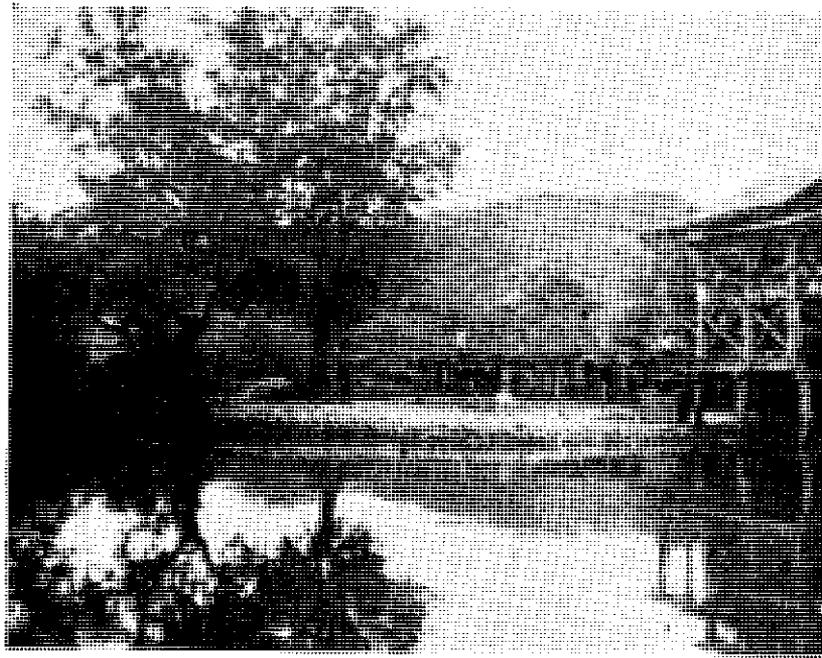


# SANTICO



AGRICULTURA

# INDICE

Editorial .....	239
Cuál es la influencia de los bosques sobre el clima? .....	240
<b>Gerardo Budowski</b>	
El Cultivo del Café bajo sombra .....	242
Los Agricultores estadounidenses encuentran muchos usos para los Lagos artificiales .....	244
Preservando los postes de los cercos, <b>C. A. Fitzgerald</b> .....	245
Costa Rica, <b>Julián Castillo</b> .....	247
El Misterio del Maíz .....	248
El caucho, materia prima indispensable para la defensa del Hemisferio Continental, <b>P. W. Litchfield</b> .....	254
Cómo desinfectar sus semillas .....	259
Aplicación de sustancias reguladoras de crecimiento en la Floración del Tomate; <b>Ingeniero Jorge E. Mora Urpí</b> .....	260
Apuntes sobre el combate de <i>Saissetia Hemisphaerica</i> y <i>Aphis SP</i> (Huevillo de los Cañetos); <b>Carlos A. Camacho C.</b> .....	263
Señor Agricultor .....	266
Cuándo debe habilitar sus vacas .....	267
Destace de Ganado Vacuno en la República, <b>Claudio Ureña V.</b> .....	270
El Ciprés, descripción botánica .....	276
Investigaciones efectuadas sobre especies reforestantes, <b>Carlos A. Ramírez</b> .....	290
Silvicultura en Costa Rica .....	293
La Cría de Gallinas; <b>Jorge Mario Delgado</b> .....	296
Fc de Erratas .....	299
Registro de Patentes de Invención .....	301
Nuevas industrias que se establecen acogidas a la Ley N° 36 de 21 de Diciembre de 1940 y sus reformas .....	302
Productos químicos y su aplicación en la industria .....	303
Breves instrucciones para el envío de materiales al Laboratorio de Patología Animal, <b>Dr. Edwin Pérez Ch.</b> .....	306
Estudio Meteorológico de las Cuencas del Río Grande de Tárcoles, el Río Virilla y el Río Reventazón, <b>Elliot Coen P.</b> .....	313
Sorpresas de la Alimentación Centroamericana, <b>Otón Jiménez, P. H. G., Phar D.</b> .....	322
Índice de Autores del Volumen V .....	332
Índice Alfabético del Volumen V .....	333
Los Imprudencias de Ñor Prudencio .....	341

## NUESTRA PORTADA

Bella vista de Jicaral, pequeño pero progresivo puerto en la Península de Nicoya.

(Foto de Rogelio Coto M.)



# SUELO TICO

Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias

EDITADA POR LA SECCION DE PUBLICACIONES Y BIBLIOTECA.

Vol. V

San José, C. R., Mayo a Diciembre de 1951

Nº 26

## Editorial

*En Costa Rica, la tierra es cara. Siendo un país esencialmente agrícola, los terrenos baldíos rápidamente adquieren valor cuando son cultivados, y las fincas en los lugares cercanos a las poblaciones se cotizan, a menudo, muy alto, casi tanto como si fueran minas de oro.*

*Por eso resulta difícil de comprender como existen agricultores que, después de pagar alto precio por sus tierras, permiten que se las lleve el agua sin hacer la menor cosa para evitarlo. Es una actitud sin ninguna base lógica como la del hombre que rompe las paredes de su casa para usarlas como leña.*

*La tierra, el agua y el viento no son enemigos naturales. Allá en los tiempos anteriores al hombre civilizado —llamado así por la facilidad que ha adquirido para destruir— sobre la tierra crecían los bosques, y la lluvia traía alimento y fertilidad a los suelos, mientras que el viento llevaba semillas de un lado a otro. Eran —la tierra, la lluvia y el viento— tres compañeros en la lucha de la vida.*

*La naturaleza entonces, no destruye nunca sino es ayudada por el hombre. La tierra sirve un propósito humano —y dentro de nuestro concepto reducido de la vida— solamente existe con respecto al hombre. Nadie siembra por la belleza de los frutos que producen las plantas solamente. Hasta las flores —adornos de la tierra —crecen con un sentido práctico.*

*Por eso, al permitir la erosión, al dejar que la lluvia y el viento se lleven la capa fértil de los terrenos, no se está destruyendo la tierra, sino el hombre mismo. El agricultor que — después de pagar un alto precio por una finca — destruye los bosques y deja los surcos abiertos a la acción del agua y del viento se está, sin saberlo, lentamente suicidando. Y en esta muerte lo acompañarán su mujer y sus hijos.*

*Porque la peor parte de esta destrucción es que no solamente el culpable sufre sino —y tal vez en mayor grado— los que vienen atrás. Y así como los retoños de los árboles son cada vez más débiles cuando no hay alimento en el suelo, los hijos del agricultor poco previsor sufren en su propia carne los errores de su padre.*

*La tierra de Costa Rica es cara...pero buena. No la destruyamos, y no tendremos que quejarnos nunca de ella.*

# Cuál es la influencia de los bosques sobre el clima?

Por Gerardo BUDOWSKI.

Es frecuente ver aparecer en la prensa las opiniones más diversas en torno a la influencia de los bosques sobre el clima, especialmente el régimen de las aguas. Algunas veces, cuando hay sequías prolongadas con los evidentes perjuicios para la agricultura y el abastecimiento de aguas, se atribuye este fenómeno a la falta de bosques, a las deforestaciones masivas en el pasado y las quemas periódicas que acaban con la cubierta forestal. Se citan casos de regiones cuyo clima ha cambiado en gran parte desde que se suprimió la cubierta arbórea.

Otras veces, cuando hay lluvias excesivas, derrumbes o inundaciones, son otra vez los bosques los culpables de originar estos desastres. Se escribe que los bosques "atraen" las lluvias. Cuando en 1949 el Guaire se desbordó, se dió el caso de que una causa importante de esta catástrofe fué atribuída a la reforestación masiva del Avila, que con su nueva cubierta forestal atraía las lluvias.

¿Qué hay de cierto en todo esto?

Ante todo, debemos hacer una distinción entre la posible influencia del bosque sobre el clima, que implica precipitación de lluvias, temperatura, evaporación, humedad del aire, vientos, etc., y por otra parte la escorrentía de las aguas, que equivocadamente se asocia a veces con la climatología.

En efecto, el comportamiento del agua, una vez caída, ya no puede considerarse como dato climatológico, y más que todo influyen aquí los factores mecánicos donde naturalmente interviene el bosque como parte muy im-

portante y su efecto beneficioso sobre el agua, desde que ésta cae en la copa de los árboles más altos hasta que queda encauzada en el riachuelo o río, ha sido reconocido desde hace mucho tiempo.

## El Bosque y la Temperatura

El bosque tiene ante todo un efecto moderador sobre los excesos de temperatura, especialmente el calor. En tierra caliente es conocido de todos que al pasar de una sabana al bosque vecino, se experimenta un sensación de frescura. Esto se debe, más que todo, a la protección contra la acción directa de los rayos solares y a la gran cantidad de agua que transpiran las hojas, la que al evaporarse consume calor. Experimentos continuos han comprobado que en los trópicos esta reducción de la temperatura alcanza hasta 4 grados.

Igualmente se regula favorablemente la temperatura del suelo evitando los excesos contra las condiciones meteorológicas externas, debido a la protección que ofrece la cubierta forestal.

## El Bosque y los Vientos

El bosque evidentemente juega un papel preponderante cuando se trata de romper la fuerza de los vientos cerca de la superficie de la tierra, con la ventaja de que los vientos, al franquear algún obstáculo, como lo sería una cortina rompe-viento, se elevan muy por encima del mismo. Se calcula generalmente que, de acuerdo con la dirección, hay protección contra el

viento a una distancia equivalente a 3-5 veces la altura del rompe-viento, antes de llegar a éste, y 20 veces después de franqueado.

### El Bosque y la Humedad del Aire

La humedad del aire aumenta considerablemente dentro de un bosque debido a la transpiración de agua, llegando hasta un 20% de aumento en los trópicos, bajo ciertas condiciones.

### El Bosque y la Precipitación de Lluvias

Llegamos al punto más discutido, objeto de tantas divergencias de opiniones.

Desde hace mucho tiempo se llevan a cabo experimentos tendientes a demostrar o no la posible influencia de los bosques sobre el régimen de las lluvias. Ahora bien, todavía no ha sido posible demostrar una influencia marcada en los registros pluviométricos. Se argumenta que los árboles aumentan la humedad relativa, refrescan el aire y provocan por lo tanto lluvias, pero hasta la fecha no se han podido citar datos al apoyo.

Es posible, sin embargo, que una corriente ascendente de aire caliente en una zona montañosa, podría quedar

influida por su pasaje o roce con un bosque, pero aún en caso positivo, la influencia sería pequeña.

También se pretende que, si bien las pequeñas formaciones de selva pueden tener una importancia muy limitada, no ocurre así con las grandes masas forestales, como por ejemplo las de la hoya amazónica o nuestra Guayana, las que sí podrían influir sobre el régimen de las lluvias por su tremenda evaporación.

Queda, pues, claro, que es aventurado afirmar que tanto la reforestación como la deforestación tengan alguna relación marcada sobre el régimen de las lluvias.

### BIBLIOGRAFIA

- 1.—FRANK WADSWORTH  
La Influencia Climatológica e Hidrológica de los Bosques.  
The Caribbean Forester, Vol 8, Nº 4.
  - 2.—U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
What forest give.
  - 3.—FORS  
Manual de Silvicultura.
  - 4.—U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
Manual de Conservación de Suelos.
- Tomado de la Revista "El Agricultor Venezolano"  
Año XVI Nº 151 Mayo-Junio 1951.



## El cultivo del café bajo sombra

Traducido por **Joaquín Montero Fernández** de la Sección de Publicaciones del Ministerio de Agricultura e Industrias,

Hemos leído, a través de los años, un considerable número de artículos sobre el cultivo del café bajo sombra, pero pocos de ellos se han escrito tan clara y concisamente como el del experto E. F. Studer, publicado en un boletín reciente de la Junta del Café de la India:

"Cuando el café es cultivado sin sombra, como en el Brasil, el suelo se agota en un tiempo relativamente corto y entonces es necesario su traslado a un nuevo sitio. En la India, donde se ha cultivado el café por más de un siglo, el suelo no muestra síntomas de agotamiento. La planta puede debilitarse debido a diversas causas y requiere reemplazo, pero el suelo ha retenido su fertilidad y se puede continuar cultivando café. No es difícil encontrar la razón y ésta se debe a la sombra, bajo la cual se cultiva el café.

"Los años de depresión acompañados de la falta de mano de obra, han forzado a muchos cultivadores de café a eliminar mucho de su sombra, a fin y efecto de obtener mayores cosechas o, a descuidar enteramente la reglamentación de la sombra; ambas cosas han afectado adversamente las haciendas.

"El primer efecto de la sombra es evitar la pérdida de la capa superior del suelo por la erosión la cual ha arruinado muchas de las más recientes siembras, especialmente en el Malabar-Wy-naad y en las faldas occidentales de Ceorg Ghauts. Esto no sucedió en Myrre donde fué adoptada la práctica de cultivo de café a la sombra por los

primeros cultivadores.

"El segundo beneficio que proporciona la sombra es el enriquecimiento del suelo por las hojas, ramas y el "mulch" formado de ramitas de los árboles. Tampoco debemos olvidar, que los árboles de sombra proporcionan refugio a innumerables pájaros que no sólo son agradables a la vista y muchos de ellos al oído, sino que son de incalculable servicio no sólo por sus evacuaciones, sino porque se comen los insectos. El Dr. Chokkanna estima que el "mulch" procedente de los árboles de sombra asciende aproximadamente 10.000 libras anuales por acre en sombra intensa. El valor potencial de este "mulch" es igual a 120 libras de Nitrógeno, 70 libras de Potasa y 20 libras de Acido Fosfórico.

"Un tercer beneficio es la prevención de cualquier temperatura excesiva y consecuentemente la pérdida de humedad del suelo. Se ha reconocido que la diferencia en temperatura entre un suelo expuesto al sol y otro a la sombra en la misma área, durante el día, aún puede llegar a 60° F. Una rigurosa sequía del suelo afecta la planta, entorpeciendo el libre acceso de aire a las raíces; el suministro de agua disminuye y las raíces de alimentación que están cerca de la superficie se secan.

"El aire es un importante agente secador del suelo. Especialmente el viento seco de verano del Este evapora del suelo grandes cantidades de agua. Los rompevientos en algunos lugares seleccionados son la respuesta. La som-

bra bien establecida no sólo protege el café de los rayos solares sino que lo resguarda de aquellos vientos arrasadores que soplan a través de las llanuras y que secan el suelo.

“El descuido en proporcionar un amparo contra los rayos solares y alguna protección para el suelo contra el efecto devastador de las lluvias tropicales, puede muy bien conducir a la ampliación del deterioro del café.

“En una atmósfera fresca y húmeda la actividad de los micro-organismos que desmenuzan los elementos fertilizantes en el suelo para hacerlos aprovechables a la planta es estimulada, y la sombra proporciona esta atmósfera. En las extensiones más altas donde se producen heladas la sombra es un elemento importante para la producción de las plantas.

“Estos múltiples beneficios procedentes de la sombra están justificados

ampliamente por Elliot cuando dijo que el punto mayormente conectado con el café es la sombra. También menciona él que, con abundancia de árboles de sombra en la plantación, uno puede cerrar los portones de la finca y abandonarla y que mientras el ganado no haya entrado en ella, se puede volver después de diez años, poder totalmente con sierra los cafetos, dejar crecer retoños (mamones) de los troncos,, resembrar los campos vacíos y en cuatro o cinco años la plantación podría estar tan buena como al principio, y la tierra, podría estar aún mejor; porque, no ha sido agotada por las cosechas y las hojas caídas de los árboles de sombra, habrán enriquecido el suelo, siempre que los árboles sean de la mejor calidad; pero no se podría hacer lo mismo con una plantación con árboles que no den buena sombra”.

