente para invertirse en el pago de indemnizaciones determinadas en el artículo 7º y para otros gastos que fueren necesarios para el mejor resultado de la presente ley.

ARTICULO 19º — Por conducto del Ministerio de Relaciones Exteriores se recabará de los funcionarios Diplomáticos y Consulares obtener de las autoridades sanitarias de los países donde ejerzan sus funciones, la remisión periódica de los boletines de Sanidad Animal al Ministerio de Agricultura e Industrias.

El plan formulado por el Departamento de Veterinaria para tratar de erradicar la Tuberculosis Bovina del país es el siguiente:

1º)—Prueba de todo el hato (animales mayores de 6 meses) usando Tuberculina intradérmica.

2º)—A las 72 horas se regresa a la finca a hacer la lectura de la prueba.

3º)—Se le enviará al dueño una constancia o certificado de que su hato ha sido examinado y el resultado obtenido en el mismo.

4º)—Los animales en los cuales la prueba de Tuberculina hubiera dado positiva, serán aislados inmediatamente y sacrificados una vez llenados los requisitos de que habla la ley 1207.

5º)—Los animales sospechosos se-

rán rechequeados en un plazo de 6 semanas a dos meses.

6º)—Este trabajo será absolutamente gratuito para los dueños de hatos.

Además, todos los bovinos que entran al país deben de traer certificado de Tuberculina negativo.

En los hatos en que se han encontrado animales positivos, y en colaboración con el Ministerio de Salubridad Pública, se ha logrado que todos los empleados sean chequeados con Fluoroscopia.

### 3).—Resultados de la campaña de erradicación:

Al cumplirse el primer año de haberse comenzado la campaña de Tuberculosis, fue fácil darse cuenta exacta de la reciente introducción de la enfermedad al país y que había tres focos, en tres fincas, de tres zonas diferentes, pero en todas, (las tres fincas), había ganado procedente de la importación ya mencionada.

Con la casi seguridad de la sola existencia de esos tres focos y para comprobar esto se sometieron a la prueba de tuberculina todos los hatos que estuvieran alrededor de esas fincas.

De este trabajo se pasó a tuberculinar hatos lejanos a los focos comprobados, lo que demostró la baja incidencia o no existencia de la enfermedad en esas regiones.

A los dos años y medio de lucha contra la Tuberculosis Bovina podemos decir que estamos en buen pie para erradicarla. Se encuentran casos positivos aislados, que generalmente se deben a infecciones de otros ácidos resistentes (M. paratuberculosis).

Se sospecha la presencia en el país de Farcino del Buey (Streptothrix

arcinicus, Nocardia Bovia), pues se han tenido ciertos casos de animales positivos a la tuberculina, y que presentan una linfangitis, de aspecto crónico, de la cara externa de los miembros anteriores. No ha sido posible, bacteriológicamente, probar la existencia de esta enfermedad en el país.

En resumen, el Departamento de Veterinaria se encuentra muy satisfie-

cho de los resultados hasta ahora obtenidos en la campaña de erradicación de la Tuberculosis Bovina.

De los tres focos iniciales, uno desapareció completamente (estaba infectado en un 80%) y los otros dos están prácticamente controlados. Damos a continuación los cuadros de esos dos hatos, para que se observe la efectividad de la campaña.

### Hato N° 1

Fecha 1950	Número de Animales	Negativos	Resultado Sospechosos	Positivos
19-9-50	140	126	9	5
19-9-50	4	4	—	—
30 9-50	74	74	—	—
27-9-50	109	102	6	1
27 10-50	25	24	—	1

Fecha 1951	Número de Animales	Negativos	Resultado Sospechosos	Positivos
2-1-51	19	19	—	—
30 1-51	32	31	1	—
27-3-51	55	53	2	—
4 4-51	74	73	1	—
5-5-51	74	72	—	2
6 8-51	44	43	1	—
9-8-51	40	40	—	—
28 11-51	74	74	—	—
12-12-51	76	76	—	—
2 12-51	49	49	—	—

Fecha	Número de Animales	Negativos	Resultado Sospechosos	Positivos
26-2-52	23	23	—	—
25 3-52	85	85	—	—
21-4-52	73	72	1	—

### Hato N° 2

Fecha 1950	Número de Animales	Negativos	Resultado Sospechosos	Positivos
5 6-50	573	480	27	66
7-11-50	29	13	4	12

Fecha 1951	Número de Animales	Negativos	Resultado Sospechosos	Positivos
30 6-51	436	419	9	3

Fecha 1952	Número de Animales	Negativos	Resultado Sospechosos	Positivos
3-2-52	149	142	4	3
1º 10-52	601	593	4	4

# Quinta Conferencia del Comité Técnico Interamericano del cacao Julio 4-10, 1954

## AGENDA

- Domingo** — Julio 4 Inscripción  
14:00 - 16:00 Apertura de la sesión
- Lunes** — Julio 5  
8:30 - 10:00 Apertura de la sesión general de trabajo  
10:30 - 12:00 Presentación de documentos sobre suelos  
13:30 - 15:00 Viaje por el Instituto y Estación de Caucho  
15:30 - 17:00 Presentación de documentos sobre bioquímica y fermentación.  
20:00 Recepción
- Martes** — Julio 6  
7:30 - 10:00 Presentación de documentos sobre patología y entomología  
10:30 - 12:00 Reuniones de Sub-Comité  
13:30 - 15:00 Presentación de documentos sobre propagación y trasplante  
20:00 Reunión informal y exhibición de slides
- Miércoles** — Julio 7  
7:30 - 10:00 Presentación de documentos sobre fisiología  
10:30 - 12:00 Documentos sobre selección y comparaciones clonales  
13:30 - 15:00 Presentación de documentos sobre botánica e información general  
15:30 - 17:00 Reuniones de Sub-Comités  
20:00 Reunión informal y exhibición de películas
- Jueves** — Julio 8  
7:30 - 9:00 Viaje para ver equipo de atomización  
10:30 - 12:00 Reuniones Sub-Comités  
13:30 - 15:00 Reuniones Sub-Comités  
15:30 - 17:00 Reuniones Sub-Comités  
20:00 Tiempo libre.
- Viernes** — Julio 9 Viaje a la Finca La Lola y Zent.
- Sábado** — Julio 10  
7:30 - 10:00 Sesión general de trabajo para informes finales y recomendaciones de los Sub-Comités.  
10:30 - 12:00 Sesión general de trabajo para informes finales y recomendaciones de los Sub-Comités.  
14:00 Sesión de Clausura.
- Domingo** — Julio Excursión en autobús al Volcán Irazú.

- b. Métodos de selección, pruebas, bosquejo de un programa de mejoramiento.

## 2.—Enfermedades y Pestes

- a. Medidas de cuarentena.
- b. Reconocimiento de enfermedades y pestes

## 3.—Pruebas de deficiencia nutritiva

- a. Análisis de suelos y hojas
- b. Ensayos en macetas, inyecciones, ensayos de campo

## 4.—Diseños experimentales y análisis estadístico

## 5.—Comunicaciones

- a. Bibliografías y Compendios
- b. Boletín Cacao — intercambio de artículos de investigación

## 6.—Sociedad Interamericana de Técnicos en Cacao

### Sub-Comisiones

Se proponen varias sub-comisiones para hacer estudios y recomendaciones en los siguientes temas:

#### 1.—Fitomejoramiento

- a. Catalogación, colección e identificación de clones

El 5 de agosto de 1947, el Consejo Interamericano Económico y Social de la Unión Panamericana aprobó una recomendación hecha por su Comisión Especial del Cacao para formar un Comité Técnico Interamericano de Expertos en Cacao. Este Comité debía incluir representación de cada país productor de cacao en el Hemisferio Occidental, de la Unión Panamericana, del Instituto Americano de Investigaciones de Cacao (ACRI) y del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. El primer Comité se reunió en Turrialba en setiembre de 1947. Los técnicos y otros representantes que participaron en esta reunión formularon un programa de acuerdo con el cual el objetivo principal del Comité debía ser "Desarrollar la producción económica del cacao en el Hemisferio Occidental en beneficio de productores y de consumidores". Para el desarrollo del pro-

grama, el Comité interamericano de Cacao dispondría de las facilidades del Centro del Cacao del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y de cualquiera otra organización que trabajara en cacao. El Comité Técnico debería: (1) promover un intercambio de información por medio de la publicación de un boletín informativo; (2) estimular el desarrollo de programas cooperativos de investigación; (3) dar preferencia a proyectos urgentes; (4) llevar a cabo ensayos regionales; (5) planear proyectos en una forma uniforme; (6) formar una colección de referencia o banco de germinal-plasma; y (7) fomentar la exploración de cacao. Se recomendó que su sede fuera establecida en Turrialba y se constituyó el Centro Interamericano del Cacao en secretariado permanente del Comité. En esta reunión se anunció que el Instituto Americano de Investigaciones del Ca-

cao concedería un subsidio de importancia al Centro Interamericano del Cacao. Tal ayuda continúa hasta el presente y es uno de los pocos ejemplos en que los manufactureros reconocen una responsabilidad en el bienestar de los productores quienes suplen la materia prima.

La segunda reunión del Comité Interamericano del Cacao se realizó en Turrialba en marzo de 1949 con la participación de 40 personas de 19 países. Se recomendó que la Unión Panamericana hiciera estudios socio-económicos referentes a cacao y estudiar las fluctuaciones de los precios. Se acordó hacer un esfuerzo conjunto para hacer una síntesis de los conocimientos actuales sobre la metodología de la selección. Fueron presentados unos pocos trabajos individuales, pero no se adoptó ninguna resolución en la materia. Nuevamente se puso énfasis en la necesidad de un esfuerzo cooperativo y coordinado en las investigaciones. También se propuso la organización de una "Asociación Americana de Técnicos en Cacao", pero ésta no se ha formado todavía. La presente colección de plantas establecida en Mayagüez es el resultado de una resolución de esta conferencia. En la actualidad hay en esta colección aproximadamente veinte clones de Trinidad, Bahía, Brasil, y Costa Rica. Se espera que la próxima conferencia dé mayor ímpetu al envío de material adicional y a la utilización del material ya establecido en Puerto Rico.

En noviembre de 1950 se convocó en Trinidad la tercera reunión, a la que asistieron 30 participantes de 8 países. El programa incluyó discusiones en grupo sobre selección y propagación, enfermedades y pestes del

cacao, rehabilitación, beneficio e intercambio de información. Se hicieron también viajes a las plantaciones experimentales y excursiones a las áreas productoras de cacao.

En junio de 1952 se reunieron en Guayaquil, Ecuador, 72 participantes de 12 países productores de cacao y dos organizaciones internacionales. La reunión tuvo lugar bajo los auspicios de la Empresa de Renovación del Cacao y del Centro Interamericano del Cacao, y fue financiada por la primera de estas organizaciones. Como parte del programa se hicieron excursiones a La Julia, Vinces, Rocafuerte, Hacienda Bolívar, Pichilingue y Clementina. Se discutieron los progresos hechos en selección, propagación, fisiología, en el estudio de las enfermedades y pestes, y en el beneficio.

La quinta reunión del Comité Técnico Interamericano del Cacao se llevará a cabo en Turrialba, Costa Rica, del 4 al 10 de julio de 1954. Los expertos que trabajan en los países productores de cacao, así como las instituciones que hacen investigaciones en este cultivo, han sido invitados. El objetivo principal de esta reunión será el de intercambiar información técnica con el propósito de estimular una producción más eficiente de cacao. Se hará hincapié en una acción coordinada para solucionar los problemas del cacao que requieren cooperación internacional. Se estudiará la mejor manera de enfocar los problemas técnicos comunes a todos los programas cacaoteros. Asimismo, se hará una revisión de las resoluciones adoptadas en las reuniones anteriores, que requieren mayor atención y se darán los pasos necesarios para hacer que el Comité Técnico Interamericano del Cacao sea una organización más efectiva y dinámica.



# Nuevos propagadores para el enraizamiento de estacas de cacao

Dr. Paulo de T. Alvim

Dos nuevos tipos de propagadores para el enraizamiento de estacas de cacao han sido desarrollados por el Centro Interamericano del Cacao durante los años de 1951-52, para los cuales se proponen los nombres de "Turrialba-2" y "Turrialba-3". La diferencia entre estos dos propagadores es solamente en el tamaño y en el material de construcción utilizado. La característica fundamental de ambos consiste en el uso de tapas de tela de algodón que se mantienen constantemente humedecidas por medio del agua que baja por acción capilar de un canal de nivel constante. Con este sistema, las elevaciones de temperatura que se presentan cuando aumenta la intensidad de la luz, no son seguidas de disminuciones en la humedad relativa dentro de los propagadores, como sucede en los tipos de tapa de vidrio.

Con el mantenimiento de una atmósfera saturada, se elimina el peligro de la deshidratación de las estacas; además, el manejo del propagador resulta más sencillo, ya que se reducen al mínimo las aplicaciones de riegos manuales. Estos propagadores solamente requieren riegos frecuentes durante los tres o cinco primeros días (tres veces al día. Después del quinto día los riegos pueden ser reducidos a uno cada tres días, o aún menos, de acuerdo con las condiciones ambientales.

El propagador "Turrialba-2" se recomienda especialmente para el uso del pequeño finquero, que no desea hacer gastos elevados en construc-

ciones de cemento. Al igual que el propagador "Turrialba" original, este tipo consiste simplemente en una caja rectangular sin fondo, de talas de 2 cm. x 25-30 cm. El lado de la caja que queda cerca del canal del agua se deja unos 5 cm. más alto que el lado opuesto, de manera que se obtiene una ligera inclinación para el escurrimiento del agua a través de la tapa. Las dimensiones de la capa son 2.5 m de largo por 0.80 m de ancho, con una altura de 0.30 m en el costado trasero y 0.25 m en el costado frontal. El mismo caudal del agua sirve para dos cajas de propagación, una en cada lado. Sus dimensiones son 2.6 m de largo por 0.15 m de ancho y 0.12 m de alto. La entrada de agua al canal es regulada por una válvula flotante o llave de grifo, la cual se puede desconectar por la noche. Sobre los bordes del canal se doblan dos capas de yute o gangoche, estableciendo el escurrimiento continuo del agua. Como medio enraizante se usa una capa de 7 a 10 cms. de aserrín (fig. 1).

El propagador "Turrialba '3'" (fig. 2) se basa en el mismo principio del anterior. Se construye de concreto y sus dimensiones son aproximadamente las mismas del propagador tipo Trinidad. El medio enraizante se pone en cajas de madera de fondo perforado que se apoyan sobre clavijas de hierro de  $\frac{3}{8}$  de diámetro embutidas en las paredes de cemento o sobre soportes de madera. El propagador tiene paredes transversales de 0.10 m de ancho, distanciadas a 3 m.