(Tomado de "GEORGE GORDON PATON & C<sup>o</sup>", Dic. 6, 1951).



## Los agricultores estadounidenses encuentran muchos usos para los lagos artificiales

(USIS). — Los agricultores norteamericanos están encontrando muchos usos y ventajas en los lagos artificiales que hacen en sus terrenos. Además de usar los lagos para dar de beber al ganado, irrigar la tierra, y controlar la erosión del suelo, los agricultores sacan pescado fresco para su propio consumo.

Para ayudar al agricultor a sacar el mayor provecho de su lago con un mínimo de costo, el Departamento del Interior y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos proporcionan informes sobre su construcción y mantenimiento. Agencias gubernamentales también proporcionan peces adecuados para los mismos. La disponibilidad de peces proporciona al agricultor tanto una forma de recreo, como alimentos, porque frecuentemente se lleva a su familia y amistades de pesca, literalmente en su propio traspatio. Y a veces abre su lago para la pesca pública.

El agricultor encuentra que tiene que planear su lago cuidadosamente. Primero decide qué tamaño necesita. Los lagos pueden variar desde 0.4 hectáreas hasta 2 hectáreas en extensión. En general encuentra que si lo hace de una profundidad de 1.8 metros y por lo menos 0.4 hectáreas de área superficial, obtendrá los mejores resultados.

Escoger la ubicación es la siguiente consideración. El agricultor busca la mejor fuente de agua que llenará su lago sin tener que construir demasiados canales. Las mejores situaciones son a menudo los pequeños valles o depre-

siones que tienen lados empinados y suelos suavemente inclinados.

Las medidas para el control de la erosión en las laderas cercanas son importantes para evitar que el lago se llene con tierra lavada. El mejor sitio tiene un subsuelo pesado que contiene arcilla.

Ya que los lagos en las fincas se usan también para la crianza de peces, se necesita la debida fertilización del agua. Tal fertilización impulsa el desarrollo de pequeñas plantas en las que se alimentan los insectos. Los peces, a su vez, se alimentan de los insectos. La fertilización se efectúa cada año durante el comienzo del tiempo caliente y se continúa más tarde durante la temporada. Los cuerpos químicos escogidos que se usan en el abono pueden distribuirse desde una lancha que avanza lentamente por el agua.

La pesca en los lagos de las fincas se ha vuelto crecientemente popular en años recientes, en muchas áreas de los Estados Unidos. A un costo de solamente unos cuantos centavos por kilo y algún material de poco costo, los agricultores pueden construir y abastecer sus propios lagos con suficientes peces para rendir de 67.5 a 202.5 kilos de pescado cada año por 0.4 de hectárea. Ya que los peces proporcionan gran parte de los minerales y vitaminas necesitadas en la dieta cotidiana promedia de los agricultores, su uso por parte de éstos, está contribuyendo a las existencias alimenticias del país.

## Preservando los postes de los cercos

Los agricultores en los Estados Unidos han encontrado que el tratar los postes de los cercos con un compuesto químico no solamente los hacen durar más sino que ahorra dinero y alivia el agotamiento de los bosques.

Por C. A. Fitzgerald  
(Cortesía de "AMERICAN FORESTS")

El humilde poste de cerco está dando qué hablar en los Estados Unidos. Los centavos invertidos en dar un baño químico a la parte que está enterrada están convirtiéndose en dólares. Los agricultores en todas partes tienen el mismo problema con los postes de sus cercos: los más fáciles de conseguir generalmente tienen la menor resistencia natural a los organismos de la podredumbre que acechan en la tierra en todas partes.

Lo que da ahora longevidad a postes de cercos que por lo general duran poco es un preservativo de madera comparativamente nuevo: pentaclorofenol. Es un compuesto que se deriva del cloro y el ácido carbónico. El "Penta", como lo llaman su creciente número de consumidores, ganó su popularidad durante la Segunda Guerra Mundial. Protegió la madera en instalaciones militares norteamericanas desde las frías Islas Aleutianas hasta las profundas selvas del Pacífico Sur.

Sólo una posibilidad en 1930, y en prueba experimental en 1937, el pentaclorofenol está siendo usado actualmente a razón de millones de libras anualmente. Sin tratamiento, un poste durará solamente uno o dos años. Al añadirse el baño de penta, ya es otra cosa. En pruebas efectuadas en los Estados occidentales de Idaho y Montana, los postes empapados con este tipo de preservativo ya han durado más

que cinco no tratados. Todavía sanos, están listos para vivir aún más tiempo.

Pero la economía en el costo de los postes es solamente una parte del asunto. En cualquier operación de cercar, el trabajo de fijar los postes y conectar el alambre es el gasto principal. No se ha hecho ninguna tentativa de calcular el ahorro en trabajo que puede esperarse cuando un poste tratado elimina la necesidad para tres o cuatro reemplazos durante un período de 15 ó 20 años.

Todos los años durante los próximos cinco, el Servicio de Bosques de los Estados Unidos calcula que los agricultores cortarán o comprarán 600 millones de postes para cercos. Sin ser tratados, estos postes durarán uno o dos años. Algunos agricultores pagan precios adicionales con tal de conseguir postes de cedro o maderas duras a fin de evitar la molestia de los frecuentes reemplazos.

El Servicio de Bosques de Estados Unidos calcula que en 1947 solamente alrededor de 12.000.000 de postes recibieron el tratamiento de la longevidad. Es decir, 1 en cada 50. Sin embargo, la mayoría de los 600.000.000 pagarían magníficos dividendos si recibieran el tratamiento sencillo y económico. La manera como están tratando los nuevos postes indica que habrá un día cuando solamente se necesitará la cuarta parte de lo que hoy se usa.

Hace 25 años el Servicio de Bosques de Estados Unidos, colegios agrícolas y agentes rurales trataron de despertar el entusiasmo en pro de la preservación de los postes de cercos y las arboledas de las granjas.

"Si ustedes se esfuerzan por hacer que todo poste de cerco y todo trozo de madera en contacto de la tierra dure más, será una ganancia para ustedes, y al mismo tiempo aliviará el agotamiento de nuestros bosques", suplicaron.

Los agricultores escucharon, se pusieron de acuerdo con todo lo que decían los expertos, pero siguieron usando sus postes sin tratarlos. El tratamiento de los postes nunca tuvo auge porque era cosa difícil. Ahora sí está teniendo éxito porque "penta" lo ha hecho sencillo. Lo único que tiene que hacer el agricultor es pelar los postes y empaparlos en un tambor de la solución. No se necesita calentarlo. Se han hecho pruebas para averiguar exactamente cuánto tiempo hay que empapar los postes según la madera de que están hechos y según su tamaño.

El responsable de todo esto es un norteamericano investigador de asuntos relacionados con los bosques. Se trata del Dr. Ernest E. Hubert, de la Universidad de Idaho, quien siempre se ha interesado en la preservación de la madera. En 1936 la Western Pine As-

sociation dió al Dr. Hubert un laboratorio en Portland, Estado de Oregon. A ese laboratorio llevó organismos que pudren la madera extraídos de maderas en todas partes de Estados Unidos. También reunió todo cuerpo químico nuevo y sin probar que pudo conseguir. En uno de los muchos envíos de compuestos de gran rareza, iba una muestra de dos onzas de pentaclorofenol. Tenía un interés especial en esto porque los investigadores en el Laboratorio de Productos de los Bosques donde él había trabajado anteriormente, habían sugerido que en alguna parte de la familia química de los fenoles clorinados posiblemente existía exactamente lo que se necesitaba para la preservación de la madera.

En sus ensayos con cientos de compuestos químicos sobre hongos de la madera, sobresalieron los tarros de pentaclorofenol. El siguiente objetivo consistía en encontrar solventes que harían penetrar el compuesto en la madera, se evaporarían pronto y lo dejarían allí. El Dr. Hubert comprendió que con tal de que se hiciera popular con agricultores y otras personas que usan productos de madera, el preservativo tenía que ser limpio, inodoro y no pegajoso. Los solventes de petróleo probaron ser los más eficaces y son los que se usan en la actualidad.



## CURIOSIDADES.—

## El misterio del maíz

El maíz, tan conocido, es un misterio botánico complicadísimo e intrigante como una trampa novelesca. La planta se ha domesticado hasta el extremo de que ya no puede reproducirse sin la ayuda del hombre. Aunque es una gramínea, se diferencia de todas las gramíneas, silvestres cultivadas, en la naturaleza del órgano que contiene la semilla, la mazorca. Esta es una florescencia en extremo especializada, en cerrada en vainas superpuestas, la cual al madurar da varios centenares de semillas desnudas sobre una tusa rígida. La florescencia del polen, o sea el racimo terminal, se encuentra aparte en la misma planta. La mazorca del maíz no tiene duplicado en el reino vegetal, ni en la naturaleza ni entre las plantas cultivadas. Está soberbiamente construida para producir granos bajo la tutela del hombre, pero tiene escaso valor para sobrevivir en la naturaleza porque carece de mecanismo para dispersar la semilla. Cuando una mazorca de maíz cae al suelo, brotan docenas de posturas que crean tan feroz competencia entre sí por la humedad y los nutrimentos de la tierra que generalmente mueren todas y ninguna alcanza la etapa reproductiva.

No hay evidencia de que el maíz se conociera en ninguna parte del Viejo Mundo en la antigüedad. En localidades antiguas del Cercano Oriente se han encontrado semillas de trigo y cebada, y telas de fibras de lino y cáñamo, pero jamás granos de maíz. Los babiloneos y los egipcios pintaron y describieron muchas plantas, pero en

ningún cuadro o literatura aparece el maíz. Tampoco se menciona en la Biblia, aunque algunas versiones inglesas emplean la palabra como sinónimo de granos. Los griegos, que tenían una palabra para casi todas las cosas, no tenían ninguna para el maíz. La extensa literatura china de la antigüedad y los Vedas de la India no hacen ninguna referencia al maíz. No hay evidencia de ninguna clase —arquelógica, lingüística, ideográfica, pictórica o histórica— de la existencia del maíz en ninguna parte del Viejo Mundo antes de 1492, cuando Colón descubrió la América.

La primera referencia del maíz en la historia ocurre el 5 de noviembre de 1492, pocos días después de que terminara el llamado período precolumbino y comenzara la historia de la América moderna. Ese día, dos españoles a los cuales Colón había ordenado explorar el interior de la isla que hoy es Cuba, regresaron con un informe de "una clase de grano que llaman maíz, el cual tenía buen sabor, asado, seco y hecho harina". Exploradores posteriores al Nuevo Mundo encontraron que el maíz lo cultivaban los indios desde el Canadá hasta Chile, y que había gran diversidad de variedades. Todos los tipos principales que conocemos hoy —maíz dentado, maíz duro, maíz de harina, maíz dulce y maíz de rositas o palomitas— existían ya cuando el Descubrimiento.

Como la evidencia de que el maíz se originó en el continente americano es tan abrumadora, parece sensa-

to concentrar la búsqueda de su antepasado silvestre en este continente. Es obvio que el maíz tiene una historia larga en América. Los indios cazadores y pescadores, seminómadas, tanto de la América del Norte como de la del Sur, suplementaban su dieta con maíz de campos cultivados. Otros indios más avanzados, como los constructores de túmulos del valle del Mississippi y los habitantes de las rocas en el sudeste de los Estados Unidos, cultivaban y comían maíz. Los muy civilizados mayas de Centro América, los enérgicos aztecas de México, y los fabulosos incas de Perú y Bolivia, todos miraban al maíz como su pan cotidiano. La rica cosecha que rendía el maíz, dió a estos pueblos el tiempo libre para tejer sus bellas telas, moldear su exquisita alfarería, construir magníficas carreteras y altísimas pirámides; para inventar un sistema de aritmética y perfeccionar un calendario más exacto que el del Viejo Mundo del mismo período. El maíz fué en verdad "el grano que levantó un hemisferio".

Esta certeza universal del cultivo precolombiano del maíz como planta alimenticia básica y su gran diversidad de variedades, mayor que la de cualquier otro cereal, demuestran un largo período de domesticidad. La medición del radiocarbono en restos arqueológicos de maíz, tiende a confirmar cálculos previos de que el maíz más viejo que se ha encontrado hasta ahora en Sudamérica se remonta como al año 1000 (A. de C.), y el más viejo en la América del Norte a no menos del año 2000 (A. de C.). Las mazorcas prehistóricas tanto de la América del Norte como de la del Sur, son pequeñas y primitivas.

## UN PRIMO SILVESTRE.

Hay una teoría de que el maíz originó de una planta que los aztecas llamaban teocintle (que se ha inglesado a teosinte). El teosinte es sin duda el pariente silvestre más cercano del maíz cultivado. Al igual que el maíz tiene los racimos del polen y las espigas separadas, aun cuando sus "mazorcas" tienen sólo cinco o seis semillas, cada una encerrada en una cáscara dura, huesuda; caracteres que hacen al teosinte poco prometedor para planta alimenticia. También tiene como el maíz 10 cromosomas, lo cual indica que son especies estrechamente emparentadas. El teosinte puede cruzarse fácilmente con el maíz para producir híbridos que son totalmente, o casi, fértiles. Si el maíz descende del teosinte, como suponen muchos botánicos, debe haber originado en Guatemala o México, pues el teosinte se encuentra únicamente en esas dos regiones.

La segunda teoría importante, es que el maíz originó en Sudamérica de una planta primitiva peculiar que llaman maíz de "vaina". El primitivo maíz de vaina ha desaparecido virtualmente hoy día; ya no se encuentra en su forma pura, sino como una mezcla en las variedades modernas. Como se describe en referencias antiguas, y como se obtiene mediante la endogamia en las mezclas actuales, el maíz de vaina tenía sus granos encerrados en una vaina o cáscara pajosa parecida a la que se encuentra en los otros cereales; una condición que solía ser característica del maíz silvestre.

## ENTRA EN ESCENA LA GENETICA.

Hace como 20 años mi colega Ro-

bert G. Reeves y yo empezamos a trabajar en la Estación Agronómica de la Escuela A. & M. de Texas, en una serie de estudios genéticos y citológicos acerca del maíz y sus parientes, para comprobar estas dos teorías opuestas. Cruzamos el maíz con el teosinte para determinar cómo se heredan los genes que distribuyen a las dos especies, y cómo se distribuyen en las cromosomas. También cruzamos maíz con tripsacum, un pariente silvestre más lejano del maíz, el cual se encuentra en Norteamérica y Sudamérica. Nuestros híbridos de maíz y teosinte revelaron que el maíz se diferencia del teosinte no por unos pocos genes, como podría esperarse si el uno se hubiera derivado del otro por la domesticación, sino por un gran número de genes heredados en grupos. Nuestros híbridos de maíz y tripsacum, los primeros que se han hecho, mostraron que las cromosomas del tripsacum, 18 en número, se diferencian mucho de las del maíz. Los estudios microscópicos de las células reproductoras de los híbridos del tripsacum mostraron poco apareamiento (un concepto de parentesco) entre las cromosomas de las dos especies. Sin embargo, hubo alguna asociación de cromosomas, y por consiguiente alguna oportunidad para el intercambio de genes. De especial importancia fué el descubrimiento de que algunas de las plantas que brotaron en generaciones posteriores del híbrido del tripsacum, se parecían al teosinte en sus caracteres. Este descubrimiento llevó a la conclusión de que el teosinte quizás no sea un antepasado, sino un descendiente del maíz; el producto de la hibridación natural del maíz y el tripsacum. Tal posibilidad había sido sugerida unos años antes por el geneticis-

ta Adgar Anderson, del Jardín Botánico de Missouri (E. U. A.).

Desde 1937, cuando llegamos a esta hipótesis fundamental, se han realizado muchos estudios adicionales respecto al maíz, el maíz de vaina, el teosinte y el tripsacum, así como de sus híbridos. Hay mucha evidencia circunstancial, pero no hay prueba concluyente de que el teosinte sea el producto de la hibridación del maíz y el tripsacum. Pero aun hay más evidencia de que difícilmente el teosinte haya sido el antecesor del maíz.

Entre tanto, la teoría de que el maíz actual originó del maíz de vaina se ha hecho cada día más aceptable. Cuando una forma moderna del maíz de vaina se cruza endogámicamente (un sistema que generalmente intensifica los rasgos inherentes), el resultado es una planta bien diferente del maíz que se cultiva corrientemente. La mazorca desaparece, y los granos, que ahora nacen en las ramas de los racimos del polen, están encerrados en glumas o paja, como los otros cereales. Este maíz de vaina puro, posee un medio para dispersarse, puesto que sus semillas no están en una mazorca pesada, sino en ramas frágiles. En ambiente apropiado podría sobrevivir silvestre y reproducirse. Tiene caracteres como los de muchas gramíneas silvestres; en realidad, en sus principales rasgos botánicos es muy similar a su pariente silvestre, el tripsacum. El maíz de vaina puro tiene virtualmente todos los caracteres que esperaríamos encontrar en la forma ancestral del maíz. Es más que un pariente del maíz, es maíz; una forma de maíz que se diferencia del maíz cultivado del mismo modo que una especie silvestre debe diferenciarse de su doble culti-

vado. Por último todas las diferencias hereditarias entre el maíz de vaina y el maíz cultivado se remontan hasta un gene en una cromosoma. Por lo tanto, una sola mutación puede cambiar al maíz de vaina al maíz sin vaina, y esto se ha hecho en los experimentos.

El maíz aborigen silvestre que el hombre empezó a cultivar, sin duda tenía otros caracteres primitivos además de los del maíz de vaina ancestral. Por ejemplo, sus granos eran probablemente pequeños, duros y puntiagudos. Granos de esta clase se encuentran hoy día en variedades del maíz de rositas. En realidad, el botánico norteamericano, E. Louis Sturtevant, uno de los más sagaces investigadores del maíz, llegó hace más de medio siglo a la conclusión de que el maíz primitivo tenía que haber sido un maíz de vaina y de rositas. Y al presente se está acumulando evidencia de que tenía razón.

En los restos de la civilización prehistórica desenterrados en Sudamérica, el maíz de rositas predomina sobre los otros tipos. En tumbas prehistóricas peruanas se han encontrado utensilios de barro para hacer rositas de maíz, y también muestras de esta clase de granos. Las rositas de maíz es un alimento antiguo y es posible que el hombre primitivo descubriera la utilidad del maíz como alimento, cuando un maizal silvestre se puso accidentalmente en contacto con el fuego. Esto haría explotar los granos pequeños, vitreos, cubiertos de glumas, transformándolos en un bocado tierno, sabroso y nutritivo.

Estos descubrimientos recientes han dado nuevo ímpetu a la búsqueda de maíz silvestre en la América del Sur,

puesto que la prueba más convincente y conclusiva de la teoría del maíz de vaina sería el descubrimiento de un maíz de vaina que existiera aún en estado silvestre. Hasta ahora no se ha obtenido éxito en cuanto al objetivo principal, pero la búsqueda ha sido fructífera en descubrir nuevos tipos de maíz, especialmente formas menos extremas del maíz de vaina, en las cuales los granos están sólo parcialmente encerrados en glumas. Quizás se llegue a encontrar maíz silvestre en alguna región remota que no haya sido explorada, aunque esto no parece probable, ya que es posible que el maíz en ambiente salvaje fuera una planta de escaso valor superviviente, restringida en su radio, y en vías de extinguirse cuando comenzó a utilizarlo el hombre.

### GRAN DESCUBRIMIENTO EN BAT CAVE.

Un descubrimiento inesperado en los últimos tres años, ha suministrado evidencia directa sobre la teoría de que el maíz primitivo era tanto un maíz de vaina como uno de rositas. En 1948, una expedición patrocinada por el Museo Peabody de la Universidad de Harvard encontró muchas tusas y otros restos de maíz en la basura acumulada en un refugio abandonado en las rocas, conocido por Bat Cave (Cueva de Murciélagos), en New México (E. U. A.). Esta cueva fué habitada como desde el año 1000 (A. de C.). Al no tener los conceptos modernos de la sanidad, generaciones sucesivas de moradores dejaron acumular la basura en la cueva hasta una profundidad de 1.80 metros. Los arqueólogos sacaron y cernieron con cuidado la basura, la cual rindió 766 ejemplares de

tusas desgranadas, 125 granos sueltos y varios fragmentos de vainas, tusas, vainas de hojas y racimos terminales de polen. Las tusas son de especial interés, puesto que revelan un orden preciso de evolución. Las más viejas, al fondo del montón de basura, son las más pequeñas y primitivas. Estas tusas y los granos sueltos del mismo nivel, demuestran que el pueblo de Bat Cave cultivaba una variedad primitiva de maíz que era tanto un maíz de vaina como una forma de maíz de rosisas. Sin embargo, el maíz de vaina no era tan extremo como el obtenido con el cruce endagámico. Probablemente representa un tipo parcialmente modificado por la domesticidad, más parecido a las formas débiles de maíz de vaina que todavía se encuentran en variedades sudamericanas.

El maíz de Bat Cave ha contestado otra de nuestras preguntas: ¿Cuál es el parentesco del maíz con el teosinte? El maíz antiguo y primitivo de dicha cueva no muestra ninguna evidencia de haber originado del teosinte, pero como a la mitad de su evolución, hay razón para creer que algún genio de aquella época cruzó el maíz primero de la cueva con el teosinte, o que se efectuó un cruce accidental. Las tusas de Bat Cave sugieren que los primeros investigadores botánicos no estaban totalmente desacertados al creer que el teosinte jugó un papel en la evolución del maíz. Aunque está bien claro que el teosinte no fué el progenitor del maíz, sus genes contribuyeron al progreso del maíz hacia su forma presente.

Pero Bat Cave deja sin contestar otra pregunta: ¿Dónde en la América se originó el maíz? Parece improbable que el maíz sea oriundo de la región

donde se encontraron estos restos, puesto que el maíz necesita humedad, y esa región es, y fué, muy seca. Probablemente fué traído de México como planta cultivada. Si el maíz es oriundo de México, o si fué introducido allí de la América del Sur, es todavía una pregunta sin contestar.

## ¿HUBO PIELES ROJAS TECNICOS?

¿Cómo pudo el maíz primitivo que el pueblo de Bat Cave cultivó hace 4.000 años evolucionar en tan corto tiempo —según la medida de la evolución— en la mazorca moderna de la Zona Maicera Norteamericana? Algunos botánicos se inclinan a dotar al indio norteamericano con facultades extraordinarias para hibridizar las plantas. Si los grandes cambios que han ocurrido en el maíz en este tiempo relativamente corto, son el producto de su habilidad, realmente eran asombrosamente inteligentes. Empero, el maíz de Bat Cave no apoya esta idea. Por el contrario hay evidencia de que el pueblo que usó esa cueva no le importaba más el mejoramiento agrícola que la sanidad. Si se practicó la selección del maíz, fué probablemente una selección "negativa" impremeditada—consumieron las mazorcas buenas y dejaron las imperfectas para semilla. Gracias quizás a un cruce accidental con el teosinte y otras variedades de maíz, hubo un aumento gradual en el tamaño de las mazorcas y los granos, y un aumento enorme en la variación total durante los 3.000 años de la historia de Bat Cave.

El orden en la evolución de Bat Cave indica que cuatro factores principales tomaron parte en la evolución del maíz durante este período: 1) La presión de la selección natural, uno de los

factores supresivos más importantes en la evolución, se redujo mucho; 2) ocurrieron mutaciones de formas más o menos extremas del maíz de vaina; 3) se modificó el maíz por contaminación con el teosinte; 4) el cruce de variedades y subespecies produjo nuevas combinaciones de caracteres y un alto grado de hibridación.

Todos estos factores contribuyeron al aumento tremendo en la variación, de modo que cuando por último el hombre empezó a practicar la selección del maíz, tenía a su disposición una rica diversidad. De esta variedad, por accidente o plan, eligió una combinación de caracteres que hacen al maíz el más eficiente de todos los cereales para la producción de alimentos. La mazorca del maíz moderno de la Zona Maicera norteamericana es una estructura botánica altamente funcional. La mazorca maciza suministra una gran superficie para los granos; encierra un sistema de canales que abastecen y alimentan a los granos. Toda la mazorca, que en un tiempo fué un aglomerado de granos encerrados individualmente en glumas, está ahora protegida como una unidad por vainas. Las glumas se han reducido a vestigios, con lo cual no se desperdicia energía en estructuras inútiles. Los elementos de vigor para sostener esta floración tan agrandada han venido

del teosinte, el cual contribuye los genes de vigor y robustez cuando se cruza con el maíz. El teosinte es para la mazorca lo que el acero es para el rascacielos moderno. En realidad, la estructura de un rascacielos y de la mazorca de maíz no son muy diferentes. Ambas son macizas, fuertes, y eficientes, funcionales, y están admirablemente diseñadas para ajustarse a un fin particular. En su mayor perfección, ambas son bellísimas.

**EL AUTOR:** — Paul C. Mangelsdorf, actualmente en la facultad de Harvard, ha hecho del maíz la labor de su vida. Su interés comenzó hace más de 30 años, cuando era estudiante del Colegio Estatal de Kansas en 1920. Más tarde trabajó con E. M. East y D. F. Jones, quienes participaron en el desarrollo del maíz híbrido. Desde 1927 a 1940 trabajó con el maíz en Texas, desarrollando maíz híbrido para este Estado. Fué mientras estaba ocupado en esta labor que se interesó en los parientes del maíz y su origen. Su artículo sobre el origen del maíz fué publicado en la revista *Scientific American*.

**Tomado de la Revista "LA HACIENDA" del mes de junio de 1951. — E. U. A.**

# El caucho, materia prima indispensable para la defensa del hemisferio occidental

Por **P. W. Litchfield**

Presidente de la Junta Directiva

THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY

Traducción por THE GOODYEAR RUBBER  
PLANTATIONS COMPANY

**NOTA PRELIMINAR:** Para la defensa nacional, para mantener nuestro equipo militar movable y para proporcionar movimiento en la producción de material de guerra, esta nación debe tener un abastecimiento de caucho adecuado. Las llantas para equipos militares pesados y para camiones y omnibuses aun necesitan bastantes proporciones de caucho natural y por lo tanto no podemos depender exclusivamente de la producción de caucho sintético de nuestras fábricas, sino que debemos suplementarlo con caucho natural. Esta es la razón porque nuestro Gobierno está comprando caucho natural y acumulándolo aquí en nuestro país como seguridad contra una emergencia de guerra que quizá nos corte las fuentes de suministro en el Lejano Oriente. Hasta que se encuentren otros medios de abastecimiento para proporcionar esa seguridad en cuanto a caucho, el Gobierno debe continuar manteniendo esas existencias de reserva estratégicas. Es un programa molesto y costoso, pero hay cierto modo de mejorar la situación y eventualmente reducir este peso. En el siguiente artículo se sugiere un curso nuevo y práctico. — P. W. L.

## RESERVA VITAL PARA LA DEFENSA NACIONAL

Veinte millas desde el Caribe, donde los sucüentos llanos litorales de Costa Rica se elevan hacia las cumbreras volcánicas hacia el oeste, Ud. encontrará un plantío de unos 2,500 acres.

A su alrededor hay vastas extensiones de zarzales tropicales densos y verdes debido al terreno fértil y a un promedio de 150 pulgadas de lluvia al año. Su solo enlace con el mundo exterior es un ferrocarril de una sola vía angosta que corre entre la capital del país — San José, y la ciudad de Puerto Limón.

Al observador casual, ese estable-

cimiento Goodyear tal vez no le causará impresión ninguna y le parecerá remoto. Ciertamente su valor físico es muy pequeño comparado con el total del balance de la Goodyear.

Pero, cuando se juzga por lo que tiene que ofrecer a nuestra defensa y a nuestro progreso económico, es una de las cosas más importantes de los bienes raíces en el Hemisferio Occidental. Es infinitamente más de lo que la cantidad de acres aislados parece ser, porque es el centro principal de investigación de árboles de caucho y un ejemplo para sembrar en la América Central.

—oOo—

Por más de quince años, un peque-

ño grupo de técnicos de la Goodyear, trabajando muy estrechamente con expertos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, paciente y cuidadosamente han cultivado esos acres. Buscaban la contestación a dos preguntas importantes:

- 1.—Se puede hacer crecer el árbol y producir el caucho natural en plantaciones en el hemisferio occidental?
- 2.—A los niveles de salarios actuales, puede producirse a un costo suficientemente bajo para competir con la producción total de los plantíos del Lejano Oriente?

Ahora tenemos las contestaciones afirmativas a ambas preguntas.

El significado fundamental de estas contestaciones es que nosotros, del Hemisferio Occidental podemos, planeando inteligentemente, aminorar eventualmente la amenaza incesante que nos separa de nuestra fuente de suministro de caucho natural en el turbulento y vulnerable Lejano Oriente. Podemos crear reservas vitales y así recortar el presente programa de almacenaje estratégico.

La senda está abierta. La necesidad es grande, tanto bajo el punto de vista de seguridad y defensa del mundo libre, como del punto de vista de un mejoramiento económico en el Hemisferio Occidental. Yo seriamente creo y recomiendo que no debemos dilatar nos en llevar a cabo el desenvolvimiento de un plan hemisférico basado en los resultados de nuestra experien-

cia en Costa Rica. Los Estados Unidos deben ser los primeros.

Está claro que si actuamos pronto e inteligentemente podremos, dentro de un poquito más de diez años, desarrollar esas perspectivas en realidades. Haciendo eso no solamente aliviaríamos algunas de nuestras preocupaciones causadas por la incertidumbre acerca de las existencias de caucho en tiempo de grave emergencia, sino que ahorraríamos dinero para los contribuyentes. Después de un estudio minucioso, mi opinión es que debemos principiar ahora a desarrollar plantíos de caucho en esa parte amistosa, anticomunista del hemisferio que por su clima es apropiada para ese fin y la cual se extiende desde la parte sur de México hasta el sur del Brasil y Bolivia.

**¿Puede este país suministrar fondos para tal proyecto?**

**La respuesta es sí — con facilidad relativa.**

Nuestra experiencia en Costa Rica nos dice que 300,000 acres de nuevos plantíos y desarrollados hasta el punto de iniciar los árboles costaría más o menos \$ 100,000,000 para repartirlos entre un período de seis o siete años. Por último, esa cantidad de terreno produciría 150,000 toneladas de caucho natural al año. Después, estaría en una base de amortización propia, con la probabilidad de una ganancia importante en nuestra inversión de dinero.