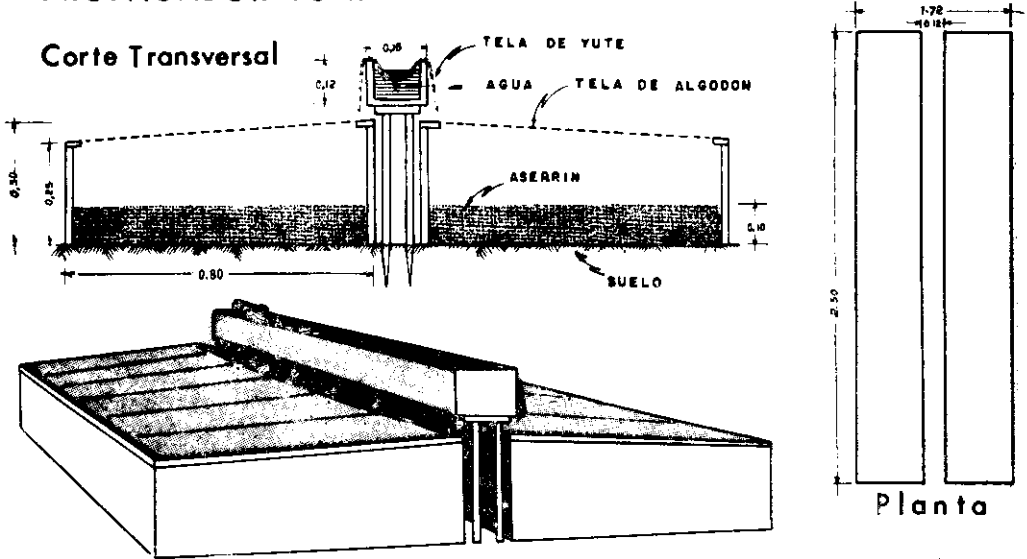
una de la otra. Las tapas miden 0.95 x 1.00 m.

De los tipos de tela hasta el momento empleados para las tapas de los propagadores, la que ha dado resultados más satisfactorios, en cuanto a su durabilidad, es la manta de algodón de hilo relativamente grueso, del tipo que se usa para confección de

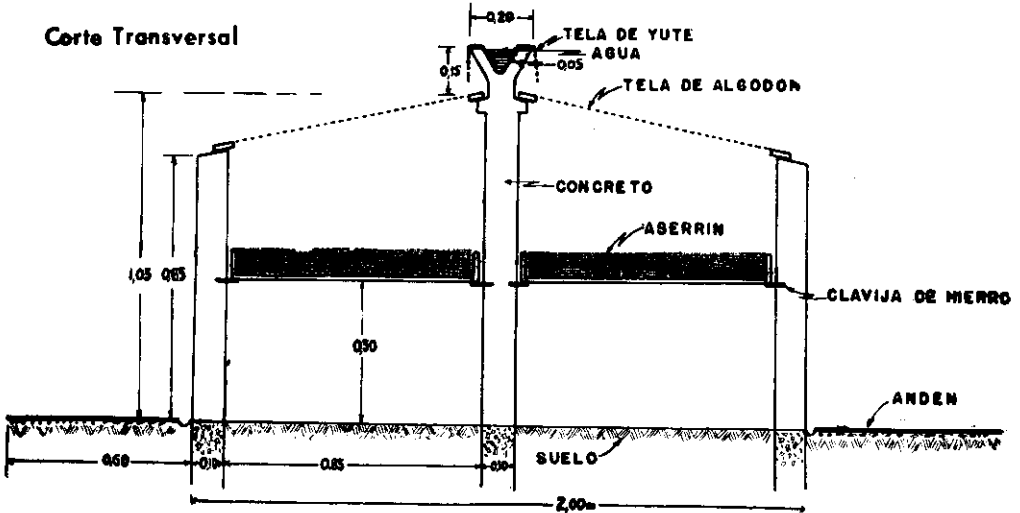
sacos para empacar azúcar. Las tapas de yute o manta fina duran de tres a cinco meses. Las de manta gruesa tratadas como se recomienda a continuación duran de 10 a 11 meses.

Para aumentar la durabilidad de las tapas se recomienda pintar los marcos de madera con pintura asfáltica y utilizar tachuelas de bronce o

**PROPAGADOR TURRIALBA - 2.**



**PROPAGADOR TURRIALBA - 3**



de cobre para fijar las telas a los marcos. Las tachuelas de hierro no se deben usar pues se herrumbran con facilidad y provocan el deterioro de la tela. Para soportar mejor las telas, los marcos deben tener tablillas de madera cada 0.35-0.40 m., dispuestas en el sentido de la inclinación de las tapas. Los pedazos de yute colocados sobre los bordes del canal para el escurrimiento del agua no deben tocar las tapas de manta, pues eso en general facilita el desarrollo de microorganismos en la zona de contacto y acelera el deterioro de la manta.

Se recomienda poner de vez en cuando un poco de sulfato de cobre en los canales para evitar el crecimiento de algas. Aplicaciones periódicas de caldo bordelés a las tapas, dejándolas después secar, también ofrecen protección contra el deterioro de la tela.

La densidad de la sombra que se debe dar a los propagadores natural-

mente varía según la intensidad de la luz de cada localidad. En Costa Rica, donde la intensidad de la luz alcanza hasta 20.000 bujías-pie, se recomienda una sombra de más o menos 75%.

Observaciones preliminares indican que la luz máxima dentro de esos propagadores no debe sobrepasar 1.500 bujías-pie aproximadamente y la temperatura máxima de 28-30° C. Si no se dispone de un fotómetro para mediciones de luz, se recomienda para fines prácticos, graduar la sombra basándose en la temperatura dentro del propagador, la cual se puede medir con un termómetro corriente.

Las estacas, después de enraizadas, pueden ser aclimatadas en el mismo propagador según el método usado en los propagadores Trinidad: se levantan las tapas una pulgada por día hasta el quinto día y se aplica solamente un riego diario. Después de 7 á 10 días se trasplantan las estacas al vivero.

---

(\*) Tomado de la Revista CACAO publicada por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Director Técnico: **Rodrigo G. Orellana**, fitopatólogo del Centro Interamericano del Cacao del Departamento de Fitotecnia. Se publica también en inglés. Distribución gratuita por correo marítimo; por aéreo en suscripción de US \$ 2.00 al año. Copias de este Boletín se pueden solicitar al Jefe del Servicio de Intercambio Científico, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.

---

# Laguitos en haciendas y fincas

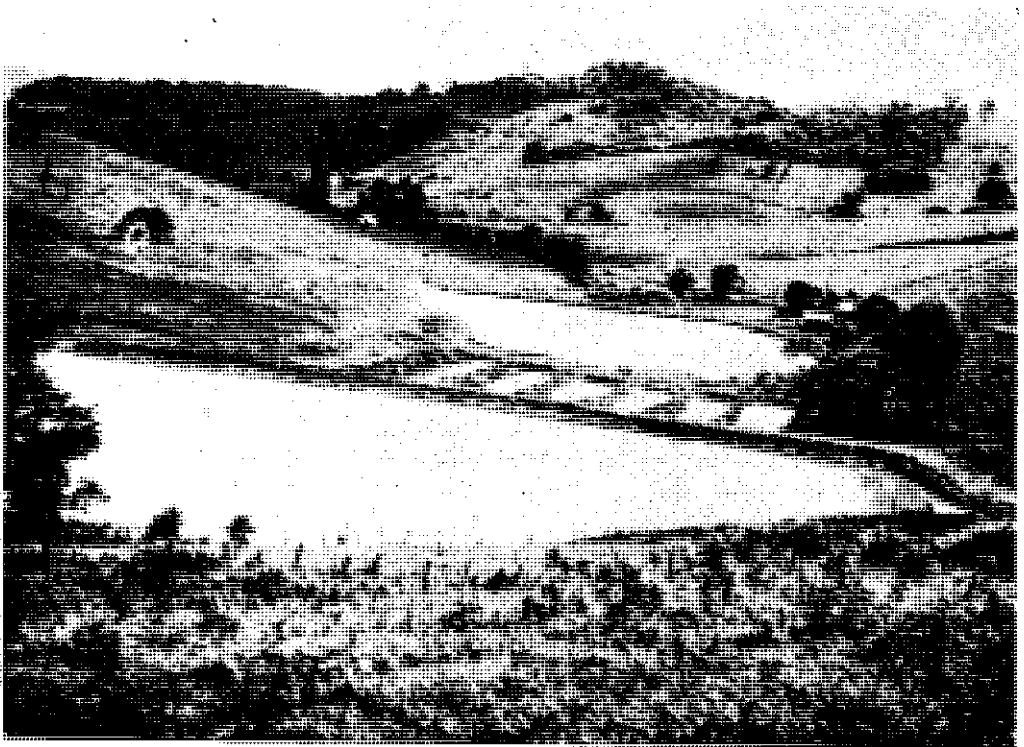
Lawrence V. Compton

Traducido por Joaquín Montero Fernández

Durante los últimos 20 años los agricultores de los Estados Unidos, han mejorado sus prácticas de conservación de suelos y aguas y han aumentado la producción de alimentos construyendo laguitos bien dirigidos.

El laguito de hacienda de propósito múltiple, cuidadosamente ubicado, científicamente diseñado y cons-

truido apropiadamente, es el elemento común en la actual escena rural de los Estados Unidos. Sin embargo, esto no ha sido siempre así. No hace muchos años, los laguitos de hacienda eran escasos. Estos eran usados principalmente para abrevaderos de ganado y ocurrió particularmente, en áreas donde los manantiales o pozos de agua o arroyos, eran inadecuados



La construcción de laguitos como éstos significa trabajo para el finquero por algunos años, pero la mejora hecha a su finca bien vale el esfuerzo realizado. Los laguitos producen pescado y fomentan la vida silvestre del área. La serie de pilotes proporcionan un sitio para producir carnadas, lo que constituye otra fuente de ingreso para el finquero. El número de laguitos hechos por el hombre en haciendas y fincas de los Estados Unidos ha estado aumentando en los últimos años, lo que ha venido a dar como resultado un marcado interés por las prácticas de conservación del suelo y del agua.

para ese fin. La mayor parte de ellos eran poco profundos, fangosos y pequeños. Como no habían sido ubicados, diseñados o construidos correctamente, muchos desaparecieron por acción del lavado del agua y otros se fueron secando periódicamente. Algunos fueron abastecidos de peces, pero esto fue en el raro caso de que produjeran los tamaños y calidades que esperaba el propietario. Pocos reunían las condiciones que ahora consideramos importantes para viveros productivos.

El promover la cría de peces es uno de los usos que se hacen de los laguitos de hacienda, y se han construido miles de ellos para ese único fin. Muchos, sin embargo, son construidos para proporcionar un suministro seguro de agua para ganado, para irrigación, para protección contra el fuego, para rociar huertos o para una combinación de estos suministros y otros usos. Es necesario analizar el desarrollo del actual laguito de hacienda, con el fin de comprender su incremento como vivero y su valor para otras vidas silvestres.

La conservación del suelo y del agua y los programas del uso de la tierra que se iniciaron en los años treinta son el origen del gran interés demostrado por los laguitos durante los últimos 15 a 20 años. Dichos programas acentuaron su construcción porque en muchos lugares se hizo posible con ellos, el control de la erosión y la obtención de regulaciones necesarias en el uso de la tierra. Por ejemplo, la supresión de cultivo en campos sumamente erosionados y en otras tierras inapropiadas para el cultivo se hace mejor en muchas ocasiones, estableciendo una cobertura de zacate permanente. Esto dá como re-

sultado el aumento de acres de pasto que no puede ser utilizado frecuentemente por el ganado a causa de la ausencia de bebederos. Los laguitos de hacienda proveen el agua necesaria y permiten al agricultor hacer el cambio en el uso de la tierra.

Otro ejemplo es la inadecuada y mal distribuida localización de agua que ha sido uno de los obstáculos para obtener la utilización apropiada de forraje en zonas ganaderas. Buenas praderas sin existencia de agua no pueden usarse, por cuanto las áreas provistas de ella, generalmente han sido usadas en exceso. El desarrollo de laguitos como bebederos, hace posible balancear las necesidades de pasto entre dichas áreas y obtener el uso adecuado de ambas.

La construcción de laguitos ha alcanzado extraordinaria magnitud. En el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos hay dos agencias que ayudan a agricultores y ganaderos a construirlos. **El Servicio de Conservación, trabajando a través de distritos de conservación locales**, proporciona ayuda técnica para la selección de sitio de ubicación, diseño, construcción, uso y mantenimiento. **La División de Programas de Conservación Agrícola de la Administración de Mercado y Producción, hace pagos de conservación a los agricultores y ganaderos, para la construcción de laguitos que deben usarse principalmente para la conservación del suelo y del agua.** Según un arreglo reciente, el Servicio de Conservación de Suelos proporciona también la necesaria ayuda técnica en la construcción de laguitos, para lo cual se usa el sistema de pagos de conservación.

Durante los 14 años comprendidos entre 1937 y 1951, el Servicio de

Conservación proporcionó ayuda técnica a los agricultores y ganaderos en la construcción de 215,435 laguitos. Durante el mismo período, la Administración de Mercado y Producción hizo pagos por la construcción de 823,797 laguitos para abrevaderos. Actualmente el Servicio de Conservación está ayudando a los agricultores a construir unos 38,000 al año. Un número desconocido ha sido construido sin ayuda ni del SCS ni del PMA.

En Enero de 1952 se estimó que existían 1,600,000 laguitos de haciendas y fincas. El hecho de que es reciente el interés que se ha extendido por la construcción de laguitos de hacienda en la agricultura fue ilustrado por H. S. Swingle, quien afirmó en 1949 que en los anteriores 15 años se habían construido en los Estados Unidos, por lo menos 100 veces más cantidad de laguitos, que los construidos durante los 200 años anteriores.

La idea de que el laguito de hacienda podría usarse también como vivero de peces no es nueva en los Estados Unidos. Por lo menos 50 años antes de 1940 se hicieron intentos intermitentes para que los agricultores se interesasen por la producción de pescado. Se señaló repetidas veces el punto de que un vivero proporciona una interesante y nutritiva adición a la dieta rural, que proporciona recreación en forma de pesca, natación, baño, patinaje y que el laguito en sí, es una de las cosas bellas que en muchas formas se suma al placer de la vida de una hacienda.

Cuatro factores han operado por varios años en impedir que la idea de construir laguitos para pesca fuera un éxito. Primero, no había métodos técnicos fácilmente aplicables en el ma-

nejo de un laguito de pesca. Segundo, no se han usado métodos prácticos para convencer a los agricultores. Tercero, los laguitos adecuados fueron la excepción tanto más que la regla. Cuarto, la dirección técnica en la ubicación, diseño y construcción de laguitos no estaban fácilmente al alcance de los agricultores.