Contra este cálculo, el costo anual de mantener una existencia de reserva de caucho natural en este país a un

promedio de 45 centavos la libra es aproximadamente de \$ 28,000,000, el cual incluye \$ 19,000,000 en intereses anuales en nuestro desembolso de dinero y como \$ 9,000,000 al año por flete, almacenaje y distribución necesarios para el movimiento de las existencias. Cualquier rebaja en el precio del caucho natural, reduciría naturalmente los intereses. Pero este gasto sigue por un tiempo indefinido mientras que el costo de establecer nuevos plantíos cesa después de seis o siete años, que es el tiempo que ellos requieren para comenzar a producir.

### **¿Sería esto un curso seguro para nosotros a seguir?**

Haría más firme los lazos económicos que unen las naciones del Hemisferio Occidental. Los plantíos proyectados así, serían infinitamente menos vulnerables a la destrucción atómica que las existencias de reservas muertas en este país, o por esta razón, nuestras fábricas de caucho sintético. Claramente sería para nosotros una gran ventaja tener otras fuentes de abastecimiento de caucho en vez de tener una sola — el Lejano Oriente.

### **¿Podemos nosotros convencer a nuestros vecinos latinos del Sur a que acepten esta idea?**

Hay muy poca duda de eso. Nuestro plantío en Costa Rica está ahora en producción activa. Los árboles se han desarrollado de clases que poseen resistencia a la plaga que destruye las hojas y que son de alta producción. Nuestro costo de producción es la prueba concluyente que tales plantaciones en el Hemisferio Occidental pueden

competir en los mercados del mundo con caucho natural producido en el Lejano Oriente. Los agricultores independientes en Costa Rica ya están sembrando árboles de caucho en sus propios terrenos y obtendrán una ganancia de dinero apreciable. Además los Estados Unidos compran un mínimo de 150,000 toneladas de caucho natural al año. La cantidad de dólares que recibirían esos países aumentaría bastante y mejorarían así su nivel de vida estableciendo así mercados más grandes para artículos exportables de este país. Lo que esas naciones quieren de nosotros es que los guíemos en el desarrollo de esos productos y la seguridad de los mercados. Estamos claramente en condiciones de proporcionar ambas cosas: dirección y seguridad. Ya los Gobiernos de 14 naciones de la América Tropical están participando con nuestro Departamento de Agricultura en programas cooperativos designados para estimular la plantación de caucho y para el desarrollo e intercambio de material nuevo y mejor.

"*Hevea brasiliensis*", el árbol de caucho Pará, es natural de la América Tropical. Las vastas plantaciones de caucho del Lejano Oriente se derivan de plantas de semillas obtenidas originalmente del Brasil por un hombre inglés, Sir Henry Wickham, allá por el año 1876.

Es un hecho histórico interesante que los ingleses y después los holandeses, animaron y aprobaron la plantación de caucho en algunas de sus posesiones tropicales en 1900, mientras que el Hemisferio Occidental permitió que los crecientes mercados se escaparan de sus manos. En consecuencia,

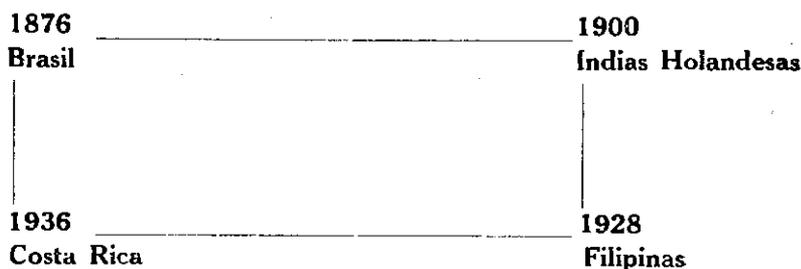
mientras que los árboles de caucho ya crecidos en los zarzales del Occidente producían un 99 por ciento de la producción mundial en 1900, las plantaciones del Lejano Oriente rendían 99 por ciento de la producción en 1934.

Como el consumo del mundo aumentaba de 45,000 toneladas en 1900 a 1,700,000 en 1950, los Estados Unidos, que es el consumidor principal de caucho crudo, se ha visto de vez en cuando a la merced de los planes de restricción extranjeros.

La industria de caucho americana se

ha visto obligada a vivir bajo una situación muy poco satisfactoria durante todos esos años y por razón de las restricciones en la producción el consumidor americano algunas veces ha tenido que pagar un precio tan alto como \$ 1.25 la libra de caucho crudo.

Viendo hacia ese fin, la Goodyear en 1928 adquirió terrenos en las Filipinas, entonces bajo nuestra bandera, y transportó variedades de árboles de las más productivas en nuestras plantaciones en Sumatra a la nueva localidad.



### EL CAUCHO VUELVE AL HEMISFERIO OCCIDENTAL

Fué un traslado oportuno. Poco después, el Convenio Internacional de Reglamentación del Caucho, en 1934, impuso una prohibición severa al traslado de plantas de caucho de esos centros de plantaciones del Lejano Oriente.

Nuestra escala limitada de plantaciones en las Filipinas proveía un paso para que el caucho natural encontrara su camino de vuelta hacia el Hemisferio Occidental. El experimento en Costa Rica usó ese material en sus primeros plantíos.

Sin embargo, irónicamente se descubrió que mientras que el Hemisferio Occidental es el país natal del "hevea"

los descendientes repatriados dieron pruebas de ser bastante susceptibles a una seria plaga en las hojas cuando se plantaban muy juntos en plantaciones en el Hemisferio Occidental.

Se han gastado más de quince años de trabajo asiduo para contrarrestar ese obstáculo y al mismo tiempo preservar las características de gran producción de los árboles plantados. La historia de este esfuerzo en que la Goodyear y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos unieron sus fuerzas, se expone más detalladamente en una publicación que muy pronto saldrá de la prensa lista para distribuirse entre aquellos que se interesen. (Véase nota al pié).

El curso de nuestro país en el asunto de la política del caucho ha sido errático y falto de perspicacia.

Cuando se presenta una crisis en el caucho, gastamos dinero prodigamente e improvisamos desatinadamente.

Cuando se alivia esa crisis, retrocedemos a nuestra concha muy cómodamente y no hacemos nada. Y aparecemos como que podemos aducir razones incontables para justificar nuestra inacción.

Ya ha llegado el tiempo en que debemos cambiar nuestros modos de actuar. Se gastarán tiempo, dinero y esfuerzo intelectual, pero ahora sabemos

que podemos hacer el esfuerzo de pagar en términos de una sublime seguridad y permanente logro económico. Las hileras bien arregladas de árboles de "hevea" en nuestro plantío en Costa Rica nos han dado una base segura para obrar.

Deberíamos principiar nuestro programa hemisférico sin más demora.

—oOo—

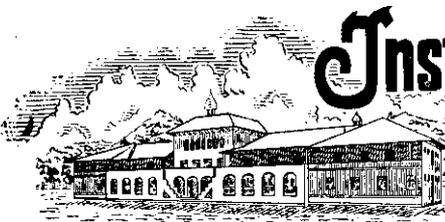
NOTA: Para obtener una copia del "Rubber's Return to the Western Hemisphere" escriba Ud. al Departamento de Relaciones Públicas de la Goodyear Tire & Rubber Company, Akron, Ohio.

---

SI LOS suelos no contienen humus; si no contienen en sí todos los elementos creadores del vigor y de la salud en las plantas, es imposible que éstas por sí solas los produzcan. La función creadora de las plantas depende de, y está limitada por, la energía solar y por las condiciones de fertilidad natural de los suelos. Toda planta producida bajo las condiciones de un suelo empobrecido o envenenado, ha de ser, consecuentemente, una planta pobre, envenenada, enfermiza e ineficaz como surtidor continuo de la nutrición de los animales y del hombre.

De igual manera, los animales domésticos alimentados con productos elaborados por plantas pobres, envenenadas, enfermas, víctimas de un raquitismo muchas veces oculto o de una desnutrición incipiente, no pueden ofrecer resistencia a las enfermedades y mucho menos ser fuente eficaz de nutrición sana para el organismo humano.

Tomado de "Abonos Orgánicos o Compostes" por M. Pérez García.



# Instituto Interamericano de CIENCIAS AGRICOLAS

## Como desinfestar sus semillas

*La semilla desinfestada aumenta*

*sus*  
**GANANCIAS**

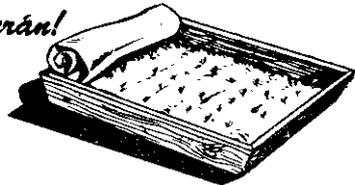
- 1 Escoja una muestra de la semilla.
- 2 Consiga un recipiente de fondo plano.
- 3 Hierva dos pedazos de tela y séquelos.
- 4 Ponga uno de los pedazos en el fonda del recipiente.
- 5 Ponga por lo menos 50 semillas en la tela.
- 6 Cubra las semillas con el otro pedazo y humedézcalas ligeramente.
- 7 Ponga encima del recipiente un vidrio o una tabla.
- 8 Después de algunos días examine los retoños secos y que hon muerto.

*No mismo probe  
mis semillas:  
es muy fácil!*



SI RESULTAN PLANTITAS ENFERMAS Y SEMILLAS QUE NO NACIERON ES NECESARIO DESINFESTAR LAS SEMILLAS PARA TENER BUENAS COSECHAS. NO SIEMPRE SEMILLAS VIEJAS PORQUE

*No Nacerán!*

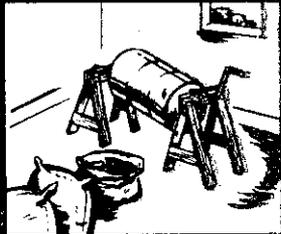


## COMO DESINFESTAR SU SEMILLA

Pregunte al tecnico agricola que desinfestante y que cantidad debe usar.

Ponga las semillas en un frasco, agregue el desinfestante y agítelo.

Para cantidades grandes de semilla use un tambor que de vueltas



# Labores DE STICA

*Servicio Técnico Interamericano  
de Cooperación Agrícola*

## Aplicación de sustancias reguladoras de crecimiento en la Floración del Tomate

JORGE E. MORA URPI  
Ing. Agr.

La principal preocupación del agricultor es la de obtener el mayor rendimiento posible de sus cultivos, recurriendo para ello a todos los medios a su disposición, tales como obtención de buena semilla, buena preparación del terreno, abonamiento, control de plagas, etc.; y últimamente con el uso de sustancias reguladoras de crecimiento como las fitohormonas, vitaminas, aminoácidos, sustancias químicas, etc.

Esto es particularmente cierto en los países de agricultura más avanzada, como Inglaterra, Canadá, E. U. de A., etc.; en cultivos intensivos hortícolas y frutícolas y en algunos otros cultivos.

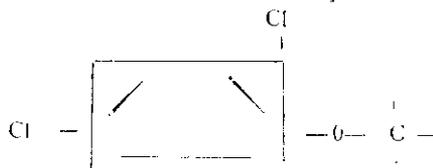
Entre los cultivos hortícolas es en el tomate en que se han obtenido magníficos resultados con la aplicación de dichas sustancias en la floración, para evitar la caída prematura de las flores y aumentar el número de las que se

fecundan, principalmente en los invernaderos, debido a las malas condiciones climáticas que en ellos reina para la polinización y fecundación de las flores. El uso de estas sustancias es también bastante ventajoso, en muchas ocasiones, en los cultivos en el campo.

Entre los compuestos que han mostrado mayor efectividad para evitar o reducir la caída de las flores están: el ácido naftil acético, naftil acetamida, ácido indolbutírico, ácido beta naftoxi acético, y algunos fenexi compuestos (\*). Estos últimos aunque son muy activos, presentan el peligro de dañar las plantas y de obtener frutos deformes.

Existen varios preparados comerciales de estas sustancias, entre los cuales

(\*) Se denominan fenexi compuestos los que presentan la siguiente agrupación química:



cuenta el Fruitono preparado con los reguladores de crecimiento; ácido naftil acético y naftil acetamida, por la American Chemical Paint Co, el cual se usó en una experiencia realizada, en tomate de la variedad California, entre los meses de julio a noviembre de 1951.

Las sustancias contenidas por el Fruitone reducen la caída de flores y frutos al impedir la formación de la capa de abscisión que es la causa inmediata de la caída de ellos. Este producto se usó en diferentes concentraciones, obteniéndose los mejores resultados con la concentración recomendada por la casa productora, 2 onzas en 25 galones de agua, la cual dió una diferencia altamente significativa sobre el testigo.

Además se realizó otra experiencia con menohidrato sódico del ácido 2-4 Diclorofenoxiacético (2-4-D), usado en soluciones de diferentes concentraciones; obteniéndose los mejores resultados con la concentración de 1 parte por millón, la cual dió una diferencia significativa sobre el testigo. La aplicación de esta sustancia debe practicarse con cuidado pues afecta un poco las plantas.

Debo hacer notar que el número de tomates en que se presentó la "pudrición de la punta" aumentó grandemente en los tomates tratados con 2-4-D. Fué además curioso observar cómo aparecieron y desarrollaron yemas vegetativas en la vena central de las hojas en número variable de 0 hasta 8.

Los tratamientos se repitieron por 5 veces con intervalos de 8 días, desde que abrieron las primeras flores.

#### **Obtención de tomates partenocárpicos**

Se denominan frutos partenocárpicos aquellos que desarrollan sin la in-

tervención de los procesos de polinización y fecundación de las flores y por lo tanto carecen de semillas. Siendo pocos los frutos que naturalmente pueden desarrollar de flores no fecundadas como el banano, la naranja Washington Navel, etc., se considera como esencial la fecundación de las flores para el desarrollo de los frutos.

En el pasado los horticultores aprovecharon las mutaciones de yema que produjeron frutos sin semillas, pero no fué sino hasta 1909 en que Fitting obtuvo, artificialmente, frutos partenocárpicos en orquídeas al encontrar que el extracto de polen en agua aplicado a los pistilos estimulaba el crecimiento de los ovarios sin que se desarrollaran semillas.

La sospecha de que el polen contenía sustancias que evitaban la caída de las flores después de la fertilización y estimulaban el crecimiento del ovario, existía desde bastante tiempo antes de las experiencias de Fitting; y posteriormente a éstas se corroboró la existencia de tales sustancias en el polen.

Fué Gustafson quien, alrededor de 1937, sugirió el uso de sustancias químicas, además de las fitohormonas, para obtener frutos sin semillas; sustancias que posteriormente se han usado para suplementar el proceso normal de fertilización en tomates de invernadero y además para controlar otros aspectos de crecimiento. Las sustancias usadas por Gustafson fueron: los ácidos indolacético, indolpropiónico, indolbutírico y fenilacético.

Hoy las sustancias reguladoras de crecimiento más usadas con este fin son las mismas mencionadas como efectivas para prevenir la caída de las flores, debiendo aplicarse antes de que se efectúe la polinización.

Los métodos que se han usado para aplicar estas sustancias han sido muy variados, desde inyectarlas directamente en el ovario hasta aplicarlas en aerosol; pero es sin duda la atomización el método más usado.

Los tratamientos deben repetirse, con intervalos de 8 días, por 4-5 o más veces, para ir aprovechando sucesivamente las flores que se van abriendo.

En las experiencias antes apuntadas sobre la prevención de la caída de las flores se usaron concentraciones bastante elevadas con el propósito de obtener tomates sin semillas.

Las concentraciones más altas de fruitone no fueron en realidad efectivas para obtener tomates partenocárpicos, pues de la totalidad de plantas tratadas con él, sólo se obtuvo un tomate totalmente sin semillas. Esto pudo deberse a que las lluvias, después de las aplicaciones le restaran efectividad.