Los dos últimos de estos factores fueron eliminados por medio de la aparición de programas de conservación. A través de estos programas tanto la ayuda de dirección como la financiera, estuvieron a la disposición de los agricultores y ganaderos para la construcción de laguitos. El resultado fue el de que miles de ellos bien construidos estuvieron disponibles para su uso como laguitos de pesca.

La investigación hecha por H. S. Swingle y E. V. Smith en la Estación Experimental Agrícola de Alabama proporcionó el sencillo y satisfactorio procedimiento de manejo de la clase de laguito que se necesitaba. Con la publicación de su trabajo fue posible hacer recomendaciones definidas en cuanto a especies, número y tamaño del pescado que debe criarse, clase y proporción de fertilización, modo de recoger la cosecha y otros aspectos del manejo de un laguito.

Biólogos del Servicio de Conservación de Suelos vieron en el procedimiento desarrollado por Swingle y Smith, una oportunidad para ayudar a agricultores y ganaderos a obtener beneficios adicionales de los laguitos que estaban construyendo. Técnicos del Servicio recibieron instrucción acerca de los fundamentos del manejo de un vivero de peces. Trabajando a través de distritos de conservación de suelos locales, llevaron estos co-

### **nocimientos a los agricultores y ganaderos.**

Un buen vivero requiere ciertos rasgos no siempre encontrados en laguitos de hacienda. El nivel del agua debe ser bastante estable. El continuo correr del agua a través del laguito es inconveniente porque hace difícil el mantenimiento de un alto nivel de productividad. Si la familia de la hacienda ha de obtener una cantidad considerable de pescado de él, el laguito debería tener una área no menor de un cuarto de acre. En climas cálidos la profundidad del agua en la parte más honda debería ser por lo menos de 6 pies; en climas fríos se necesitan profundidades de 10 a 12 pies. Para disminuir el crecimiento de malezas, la orilla debería inclinarse en una pendiente pronunciada que debe llegar a tres pies bajo el nivel del agua. Sería conveniente un desagüe permanente a fin de que el laguito pueda vaciarse si es necesario para limpiarlo y reabastecerlo de pescado. Ninguno de estos requisitos evita que un laguito que se ha estado usando para la producción de pescado, sea usado como fuente de agua para ganado o cualesquiera otros fines agrícolas. Sin embargo, hay algunas reservas acerca del uso de viveros. Si al ganado se le permite un acceso ilimitado, el pisoteo aplastará la orilla y enfangará el agua. Una orilla plana puede acarrear un problema de malezas y el agua fangosa aminora la productividad del laguito. El pastoreo también destruye la cubierta y el alimento que necesitan los animales silvestres. Dichas dificultades pueden evitarse cercando el laguito y colocando tuberías a una pila colocada hacia abajo de la presa. Los laguitos que son usados para reserva de agua de

irrigación, están sujetos a una considerable fluctuación en el nivel de la misma y a menudo presentan problemas cuando se usan como viveros. Sin embargo, éstos aún han sido manejados con buen resultado.

Los laguitos de hacienda pueden tener algunos efectos provechosos en el control de inundaciones y recargo de agua subterránea pero estos probablemente son de menor importancia. Los laguitos de hacienda se han ideado para que sean fuentes permanentes de agua, y el costo de construcción debe ser proporcional al valor recibido por el agricultor. Estas restricciones limitan su eficiencia en el control de inundaciones y recargo de aguas subterráneas.

La creencia de que los laguitos de hacienda tienen un efecto apreciable en el control de inundaciones, proviene de un mal entendido de la operación hecha con tanques para el control de las mismas. Para que un tanque funcione con buenos resultados en el control de inundaciones, debe ayudar a reducir las tensiones máximas en la corriente de inundación. Esto se hace cogiendo primero el agua de escurrimiento, dejándola salir luego lentamente hacia las corrientes del sistema de canal. Los tanques de control de inundaciones, por tanto, son construidos para tener gran capacidad de almacenaje temporal, pero en la práctica sólo son una poza permanente. Los laguitos de hacienda tienen varias razones de ser. Son destinados a llenarse o casi llenarse de agua en toda época y todo exceso de escurrimiento es desechado a través del vertedero. Un laguito de hacienda tiene su mayor valor de control de inundaciones cuando está vacío, pero cuan-

do está así, es de poca utilidad para un agricultor.

El valor de los laguitos de haciendas y fincas para la vida de los pájaros y mamíferos es actualmente difícil de apreciar. El agua es esencial para muchas formas de vida silvestre que utilizan la que les proporcionan los laguitos de hacienda. En muchas regiones áridas y semi-áridas, los laguitos proporcionan agua permanente y accesible donde no ha existido anteriormente. En las partes húmedas de los Estados Unidos, proporcionan mejor distribución de agua y reducen la gravedad de las sequías.

El que los laguitos de hacienda son de gran valor para la vida silvestre está bien demostrado por el uso que de ellos hacen las aves acuáticas migratorias. Una inspección aérea realizada en 1950 mostró que en un área de 39.000 millas cuadradas, había unos 40.000 tanques de recoger agua hechos por el hombre, los cuales contenían unos 100.000 acres de agua y hospedaban a 141.000 patos. La conclusión fue que: "De este modo, por medio de la construcción de represas de abastecimiento se está incrementando la cría de una nueva población de especies—una población que en 1950 abarcaba el 23 por ciento de los patos en Dakota del Sur". En Colorado, Nuevo México y Texas las cercetas de alas azules, los patos, los ánades de cola larga y los patos rojos, se han encontrado anidándose cerca y criando sus hijuelos en laguitos de hacienda. En Colorado once de esos laguitos mantuvieron en un verano una población de 107 patos, de los cuales 73 eran jóvenes. En cinco laguitos, con una área no mayor de un acre cada una, fue criado un total de 50 patos jóvenes. El uso de pequeños laguitos por patos, gansos y aves de

playa, ha sido registrado durante períodos de migración. Igualmente, en muchos lugares, los laguitos se han convertido en un nuevo habitat para aves acuáticas.

Las aves acuáticas no son los únicos géneros de vida silvestre que se han beneficiado con los laguitos de hacienda. Un estudio realizado de la población de rata almizclera en 40 laguitos de hacienda mostró que: "Sin duda alguna, los miles de laguitos de hacienda existentes en todo el medio oeste, proporcionan un tipo de habitat adicional importante". Otros estudios han mostrado que la codorniz de California, la perdiz, las tórtolas, las chochas y las antilopes, se benefician con los abrevaderos adicionales proporcionados por los laguitos. Un estudio de la vida silvestre de 91 laguitos realizado en Missouri, ha revelado que cada una de las áreas con laguitos fue utilizada por algunas especies de animales de cacería o de piel. En áreas con laguitos fue registrado un total de 90 especies de aves y más de 10 especies de mamíferos. Se encontraron conejos de rabo blanco en el 85 por ciento de los laguitos, palomas en el 65, ratas almizcleras en el 63, coatíes en el 59 y perdices en el 55. El veinte por ciento de los agricultores preguntados opinaron que se había establecido por medio de la construcción de laguitos, un nuevo centro de operaciones de bandadas de codornices.

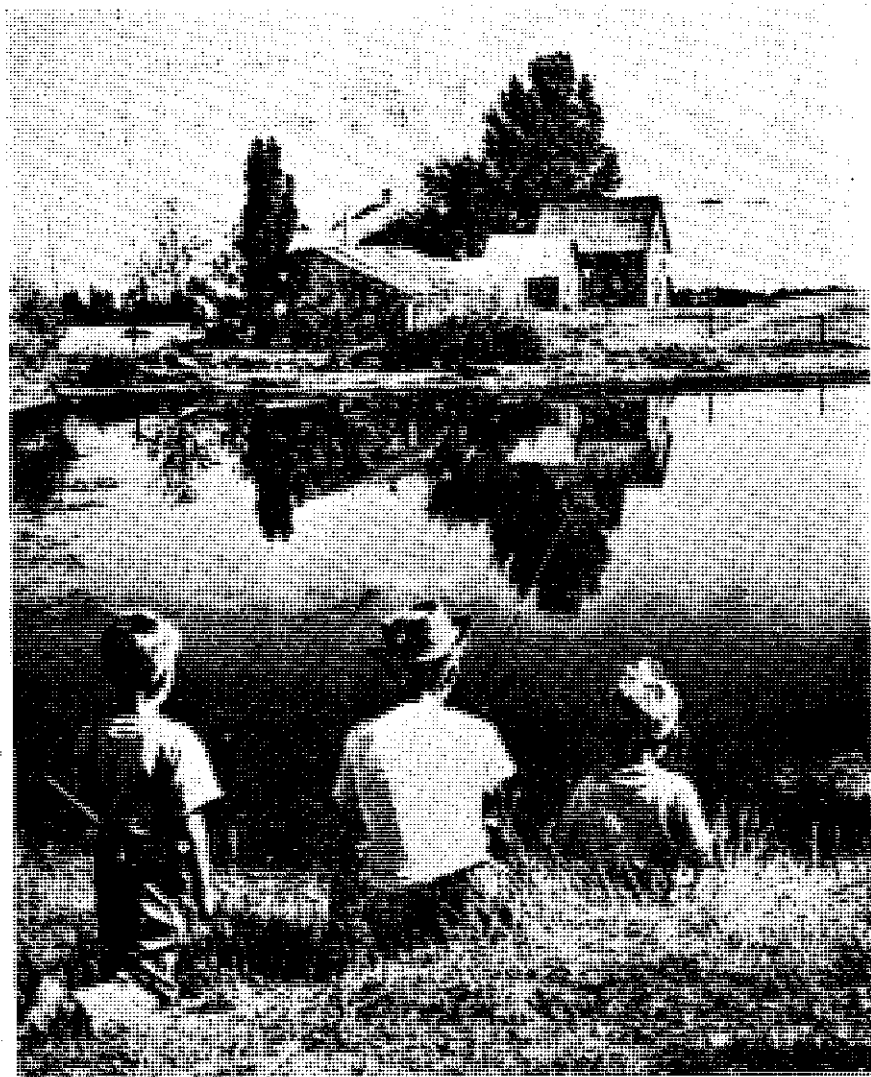
Sin duda alguna el laguito construido por el hombre ha llegado a ser una parte bastante permanente del paisaje Americano. El número de ellos actualmente en uso asciende a más de 1.500.000 y sirven para muchos fines, utilitarios, recreativos y estéticos.

Los laguitos de haciendas y fincas



han llegado a ser un factor de gran importancia en el bienestar de las aves acuáticas, de los animales de caza de montaña, de los animales de piel y otras formas de vida silvestre. Su incrementación como viveros es sólo una de las oportunidades que ofrecen en el manejo de la vida silvestre.

Este artículo apareció en la edición de SOIL CONSERVATION, revista publicada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. El autor es el Jefe de la Sección de biología del Servicio de Conservación de los Estados Unidos, que es parte de este departamento.



Un laguito como éste ubicado en una finca Americana, puede agregar mucho alimento a la cantidad y variedad del que usan las familias rurales. Tiene muchas más ventajas si está bien manejado. Proporciona recreación a todos los miembros de la familia, fomenta la vida silvestre y es una fuente de agua para el ganado. Los hacendados y finqueros de los Estados Unidos están aumentando el número de estos laguitos todos los años.

# El aceite de aguacate

(*Persea Americana*, Mill. Lauraceae)

Otón Jiménez. Ph. G., Phar. D.

Wilson Popenoe hizo conocer el aguacate a Norte América y al mundo entero. Después de largas exploraciones en México y Guatemala buscando los mejores tipos en estado de cultivo, al servicio del Foreign Seed and Plant Introduction, del U. S. Department of Agriculture, publicó en los años de 1918 y 1919 (1) sus primeros informes, recomendando los de las tierras frías de Guatemala como los de mejor calidad, fácil aclimatación y de especiales condiciones para el mercado norteamericano. En su obra monumental, **Manual of Tropical and Sub-Tropical Fruits**, editada en 1920, y en publicaciones posteriores, puso tanto entusiasmo y fe en el cultivo del aguacate, que logró contagiar a los horticultores de California y Florida, donde el árbol crece como en casa propia, al punto de que hoy día constituye un cultivo de importancia, que tiene invertidos muchos millones y es fuente de riqueza y prosperidad.

La clasificación que hizo Popenoe de las variedades de aguacates, aceptada por las autoridades en la materia, comprende tres tipos: 1) el **mexicano**, cuyas hojas tienen olor de anís (o saasfrás), cáscara de la fruta delgada y suave. Esta variedad, botánicamente corresponde a la **P. Americana** var. **drymifolia**, (Schlecht. & Cham.) Blake, es muy común en México pero desconocida en el resto de la América Central. En nuestro país existe un

**aguacate de anís**, que es una forma primitiva y silvestre del Panamericano de hojas no aromáticas; la piel de las frutas es lisa y brillante, correosa, pero delgada. A este tipo pertenece la casi totalidad de las clases que crecen en nuestro país, entre las que se encuentran algunas de calidad excelente, principalmente en tierra caliente, de pulpa amarilla, muy grasosa, con semilla proporcionalmente pequeña. Y 3) el **de Guatemala**, variedad casi desconocida entre nosotros. Es de tierras altas y frías. Sus frutos son muy grandes, la cáscara gruesa, áspera, dura y frágil, como el zapallo o calabaza. La carne es suave, agradable y rica en aceite, con una semilla muy pequeña. Como es fácil comprender, esta variedad es la que reúne las máximas ventajas para su cultivo e industrialización en grande escala, por cuya razón se ha propagado más en los Estados Unidos. En Costa Rica existen algunos ejemplares procedentes de almacigos obsequiados por el Doctor Popenoe: crecen muy bien en la Meseta Central y dan frutas de mucho mérito.

De prosapia genuinamente centroamericana, el aguacate, llamado **palta** en el Sur, se extendió por todo el mundo precolombino como recurso alimenticio de gran valor, tomando el puesto del **olivo** de Europa y Asia Menor, la **soya** de Oriente y la **palma africana de aceite** del Continente Negro. Siendo tan rico en grasa, hasta el 30 por ciento en las variedades selectas, fué siempre alimento codiciado, sabido

(1) Journal of Heredity, Vol. IX Nº 3 marzo 1918. U. S. Dept. of Agr. Bull. 743 - 1919.

como es que este elemento escasea siempre en todas partes. En las obras clásicas de los historiadores primitivos de Indias se encuentran frecuentemente muy interesantes referencias sobre esta fruta paradisíaca. (2)

El aguacate, como la papa, el camote, el tomate, la yuca, la berenjena, el maní y otros valiosos alimentos que nuestro riquísimo Continente Americano ha ofrecido a la Humanidad, fué también objeto de una inteligente selección artificial por parte de los aborígenes centroamericanos, antillanos y suramericanos, sobresaliendo en ella nuestros antepasados **mayas y aztecas**. De las frutas silvestres de nuestro primitivo **aguacate de anís**,—que vive en un amplio radio alrededor del Volcán Irazú y cuyas frutas son de piel áspera, gruesa, con una enorme semilla que apenas dá lugar a unos pocos milímetros de una carne llena de fibra y partículas arenosas, casi incomible por su fuerte olor y sabor de anís (o silicato de metilo).— a las finas variedades de Guatemala o de las Antillas, que tienen semillas pequeñas, pulpa blanda, grasosa y de rico sabor, han debido transcurrir muchos siglos de paciente y sabia labor de selección artificial, porque a la llegada de los españoles ya formaba parte de la dieta usual de sus pobladores.

Para los pueblos aborígenes de la América Central el aguacate representa hoy día un alimento abundante, agradable, barato, poderoso y de fácil adquisición en todas las zonas y altitudes; un "gallo" (3) de frijoles con aguacate resulta una comida tan completa, por el contenido de carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas, que difícilmente puede ser mejorada por las viandas más finas y cos-

tosas, cualquiera que sea su origen. Las recientes investigaciones llevadas a cabo por el Instituto Tecnológico de Massachusetts sobre alimentos criollos de nuestros países istmeños, han sido una verdadera revelación, porque han servido para demostrar que la Providencia ha sido muy pródiga con nosotros poniendo al alcance de nuestras manos todos los recursos indispensables para que podamos ser el pueblo mejor alimentado del Universo. (4).

Numerosas son las maneras de comer esta fruta: la pulpa sola o con sal, como entremeses (bocas o tapas), en ensalada, combinada con otros vegetales, sazónada con vinagre, mayonesa y aromas, la pulpa majada mezclada con el arroz u otros alimentos, etc. En los Estados Unidos se hacen helados de aguacate y varias otras golosinas azucaradas. Pero el plato centroamericano por excelencia es el **guacamol**, que consiste en pulpa mezclada con vinagre, cebollas, ajos, chile y otras especies. Resulta apetitoso en toda oportunidad ya como ensalada, en meriendas o como plato fuerte.

Análisis de la pulpa hechos ya hace bastantes años por el Dr. Jaffa, de la Estación Experimental de Berkeley, California, sobre un promedio de 24

(2) "La fruta que los españoles llaman **peras**, por parecerse a las de España en el color verde y en el talle, llaman los indios **PALTA**; porque de una provincia de este nombre se comunicó a las demás. Son dos y tres veces mayores que las peras grandes de España; tienen una vaina.

(3) En Costa Rica se llama "gallo" al bocado que forma una tortilla de maíz doblada, en cuyo interior se pone algún alimento. Corresponde al taco mexicano, pero es mucho más grande.

(4) Véase la conferencia del autor "Sorpresas de la alimentación centroamericana". Suelo Tico, Vol. V Nº 26.

variedades dieron el siguiente resultado.

Agua .....	de	60	a	80%
Proteína .....	de	1.30	a	3.70%
Grasa .....	de	10	a	30%
Carbohidratos ..	de	3.69	a	16.17%

Cenizas ..... de 0.60 a 1.93%

Su valor alimenticio se debe a su riqueza en grasa, un aceite muy parecido al de olivas. Su potencia en calorías puede ser apreciada por el siguiente cuadro:

100 gramos de pulpa de aguacate producen ..	218 calorías
100 gramos de huevo producen .....	166 calorías
100 gramos de carne producen .....	100 calorías

Así es que, en cierto sentido puede reemplazar a alimentos tan protéicos como la carne y los huevos. Este hecho, científicamente demostrado, es bien conocido de las campesinas vendedoras de huevos, que se ven obligadas a abaratarlos durante la cosecha de aguacates.

La producción de aguacates en los Estados Unidos pasa de 20 mil toneladas (5) e importa, solamente de Cuba, más de 6 mil toneladas durante los meses del verano. El aguacate es todavía artículo de lujo; el precio regular de una fruta de calidad y tamaño mediano es de veinticinco centavos de dólar. Entre nosotros, aunque parezca mentira, valen lo mismo, pues no es extraño que en las calles de San José hayan vendedores que cobren, sin que les remuerda la conciencia, **hasta dos colones** por un buen aguacate. ¡Igual que si estuvieran en Boston, Washington o Chicago!

Nuestro país, posible cuna de esta meritísima fruta, con todos los climas y tierras para cultivos en escala masiva, no la produce pero ni siquiera para darle variedad a su dieta monótona de frijoles, arroz, verduras, tortillas y agua dulce. Podría plantarse, sin dedicarle especialmente terre-

nos en forma exclusiva, pues sirve como árbol de sombra en los cafetales, potreros, etc., en las cercas como setos vivos, en los lugares incultos, en todas partes, porque en todas partes se da bien. A los cinco años ya está cosechando, pudiendo llegar al siglo fácilmente. Da buena leña y madera regular. **La siembra de buenas variedades de aguacates, que las hay para climas fríos y cálidos, podría ser parte del plan de reforestación y conservación de los recursos naturales**, inquietud patriótica de un grupo de buenos costarricenses en fecha muy reciente. La mayor concurrencia de frutas a los mercados abarataría los fantásticos precios actuales, poniéndolas al alcance de los sectores menos pudientes, con beneficio para su dieta y, por consiguiente, para su bienestar. Para ponerlo en práctica nada necesitamos fuera de querer hacerlo. Solamente hablar menos y trabajar más. O, para decirlo de otro modo, **facta, non verba**.

Entre las varias especies del género *Persea* que habita la América Central, solamente la *P. americana*, Mill. o sea el aguacate y la *P. Schiedeana*, Ness, nuestro **yas** (6) son comestibles. Este último, se encuentra entre nosotros en estado silvestre y aunque tiene poco que comerle por el descomunal tamaño de su semilla, la carne es de sa-

(5) Datos de 1945.

bor agradable. En cambio en Guatemala es objeto de cultivo desde tiempos pre-colombinos. Por lo general tiene el tamaño y forma de pera del aguacate corriente, semilla pequeña y la pulpa muy abundante. El yas crece muy bien en los lugares fríos, a más de mil metros sobre el nivel del mar, Sería de mucha utilidad importar de Guatemala las clases selectas, para reemplazar nuestras frutas silvestres, llenas de fibra y de pobrísima calidad. Tanto el yas como el aguacate son muy apetecidos por los animales domésticos y de monte.

Según Standley & Steyemark (7) el aceite de aguacate es artículo corriente de comercio en Guatemala. Se extrae localmente para sustituir al aceite de olivas en todos sus usos. Los indios calientan la pulpa para evaporar la humedad cuanto sea posible y el residuo se pone en sacos, que se prensan entre dos piedras pesadas para que fluya el aceite. A éste se le atribuyen propiedades balsámicas y medicinales, empleándose principalmente en el tratamiento de las quemaduras. La pulpa fresca se aplica al cabello, lavándolo después de fricciones vigorosas, para fortalecerlo y hermosearlo. También se mezcla con otras grasas para fabricar jabones con igual propósito. Las semillas pulverizadas y mezcladas con queso, cebo y otras sustancias, sirven para envenenar ratones y otros roedores. La corteza de la fruta se reputa de propiedades vermífugas. El jugo de los cotiledones mancha la ropa de manera indeleble, por cuya razón se usa para marcarla.

El aceite de aguacate tiene olor y sabor agradables. Su proporción en la pulpa varía según las calidades, entre el 8 y el 30%. Se observa que las frutas más preciadas para la mesa son

las más ricas en grasa. Aún cuando hemos encontrado vagas referencias sobre su contenido en vitaminas, no conocemos estudios recientes sobre la presencia de estos elementos, ni de sales minerales, como los publicados por el doctor Harris sobre otros alimentos de nuestro istmo centroamericano. Sabemos sin embargo, que se ha observado la presencia de vitaminas A y D en proporciones interesantes.

Debido a la naturaleza suave y pastosa de la pulpa, el aceite no puede extraerse por presión, a menos que se le agregue musgo *Sphagnum* (peat moss) u otros materiales fibrosos; pero esto tiene el inconveniente de que una buena parte se desperdicia al impregnarlo. Un proceso desarrollado en Lindsay, California, con buenos resultados, consiste en tratar la pulpa con agua en un molino de Abbé; la pasta que resulta se cuele y centrifuga luego. Una tonelada de fruta rinde de 25 a 30 galones de aceite por este medio. Otro sistema también usado en California se basa en el de los indios guatemaltecos y consiste en deshidratar la pulpa en un horno, en una atmósfera de nitrógeno y luego se extrae el aceite por presión. Los residuos o tortas son muy apreciadas para la alimentación del ganado.

A una cortesía del eminente Dr. Guenther, técnico de la firma newyorkina de aceites esenciales y afines, Fritzsche Brothers, debemos la muy interesante información sobre el proceso Love (8) para la extracción de aceite de aguacate, contenido en las cavidades celulares de la pulpa, en forma de emulsión aceite-en-agua, con la cual se logra siempre un producto limpio

(8) Patente Nº 2.382.398. Agosto 21 de 1954, por Howard T. Love.

y libre de mal sabor u olor, porque se elimina toda ocasión de carbonización, ya que no necesita deshidratación previa. La pulpa, tratada con sustancias químicas, reacciona con las pectinas de las cavidades celulares, ocasionando una desintegración que **quiebra** la emulsión aceite-en-agua contenida en ellas, liberando la casi totalidad de su grasa, la cual es fácilmente recogida mediante métodos usuales de extracción o por combinaciones de dos o más de estos métodos.

**El Proceso Love** requiere primeramente batir con vigor la pulpa hasta completa homogeneidad; se le agrega óxido de calcio (cal viva) en la proporción de medio a tres por ciento, según la calidad de las frutas. Se mezcla íntimamente y se bate bien. Conviene siempre que la cal quede en exceso. Cuando se necesita sacar un aceite de color verdoso, la mezcla, después de batida, deberá dejarse reposar por quince a treinta minutos; si se desea un aceite de color amarillo, el tiempo de contacto de la cal con la pulpa deberá prolongarse a una hora o poco más. El aceite se separa luego mediante un filtro de presión, por flotación en agua, por centrifugación o mediante un extractor de Soxhlet, usando como disolvente la bencina o éter de petróleo.

El empleo de la cal viva tiene la ventaja de ser barato, sencillo, fácil de conseguirse, de reacción rápida a la temperatura ambiente, además de que con ella se obtienen los mejores resultados. El aumento de volumen de la mezcla la hace muy manejable para todas las operaciones subsiguientes. Además de cal viva puede usarse la cal apagada (hidróxido de calcio), los hidróxidos de potasio, sodio y magne-

sio y los hálidos de calcio, magnesio, zinc y aluminio.

La proporción de agentes químicos depende en parte de su propiedad de reaccionar con la protopectina de las paredes celulares para provocar su desintegración, así como también por su propiedad de espesar, o dar cuerpo, a la masa. Si las cantidades de aquellos son pequeñas, la desintegración celular resulta incompleta, lo que significa desperdicio. Por eso un exceso que no debe ser exagerado, es siempre ventajoso.

Los siguientes datos sobre las características del aceite de aguacate son tomados de la obra de George S. Jamieson "Vegetables Fats and Oils".

El aceite de aguacates es de color verdoso o amarillento, olor y sabor sui generis, agradable y suave. Su gravedad específica a 25g C es de 0,9132.

N 20° .....	1,4700
Índice de saponificación ..	192,6
Índice de Yodo (Hanus) ..	94,4
Materia Insaponificable ...	1,6%
Índice de acetilo .....	9,2
Índice de acidez .....	2,8
R. M. V. ....	1,7
Índice de polarización ...	0,2
Ácidos saturados .....	7,2
Ácidos no saturados .....	84,3

Su composición química es como sigue

Ácido oléico .....	74,00
Ácido linoléico .....	10,30
Ácido mirístico .....	0,05
Ácido palmítico .....	6,62
Ácido esteárico .....	0,53
Ácido arachítico .....	trazas

Del doctor L. S. Mallowan, Profesor de Química de la Universidad de Panamá son los siguientes resultados, de análisis practicados en aceites de

frutas de ese país: índices de saponificación del 186 a 196 y números de yodo de 71 a 77 y de Valdivia, del Perú, 185 a 197,7 valores de saponificación, de 70,6 a 76,4 números de yodo y punto de solidificación de 7° a 9° C.

Poco sabemos de las cantidades de aceite de aguacate que concurren a los mercados americanos europeos con destino a la alimentación y a las industrias de cosméticos, jabones y afines. Observamos que las casas especializadas en materias primas para estas industrias ofrecen dos calidades: **blanqueado** y sin **blanquear**. El precio se ha mantenido por mucho tiempo en \$ 1.00 a \$ 1.10 por libra. Se envasa normalmente en latas de 10 libras. Los lotes que se ofrecen son rápidamente absorbidos por los fabricantes de preparados de tocador, principalmente los de California, en donde siempre cuentan con un mercado vigoroso entre la gente del cine.

Según un estudio del Profesor Bionetti (10) comparando el rendimiento del olivo con el del aguacate, resulta que una tonelada de aceitunas de California produce 35 galones de aceite, lo que dá un promedio de pro-

ducción de 50 galones de aceite por acre. En Florida, operando con un tipo de aguacates de calidad mediana se obtiene un rendimiento muy parecido. Este resultado podría mejorarse con métodos de extracción más modernos y con materia prima más rica en aceite.

Cuando se logre producir aceite de aguacate en escala importante, así como también abaratar su precio, dejaría de ser un producto de fantasía para convertirse en el sustituto obligado del aceite de olivas, cuya composición es tan semejante. Herencia de nuestros antepasados aborígenes es su empleo como emoliente y para hermostrar el pelo. Lamentablemente la industrialización empírica y desafortunada lo sofisticó con petrolato líquido, teñido y perfumado arbitrariamente. Nada censurable tendría esto si se vendiera bajo su nombre real de aceite de parafina. Pero el hecho de ofrecerlo con el nombre de Aceite de Aguacate o con otros nombres que dan a entender que tienen algo de aguacate constituye un burdo engaño para el cándido consumidor. Nuestro Código Sanitario, tan honestamente inspirado en los más severos principios de la ética profesional, castiga severamente esta clase de supercherías. Pero no se aplica.