El 2-4-Diclorofenoxiacético mostró ser mucho más efectivo que el Fruitone para este fin, pero con el grave inconveniente de dañar las plantas seriamente para recomendar su aplicación en escala comercial.

Con una concentración de 1 parte por cien mil se obtuvo la totalidad de tomates sin semilla, pero la producción resultó muy disminuída debido a que las plantas resultaron muy dañadas por mucho cuidado que se puso en no atomizar el follaje. Los tomates así obtenidos tomaron una forma característica lobulada y con cavidades, pero de mayor tamaño que los normales. Éstos tomates mostraron, además, una marcada diferencia de maduración entre las partes externa e interna, madurando más rápidamente el interior del tomate lo cual favorece la conservación de los mismos, pues además la parte externa resultó más dura y resistente que lo normal.





# Sección del CAFE

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
E INDUSTRIAS

## Apuntes sobre el combate de *Saissetia Hemisphaerica* y *Aphis SP.* (Huevillo de los Cafetos)

Por: **Carlos A. Camacho Corrales**  
Agente de la Sección de Café.—Naranjo.

Habiéndose presentado en la zona de Naranjo y circunvecinas una plaga en los cafetos jóvenes, especialmente de uno a dos años y almácigo, pero que puede presentarse también en plantas adultas, llamada comúnmente por los agricultores "huevillo" o "escama", la Agencia de la Sección de Café del Ministerio de Agricultura, establecida en ese cantón, inició con la cooperación de varios agricultores, una experimentación con el propósito de combatirla, la cual se expone en los párrafos subsiguientes:

### EXAMEN ENTOMOLOGICO:

El ataque es producido por un insecto llamado *Saissetia hemisphaerica*, cuya clasificación es la siguiente:

Orden: Homóptera. Sub-orden: Ectenorrhyncha. Superfamilia: Coccoidea. Familia: Lecanidae.

A los **Lecanidos** pertenece entonces la escama que ataca al café y que se conoce en la literatura con el nombre de *Saissetia hemisphaerica*. Los lecani-

dos se diferencian de los pseudococcidos por tener una ruptura en el tegumento, la fisura anal, en cuyo vértice está la abertura anal. Sobre esta última hay dos placas triangulares que presentan variaciones en cada especie. Las larvas tienen lóbulos anales bien desarrollados y provistos de setas. Algunas hembras adultas conservan las patas, otras son ápodas. *Saissetia hemisphaerica* no posee patas funcionales en el estado adulto. La familia comprende 5 géneros, pero el que nos interesa es el género *Saissetia*, que se caracteriza por tener la cutícula dorsal con áreas poligonales provistas de hoyuelos. *Saissetia hemisphaerica* es una especie cosmopolita que ataca un sinnúmero de plantas distintas. Constituye una verdadera plaga en el café, en lugares como Ceylán. Actualmente su ocurrencia en Costa Rica es de cuidado. Ataca los helechos, las begonias y otras plantas ornamentales y los citrus a veces.

Generalmente estos insectos asocian su ataque con otros de la Superfamilia

Afidoideos, fam. Aphididae, conocidos vulgarmente como pulgones y los encontrados en muestras enviadas de Naranjo, se clasifican como *Aphis* sp.

La propagación de los primeros la efectúan las hormigas negras que tan comunes son en nuestras zonas cafetaleras y el ataque es característico porque además de las escamas o "huevillo", hay siempre una gran afluencia de hormiguitas negras a las plantas de café. Las hormiguitas aprovechan una sustancia melosa que producen los especímenes de *S. hemisphaerica*. Tanto éstos como los áfidos, succionan la savia de los cafetos y se posan siempre sobre los tallos tiernos de preferencia o sobre el reverso de las hojas.

### CONTROL:

Las experiencias efectuadas en Naranjo han dado resultados satisfactorios y que pueden resumirse como sigue:

Fueron usados los siguientes insecticidas: Clordano, Gamexano (Isotox), Aldrin y polvo de tabaco, solos y en combinación con Citromulsión.

Cuando el insecto se ataca joven puede usarse citro-mulsión al 2%, según la Sección de Entomología del Ministerio de Agricultura, pero en experiencias efectuadas se ha comprobado que cuando el insecto está adulto (generalmente aparecen de toda edad en una planta), los mejores resultados se obtienen usando citro-mulsión al 4%, adicionándosele a la solución 2 onzas de clordano de 40% que distribuye la STICA, que se encarga del control de las hormiguitas y áfidos. El citro-mul-

sión a esa alta concentración (4%), tiene efecto sobre los tres insectos, pero después de un rato de la aplicación, si no hay clordano, las hormiguitas vuelven y se corre el peligro de que trasladen los huevos de *S. hemisphaerica* a otras plantas.

El clordano no tiene efecto sobre la *S. hemisphaerica*.

Los mejores resultados obtenidos, en consecuencia, han sido por medio de una aplicación de citro-mulsión al 4% a la cual se le adiciona clordano del 40 ó 50% en la proporción de 2 onzas por cada tres galones de solución.

Para el agricultor las siguientes apreciaciones prácticas son convenientes y deben seguirse si se usa una atomizadora de espalda de tres galones de capacidad. Se llena el tanque de agua limpia hasta la altura que marca esa capacidad y luego se le adicionan 450 cc. de citro-mulsión (una octava parte de galón aproximadamente). Se revuelven bien hasta que quede una mezcla homogénea y luego se agregan 2 onzas de clordano de 40%, que se consigue en las Agencias de STICA y se vuelve a mezclar bien.

Una vez hecho lo anterior, el preparado está listo para usarse y, al hacerlo, debe bañarse bien la planta, procurando que no queden acumulaciones en las hojas, pues la alta concentración de citro-mulsión puede dañar el follaje. Al hacer la aplicación, una persona debe ir examinando las plantas que están atacadas y señalándoselas al que va atomizando, no siendo necesario ni económico atomizar con carácter preventivo los cafetos que no estén atacados.

**Costos aproximados**

En un día de trabajo de 6 horas, dos personas pueden atomizar alrededor de 500 plantas con una bomba (más o menos media manzana), cuando no se trata de resiembras, sino de una plantación nueva. Con un galón de preparado se pueden atomizar, con un buen "sprayer" 25 plantas.

Los costos aproximados para 500 plantas son:

Se necesitan aproximadamente 20 galones de preparado.

3100 cc. de citro-mulsión . . . ₡ 9.80

13 oz. de clordano de 40%  
a ₡ 4.10 lb. . . . . 3.08

2 jornales a ₡ 5.00 c. u. . . . 10.00

---

Total . . . . . \$ 22.88

**Equipo necesario**

El equipo indispensable es una atomizadora (sprayer) de cualquier capacidad (por comodidad y bajo costo una de espalda de 3 galones de capacidad). Una medida de 500 cc. para el citro-mulsión (medio litro). Preferible que ésta tenga la graduación.

---

Se agradece la colaboración de los Ingenieros don Carlos A. González, Jefe del Departamento de Agronomía y de don Evaristo Morales, Jefe de la Sección de Entomología, y de los agricultores ingenieros don Antonio Orlich B. y don Adrián Arias A., de Naranjo.

---

**DESDE** el punto de vista sociológico, entre las pérdidas que ocasiona el intento de dedicar tierras pobres a la explotación agrícola figuran las de la salud y el ánimo de los agricultores y de sus familias, pues a menudo se observa que el común y aparente descuido y mudanza constante de las fincas agrícolas va en proporción inversa con las utilidades que se perciben después de un año de labrar la tierra. Por otra parte, en términos del nivel de educación, salud y ambición de la gente, las tierras pobres sólo sostienen una sociedad igualmente pobre.

Tomado de "Conservación de Suelos: Un Estudio Internacional".  
ONUAA, Washington, E. U.

# Señor Agricultor:

Es necesario que Ud. recuerde algunas cosas sobre "ROTACION DE CULTIVOS".

Llamamos Rotación de cultivos a la sucesión alternada y metódica de diferentes cultivos en un mismo terreno, con el objeto de mantener la fertilidad de los suelos, a la vez, que atenuar la propagación de insectos y enfermedades provenientes de los cultivos de plantas anteriores. Varias son las causas para practicar la rotación, entre otras:

## 1º FISIOLÓGICAS:

- a) Exigencia de las plantas cultivadas;
- b) Clase y forma de raíces de las mismas;
- c) Enemigos y enfermedades;
- d) Particularidad de ciertas plantas de emitir gran cantidad de toxinas; y
- e) Forma y condición vegetativa.

## 1º ECONÓMICAS:

- a) Demanda en los mercados por determinados productos;
- b) Presencia o ausencia de capitales para los trabajos; y
- c) Distribución de la mano de obra.

Por todas estas anotaciones es necesario que todos los agricultores pongan en práctica las normas que existen para dar a los cultivos una conveniente y bien dirigida ROTACION.

Tomado de la Revista del Consorcio  
de Centros Agrícolas de Manabí  
Nº 69 — Enero, Marzo, 1952.  
Ecuador.



## SECCION GANADO DE LECHE

### Quando debe habilitar sus vacas (\*)

Las vacas que se habilitan recién paridas tendrán lactaciones cortas con un pequeño o ningún período seco.

Una cría cada año, una lactación de 305 días y un período seco de 60 días para cada vaca de su hato sería una práctica ideal a seguir en el planeamiento de un programa de récords en apareamientos y partos.

Puede ser que este sea un programa difícil de efectuar, pero el siguiente record de apareamiento y partos lo ayudará a efectuar dicho programa.

Para que una vaca dé leche durante 305 días aproximadamente después de haber parido y permitirle de 6 a 8 semanas de período seco, ésta deberá ser habilitada entre 65 y 85 días después del parto.

Para este tiempo la vaca habrá pasado 2 ó 3 calenturas después de haber parido. Para vacas que se sabe son difíciles de habilitar, el salto del toro no se debe retrasar más allá de la segunda calentura.

Normalmente una vaca entrará en calor cada 21 días siguientes a la pri-

mera calentura después del parto hasta que la vaca quede habilitada. Sin embargo los intervalos entre calenturas pueden variar entre 18 y 24 días. Una vaca usualmente dura en calor 18 horas, pero una variación normal puede ser de 6 a 27 horas. La edad a la cual las novillas deben ser habilitadas dependerá de su crecimiento, desarrollo y raza. Novillas bien desarrolladas que serán cuidadas con esmero durante el período de preñez, podrán ser habilitadas entre 15 a 16 meses de edad.

La siguiente tabla lo ayudará a planear el programa de apareamientos.

En ella se muestran las fechas aproximadas en que las vacas deben ser habilitadas para permitirles llevar a cabo una lactancia de 300 o 305 días, un período seco de 6 a 8 semanas y una cría cada año.

(\*) Extracto de una publicación efectuada de la Universidad de Maryland, U.S.A. por el Servicio de Extensión Agrícola

Fecha Parto		Fecha de Apareamiento		Final de los primeros		
		65 a 85 Días después del Parto		305 Días de Lactancia		
Enero	5	Marzo	11 a Marzo	31	Nov.	8
"	10	"	16 " Abril	5	"	13
"	15	"	21 " "	10	"	18
"	20	"	26 " "	15	"	23
"	25	"	31 " "	20	"	28
"	30	Abril	5 " "	25	Dic.	3
Febrero	5	"	11 " Mayo	1	"	9
"	10	"	16 " "	6	"	14
"	15	"	21 " "	11	"	19
"	20	"	26 " "	16	"	24
"	25	Mayo	1 " "	21	"	29
Marzo	5	"	9 " "	29	Enero	6
"	10	"	14 " Junio	5	"	11
"	15	"	19 " "	8	"	16
"	20	"	24 " "	13	"	21
"	25	"	29 " "	18	"	26
"	30	Junio	3 " "	23	"	31
Abril	5	"	9 " "	29	Febrero	6
"	10	"	14 " Julio	4	"	11
"	15	"	19 " "	9	"	16
"	20	"	24 " "	14	"	21
"	25	"	29 " "	19	"	26
"	30	Julio	4 " "	24	"	31
Mayo	5	"	9 " "	29	Marzo	3
"	10	"	14 " Agosto	5	"	8
"	15	"	19 " "	8	"	13
"	20	"	24 " "	13	"	18
"	25	"	29 " "	18	"	23
"	30	Agosto	3 " "	23	"	28
Junio	5	"	9 " "	29	Abril	2
"	10	"	14 " Setiembre	3	"	8
"	15	"	19 " "	8	"	13
"	20	"	24 " "	13	"	18
"	25	"	29 " "	18	"	23
"	30	Setbre.	3 " "	23	"	28
Julio	5	"	8 " "	28	Mayo	3
"	10	"	15 " Octubre	3	"	8
"	15	"	18 " "	8	"	13
"	20	"	23 " "	13	"	18
"	25	"	23 " "	18	"	23
"	30	Octubre	3 " "	23	"	28
Agosto	5	"	9 " "	29	Junio	2
"	10	"	14 " Noviembre	3	"	8
"	15	"	19 " "	8	"	13
"	20	"	24 " "	13	"	18
"	25	"	29 " "	18	"	23
"	30	Nov.	3 " "	23	"	28
		"	9 " "	29		

Setbre.	5	"	14	"	Diciembre	4	Julio	3
"	10	"	19	"	"	9	"	9
"	15	"	24	"	"	14	"	14
"	20	"	29	"	"	19	"	19
"	25	Dicbre.	4	"	"	24	"	24
"	30	"	9	"	"	29	"	29
Octubre	5	"	14	"	Enero	3	Agosto	3
"	10	"	19	"	"	8	"	8
"	15	"	24	"	"	13	"	13
"	20	"	29	"	"	18	"	18
"	25	Enero	3	"	"	23	"	23
"	30	"	9	"	"	29	"	28
Nov.	5	"	14	"	Febrero	3	Setbre.	2
"	10	"	19	"	"	8	"	8
"	15	"	24	"	"	13	"	13
"	20	"	29	"	"	18	"	18
"	25	Febrero	3	"	"	23	"	23
"	30	"	8	"	"	28	"	28
Dicbre.	5	"	13	"	Marzo	5	Octubre	3
"	10	"	18	"	"	10	"	8
"	15	"	23	"	"	15	"	13
"	20	"	28	"	"	20	"	18
"	25	Marzo	5	"	"	25	"	23
"	30						"	28
							Nov.	2

\* Excluidos los 3 días de colostro

## Destace de Ganado Vacuno en la República

CLAUDIO UREÑA V.

Servicio de Estadística Agrícola.

### Años 1946 a 1950

Años	Novillos	Toros	Bueyes	Total Machos	Terneros	Hembras	Total General
<b>Totales</b>	178.824	13.473	24.403	216.700	4.122	100.157	320.979
1950	35.667	3.114	5.540	44.321	2.080	21.461	67.862
1949	33.236	3.223	5.529	41.988	1.492	21.313	64.793
1948	32.881	2.819	4.501	40.201	550	20.900	61.651
1947	38.562	2.023	4.500	45.085	---	19.365	64.450
1946	38.478	2.294	4.333	45.105	---	17.118	62.223

## Destace de Ganado Porcino en la República

### Años 1946 a 1950

POR PROVINCIAS

Años	San José	Alajuela	Cartago	Heredia	Guanacaste	Puntarenas	Limón	Total General
<b>Totales</b>	97.194	45.722	17.115	14.569	39.951	44.632	10.144	269.327
1950	21.546	8.247	3.770	3.460	10.092	11.723	2.178	61.016
1949	22.077	10.963	4.123	3.534	10.582	9.500	2.252	63.031
1948	18.001	8.653	3.491	2.968	6.777	8.036	1.744	49.670
1947	16.471	8.186	2.523	2.159	6.289	6.093	1.475	43.196
1946	19.099	9.673	3.208	2.448	6.211	9.280	2.495	52.414

## Destace de Ganado Caprino y Tortugas

Provincias de San José y Limón

Años 1946 a 1950

Años	San José	Limón		Total General
	Caprino	Caprino	Tortugas	
Totales	54	7	513	574
1950	50	—	320	370
1949	2	3	17	22
1948	—	4	176	182
1947	—	—	—	—
1946	—	—	—	—

EN SU despiadada explotación de los recursos de la tierra y el agua, el hombre ha violado los ajustes básicos en forma tal que la Naturaleza no lo tolerará.