# El cultivo de la caña en Costa Rica

Dr. John N. Warner

El año pasado llegó a Costa Rica el Dr. John N. Warner, Subdirector del Departamento de Producción de nuevas variedades de la Hawaiian Sugar Planters Association. Después de hacer un amplio recorrido por todo el país, resumió sus impresiones en relación con la industria cañera nacional del siguiente modo:

“El motivo principal de mi viaje, —dijo—, ha sido el establecer contactos para la creación de un Banco Mundial en Costa Rica, para coleccionar variedades originales de caña de azúcar. Este banco sería sostenido con dinero proporcionado por todos los países productores de caña de azúcar.

Turrialba, por múltiples motivos, ha sido considerado como un lugar muy adecuado; si se estableciera ese Banco en Costa Rica, el país podría obtener las ventajas que significa el funcionamiento de una organización de tanta importancia, en la cual se invertirían muchos miles de dólares y cuyos resultados científicos, serían de gran valor.

El motivo para crear este banco ha sido el de evitar que algunas variedades originales como la Zopilota, la Rayada, La Amarilla etc., desaparezcan. Como en el caso del maíz, hasta se ignora todavía el verdadero origen de la caña de azúcar. Estas variedades mencionadas posiblemente originadas en el suroeste de Asia, son necesarias para efectuar cruzamientos que produzcan movilizaciones de variedades salvajes consideradas resistentes a varias enfermedades. Los híbridos resultantes naturalmente serían de mayor producción.

Mi visita a Costa Rica ha sido muy satisfactoria. He encontrado que la producción de azúcar es bastante alta por unidad de terreno, pudiéndose comparar favorablemente con la de otros países productores de caña de azúcar como Australia; aún más, la producción de Costa Rica es muy superior a la de Jamaica y Estados Unidos, sin contar a Hawái, único lugar que lo aventaja.

He visitado las zonas cañeras de la Meseta Central y de la región de Barranca, encontrando que esta última es superior potencialmente a la primera. Las tierras son más fértiles, más planas y más baratas. Es indispensable sin embargo, para que el desarrollo de esta zona cañera tenga buen éxito, crear grandes fábricas consolidadas en lugar de pequeños centros de producción que dividen esfuerzo y dinero. También es necesario que se realicen proyectos adecuados de irrigación y drenaje. Será por lo tanto indispensable invertir un capital bastante elevado por lo que debe hacerse antes un cuidadoso estudio del mercado internacional, así como de los costos de producción y de los precios de venta. Si después de hecho ese estudio, se encuentra que Costa Rica puede competir favorablemente en el mercado internacional, se debe seguir adelante con los planes, de otra manera, éstos deben ser abandonados definitivamente.

Con respecto a las variedades que se cultivan actualmente en el país, lo único que puedo decir es que pueden mejorarse mucho todavía. Naturalmente existen variedades de gran pro-



ducción en otros países, pero no se podrá saber con seguridad si son buenas para Costa Rica, hasta que no hayan sido probadas por medio de experimentos adecuados bajo condiciones diversas. Creo que la mejor manera de reducir los costos es logrando una variedad de mayor producción. De esta manera, con el mismo dinero invertido y con el mismo esfuerzo se puede lograr una mayor producción por área sembrada.

Con respecto a las enfermedades, solamente existe una de gran importancia económica: Mosaico. He encontrado aquí que varias de las variedades cultivadas corrientemente, como la Rayada, la Amarilla, son muy susceptibles a esta enfermedad. Considero indispensable que estas variedades sean poco a poco reemplazadas por otras resistentes al Mosaico ya que el peligro que implica esta enfermedad es sumamente grave. También debe hacerse cumplir con todo rigor la Ley

que regula la importación de nuevas variedades creando centros de cuarentena para evitar, en lo posible, que nuevas enfermedades, actualmente azotando otra región del mundo, lleguen a Costa Rica.

Encuentro también que se pueden mejorar enormemente los métodos de cultivar caña que se usan en este país. Los costos se podrían reducir en forma considerable al eliminar varios procesos que son completamente inútiles. La manera como se maneja la semilla entre otras cosas, es excesivamente cara y requiere demasiada mano de obra.

Costa Rica es, también, el único país del mundo en el cual el costo de la caña se paga por hora y no por tarea.

Logrando economizar todos estos gastos innecesarios, se podrá lograr una industria cañera de mejor porvenir en los mercados internacionales."

---

---

# El azufre en la agricultura

Elemer Bornemisza S.



La cenicienta entre los elementos que requieren los seres vivos es indiscutiblemente el azufre. Ya hace más de un siglo que se le conoce como esencial para la vida, tanto animal como vegetal, es decir, como factor biogénico, pero mientras la literatura sobre otros elementos llenaría bibliotecas, son escasas en cambio las investigaciones efectuadas sobre el azufre.

La mayor parte del azufre en los

C . . . . 50%  
 H . . . . 7% Proviene del agua y del aire.  
 O . . . . 25%  
 N . . . . 15%  
 S . . . . 2,2% Proviene del suelo propiamente.  
 P . . . . 0,8%

Reflejo de lo anterior sería la demanda de las plantas por los elementos nutritivos. Una cosecha de maíz

N . . . . 130 lb.	Mg . . . . 33 lb.	S . . . . 22 lb.
K . . . . 110 lb.	Ca . . . . 37 lb.	P . . . . 22 lb.

además de pequeñas cantidades de otros elementos. Obsérvese que se extrae igual cantidad de fósforo y de azufre.

Un número considerable de análisis

N . . . . 1, 9%	Ca . . . . 1, 7%	S . . . . 0,28%
K . . . . 0,83%	Mg . . . . 0,47%	P . . . . 0,24%

organismos vivos aparece como parte de las proteínas, cuyo contenido en este elemento puede llegar hasta un 2,2%. Si hacemos caso omiso del carbono, hidrógeno y oxígeno, los cuales toma la planta libremente del agua y del aire, observaremos en general, que el azufre ocupa el segundo lugar en cuanto a cantidad presente en las proteínas, siendo apenas superado por el nitrógeno. En efecto un análisis promedio de las proteínas vegetales, podría ser el que sigue a continuación:

de 6.440 Kg./Ha. extrae del suelo las siguientes cantidades de elementos nutritivos:

sis practicados en plantas de algodón muestra un mayor contenido de azufre que de fósforo, según evidencian los datos siguientes, correspondientes a porcentajes sobre base seca.

De acuerdo con la clasificación grosera de los elementos nutritivos en mayores y menores, corresponde pues clasificar al azufre como elemento mayor y como tal aparece en efecto en la literatura.

Varios otros compuestos de esencial importancia para la vida como el complejo vitamínico B llevan azufre también. En promedio los organismos animales contienen 0,15% de azufre aproximadamente. En la fisiología vegetal este elemento es de importancia similar a la del fósforo. La relación entre las cantidades de azufre y fósforo presentes en las plantas, suelen tener valores que oscilan entre 0,3 y 1,3 con valores mayores para las leguminosas y otras plantas de alto contenido protéico, como por ejemplo el trébol, cuya relación azufre-fósforo es de 0,6 más o menos. Probado con lo anterior la importancia del azufre, podemos ahora plantear la pregunta: ¿Por qué un elemento de tanto valor ha recibido tan poca atención durante el último siglo, caracterizado por investigaciones muy intensas en la química agrícola?

Hay tres razones para explicar este hecho: la primera es el contenido relativamente alto de azufre en los suelos vírgenes, de segundo estaría el hecho de que sólo una agricultura muy intensa remueve cantidades apreciables de este elemento, capaces de originar un problema de deficiencia, práctica que se ha generalizado sobre todo en los últimos años y la tercera razón consiste en que por mucho tiempo se abonó con azufre sin pensar en él, debido a que muchos de los abonos que contienen otros elementos nutritivos también contienen el azufre en un porcentaje apreciable.

Entremos ahora a considerar estas razones con más detalles. El contenido de azufre total en suelos no cultivados llega a un 0,05%, cifra que equivale a unos 1000 Kg./Ha, en una profundidad de 15 cm. Una parte de este azufre se encuentra en la forma de azufre orgánico, como parte de un gran número de diferentes compuestos de degradación de las proteínas animales y vegetales. El azufre inorgánico se presenta en forma de sulfatos, compuestos que son solubles en su mayoría. Así que cuando se cultivan los suelos, exponiéndolos a un lavado más intenso, las pérdidas en azufre llegan a ser considerables. Sólo una pequeña parte de los sulfatos absorbidos por el complejo de las arcillas queda permanentemente en el suelo, como lo demuestran las investigaciones realizadas en 1953.

El segundo factor no requiere mucha explicación. El alto valor del terreno agrícola y de la mano de obra, así como la tendencia de migración de la población rural hacia las zonas urbanas obligan al agricultor a producir cosechas máximas, interrumpiéndose el ciclo natural del azufre al ser mayor la cantidad extraída que la devuelta al suelo en forma de desechos orgánicos. Es indiscutible que un abonamiento orgánico muy intenso mejora mucho esta parte del problema, pero la tendencia actual de abonamiento mineral desfavorece la situación.

De considerable importancia es el tercer factor, debido a que las cantidades de azufre en los abonos comerciales corrientes son de magnitud muy apreciable. Así, un superfosfato simple con unos 15-18% de anhídrido fosfórico suele contener alrededor de 10% de azufre, la relación azufre-fós-

foro de este abono sería de 0,71; valor que se aproxima mucho a las de las leguminosas. Además de las contribuciones de estos abonos, debe tomarse en cuenta la de los nitrogenados. Uno de los más frecuentes de ellos, el sulfato amónico, contiene como el 20 por ciento de azufre. El sulfato potásico contiene un 15% de azufre. Todos estos abonos han contribuido notoriamente al mantenimiento del nivel del azufre en el suelo; sin embargo el uso de estos materiales ha venido decreciendo como consecuencia de la tendencia moderna de abonar con abonos muy concentrados. Entre las formas modernas de fertilizante se halla el triple superfosfato y la urea, como los representantes más importantes del grupo, ninguno de los dos contiene azufre y como su uso es cada día más difundido, se contribuye así a la creación de una deficiencia de azufre, a la que también ayuda el uso preponderante del cloruro de potasio sobre el sulfato de potasio debido al precio más ventajoso del primero.

De lo anteriormente expuesto se ve claramente la importancia del azufre y la facilidad con la cual se constituye en elemento limitante. Investigaciones de diferentes países, sobre todo estadounidenses, empezaron a dedicarse a un estudio, obteniendo magníficos resultados en abonamientos con azufre, tanto en regiones áridas como en las húmedas. Para que se presenten síntomas de deficiencia de azufre es necesario que el suelo posea menos de unos 15 a 20 Kg/Ha de 15cm. de profundidad, siendo la sintomatología de esta deficiencia muy similar a la del nitrógeno.

Los mejores resultados de abona-

miento con azufre se obtuvieron en el cultivo del algodón y en el de las leguminosas. Parece que en los suelos ácidos y neutros la manera más adecuada de aplicar el azufre es como yeso (sulfato de calcio), en forma en que aparece también en los superfosfatos sencillos. Asimismo, para suelos básicos se recomienda usar azufre elemental, debido a que al mismo tiempo se corrige el pH por su oxidación a sulfato.

Igual que el nitrógeno, el carbono y en general cualquier otro elemento nutritivo, el azufre tiene también un ciclo en la naturaleza. Los sulfatos solubles quedan absorbidos por las plantas y entran a formar parte de las proteínas vegetales, éstas, o sirven como alimento animal o vuelven al suelo como desechos vegetales.

Los productos orgánicos de la descomposición animal o vegetal forman el azufre orgánico del suelo, éste se oxida bajo la acción oxidante de los microorganismos del suelo. Parece que el aumento del contenido de arcillas de los suelos hace mayor la velocidad de oxidación del azufre. Este fenómeno se podría explicar tomando en cuenta el aumento de la superficie total del suelo por su división más fina, presentando más superficie de reacción. Se ha observado también que los suelos húmedos pueden provocar una oxidación rápida, si bien este proceso en su forma lenta ocurre en los suelos áridos. En tal forma se concluye el ciclo de azufre, en que aparece de nuevo este elemento en su estado inicial de sulfato.

En los párrafos anteriores se expuso la situación general del elemento estudiado, para hacer ahora algunas ob-

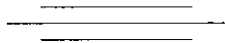
servaciones referentes al azufre en nuestro país.

Hasta el momento este aspecto no fué estudiado en Costa Rica y el primer estudio está en marcha en el Laboratorio del Ministerio de Agricultura e Industrias.

Lo más probable es que existan en Costa Rica regiones ricas en azufre como también zonas con gran deficiencia en este elemento.

El desarrollo del cultivo del algo-

dón y la busca de una fuente barata de proteínas para la ganadería, caben enumerarse como dos de los problemas nacionales cuya solución podría enfocarse a través de un abonamiento con azufre. Un intenso estudio agronómico debería continuar los trabajos del Laboratorio para decidir si empleando este elemento se podrían aumentar las cosechas y contribuir así a la economía nacional en un grado superior.



# Importancia económica del Arancel de Aduanas

Rigoberto Navarro M.



Correspondió a la Dirección de Industrias, por conducto del señor Director don Carlos Yglesias W., participar activamente en la preparación del Arancel de Aduanas que aprobara recientemente la Asamblea Legislativa. Mucho se ha hablado sobre este tópico pero no siempre se hizo con la amplitud necesaria.

Por la trascendencia que para el desarrollo industrial del país tiene es que son oportunas algunas consideraciones de sus proyecciones en la Economía Nacional.

El objeto de la actividad económica es la producción de riqueza cuya finalidad última es la satisfacción de las necesidades humanas; y esa finalidad se logra llevando al máximo el dividendo nacional. La política económica, monetaria y fiscal debe orientarse en ese sentido: ¿Cómo elevar el ingreso medio por habitante? ¿Es mediante el ejercicio del librecambismo o mediante las prácticas proteccionistas? No obstante que los objetivos se presentan claros con una nitidez innegable, los medios, aunque no los fines, han planteado en el campo de la Economía discusiones entre los precursores del librecambismo y los proteccionistas.

Adam Smith, el pionero de la escuela clásica y posteriormente Ricardo, basados, el primero, en la Teoría

de la División Internacional del Trabajo, y el segundo, en la de los Costos Comparativos, han defendido su posición doctrinaria ante las de la escuela proteccionista. En su libro "Riqueza de las Naciones", Adam Smith expone con gran claridad que los factores de la producción no darán el mayor rendimiento económico si no se practica la división regional en el país y la división internacional del trabajo en el campo del comercio exterior. Cuando un país se dedica a la producción de un artículo que puede ser producido a costos menores en otra nación, agrega Smith, es innegable que el valor del producto anual disminuye al apartarse de la producción de mercancías que tienen a todas luces más valor que aquélla que se dedica a producir. Por lo tanto será ventajoso especializarse en la manufactura de aquellos artículos cuyos costos sean relativamente más bajos. Las prácticas de librecambismo producen, a juicio de sus defensores, las ventajas inherentes de la especialización, o aumento de la habilidad, distribución del trabajo según las dotes de los recursos humanos, ahorro de tiempo, etc. Esta es la contribución del pensamiento económico del librecambismo.