A través de centurias incontables se ha provocado una relación balanceada y fructífera entre las aguas, los suelos, las hierbas y los bosques. Dependiendo cada uno de los otros y ayudándose mutuamente, han aprendido a trabajar juntos, a través de procesos químicos, físicos y biológicos, para crear y mantener un continente de recursos útiles para la habitación y sostenimiento del hombre.

Tomado de "Little Waters", por H. S. Pearson, Servicio de Conservación de Suelos, E. U.

## DESTACE DE GANADO VACUNO — PROVINCIA DE SAN JOSE

Años 1946 a 1950

Años	Terneros	Novillos	Toros	Bueyes	Total Machos	Hembras	Total General
<b>Totales</b>	4.122	93.672	6.442	7.733	111.969	14.672	126.641
1950	2.080	18.196	2.070	1.919	24.265	3.024	27.289
1949	1.492	17.655	1.612	2.125	22.884	3.509	26.393
1948	550	18.254	1.351	1.599	21.754	3.481	25.235
1947	---	20.637	720	1.018	22.375	2.522	24.897
1946	---	18.930	689	1.072	20.691	2.136	22.827

## DESTACE DE GANADO VACUNO — PROVINCIA DE ALAJUELA

Años 1946 a 1950

Años	Novillos	Toros	Bueyes	Total Machos	Hembras	Total General
	12.111	2.804	5.812	20.724	37.565	58.292
1950	2.217	147	974	3.338	6.728	10.066
1949	2.839	562	1.122	4.523	7.404	11.927
1948	1.954	585	931	3.471	7.572	11.043
1947	2.180	744	1.479	4.403	8.468	12.871
1946	2.921	765	1.306	4.992	7.393	12.385

## DESTACE DE GANADO VACUNO — PROVINCIA DE CARTAGO

Años 1946 a 1950

Años	Novillos	Toros	Bueyes	Total Machos	Hembras	Total General
<b>Totales</b>	20.781	2.237	5.679	28.697	11.160	39.857
1950	4.132	518	1.444	6.094	2.708	8.802
1949	2.821	651	1.343	4.815	2.440	7.255
1948	3.897	605	1.117	5.619	2.473	8.092
1947	5.010	217	747	5.974	1.936	7.910
1946	4.921	246	1.603	6.195	1.603	7.798

## DESTACE DE GANADO VACUNO — PROVINCIA DE HEREDIA

Años 1946 a 1950

Años	Novillos	Toros	Bueyes	Total Machos	Hembras	Total General
<b>Totales</b>	18.740	93	819	19.652	11.328	30.980
1950	3.590	2	252	3.844	2.344	6.188
1949	3.811	3	192	4.006	2.321	6.327
1948	3.450	33	137	3.620	2.636	6.256
1947	4.023	23	125	4.171	2.073	6.244
1946	3.866	32	113	4.011	1.954	5.965

## DESTACE DE GANADO VACUNO — PROVINCIA DE GUANACASTE

Años 1946 a 1950

Años	Novillos	Toros	Bueyes	Total Machos	Hembras	Total General
<b>Totales</b>	2.913	.259	.376	3.548	12.081	15.629
1950	603	5	34	642	2.917	3.559
1949	801	24	18	843	2.737	3.580
1948	492	81	230	803	2.003	2.806
1947	658	72	55	785	2.301	3.086
1946	359	77	39	475	2.123	2.598

## DESTACE DE GANADO VACUNO — PROVINCIA DE PUNTARENAS

Años 1946 a 1950

Años	Novillos	Toros	Bueyes	Total Machos	Hembras	Total General
<b>Totales</b>	18.137	.605	1.585	20.327	10.477	30.804
1950	4.318	262	764	5.344	3.072	8.416
1949	2.783	192	287	3.262	2.349	5.611
1948	2.317	67	219	2.603	2.254	4.857
1947	3.603	34	100	3.737	1.320	5.057
1946	5.116	50	215	5.381	1.482	6.863

## DESTACE DE GANADO VACUNO — PROVINCIA DE LIMON

Años 1946 a 1950

Años	Novillos	Toros	Bueyes	Total Machos	Hembras	Total General
Totales	12.479	1.033	2.399	15.902	2.874	18.776
1950	2.611	110	153	2.874	668	3.542
1949	2.526	179	442	3.147	553	3.700
1948	2.517	96	268	2.881	481	3.362
1947	2.151	213	976	3.640	745	4.385
1946	2.355	435	560	3.360	427	3.787

CUANDO un número considerable de granjas se vean en peligro de sufrir una reducción seria en sus ingresos debido a los cambios del mercado, se requiere evidentemente redoblar los esfuerzos —por medio de la investigación agrícola— para encontrar a la tierra otros usos productivos, conservando de este modo los ingresos sin los cuales no es posible mantener el suelo y otros factores del capital agrícola. Los trabajos de extensión agrícola pueden acelerar grandemente cualesquier cambios en el tipo de agricultura sugerido por dicha investigación. Indudablemente los agricultores mismos pondrán toda su habilidad en llevar a buen fin tales cambios en el aprovechamiento de la tierra. En algunos casos quizá sea necesario hacer arreglos especiales para obtener crédito en condiciones favorables, cuando el cambio demande cierta inversión de capital para la compra de ganado, la construcción de nuevos graneros, etc.

Tomado de "Conservación de Suelos: Un Estudio Internacional".  
 ONUAA, Washington, E. U.



## El Ciprés

### DESCRIPCION BOTANICA

El ciprés es una Conífera o Gimnosperma y pertenece a la familia de las Cupresáceas. El nombre científico es *Cupressus lusitánica* Miller, aun cuando también se le llama *C. benthami*, *C. lusitánica*, var. *Benthami* o *C. lindleyi*.

Alcanza grandes dimensiones, a veces cuarenta metros y más de altura y diámetros superiores a un metro. En ocasiones las partes inferiores del tronco, en árboles grandes, presentan acanaladuras. La corteza es de un color que varía del rojo a gris cenizo, con grietas longitudinales. Las ramas son en su mayoría horizontales con ramillas colgantes, aun cuando esta última característica es variable.

Las hojas están fuertemente adheridas a las ramillas y se presentan en cuatro formas distintas. Son ovaladas y finalmente puntiadas con una longitud de 1,5 mm. El color verde acentuado de las hojas es un carácter preponderante y hace que un árbol o una hilera de árboles se pueda distinguir a una distancia hasta de varios kilómetros.

Los conos, cuando están maduros, tienen unos 12 mm. de diámetro y ge-

neralmente son de color azul verdoso al principio. Cada cono está compuesto de seis a ocho escamas los cuales terminan en una punta curvada hacia abajo. En cada escama nacen de seis a diez semillas, aladas y de unos cuatro milímetros de longitud.

Hay otra conífera, ocasionalmente plantada en Costa Rica, que bien podría confundirse con el ciprés mexicano y es el ciprés del Japón, *Cryptomeria japonica* Don., cuyos hábitos de crecimiento y color de las hojas son similares al anterior. Por lo general el ciprés del Japón es un árbol mucho más pequeño, con hojas de seis a doce milímetros de longitud, de numerosas escamas en los conos y terminadas en dos o más prolongaciones en el ápice.

### Distribución natural

El ciprés mexicano crece naturalmente en las altas montañas húmedas del sur de México, Guatemala, El Salvador y Honduras. Desde que se le descubrió ha sido ampliamente distribuido por el hombre en diferentes lugares del mundo.

Posiblemente fué introducido a Portugal hace unos 300 años, habiendo estado en duda su origen por largo tiempo. Se pensó que este árbol sería de la India y equivocadamente se le llamaba "Cedro de Goa"; pero no se le encontró en la India y lo más probable es que de México fuera llevado a la Península Ibérica por los frailes españoles. Desde 1682 ya se encontraba creciendo en jardines en Inglaterra.

En Costa Rica, los árboles más viejos han sido hallados en la finca "Esmeraldas" en las faldas del volcán Barba; la edad de esos árboles se calcula en setenta años. Es de esperarse que nuevas investigaciones nos lleven a la conclusión de que el ciprés mexicano fué introducido a Costa Rica en épocas más remotas.

### Ecología

Dentro de su distribución natural, el ciprés se limita a la formación "Bosque muy húmedo" del Montano Bajo Tropical que se extiende desde la línea de temperatura crítica en el extremo sup. de la faja subtropical o sea los límites de buen crecimiento del café, hasta unos 1000 m. arriba del borde inferior de la faja Montano, esto es, en la línea de temperatura media anual de 12° C.

Dentro de estos límites de temperatura, crece naturalmente bajo límites de precipitación media de unos 2000 a 4000 milímetros.

Los límites de altitud de la faja "Montano Bajo" varía de país a país y aun dentro del mismo país en relación con la posición de las laderas. Las elevaciones no están muy ligadas a la distancia del Ecuador. En Guatemala,

donde el ciprés es nativo, la faja Montano Bajo está a una altitud mayor que en Costa Rica, debido a que aquí es más húmedo; por consiguiente, líneas de igual temperatura se encuentran a elevaciones menores que en Guatemala. Los límites de la faja Montano Bajo en Costa Rica están localizados aproximadamente entre los 1500 y 2500 metros de altitud.

En estado nativo, el ciprés se encuentra en cerros y laderas, en masas casi puras, formando entonces una asociación de ciprés. Ocasionalmente puede encontrarse el *Pinus Montezumae* var. *rudis*, así como algunas maderas duras.

Una asociación "Bosque de hoja ancha de la faja Montano Bajo" se encuentra en los lugares desprovistos de ciprés.

En Guatemala los géneros y familias más típicos de esta asociación de hoja ancha son: *Prunus*, *Cornus*, *Caryya*, *Chirodactylon*, las Lauráceas y Ericáceas.

Es interesante hacer notar que la asociación de hoja ancha en la formación de Bosque húmedo Montano Bajo en Costa Rica, contiene el mismo *Cornus desciflora*, un *Prunus* similar y varias Lauráceas y Ericáceas.

La discontinuidad de la asociación *Cupressus* dentro de la formación, unida al hecho de que los rodales son relativamente coetáneos y se limitan siempre a las bien drenadas laderas y cerros, pareciera indicar una asociación temporal que aparece después de un incendio forestal en vez de una asociación climática.

Debido a que unos pocos ejemplares de ciprés se encuentran dispersos en el bosque de maderas duras y el ciprés resiste el fuego en mayor grado

que las especies de maderas duras, ello constituye un ventaja, para la resiembra en áreas afectadas por el fuego. Otra característica que favorecería la dominancia de la especie que nos ocupa, pasado un incendio del bosque, serían: las semillas aladas y el hecho de que los conos adheridos al árbol pueden permanecer cerrados durante varios años. Conos maduros de uno o varios años, pueden ser abiertos por el calor de un intenso fuego que se declara a través del bosque, logrando la dispersión de una fuerte cantidad de semillas cuando sea necesaria.

Tan pronto como la masa se establece y la cubierta se cierra, la asociación ciprés es capaz de mantenerse por sí misma a través de los años, hasta que la eliminación natural comienza a ralea los árboles dominantes.

Digno de observar es el hecho de que el ciprés puede crecer bien en condiciones climáticas más variadas que los límites de su distribución natural.

Puede ser plantado y prospera en otras formaciones de las fajas Montaña Bajo y Subtropical.

Tal vez no es posible lograr la regeneración natural durante las cortas ni usar el método de siembra directa, fuera de la formación nativa, pero está comprobado que en un radio más amplio pueden hacerse plantaciones para producir madera con todo éxito. Ambas, la formación correspondiente a su distribución natural y la distribución de la plantación adicional están delineados en el mapa mostrado en el dibujo.

Esta especie es más bien tolerante a las condiciones de suelo y puede establecerse en suelos muy erosionados. Hay la creencia de que el ciprés envenena el suelo; esto es falso, pero tal

creencia es debida probablemente al hecho de que este árbol produce una sombra intensa y tiene muchas raíces cerca de la superficie del suelo, de modo que es difícil para otras plantas crecer debajo de un árbol o de un bosque de ciprés.

### Reforestación

El aumento en el desarrollo agrícola de Costa Rica trae como consecuencia una disminución de las fuentes de abastecimiento de maderas de alta calidad, por lo tanto debe ser transportada desde lugares cada vez más distantes. Esto nos lleva a la conclusión de que es ya un negocio productivo comenzar plantaciones en la Meseta Central para explotar madera y leña. El ciprés mexicano es uno de los arboles que han sido suficientemente estudiados para ser utilizado en la reforestación de las tierras de altura en Costa Rica.

Dentro de los límites de la Meseta Central y las montañas adyacentes, hay una asombrosa cantidad de tierras de muy baja productividad y que podrán convertirse en altamente productivas si se reforestan con ciprés. Hay una área considerable integrada por pequeños lotes en fincas particulares que debido a sus altas pendientes, suelos poco profundos, rocosos o pobres, podrán ser usados en forma más conveniente para bosques.

Hay además grandes extensiones de tierra como en las colinas al Sur de Cartago, donde el suelo es muy pobre para una agricultura económica y que podrían dedicarse enteramente para la producción de madera. De una vez Costa Rica podría iniciar sus bosques de ciprés que abarquen entre 10,000

y 20,000 Mz. lo cual podría hacerse sin necesidad de estorbar la actual producción agrícola y en cambio se reflejaría enormemente en la economía de la nación en forma muy favorable.

### Recolección de semilla

La recolección y extracción de la semilla de ciprés es un trabajo muy sencillo. La producción de fruto es abundante y como los conos pueden permanecer cerrados hasta por varios años en el mismo árbol, la recolección puede hacerse en cualquier tiempo. Se requieren dos años para que los conos maduren; los que no han madurado y que por lo general se encuentran en las ramas jóvenes, no deben de ser colectados. Estos conos están generalmente cubiertos de una grasa azuleja.

Una vez colectados, deben exponerse al sol, ya sea colocándolos en una lona o en piso de cemento. El lugar que se escoja debe de estar bien protegido contra el viento, puesto que las semillas son aladas y el viento las puede levantar fácilmente.

A medida que los conos van secando, las escamas se separan y la semilla va cayendo en la lona o piso, donde pueden recogerse. Para facilitar la extracción de la semilla, pueden agitarse los conos cuando estén secos.

El secado de los conos y extracción de la semilla puede hacerse artificialmente, poniendo los conos en recipientes y colocando éstos cerca o sobre una estufa. Es necesario evitar el calentamiento rápido.

Una vez que las semillas hayan sido extraídas se guardarán en un recipiente de lata o vidrio.

Las semillas de esta clase se almacenan muy bien y se conservan por

varios años en recipientes bien cerrados a una temperatura de 4,5 C., aunque esto no es necesario en Costa Rica.

### Viveros

La producción de arbolitos para reforestación de ciprés es bastante simple y puede hacerlo el mismo propietario del terreno cerca del lugar donde va a hacerse la plantación. En Costa Rica el propietario paga cuatro céntimos por cada planta, siendo los peones quienes hacen la recolección de la semilla y atienden el vivero durante el crecimiento en las horas libres.

Los viveros varían de tamaño de acuerdo con la cantidad de almácigo que se necesite. Debería estar colocado en pendientes suaves para permitir el drenaje sin peligro de erosión. Después de aflojar el suelo, a una profundidad de 15 a 20 centímetros, se forman eras de 1,20 m. de ancho o menos con espacios de 30 centímetros entre eras. La longitud de ellas es relativa.

De los espacios se saca bastante suelo a fin de facilitar el drenaje y al mismo tiempo elevar las eras, lo cual se consigue echando la tierra sobre las eras, nivelándolas y alisándolas.

Si se van a usar arbolitos en escoba, la semilla puede regarse sobre la era y cubrirse ligeramente con tierra a una profundidad de unos 3 mm. Pueden agregarse 6 mm. de arena la cual ayuda a prevenir las enfermedades.

Las eras se mantendrán humedecidas durante el período de germinación que es de 2 a 3 semanas. Si los arbolitos se transplantan con adobe, se necesita más uniformidad en el espaciamiento en los viveros. En tal caso, es

mejor colocar las semillas en discos de vidrio, más juntas y hacer el trasplante de 15 x 15 cm. en las eras, cuando los arbolitos tienen de 5 a 8 cm. de altura. En las montañas altas pueden recogerse los arbolitos que crecen en forma natural, evitando así la necesidad de coleccionar semilla y hacer semilleros. Ya sea que se usen arbolitos del bosque o del vivero, es necesario que las raíces vayan libres de tierra. También al colocarlos en la era, deben ponerse con las raíces derechas, con cuidado de no doblarlas.

Por lo general, no es necesaria la sombra en los semilleros o en las eras; si la región es muy caliente, se usará sombra durante unas pocas semanas. En lugares así, tales como en un área cerca del lago de Atitlán en Guatemala, el problema se solucionó en una forma simple y económica: las eras se prepararon y sobre ellas se puso una armazón hecha de palos la cual se cubrió con ramas que tenían todavía los conos. Conforme los conos secaban, se iban abriendo, lo cual daba lugar a que la semilla cayera al suelo, donde germinaba.

Los únicos trabajos necesarios eran los riegos, una que otra vez, y quitar algunas ramas; con sólo eso se logra una existencia de arbolitos de excelente calidad. Las ramas van permitiendo un aumento gradual de luz conforme se van secando las hojas y caen; dichas ramas se quitarán después que ya los arbolitos han prosperado. Este sistema puede usarse sólo en lugares bien protegidos del viento.

Durante el crecimiento de los arbolitos en el vivero, no se requiere mucho cuidado, excepto una que otra desyerba. Unos 10 a 14 meses es el tiempo necesario desde que se siem-

bra la semilla hasta que se trasplanta el arbolito, dependiendo, claro está, del suelo en el vivero, del agua y del tamaño que se escoja para hacer el trasplante.

### Plantación

El ciprés debe plantarse al comenzar las lluvias, y siempre que la estación se haya regularizado, de modo que el suelo esté bien húmedo. El trasplante de arbolitos en escoba no presenta ninguna dificultad, si se toman precauciones para evitar que las raíces se sequen.

Al arrancar los arbolitos del vivero, es necesario aflojar primero el suelo, a fin de no jalar el arbolito, sino desprenderlo con facilidad. Esto tiene por objeto evitar la rompedura de las raicillas, que son las que van a iniciar la adhesión al suelo y a comenzar el crecimiento.

Si las raicillas se secan, el efecto es el mismo que si se rompieran; por tal razón, el arranque y siembra debe hacerse ojalá bajo una ligera lluvia, aunque esto es difícil hacerlo cuando se trata de trabajos en gran escala. También se obtienen buenos resultados manteniendo las raíces continuamente humedecidas.

Tan pronto como se arrancan los arbolitos, deben de cubrirse o amarrarse con gangoche húmedo y colocarse en la sombra, donde no sople mucho el viento, pues se secan lo mismo que si estuvieran al sol y especialmente en días nublados. La regla es plantar el arbolito con la raíz húmeda. El hombre debe llevar unos pocos arbolitos en un recipiente cubierto con gangoche húmedo e ir sacando uno por uno conforme va plantando. Si va a

transcurrir mucho tiempo desde el momento de arranque hasta que se planta, lo mejor es humedecer una que otra vez el gangoche. Si se pierde mucho tiempo en el trasplante y no hay oportunidad de mojar las raíces, es mejor poner un poco de musgo húmedo alrededor de dichas raíces y amarrar con gangoche. Estas precauciones no significan mayores gastos y sólo requieren vigilancia. Si se hace con cuidado, evitará el sistema caro y molesto de trasplantar con adobe, lo que significa un gasto extra al acarrear tierra.

Gente que ha hecho plantaciones de ciprés en Guatemala, aconseja usar el adobe cuando se trata de plantar ciprés en áreas expuestas completamente. Esto es una sana precaución, especialmente en regiones más calientes y secas, que se encuentran más bajas que la región en que se va a plantar o en lugares de mayor elevación, expuestos al viento. El sistema es necesario, especialmente cuando los trabajadores no le dan la debida atención al trasplante de arbolitos en escoba.

Los huecos deben hacerse un poco más profundos que la longitud de las raíces o del adobe. Macanas o picos son herramientas buenas para hacer huecos, siendo mejor el pico en lugares rocosos. Las plantas deben de ser colocadas en el hueco con la raíz principal vertical lo mismo que el tallo. Los arbolitos deben plantarse a una profundidad un poquito mayor que como estaban en el vivero, lo cual aumenta la profundidad, que es igual al tamaño de un dedo. Tratándose de arbolitos en escoba, la raíz principal no debe ser doblada o arrollada en el hueco. Es preferible hacer el hueco más hondo o cortar las raíces con un cuchillo bien filoso; entonces el hueco se

tapa, presionando la tierra alrededor de la raíz. Las raíces laterales se extienden para que queden en la misma posición que en el vivero. No deben echarse hierbas o desperdicios dentro del hueco. En lugares secos, dichos desperdicios pueden dejarse en la superficie y alrededor del arbolito para que actúe como un agente que prevenga el desecamiento del suelo. La preparación del semillero y el vivero deben planearse bien, de modo que los arbolitos alcancen buen tamaño a principios del invierno.

Esto les da tiempo suficiente para establecerse bien antes que empiece el verano. Los arbolitos entre 20 y 40 cm. de alto son los mejores para plantar. Hay muchas variaciones, en cuanto al espaciamiento se refiere, en las diferentes plantaciones de ciprés existentes en el país. No hay mucha experiencia todavía para aconsejar la mejor distancia de plantación, pero se pueden hacer algunas recomendaciones. En la actualidad, el espaciamiento se determina balanceando un número grande de árboles por unidad de área, que sea silvícolamente aconsejable para producir una cubierta temprana al arbolado de modo que por medio de podas tempranas se logre formar un pequeño número de árboles que pueden significar un desembolso menor en el costo del vivero y trasplante.

Las distancias recomendadas para Costa Rica son: 2 x 2 ó 2.5 x 2.5 metros; 2.5 x 2.5 ó 3 x 3 varas, y 6 x 6, 7 x 7, 8 x 8, 9 x 9 pies.

El finquero debe trabajar con la unidad de medida a que esté acostumbrado. La tabla muestra el número teórico de árboles por unidad de área para las tres unidades de superficie y sus

equivalentes usados en Costa Rica. En la práctica, el número que se planta hoy día es generalmente más pequeño que el número teórico por unidad de área. En plantaciones pequeñas se mide cuidadosamente y se colocan estacas en los lugares donde se van a hacer los huecos. En plantaciones grandes, el estancamiento significa un gasto considerable y puede ser eliminado si se entrenan los trabajadores a hacer los huecos con un palo cuya longitud sea la distancia entre los huecos. Entonces, estableciendo una línea recta, se puede seguir midiendo para conseguir un buen alineamiento. Todas las plantaciones o semilleros deben protegerse del ganado por medio de cercas. De otro modo, los animales causan considerables daños por medio del pastoreo, pisoteo de las plantas o apisonando y endureciendo el suelo.

### Siembra directa

No hay ninguna experiencia en relación con este método de reforestación pero, la familia Pira en Guatemala ha usado este método con éxito en la finca Santa Elena, en la montaña de Tecpan; ellos han establecido unas 300 manzanas de excelentes bosques. La más vieja de estas masas tiene 40 años de edad; habiendo encontrado que el método es económico, ellos no han interrumpido el trabajo. La siembra directa debe dar buenos resultados en Costa Rica dentro de la formación de bosques muy húmedos en la faja del Montano Bajo. El método puede no ser aplicable en otras formaciones donde se plante el ciprés y sería dudoso en cualquier área donde existe el zacate y las hierbas ya que podrían perturbar los pequeños arbolitos.

Tal como se practica en Santa Elena, todos los arbustos y maderas duras se cortan para hacer el semillero. Como esto se hace después de las cortas, no queda mucho material en pie; si hay algún ciprés parado debe dejarse como árbol padre adicional.

Alrededor del área se limpia una faja, tirando todas las ramas dentro del área, las cuales se queman; esto se hace con el propósito de impedir que el fuego se propague más allá del área.

Cuando el matorral cortado esté seco, se quema en el área al final del verano. Tan pronto comience el invierno, se esparce la semilla del ciprés lo más uniforme posible; en cuanto la cantidad de semilla sembrada por unidad de área, no existen datos en la finca Santa Elena, pero ellos dicen que usaron una cantidad grande de semilla. Si no se obtienen resultados satisfactorios durante la primera siembra, otra siembra debe hacerse al final de la estación o al año siguiente. En Santa Elena, se obtuvieron masas densas de arbolitos que dominaron completamente el área y no hubo aclareos en el transcurso del primer año. Se tuvo especial protección contra el fuego durante el verano ya que las masas son vulnerables a los daños causados por el fuego.

A los seis años el área se trabaja nuevamente efectuando un aclareo hasta dejar una densidad apropiada de los árboles bien formados, cortando los matones o arbustos o cualquier madera dura que haya resistido la competencia. En adelante debe de cuidarse la masa como si fuere un vivero. El sistema puede dar resultado muy satisfactorio en Costa Rica, para la conversión de matorrales o masas de ár-

boles de segundo crecimiento, especies de poco o ningún valor en masas de ciprés de alta producción.

Quitar la maleza o árboles de calidad muy pobre no es muy caro para la siembra directa en relación con el método de plantación y la venta de leña ayudará considerablemente a pagar los gastos de aclareo. Además, la siembra directa produce madera de mejor calidad. La densidad de la masa, produce una poda natural muriendo todos los árboles débiles y cuando empieza el primer aclareo hay suficientes árboles para dejar una cantidad grande de individuos bien formados y vigorosos. Donde estén próximos a áreas de leña es posible pagar el costo del primer aclareo por medio de la venta del material que se saca.

### **Poda**

Para obtener madera clara, limpia y de alta calidad, deben de cortarse las ramas cuando el diámetro del árbol es todavía pequeño; de otro modo, las ramas aparecerán en la madera en forma de nudos. En algunos casos, tal como en las paredes interiores y cielos de casas de campo o de verano, la madera nudosa puede ser utilizable, ya que los nudos les dan cierta atracción a las paredes. No sucede lo mismo en el caso de muebles y marcos de puertas y ventanas, en donde la madera tiene que ser de buena calidad y libre de nudos. De tal modo, la poda produce madera de alta calidad, lo cual trae un precio más alto en la misma. La remoción de las ramas puede hacerse por medio de algunas prácticas culturales, que determinan una poda natural, o por medio del uso del machete, sierra

o cualquier instrumento, para hacer una poda mecánica.

### **Poda natural**

La mayor parte de la gente está acostumbrada a ver árboles con troncos, libres de ramas, en comparación con árboles muy ramosos, en un nivel donde las mismas especies crecen en partes abiertas. La sombra excesiva de la cubierta en el bosque, elimina las ramas más bajas de los árboles, permitiendo la entrada de luz. En plantaciones artificiales, ésta se origina durante la juventud, dando poco espacio o haciendo la siembra muy tupida.

Cuando los árboles jóvenes crecen en plantaciones bien atendidas o en áreas de siembra directa; con un espacio de cinco por cinco pies o menos, la poda natural, debido a densidad del arboleda, eliminará todas las ramas bajas, excepto en las orillas del bosque. Si se usan distancias mayores, la poda debe ser hecha mecánicamente; una poda natural se lleva a cabo en las ramas altas. El aclareo como se explicará más adelante, puede prevenir la poda natural excesiva.

### **Poda mecánica**

La poda mecánica debe de hacerse antes que los tallos alcancen seis pulgadas de diámetro a fin de lograr éxito. Esto puede hacerse con un machete filoso o con una sierra, evitando desgarramientos de la corteza. La poda mecánica de las ramas grandes, de diámetros considerables, afectan solamente una porción del producto final y no es económico, a menos que la demanda de leña o material decorativo sea suficiente para permitir una disminución en los costos. La poda de ra-

mas, dejando troncos largos, es más perjudicial que no podar, ya que los troncos constituyen canales de entrada para algunos hongos.

Una vez que las plantaciones se han establecido y los árboles han alcanzado de quince a veinte pies de altura, es aconsejable efectuar la primera poda. Generalmente deben de podarse las ramas que estén colocadas a un tercio de la altura del árbol, que en la primera poda representa unos cinco o seis pies del suelo. Podas más fuertes, bajan el crecimiento del árbol en forma considerable. En lugares donde la estación seca es severa, la poda de las ramas más bajas disminuye el peligro de propagación de cualquier fuego superficial hacia las copas de los árboles. Las ramas por otro lado, constituyen un peligro considerable cuando se podan y se tiran al suelo; lo más conveniente es efectuar las operaciones de poda al final del verano, a fin de que las agujas y las ramas se descompongan antes del verano.

### Otra poda

Cuando el ciprés ha sido plantado para servir como cerca o seto, entonces la poda es diferente; consiste en cortar las puntas de las ramas y los tallos, para estimular la formación de ramas y el desarrollo de la superficie gruesa de ramas. Esto se puede hacer temprano, y frecuentemente para desarrollar y tener una cerca atractiva y uniforme. Este tipo de poda puede hacerse durante la estación de crecimiento, sin dañar el ciprés. El mismo tipo de poda se efectúa en el caso de trabajos ornamentales. Si la plantación se hace con objeto de producir árboles de Navidad, entonces la poda será li-

gera y consiste en cortar las puntas de las ramas muy largas, esto es aconsejable a fin de dar más uniformidad y mejor forma al árbol.

El capamiento de árboles de ciprés para producir árboles de Navidad, es una práctica tan perjudicial que debería de evitarse siempre; una vez capado el árbol, aparecen algunos tallos, pero son muy pocos los que dan madera.

De tal modo, la actual producción de madera puede aumentarse de un cuarto a un medio de la que se produciría, si no se caparan los árboles.