El Proteccionismo orienta su política en el sentido de que debe prote-

gerse la vulnerabilidad de la industria nacional de la competencia aguda de los países altamente desarrollados que, al encontrarse en estratos distintos de su desenvolvimiento económico, imposible o hace difícil la competencia. Las relaciones óptimas de intercambio no pueden producirse cuando existe un desnivel muy marcado en las industrias de dos países. El sólo hecho de que un país haya impulsado su industria con anterioridad no es razón suficiente para que un país subdesarrollado se resigne a vivir permanentemente su estado de pobreza. No obstante en el librecambismo es peligrosa la excesiva especialización, cuando el ciclo económico se torna más agudo en los períodos de contracción. El aumento de la producción, del mercado nacional, igualación de los costos de producción, protección a la industria naciente, la expansión de las industrias cuando operen a costos decrecientes, son algunas de las ventajas con que el proteccionismo defiende su posición. El desideratum del bienestar económico queda planteado.

Los argumentos que se han aducido nos permiten llegar a algunas conclusiones. En primer lugar la teoría de los costos comparativos no parece ofrecer una garantía para mejorar los términos de intercambio cuando no hay ocupación plena en el país o al menos cuando existe ocupación disfrazada. En tanto los supuestos fundamentales en que descansa la teoría no se den, los resultados prácticos no pueden hacerse sentir. El comercio internacional es incierto, no hay una movilidad completa de capitales, se dictan leyes de migración estrictas, el flagelo de la guerra azota al mundo entero, la ocupación plena es la ex-

cepción. En el caso nuestro una especialización basada en la teoría de los costos comparativos sería orientar toda la producción en dos o tres artículos primarios los que serían insuficientes para proporcionar todas las divisas con las cuales cubrir saldos exteriores.

La CEPAL (Comisión Económica para la América Latina), que es una división de las Naciones Unidas, ha venido insistiendo en la necesidad de hacer comprender que "el establecer actividades de menor productividad que las similares del exterior no significa que sean antieconómicas, por el contrario, contribuirían a aumentar el ingreso por habitante toda vez que esta productividad, no obstante ser menor que la de otros países, sea mayor que la que hubiera tenido la mano de obra al ocuparse en actividades primarias según sucede generalmente... dados los factores que determinan la demanda de productos primarios en los centros industriales y la escasa movilidad internacional de los factores de producción, podría convenir a un país periférico emplear el incremento de potencial humano en la producción interna aun cuando sus costos de producción fueran superiores a los artículos similares importados".

Pareciera un contrasentido pensar en desarrollar la industria de un país cuando en el exterior se pueden adquirir esos mismos artículos a costos inferiores a los logrados internamente, pero es lo cierto, que si por el afán de lograr precios bajos perdemos la oportunidad de incrementar el Ingreso Nacional, nada o muy poco habremos hecho por la economía del país. En realidad medir la situación general del obrero considerando los precios tiene el mismo efecto que si afirmáramos

que una finca es muy grande porque mide tantos metros de longitud. En ambos casos hay la ausencia de una segunda dimensión. La relación entre el nivel general de precios y el poder adquisitivo del obrero es mucho más importante y dice más que la simple consideración de los precios. Por eso estimular el desarrollo de industrias que dan mayor productividad por hora de trabajo que la obtenida en la producción primaria, aunque trabajaran a costos superiores a las similares en el extranjero, es una medida de gran conveniencia y la protección que se les brinde sería justificable si con ello el ingreso medio de la población aumentara. Ese mayor ingreso estimulará el ahorro o el consumo, el que a la vez operará incrementando la producción de otras empresas y así sucesivamente incidiendo en la producción nacional. Si importáramos esos productos aunque fuera a precios menores, el obrero que hoy se ocupa en la industria de nuestro ejemplo, no los podrían adquirir porque sus ingresos serían inferiores al estar en ocupaciones de muy baja productividad. Menor poder adquisitivo representa una disminución en la demanda de los productos, a la vez las empresas sufrirán una contracción en su producción repercutiendo negativamente en el nivel general de ocupación del país. Esas son las razones de carácter económico que favorecen la protección industrial en países como el nuestro en que existen suficientes materias primas fácilmente industrializables capaces de producir un ingreso mayor y que no se han desarrollado por la escasa protección. El nuevo Arancel constituye una de las primeras medidas para desarrollar el potencial industrial costarricense.

En distintas ocasiones se ha planteado la discusión de si la agricultura por sí sola nos ofrece la mejor alternativa para elevar la riqueza del país, en ellas he sostenido que es posible más bien destruir recursos económicos cuando otros pueden ser industrializados y económicamente más convenientes que ciertas explotaciones primarias. También he sostenido que el desarrollo industrial con independencia del agrícola no es suficiente para enriquecer al país; sólo he afirmado el beneficio que la economía nacional deriva si se impulsa conjuntamente el desarrollo industrial y el agrícola a la vez. El desarrollo económico debe ser un proceso integral contemplando todas las ramas que deban impulsarse; no por sectores. No obstante en nuestro desenvolvimiento económico se marca una tendencia muy definida de brindarle protección a la agricultura y una resistencia cuando de la industria se trata, siendo como en la realidad son, dos facetas de un mismo proceso que se complementan y que, independientemente no pueden dar resultados positivos en el bienestar general del país, o al menos, darlos en menor proporción. Actualmente existen una cantidad de productos agrícolas que se ofrecen al mercado en una misma época, los precios son bajos, no se conservan, es necesario su industrialización para garantizar al productor y al consumidor precios uniformes durante el año. En general, la industria y la agricultura son interdependientes y no debe decirse cuál es más importante debiendo estimularse por igual si se quiere lograr el objetivo a que propende la política económica: elevar el Ingreso Nacional.

Otro factor muy importante que se debe contemplar es el ritmo a que



crece la población. No es exagerado decir que tenemos una de las tasas de crecimiento más grandes de América y si unimos a él, que una proporción muy alta de la mano de obra se encuentra en actividades poco remuneradas por la baja productividad de las actividades en que se ocupa, el panorama que se nos presenta no es halagador; buscar los medios para dar a la población del futuro mejores oportunidades y a la actual mejorarle las condiciones de vida ofreciéndoles ocupaciones en empresas de alta productividad, es un deber al que el Estado no puede renunciar. Ciertamente la tecnificación de la agricultura, (la aplicación de prácticas agronómicas, mecanización y localización de los cultivos), puede ocasionar una desocupación friccional de la mano de obra pero es lo cierto que el impulso

que la industria ha recibido con la promulgación del nuevo Arancel de Aduanas presenta la alternativa para absorber y dar ocupación mejor remunerada en actividades manufactureras del país que tengan una productividad por hora de trabajo superior a la que hubiera logrado si se les empleara en algunas labores primarias, aunque tales actividades industriales operaran con costos absolutos superiores a los logrados en otros países.

Estas son las razones por las cuales el Nuevo Arancel de Aduanas ha de cumplir, por primera vez en la historia del país, las funciones de un poderoso instrumento económico y no sólo fiscal como han sido por lo general las desempeñadas hasta ahora por toda la legislación arancelaria nacional.

---

---



## Nuestra propia técnica con nuestras propias experiencias

Por José Francisco Montoya

Las "nuevas" técnicas de la Economía Agrícola, que son el verdadero núcleo de esta disciplina y que ofrecen resultados prácticos sorprendentemente eficaces, carecen casi de principios teóricos generales y se basan en una constante experimentación mediante investigaciones directas en el campo. Esto explica la escasa difusión que han tenido a través de libros.

A pesar de que existen principios fundamentales aplicables en la generalidad de los casos, es necesario que el especialista en Economía Agrícola posea un conocimiento bastante profundo de las condiciones regionales del país, o del lugar que le va a servir como futuro campo para el desarrollo de sus actividades; de modo contrario, es muy probable que el investigador encuentre en su camino tropiezos que muchas veces le van a parecer infranqueables, pero que en realidad no son sino el producto de su falta de conocimiento de las condiciones anteriormente dichas. Por supuesto que todo esto es relativo y es únicamente cuestión de tiempo, pero si tomamos en consideración que la mayoría de las veces las instituciones patrocinadoras de esta clase de trabajos cuentan con recursos escasos y presupuestos reducidos, es de esperar que

muchos de esos trabajos o se hacen a costa de grandes sacrificios, o del todo no se llevan a cabo. Siendo esto último una verdadera lástima, si consideramos los valiosos beneficios que de ellas se podrían derivar.

Estas pocas y someras consideraciones no excluyen el hecho de que en algunas ocasiones no es sólo aconsejable, sino de suprema necesidad, la importación tanto de ideas como de individuos especializados en la materia, los cuales constituyen un valioso acopio para el enriquecimiento de nuestras propias experiencias.

La Economía Agrícola como rama especial de la Economía General, es una disciplina relativamente nueva y su razón de ser se debe fundamentalmente a la naturaleza misma de los problemas que se encarga de resolver. Algunas de las razones por las cuales es necesario estudiar la Economía Agrícola como una rama especial de la Economía General, son: Primero, las características biológicas que se refieren a variaciones en el ciclo de vida del agricultor, de su familia, a la composición por sexo, etc. Segundo, a las variaciones de clima y topografía. Tercero, características sociales, como las que fundamentalmente se basan en la familia rural como parte integrante del conglomerado social y, fi-

nalmente, por razón de las dos categorías principales que forman lo que se podría dar en llamar la médula de la Economía Agrícola: el Uso de la Tierra y la Tenencia, Régimen o Estructura Agraria de la misma. Veamos cuáles son las implicaciones, que pudiéramos llamar económicas, de estos dos conceptos o categorías. La antítesis del concepto "Uso de la Tierra" se puede formular de la siguiente manera: es la obtención del uso óptimo del factor de producción tierra. Los principales elementos componentes de este concepto, considerados someramente son:

- 1—Clasificación por Regiones Agrícolas.
- 2—Clases Económicas de tierra dentro de esas mismas Regiones Agrícolas.
- 3—Estudios de Administración Rural.
  - a) Tecnología
  - b) Medidas de Intensidad del Uso de la tierra.
  - c) Medidas de Eficiencia en el Uso de los Recursos.
- 4—Economía de la Producción.
  - a) Mercadeo
  - b) Control de Precios
  - c) Crédito
  - d) Cooperativas
  - e) Estadísticas Agrícolas, etc.
- 5—Economía de la Conservación de Recursos Naturales, etc.

En lo que respecta a la segunda categoría, o sea a la tenencia o régimen agrario, se puede decir que es la "justa distribución, bajo un concepto

económico - social, del factor de producción, Tierra". Los componentes principales de esta categoría son:

- 1—Economía de la Tierra en su aspecto socio-económico.
- 2—Acción sobre tierras del Dominio Público.
- 3—Política y planes de Zoonificación.
- 4—Colonización y rehabilitación de tierras.
- 5—Derecho agrario, etc.

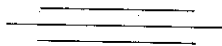
Este conjunto de elementos que constituyen las dos categorías principales de la Economía Agrícola, se complementan y entrelazan a tal grado que se hace sumamente difícil poder llegar a dar una clasificación sistemática de las funciones de cada uno independientemente de las funciones y atribuciones del resto.

Al hablar por ejemplo, de un problema específico de la economía de la producción, salta de inmediato la idea que supone la existencia previa de estudios de Administración Rural, cuyos resultados están a su vez íntimamente ligados, por un grado altamente significativo de correlación, a las diversas formas de tenencia o régimen agrario y así sucesivamente. Este es uno de los motivos principales por los cuales el economista agrícola, además de su entrenamiento en Economía General, debe estar lo suficientemente familiarizado con los diversos aspectos que se relacionan directamente con las varias disciplinas de la Agricultura.

Para terminar, creo de suma importancia mencionar el hecho de que en los últimos años se ha venido despertando en toda la América Latina, una inquietud especial, encauzada hacia la resolución de problemas de vital

importancia en el campo de la Economía Agrícola. Y volviendo una vez más a lo que al principio de este artículo, se comentaba, es fácil comprender que sólo mediante el esfuerzo coordinado de las distintas agencias que en el país están interesadas en esta clase de problemas y venciendo no pocas dificultades, pueden las in-

vestigaciones en el campo de la Economía Agrícola ser realizadas, proporcionando así su insustituible aporte en la tarea de emancipación económica y social de nuestros pueblos, a base de una política de desarrollo de sus recursos, llevada a cabo con más justicia, más acierto y mayor efectividad.



# Costa Rica, su riqueza y su futuro

Alvaro López



El aspecto económico nacionalista de los países de Latino América ha venido en franco desarrollo, con resultados favorables en el bienestar de esos pueblos.

Todo lo mucho que se quiera divulgar el desarrollo industrial de estos países resulta poco con relación a los beneficios económicos que trae consigo la industrialización.

Costa Rica, en el concierto de las naciones americanas, constituye un baluarte cultural ampliamente acogido. Esto y la arraigada democracia con todas sus libertades, también ha contribuido a despertar anhelos de ver mejorada nuestra situación económica. Este sentir se ha puesto de relieve en los últimos años y estamos seguros que ha de intensificarse conforme pase el tiempo.

Así nace la industria mediana en Costa Rica, impulsada por el entusiasmo de unos pocos y por la mayoría de los técnicos nacionales, quienes piensan encaminar por mejores rumbos al país en el aspecto industrial.

La existencia de materias en bruto para su ulterior tratamiento, mecánico manual o químico, que existen en nuestro suelo y subsuelo, son factores que darán la solución de estos aspectos. El desarrollo de la máquina-factura para la transformación de las materias primas, como medio más efec-

tivo, se ha incrementado en gran escala en nuestro medio con lo que se ha logrado establecer industrias de: hule y de latex de hule; de papel y cartón como desecho de la fibra; de abacá; de conservas de jugos y legumbres; de jabones ordinarios y finos de tocador; de fósforos; de cocinas eléctricas, de ladrillos de construcción y azulejos; de mosaicos; textiles; de cuero y calzado; tabaco; conservas de pescado; químicas y farmacéuticas entre las que se cuentan gelatina, colas, abonos, alimentos para ganado, aves, ceras, maicena, alcoholes y licores etcétera.

De todas ellas se logran productos comparados en calidad y precios a los importados, lo que ha inducido a nuestros legisladores a dar amplio apoyo, gravando con aforo los productos importados.

Todas estas realidades se han podido llevar a cabo, en su mayor parte, por el interés que sobre la materia lograron los intereses privados, que se ocuparon en forma amplia del problema, gozando con las ventajas económicas que ello traía consigo. Esta etapa de experimentación estuvo y está asistida en la forma amplia que el caso requiere por dependencias estatales, ya sea bajo prestaciones monetarias, regidas por sistemas que tienden en todo momento a favorecer al industrial

o en caso de industrias nuevas, el ingreso libre de derechos arancelarios, de maquinarias, materia prima y combustible por un tiempo limitado mientras la industria se pone en marcha tanto técnica como económicamente.

Con esta participación del Estado, las dificultades inherentes al establecimiento de nuevas industrias ha disminuido no en forma total, pero por lo menos se está en camino de lograrlo. Esa es la impresión general de nuestro medio industrial.

Con los resultados obtenidos se ha logrado crear en la conciencia de los capitales privados, la importancia de una producción económico industrial, que trae beneficios, no sólo a los interesados directamente sino, y lo que es más importante, al país en general.

Hoy día se contemplan grandes posibilidades para la instalación de nuevas industrias que abarcarán para su establecimiento todo el territorio, dándole con ello importancia a cada localidad, siempre y cuando reúnan todas las características deseables.

El Departamento de Industrias, dependiente del Ministerio de Agricultura e Industrias, está contemplando todos estos problemas. Entre las industrias de futura actividad en el país

figuran: los extractos curtientes vegetales, vidrio, celulosa, destilación de la madera, impregnación de las maderas, ceras de la cachaza, levaduras de las mieles, industria lechera, aceites y grasas de bajo punto de fusión, aceites esenciales, etc.

Es indudable que para el establecimiento de todas estas industrias, es un factor importante el mercado nacional; lo determinará el estudio correspondiente y necesariamente el mercado exterior, que ha de complementar su producción económica.

Una vista panorámica del problema industrial de Costa Rica demuestra que, con sus posibilidades en materia prima, consumo asegurado en el mercado nacional, una economía bien cimentada y vías de comunicación para la distribución de los productos, presenta un estado favorable para su futura producción.

Como una consecuencia de lo expuesto, existe el aporte en divisas que a la economía de Costa Rica pueda prestar la conversión de las materias primas, de tal suerte que esas divisas puedan destinarse a la importación de productos de necesidad mayor y que el país no esté en capacidad de producir.



## Situación actual de la Sericicultura en relación con las fibras sintéticas

Enrique Hine O'Leary

### SEDA ANIMAL

Con el objeto de dar una idea de la lucha librada por la seda natural y los sintéticos llamados "Sedas Artificiales" creo interesante resumir aquí, un ligero análisis de su evolución desde fecha anterior a la segunda guerra mundial hasta el presente.

### PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

La seda animal es un producto glandular de arácnidos e insectos. Los insectos la producen con glándulas especiales como en los lepidópteros entre los que se encuentra el *Bombix mori*. Algunos otros producen también seda más o menos utilizable como: *Antherea Yama-may*, *Antherea Perny*, *Antherea Mylitt*, *Attacus Edwardsi*, *Atacus Cynthia*, etc., que se crían en China, La India, etc., que producen hilos de los cuales se hacen tejidos en cantidad limitada. La seda más conocida de esos *Bonbycidios*, es la seda *Tussah*. Algunos de esos capullos deben cardarse porque su forma no permite la filatura por ser abiertos.

El hilo de seda natural está constituido por dos filamentos que corren paralelos en toda su longitud y forman un núcleo de **fibroina** circundado por una capa exterior de sericina

que se quita con el desgomado. A este hilo se le llama "baba".

La sericina difiere de la fibroina por una diferente proporción de los aminoácidos constituyentes; las dos substancias son producidas en diferentes regiones de las glándulas sericígenas. El porcentaje de sericina varía según la raza, condiciones de crianza, etc., en una proporción de 25% en peso de los capullos. En la sericina está situada la mayor cantidad de pigmento. La seda natural substancia proteica como la lana, es muy mala conductora del calor, pero a diferencia de la lana, está constituida por un hilo continuo que se desarrolla del capullo reuniéndose con los otros capullos según el título que se quiera. Los desperdicios se trabajan como fibras cortas.

A diferencia de la lana, la seda no tiene poder fieltante; hace poco se dió a la borra fieltabilidad, sujetándola a un tratamiento que reduce los hilos en forma de espiral estrecha, así que, comprimiendo las fibras, quedan pegadas como las de la lana. Este sistema fue usado en Italia para substituir el pelo de conejo importado de Australia usado en la fabricación de sombreros, durante las sanciones.

La seda posee elasticidad y tenacidad muy grandes; como dato especial

apunto aquí, los siguientes: Un hilo de acero de 1mm. de sección sostiene 60-70 kls.; un hilo de cobre 35-38 kls.; un hilo de seda natural 40-45 kls.

Esta tenacidad es mayor 3.5 la del algodón, 3 de la lana y mucho más la de la seda sintética. Un hilo de seda animal es ocho veces más fino que el de la seda artificial.

### SINTETICOS

Con el nombre de **seda artificial** se indica un conjunto de fibras conseguidas disolviendo celulosa, hilando las soluciones y precipitando otra vez el hilo líquido. El nombre de seda artificial se usó porque esas fibras tienen en común con la seda, una de las más conocidas características: el brillo. Además la seda artificial está compuesta de hilos continuos. Ahora sin embargo se producen fibras cortas; así que más propio es el nombre de FIBRAS SINTETICAS. Los primeros ensayos se relacionan también con la sericultura, porque en 1855 Audemars preparó algunos hilos de una solución de colodio obtenida del íber de la morera.

Actualmente los procedimientos para fabricar seda artificial son varios entre los que podemos citar los siguientes: la Seda Chardonet, la seda Pauly, la seda viscosa y la seda alacetato.

En el primero, el más antiguo, se usa una solución en alcohol-ether de nitrocelulosa (colodior) obtenida nitrando por lo general copos de algodón. El colodio es empujado bajo presión al través de boquillas, los hilos líquidos que salen son solidificados al aire (hilado en seco) o en agua (hilado húmedo). Se recupera el solvente

con varios sistemas. Los hilos obtenidos son de nitro-celulosa inflamables. Se desnitratan con sulfidrato sódico, quedando hidrato de celulosa.

La seda Pauly se produce disolviendo la celulosa (copos de algodón) en el reactivo de Schweitzer, o sea hidrato de cobre amoniacal. La solución se hila en húmedo precipitando el hilo líquido que sale de las boquillas, con baños alcalinos. El cobre y el amoniaco, se recuperan de esos baños.

En el procedimiento viscoso se usan cartones de celulosa que se inmergen en solución de hidrato de soda, se desfibran y se tratan con bisulfuro de carbono. Se forma xantogenato de celulosa, cuya solución en agua es muy viscosa. De aquí el nombre del procedimiento, (seda viscosa. La solución viscosa se hila en húmedo con boquillas, precipitando el hilo con baños ácidos o salinos. En la coagulación del hilo se deposita azúfre, procedente del sulfuro de carbono, que se quita lavando el hilo con sulfuro sódico.

En la seda al acetato, se usa el triacetato de celulosa, soluble en acetona, que se hila en seco (sistema Rhodiaseta) o en húmedo. En los tres métodos: Chardonet, cuproamoniacal y viscosa, al final queda un hilo de hidrato de celulosa y un hilo de acetato de celulosa.

Para hilar las soluciones de celulosa, se usan máquinas de varios modelos, cuyo principio es el siguiente: Las soluciones pasan filtros que retienen las impurezas que obstruirían los agujeros de las toquillas. Después se empujan bajo presión a través de las mismas. Las boquillas son de vidrio, o de platino o de oro y platino, o de oro y paladio. Los metales nobles se usan porque, calentando las boquillas



pueden limpiarse muy fácilmente. Se usaron también boquillas de porcelana, molibdeno, cobre etc. Los agujeros pueden ser hasta de 1-10 de mm. o menos.

El método Chardonet ahora se usa poco; el del acetato está difundido especialmente en Inglaterra. El método cupro-amoniacal es bastante usado en Japón.

El método viscoso está extendido más que todos; en particular porque se consiguen excelentes resultados trabajando con celulosa de madera. Se difundió también la fabricación de fibras cortas (especialmente con el método viscoso), que sustituyen al algodón. Esto por ejemplo, se verifica en grande escala en Italia, que para su consumo interno importa poco algodón. Se fabrican también fibras huecas, de alto poder coibente, hilando soluciones en las que se hizo circular aire. Las bolas de aire, pasando a través de las boquillas, se transforman en espacios largos, en el eje de los hilos.

### COMPARACION ENTRE LAS FIBRAS SINTETICAS Y LA SEDA NATURAL

Dejando las fibras cortas, hagamos una comparación entre las fibras sintéticas y la seda natural.

La seda artificial presenta un brillo más grande, casi vidrioso. Un peso específico más elevado (1.50 a 1.55 contra 1.3 a 1.4 de la natural). La artificial es muy higroscópica y posee una tenacidad de la mitad o menos de la natural. Además mientras la natural no pierde mucho en tenacidad si está humeda, (menos de 1/3 de pérdida) el hilo de la artificial, ancha mucho y su tenacidad se reduce a 1/3 y más del valor que tiene en seco, se-

gún el procedimiento empleado. A ese respecto se ha progresado bastante porque la seda artificial de ahora tiene resistencia casi el doble de la que tenía hace 30 o 40 años (1.5 por denier contra 0.7 o 0.8 de hace 30 años. La seda natural? 2.5 a 2.3 por denier). La seda artificial tiene además poco poder coibente, o sea que conduce el calor más que la seda natural.

Algo similar a las fibras artificiales mencionadas, se ha tratado de hacer ahora usando la caseína de la leche, produciendo una fibra corta muy parecida a la lana por aspecto y propiedades, tratándose en efecto de una substancia protéica.

La revolución actual de la industria textil, especialmente para las fibras animales, comenzó en 1938, cuando los químicos descubrieron el secreto del NYLON. Pero el crecimiento espectacular tiene escasamente más de diez años, que han sido de intensa labor en los laboratorios químicos. El Nylon después de la guerra comenzó a fabricarse no sólo en forma de filamentos continuos sino de hilasa corriente (fibras cortas) con que pueden tejerse chaquetas de punto, tapices y alfombras. El rayón y el acetato, que habían competido principalmente con el algodón y la seda, fueron sometidos a un proceso de refinamiento que los llevó al mercado en compañía de la lana. Uno tras otro fueron apareciendo los sintéticos que hoy dan a la revolución la nota espectacular: orlón, dyne!, dacrón, acríla, (con una base de química de proteína).

Los sintéticos tienen propiedades peculiares, muchas de las cuales se sobreponen. Ninguna fibra puede tenerlo todo. A menudo para obtener una propiedad, hay que sacrificar la otra. La superior elasticidad del nylon, es

la que lo hace indispensable para el cable de remolque de los planeadores y para las medias de las mujeres. Pero el nylon se deteriora con la luz solar y con el hollín y se abolsa con la humedad. El orlón es resistente a la luz solar y a la humedad, y puede tomar la apariencia de la lana, pero es difícil de teñir. El dacrón hace resbalar el agua como el plumaje del pato y aunque se moje y estruje conserva su plegadura. Pero tiene la tendencia a ponerse lustroso bajo la plancha a temperaturas normales. El dynel es incombustible y se ha usado en las colgaduras y cubrecamas del nuevo barco incombustible "United States". Pero sólo puede ser planchado a calor muy bajo pues de otro modo se encoge y endurece. A pesar de todo esto la población carneril del mundo es de 761.700.000 de cabezas y el consumo de lana (limpia) es de mil millones de kilos por año. Con la seda natural sucede algo parecido y es muy grande la cantidad de seda que se produce en el mundo.

La biología ha hecho grandes progresos para la sericicultura. Se han venido formando linajes de razas que hace 10 años producían 600 metros de hilo devanable y ahora producen 800 a 1000 metros de longitud y se han logrado fijar otros caracteres como tenacidad, elasticidad, etc. De esta manera se podrán suministrar hilos para máquinas de alta velocidad que están en uso en los Estados Unidos de Norte América.

Si en el futuro puede producirse una fibra de seda que pueda competir con el nylon o sobrepasar las cualidades de éste, y si puede ofrecerse a un precio comparable, entonces la seda podría estar en posición de reintegrarse al vital mercado de medias y no

cabe duda que la seda natural podría ser preferida al nylon. Se dice que diariamente se está reflejando el deseo de preferir la seda a otros tejidos, —aún a sus más altos costos.

Los expertos opinan que el reingreso de la seda en la fabricación de medias podría ser gradual, pero que pronto puede esperarse un aumento en el uso de la seda hasta un 20% del total de fibras que se han estado usando.

A pesar de todo esto, la sericicultura está en escala ascendente. Las estadísticas arrojan la siguiente producción de capullos desde 1948 a 1951:

1948	9,518.022 kilogramos de capullos.
1949	10,231.750 kilogramos de capullos.
1950	14,557.428 kilogramos de capullos.
1951	16,173.777 kilogramos de capullos.

En el Japón otro rumbo importante que influyó en esta industria, fue el que los compradores se inclinaron por la seda con marcada preferencia a los tejidos de rayón menos costosos.

El año 1951 fueron exportados aproximadamente 45.000.000 de yardas de tejidos de seda natural, lo que representa un aumento de un 2% sobre la exportación del año 1950. El cuadro total de exportación ha sido mejorado los últimos años con el de cada año mostrando un aumento en la cantidad de seda acabada y cruda enviado al exterior. En 1950 hubo, como hecho real, un aumento de un 20% en las exportaciones sobre el año anterior y el año 1952 otro del 10%. Se pronosticó que para el año 1953 habría otro aumento del 10%.

En el Brasil, otro tanto está sucediendo con la sericultura como lo demuestran los datos siguientes: En 1949-1950 la zafra de capullos ascendió a 630.000 kilos; el año siguiente 1950-1951 se elevó a 1.500.000 kilos; y para el año 1952-53 se esperaba una producción de 2.500.000 kilos.

En Sao Paulo, 1949, existían en el interior del estado 15 plantas con 695 máquinas hiladoras y 6 secadoras de capullos; en 1950, 21 plantas con 871 máquinas y 7 secadoras.

Estos números fueron aumentados en el año 1953, con 22 plantas con 1042 máquinas hiladoras y 7 secadoras. Y así lo mismo en Francia, Rusia y otros países de Europa y Oriente.

La dificultad que ha arrostrado la industria desde la guerra descansa en la fluctuación de los precios que habían asustado a los consumidores extranjeros. Justamente en febrero del año 1951, el precio de la seda cruda fue de \$ 6.00 la libra; después, en junio del mismo año, bajó a \$ 3.00 y ahora ha vuelto a subir a \$ 4.50 la libra.

Se ha tenido la impresión de que al final de la guerra el precio de la seda fue sumamente alto y que su misma valoración la puso fuera de competencia con el nylon. Después se hizo un gran esfuerzo para probar de reconquistar los mercados y la inestabilidad de precios apartó a los compradores potenciales.

La cámara de consejeros japoneses ha aprobado recientemente un proyecto que puede suprimir finalmente este principal obstáculo persistente para la exportación de seda.

Este consiste en la estabilización de los precios de la seda, comprando el gobierno cuando los precios bajen y vendiendo cuando éstos empiecen a subir. Los límites de precios serán establecidos por un Comité en fecha posterior.

El Director del Departamento de ventas de la Compañía Katskura de Tokio, Japón, ha anunciado el invento de una nueva máquina de hilatura que rebajará los costos de procesamiento en un 30% por medio de alimentadores automáticos para la sustitución de los capullos. Hace 10 años, nadie pensó que la seda podría ser devanada mecánicamente, ya que había sido difícil lograr la operación de substituir capullos en otra forma que no fuera a mano.

Ha sido lograda también la mecanización de la cría del gusano de seda por medio del sistema "De Marchi" que consiste en estanterías móviles, máquina para la distribución automática de las hojas a los gusanos sobre toda la superficie de los andanas y cambio automático de las camas cada 24 horas, lo que evita toda posibilidad de infección.

De las materias textiles que el hombre ha usado para cubrir su cuerpo y adornar su casa, la seda es una de las más antiguas; pero la sericultura todavía conserva el vigor de la juventud victoriosa de las sucesivas crisis económicas que siempre afectan a los productos de mayor estimación y más caros; también victoriosa de los ataques de fibras competidoras que probablemente serán superadas u olvidadas. cuando el incansable tejedor continúe su milenario trabajo.

## EL KUDZU: Es una cosecha agrícola adaptable



La rotación de maíz con kudzu, ambos cultivos de verano, es practicada por muchos agricultores en la región sureste de los Estados Unidos. El maíz y el kudzu (planta suculenta y resistente que da buenas cosechas de pastoreo y heno), se siembran en hileras alternas. El crecimiento bajo y denso de los bejucos y hojas del kudzu elimina zacates y malezas, no le quita al maíz la humedad y los bejucos llenarán todo el campo después de habers<sub>e</sub> recogido la cosecha de maíz. Por regla general las franjas son cambiadas al año siguiente, sembrándose el maíz donde creció el kudzu el verano anterior.

# Apicultura en Costa Rica

Dr. E. J. Dyce

Traducido por Joaquín Montero F.

COSTA RICA, república Centro-Americana que tiene aproximadamente la extensión de West Virginia, está ubicada entre Panamá y Nicaragua. Tiene una área aproximada de 20.000 millas cuadradas y una población de 800.000 habitantes. Una cordillera con picos que alcanzan elevaciones de 13.000 pies, atraviesa longitudinalmente el centro del país desde Panamá a Nicaragua. Esto produce una variedad de clima y suelo que si no fuera por esta circunstancia, podría ser un país enteramente tropical. En las montañas del lado del Pacífico hay una estación seca más bien definida que dura desde Diciembre a Mayo, y una húmeda desde Junio a Noviembre. En las montañas del lado del Atlántico, llueve considerablemente casi todo el año y las estaciones no son muy bien definidas.

Por espacio de cuatro meses durante mis sábados libres, tuve el privilegio de trabajar en Costa Rica con el Instituto Inter-Americano, que es una dependencia del Programa del Punto Cuarto y del Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica sobre aspectos de apicultura.

Cerca de 200 apicultores explotan en Costa Rica un total de 10.000 colonias. Varios apicultores manejan de 100 a 500 colonias y uno sólo explota 1000. El ochenta y cinco por ciento de las colonias está alojada en colmenas standard Langstroth de 10 marcos que en su mayoría son construídas

por carpinteros locales. El ochenta por ciento de las colonias está ubicado a elevaciones de 600 pies en el medio del noroeste del país, en las montañas del lado del Pacífico. La mayor parte del resto de las colonias está ubicada a elevaciones superiores a lo largo de los declives del mismo. Pocas colonias se encuentran a elevaciones superiores de 4000 pies o en las montañas del lado del Atlántico.

La miel de abeja ocupa el octavo lugar en el valor total de las exportaciones de Costa Rica. Durante muchos años el excedente de miel ha sido embarcado a Europa y los Estados Unidos. El promedio de producción anual es de ochenta libras por colonia, pero algunos agricultores comerciales han estado produciendo un promedio de 100 a 200 libras. La mayor parte de miel es cogida de diversas especies de árboles del bosque que se crían a bajas elevaciones. El sabor y cuerpo de la miel es agradable y altamente aceptable tanto en el mercado doméstico como en el de exportación. Cerca del 25% de la miel se clasifica de color blanco, el 50% ámbar claro y el 25% ámbar oscuro.

Los habitantes de Costa Rica son predominantemente de descendencia española, y son económicos, independientes y muy corteses. Varias ciudades grandes y pueblos incluyendo San José, capital de Costa Rica, están ubicados en una vasta meseta central que fluctúa en elevación entre 2.000 y

4.000 pies. Esta meseta ocupa menos del 9% del área total de Costa Rica, pero abarca más del 60% de toda su población. El clima del área es ideal para la producción de muchas cosechas. Aquí hay sembrados miles de acres de café, caña de azúcar y tabaco.

El café es el cultivo más importante de Costa Rica y su calidad es tan alta que obtiene los mejores precios en el mercado de exportación. Hay sembrados unos 115.000 acres de café principalmente en la meseta que circunda a San José. Muchos cafetaleros están interesados en tener experimentos conducentes a saber si las abejas son eficaces en el aumento de sus cosechas.

Dos cafetaleros comerciales han manifestado que los cafetos ubicados a la orilla de sus plantaciones cerca de unas cuantas colonias de abejas, parece que produjeron mayores cosechas que los ubicados a mayor distancia de ellas.

El café ha sido catalogado entre los árboles que son considerados normalmente como los que se polinizan por sí mismos. Experimentos de polinización verificados durante años recientes han demostrado que, el cuaje de fruta en ciertos árboles que se polinizan por sí mismos es aumentado en forma definida cuando los abejas visitan las flores en gran número. En los Estados Unidos, el árbol de cereza agria es un ejemplo de lo antes dicho. En el estado de New York, como también en Michigan, cientos de colonias de abejas han sido arrendadas anualmente durante recientes años, para polinizar árboles de cerezas agrias o cerezas de las utilizadas en pasteles y las experiencias continúan en aumento. Los cultivadores

de frutas encuentran que las abejas aumentan de un modo definitivo tanto el tamaño como la calidad de las cosechas. Desde que ha habido tanto interés en la polinización del café, se inició un proyecto cooperativo entre el Instituto de Asuntos Inter-Americanos y el Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica para investigar el problema. Si el valor de las abejas fuera probado, tendría que aumentarse mucho el número de colonias para realizar la labor.

Cientos de colonias de abejas fueron examinadas en todas las mayores áreas apícolas de Costa Rica, para saber si había enfermedades tanto en las adultas como en la cría. No se encontró ninguna huella de enfermedad de importancia en las abejas ni se ha encontrado nunca. Consciente del peligro de las enfermedades de la abeja, el Sr. Orlando Muñoz, Jefe de la Sección de Apicultura del Ministerio de Agricultura fué el que influyó en gran manera para obtener en 1945 una prohibición sobre la importación de equipo usado, abejas y reinas. Afortunadamente el stock predominante parece que es de buena productividad.

Costa Rica como la mayor parte de los países templados y tropicales, tiene una infección algo considerable tanto de la polilla mayor de la cera como de la menor. La primera causa el mayor daño. Pocos apicultores tienen más de dos alzas por colonia y manteniendo las alzas en las colonias durante todo el año, el daño causado por la polilla de la cera se mantiene al mínimo.

Prácticamente todas las colonias son sostenidas en tarimas a unos dos pies

del suelo. Esta práctica evita que los grandes sapos destruyan las abejas en los momentos en que vuelan hacia y desde las piqueras.

En una ocasión las hormigas y comejenes causaron un daño considerable a las abejas y también a las colonias. Nuevos productos químicos como el clordano y el DDT aplicados por debajo y alrededor de las colonias, son ahora efectivos en el completo control de estas plagas.

Desde que la cera estampada (o fundación) es un poco cara, muchos apicultores usan tiras de esta cera pegadas a los listones superiores de los marcos, en vez de usar hojas enteras de fundición. Esta práctica conduce a la producción de gran cantidad de zánganos y es un factor determinante en la reducción del tamaño de las cosechas. Por otro lado, la mayor parte de los apicultores es muy consciente de la importancia que tiene el dejar abundante miel en las colmenas, para lograr que las colonias alcancen el máximo de fortaleza al principio de la cosecha principal. En realidad, los más prósperos agricultores siguen el plan de alimentar sus abejas con caña de azúcar, conocida con el nombre de "dulce", por un período de seis a ocho semanas antes de la cosecha principal. Esta práctica de estimular a sus abejas para alcanzar el máximo de fortaleza en tiempo correcto, es la principal razón para asegurar los más elevados rendimientos en algunos apiarios.

En la actualidad es costumbre de los apicultores en Costa Rica explotar hasta 300 colonias en un sólo apiario. En cada apiario es instalada una caseta de extracción y dotada de un pe-

queño equipo extractor. Los panales son desoperculados con un cuchillo filoso y la miel por regla general es extraída en un extractor de dos o cuatro marcos que funciona a mano y que también es hecho en casa. Los opérculos por regla general son escurridos en una batea grande con fondo de cedazo. Algunos apicultores han cortado por la mitad y a lo largo, estañones de 55 galones y sobre la mitad abierta de esos estañones han colocado la batea. La miel se saca del estañón por uno de los tapones del mismo. Parte de la miel es colada, pero el principal método de clarificación es el reposo prolongado. Desde que las elevadas temperatura prevalecen en las áreas de mayor producción de miel, este método dá resultados bastante satisfactorios.

En muchos apiarios hay espacio para acondicionar mejor equipo de extracción, pero la mayor parte de las mejoras deseadas tendrán que ser demoradas hasta que se introduzca una mejora en los caminos. En la actualidad no parece práctico transportar alzas de miel a una planta de extracción por medio de los caminos. Sin embargo, ahora se están utilizando grandes cantidades de dinero y de equipo para mejorarlos. Se espera que la Carretera Panamericana estará terminada a través de Costa Rica desde Nicaragua a Panamá en dos o tres años y no sería muy remoto que muchos caminos accesorios estén construídos o mejorados antes, para que estén adaptados a todas las estaciones del año.

Una de las mayores necesidades de Costa Rica es una pequeña planta para envasar, provista con equipo moderno para la preparación de miel tanto

para el mercado doméstico como para el de exportación. Un aspecto del problema del mercado es la dificultad de asegurar recipientes de gran capacidad, así como pequeños para la venta al menudeo. Ha sido una costumbre establecida por los apicultores costarricenses, envasar y exportar su miel en estañones de acero de 55 galones. Estos estañones son completamente limpiados con gasolina, secados al calor de la energía solar y luego se les da un baño de cera de abejas en caliente por dentro. Estos estañones proporcionan un recipiente satisfactorio para la exportación de miel, pero han llegado a ser escasos y costosos. Hasta hace pocos años la mayor parte de la gasolina usada en Costa Rica era importada en estañones. Ahora la mayor parte es transportada en grandes barcos tanque. La gasolina traída por estos barcos es bombeada a grandes tanques de bodegaje en Puntarenas y otros puertos, y transportada luego por medio de camiones tanque a las estaciones donde se llena. Este nuevo procedimiento ha producido la escasez de estañones de acero.

Costa Rica es rica en madera para la fabricación de barriles. Se estudiaron métodos de asegurar suficiente equipo para fabricar barriles para miel, como también para ron que es exportado en grandes cantidades de Costa Rica. Los recipientes de vidrio y papel son escasos y relativamente costosos ya que la mayor parte de ellos son importados.

La miel que es exportada de Costa Rica es revisada oficialmente por Orlando Muñoz.

Los estañones de miel que aún contienen un ligero exceso de cera de abe-

ja o no están completamente bañados en su interior con cera de abeja, son rechazados. El Sr. Muñoz me dió la impresión de que es el más cabal y concienzudo elemento en este trabajo de revisión.

Quedé tan impresionado de la habilidad e interés de Orlando Muñoz en la apicultura, que se hicieron los arreglos necesarios para que el verano pasado, empleara en este país cuatro meses estudiando varios aspectos de la apicultura. Los que de Ude. hayan tenido el placer de conocerlo estarán de acuerdo conmigo cuando digo que fué el más interesante, apreciado y entusiasta visitante. Fué un verdadero placer trabajar con él en Costa Rica y en este país.

Costa Rica tiene una Asociación de Apicultores activa (Asociación Apícola de Costa Rica) que cuenta con unos 100 apicultores asociados. Al igual que en otras asociaciones, su fin es el de traer las últimas informaciones sobre apicultura en beneficio de los apicultores y proporcionar una oportunidad para un intercambio gratuito de ideas. Frecuentemente se celebran reuniones durante todo el año. El señor Muñoz ha estado muy activo en el impulso de las actividades de esta organización.

En 1942, fué fundada la Escuela de Apicultura por el Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica. De Setiembre a Mayo de cada año, se les dan dos horas de instrucción a unos 30 estudiantes y cuatro de entrenamiento cada semana. Para graduarse, cada estudiante debe preparar una tesis sobre algún aspecto de apicultura y completar 200 horas adicionales de entrenamiento en un a-



piario comercial. El curso es dirigido por el Sr. Muñoz quien fué ampliamente responsable para iniciarlo. Yo hablé y trabajé con varios de sus estudiantes y encontré que estaban bien informados sobre muchos aspectos de la apicultura.

Durante los últimos cinco años el Sr. Muñoz ha estado dirigiendo algunos experimentos para la fabricación de vinos de miel. Este trabajo fué empezado haciendo un esfuerzo para encontrar una nueva salida para la miel que era difícil de vender en los mer-

cados. El ha adquirido una excelente práctica y un conocimiento científico en la materia, y el año pasado fabricó y vendió más de 20.000 botellas en Costa Rica con una considerable utilidad. El importa sus botellas y usa marbetes muy atractivos. Está planeando el aumento de sus actividades en este aspecto.

Reproducción del AMERICAN BEE  
JOURNAL Vol. 93, N° 7, Págs.  
296-98. Julio, 1953.—