### Aclareos

Se ha mencionado la conveniencia del espacio pequeño en la plantación joven de ciprés, a fin de asegurar buena forma y con el fin de estimular las podas naturales. Conforme los árboles crezcan y alcancen mayor tamaño, más espacio es necesario para lograr buen crecimiento; si el arbolado joven en las plantaciones o los arbolitos reproducidos por la regeneración natural se dejan crecer libremente, hay una competencia desmedida por la luz, el agua y los alimentos y el número de árboles se reduce conforme el arbolado va alcanzando su madurez; esta competencia impide el crecimiento aun de aquellos árboles que sobreviven. Además, los árboles dominantes no siempre llegan a alcanzar la mejor forma o producen la mayor cantidad de madera. Aplicando prácticas silvícolas bien planeadas los aclareos deben hacerse para reducir la competencia, de modo que el crecimiento se mantiene a un alto nivel. También los aclareos permiten eliminar árboles más conformados, concentrando todo el crecimiento en árboles de buena forma y

que producirán más cantidad de madera y de más alta calidad. Desde el punto de vista económico, los aclareos permiten obtener ganancias antes de la cosecha final. En aclareos que se hacen al principio, tales entradas se logran mediante la venta de leña o postes para cerca; conforme los árboles desarrollan, los siguientes aclareos permiten obtener suficientes trozas, fuera de la producción final.

La necesidad de aclareos puede determinarse de varios modos: la densidad de la vegetación menor es una indicación, ya que conforme las copas de los árboles se extienden, los árboles se van juntando más y más de modo que el zacate, hierbas y matones comienzan a morir o mueren completamente, especialmente en regiones secas y por lo tanto el aclareo debe hacerse cuando la cubierta del suelo va disminuyendo.

La misma condición de los árboles, es la mejor guía que indica cuándo deben hacerse los aclareos. Si los árboles suprimidos están secos, el aclareo es necesario. Cuando las copas se reducen a un tercio de la altura del árbol o menos, nos está indicando que el aclareo se ha dilatado mucho. Ya que son las ramas verdes las que manufacturan el alimento para lograr el crecimiento del árbol, es importante efectuar el clareo antes que mueran muchas ramas y el crecimiento se reduzca.

En plantaciones jóvenes, las copas de algunos árboles se reducen más que en otros; si el árbol no va creciendo igual que los dominantes, pronto muere.

Tiene que ir creciendo en altura al mismo tiempo que los dominantes, sacrificando el crecimiento en diámetro; entonces crecen muy altos y delgados

y las copas pueden moverse de un lado a otro con sólo mover el tallo.

En las plantaciones más viejas, el árbol es tan grande que no puede moverse con la mano, pero la misma condición puede ser indicada por las copas de los cipreses más altos y delgados.

Cuando hay vientos fuertes, las plantaciones muy viejas hacen mucho ruido ya que los árboles flexibles se mueven hacia los lados quebrando las ramas secas; todo esto indica la falta de aclareos.

Dicha operación debe de llevarse a cabo antes de que las deficiencias antes apuntadas alcancen proporciones grandes. Un método usado por los forestales para determinar el tiempo correcto de los aclareos, es el llamado método del área basimétrica. El área basimétrica, es el área de las secciones transversales de todos los árboles vivos en un área dada y que se expresa en pies cuadrados por acre. El área de la sección transversal, se calcula tomando como base los diámetros a la altura del pecho, o sea un punto situado a 4.5 pies del suelo (0.37 m.) Si el suelo está en declive, la altura se mide de la parte más alta.

El área basimétrica, comienza por cero y va aumentando conforme al diámetro aumenta, hasta que el bosque se hace muy denso. Conforme el crecimiento baja y los árboles suprimidos comienzan a secarse, el aumento del área basimétrica comienza a bajar considerablemente. Los aclareos deben de hacerse a tiempo para prevenir cualquier baja en el crecimiento o aumento en área basimétrica.

El área basimétrica durante el primer aclareo, dependerá del espaciamiento original de los árboles y de la

supervivencia. Son necesarios más estudios para determinar el área basimétrica para diferentes edades y en diferentes ambientes. En Costa Rica, se han establecido ya algunos lotes que se están midiendo con este objeto y otros se han planeado. En la finca Santa Elena, en Guatemala, una plantación por siembra directa de 8 años de edad, contenía dos mil seiscientos árboles por acre, con un área de basimétrica de 141 pies cuadrados. En esta área, el primer aclareo se retrasó. En comparación, una plantación de 8 años de edad en la finca El Pino, en Guatemala, que fué plantada a 3 por 3 varas, tenía una área basimétrica de cuarenta y dos pies cuadrados solamente y todavía no se había cerrado. También, la misma finca tenía una plantación de 14 o 15 años con un espaciamiento de dos por dos varas, el área basimétrica era de 130 pies cuadrados y ya era necesario el aclareo. En la finca Esmeralda, en Costa Rica, se midieron dos lotes de  $\frac{1}{4}$  de acre de 18 a veinte años de edad, que habían sido plantados con un espaciamiento de dos por dos metros; el número de árboles vivos por acre en los dos lotes, fué de 872 y 812, con una área basimétrica de 276 y 277 pies cuadrados respectivamente. Un ligero aclareo fué hecho en el primer lote en el cual se sacó algo más del 25% del número de árboles en el lote. Aunque la reducción en el número de árboles de 872 a 632 por acre aparenta un aclareo fuerte, muchos fueron los árboles suprimidos, de pequeño diámetro y el área basimétrica por acre se redujo solamente de 276 a 235 pies cuadrados. El aclareo dió 382 postes para cerca o sea una relación de 1524 por acre.

En la finca Santa Elena, en Guatemala, se midieron dos lotes de 1 décimo de acre, tomando secciones tropicales de 35 y 40 años de edad establecidas por siembra directa. A ambas se les había aplicado una corta de aclareo y saneamiento a los seis años de edad aproximadamente. En un rodal de 35 años de edad, la existencia de árboles fué de 480 por acre con una área basimétrica de 323 pies cuadrados. Los árboles tenían entre 25 y 30 metros de alto y eran de forma excelente. Sin embargo las copas habían sido reducidas, debido a la aglomeración y el rodal necesitaba el aclareo.

El rodal de 40 años había sido aclarado con anterioridad con una área basimétrica de 270 pies cuadrados por acre y todavía se había dejado espacio entre las copas para que los árboles crecieran satisfactoriamente. Los árboles sacados en el aclareo se han utilizado para postes de teléfono y maderas de aserrío. El crecimiento y la producción en estos rodales podía haberse aumentado, si se hubiera hecho un aclareo intermedio a los 20 años de edad más o menos.

De acuerdo con observaciones o medidas hechas en la actualidad, parece que el primer aclareo en plantaciones a un espaciamiento dado, debe hacerse entre los 15 y 20 años de sembrada la plantación. Este primer aclareo puede proporcionar postes para cerca y material redondo para construcción y debe efectuarse con un margen de ganancia; el segundo aclareo, que se efectúa a los 30 años de edad aproximadamente lo mismo que los siguientes aclareos, puede producir madera de aserrío y debe esperarse que sea una operación que rinda un amplio mar-

gen de ganancia. En el caso de una área establecida por siembra directa, un aclareo anticipado será necesario a los 5 ó 6 años después de la siembra. Este primer aclareo puede producir leña solamente.

El espaciamiento original y la cualidad de sitio indicará si la plantación necesita aclareo desde el principio, o más tarde y es preferible tomar en consideración las condiciones mismas de la plantación para hacer los aclareos en lugar de seguir un plan fijo. Tan pronto como se haya obtenido suficientes datos experimentales, se publicará mayor información relacionada con un plan adecuado de aclareos.

### Administración

Lo mismo que en el caso de las cosechas obtenidas en la agricultura, la plantación y crecimiento del ciprés deben ser considerados como un buen negocio. Todos los gastos de salarios se obtienen de las entradas por concepto de las ventas de madera u otros productos, de donde salen también las rentas sobre la tierra, dejando además una regular ganancia para el propietario. Una plantación de ciprés bien administrada puede producir entradas muy buenas. Una buena administración incluye el mantenimiento de la mano de obra a un nivel bajo y razonable y además el uso de prácticas silvículas adecuadas a fin de mantener el máximo crecimiento y además una venta eficiente de madera y de otros productos obtenidos.

En la mayoría de los casos, el agricultor que es dueño de la tierra, no piensa en la renta. Puede tener varias manzanas de terreno en su propiedad, que están ociosas y que contribuyen

en muy pequeña escala a aumentar las entradas de la finca. El propietario debería estimar el valor de tales tierras y así calcular la renta o las ganancias actuales. Si dicha renta o entrada es menor del 6% debería de prestar atención a la plantación de ciprés o cualquier otro árbol que le dé una renta del 6%. Asimismo al utilizar la tierra de muy poco valor para uso agrícola, la renta de la tierra se reduce grandemente a la plantación de ciprés. La mano de obra incluye otro gasto considerable al establecer una plantación de ciprés. Sin embargo el costo de mano de obra en el caso de plantaciones de árboles es menos que en el caso de la agricultura. A través de años enteros el único cuidado puede ser el mantenimiento de cercas y protección contra el fuego, en las regiones secas. Después del costo inicial al establecer las plantaciones muchas de las operaciones tales como aclareos y cosechas dejan ganancias y pagan los costos inmediatamente. En el caso de mantener una mano de obra alta, los trabajos en las plantaciones se pueden hacer en los momentos de menor trabajo en la finca, con la cual se logra una mejor utilización del trabajo. Todas las operaciones deben planearse eficientemente para que la mano de obra no suba mucho y obtener las mayores ganancias posibles.

El éxito al lograr el establecimiento del ciprés, es solamente una fase de las labores. Es necesario mantener el máximo crecimiento en la plantación y producir maderas de alta calidad. Los aclareos a su debido tiempo son un trabajo importante, con lo cual se mantiene un buen crecimiento en la plantación y produce maderas de alta calidad. Los aclareos a su debido tiem-

po, son un trabajo importante por lo cual se mantiene un buen crecimiento y se logran entradas tan pronto como sea posible. La eliminación de árboles inferiores durante los aclareos hace que el crecimiento se concentre en los árboles de alta calidad y aumente las entradas posteriormente.

Las posibilidades del mercado deben ser cuidadosamente estudiadas antes de vender cualquier producto de las plantaciones. La madera puede venderse en pie, en forma de trozas puestas en el camino o puestas en el aserradero, o el finquero puede pagar a aserrar las trozas y vender las maderas directamente al consumidor. Muchos propietarios venden árboles o trozas a un precio bajo y dan sólo al contratista la mayor parte de la ganancia que representa la atención durante el crecimiento; con un conocimiento acerca de la cantidad de la madera que se obtiene de los árboles o de las trozas junto con la información de transporte y gastos de aserrío así como los precios en el mercado, permite al propietario fijar precios racionales o seleccionar la decisión más beneficiosa. La persona que plante un bosque de ciprés no debe preocuparse si nunca gozará de los beneficios de sus plantaciones. Aun durante los primeros años el rodal joven del ciprés aumentará considerablemente el valor de la propiedad; después de unos 15 años, el producto de los aclareos, tales como cercas, dejarán algunas entradas. De los 25 a 30 años, los aclareos tales como maderas de aserríos, producirán ganancias apreciables y estos aclareos se repetirán pocos años después, varias veces hasta llegar a la cosecha final, a los 60 ó 70 años desde que se inició la plantación. Se han medido planta-

ciones de ciprés de 30 a 40 años de edad y se ha visto que se puede producir por lo menos 1.500 pies tablares o pulgadas por manzana o por año. La producción actual dependerá del sitio así como también de la administración. Pero podría obtenerse esta cosecha o más, en gran parte de la área indicada por el ciprés en Costa Rica. Siempre que no haya que pagar precios excesivos por transporte al mercado, esta cosecha ofrece una entrada satisfactoria para el propietario. Cuando el ciprés es sembrado como rompe vientos, la administración y cuidado del ciprés son distintos al mantenimiento de plantaciones, el principal valor de los árboles en este caso es rompe vientos y la producción de maderas es secundaria. No obstante se pueden producir cantidades considerables de madera, como producto suplementario. Si se usa una o dos hileras de rompe vientos toda la madera será nudosa ya que los árboles recibirán suficiente luz para mantener las ramas en la parte baja del tronco. La poda no es deseable ya que se destruye la efectividad de los árboles como rompe vientos. Sin embargo, habiendo tres o más hileras de árboles, poco espacio adicional es necesario, con la ventaja de que se obtiene considerable cantidad de madera de buena calidad en las líneas o líneas del centro. En una finca en Costa Rica rompe vientos de más de 8 líneas de árboles se han establecido y en la actualidad constituyen plantaciones angostas. Estas fajas son más efectivas como rompe vientos; pueden producir grandes cantidades de maderas. Se ha recomendado para regiones lecheras donde las lluvias y la humedad son insuficientes para el jaúl como sombra para pastos. El pro-

pietario estará en capacidad de encontrar muchas formas de aumentar su eficiencia o aumentar las entradas provenientes de los rodales de ciprés. Las podas o aclareos hechos antes de Navidad, pueden proporcionar material para decoración que proviene de las ramas y árboles de Navidad, de las puntas de los árboles cortados. Donde la leña es escasa los trabajadores a menudo podan los árboles a cambio de la leña que obtienen las ramas para uso propio. El uso de sierras para cortar los árboles a poca altura del suelo puede significar economía de madera utilizable que a menudo se pierde en forma de pequeños pedazos o en tucos altos que se dejan y se descomponen.

Afortunadamente el ciprés parece ser un árbol libre de daños causados por insectos o enfermedades. La pudrición del corazón que han encontrado en los árboles supermaduros, en los bosques naturales de Guatemala no es un problema en árboles jóvenes y vigorosos. Sin embargo cualquier daño causado por insectos o señales de enfermedades que pudiera ser notado más adelante, puede ser inmediatamente reportado a las autoridades con lo que estudios y medidas de control pueden iniciarse tan pronto como sea necesario.

### Maderas

El duramen del ciprés tiene un color claro café descolorido o rosado que se diferencia enteramente de la arbura que es enteramente blanca, la madera es muy brillante y tiene un color débil y agradable. La madera es liviana y dura. La textura es fina y uniforme y

el grano fino. Tiene excelentes propiedades para ser trabajada y es muy durable.

Estas cualidades hacen que la madera sea muy apropiada para acabado interior, puertas y marcos de ventana. El pochote y el cedro son las maderas usadas en Costa Rica para estos fines en la actualidad.

La madera de ciprés que llega al mercado proviene generalmente de rompe vientos angostos y es demasiado nudosa para hacer ventanas y puertas. El ciprés de alta calidad procedente de plantaciones bien administradas puede conquistar este mercado tan pronto como sea introducido y puede llegar a tener precios iguales a los del cedro amargo. Debido a que se afina con facilidad y es un poco más dura que el cedro, debiera tener un precio más alto. Esta relación de precio puede observarse en Guatemala, donde tanto el ciprés de calidad como el cedro español se encuentra disponible en el mercado.

El ciprés Mexicano se usa ventajosamente en la fabricación de muebles, siempre que no se use madera veteada. En Guatemala pueden observarse cunas o camitas para niños y artículos similares, fabricados de ciprés. Otro uso que se le da a esta madera es para construcciones rústicas, en forma de piezas redondas, un excelente ejemplo de este uso es el establo, que se puede observar en la finca de los Altos, cerca de Tres Ríos, Costa Rica. Cualquier uso que se les dé a estas piezas descortezadas, abriría un mercado nuevo para los rodales de postes de grandes dimensiones que se usan generalmente en Guatemala para postes de teléfono y telégrafo.

# Investigaciones efectuadas sobre especies reforestantes

Por Carlos A. Ramírez

Sección Silvicultura y Frutales. Ministerio de Agricultura e Industrias.

Nuestra Sección y el Servicio de Recursos Renovables del Instituto de Ciencias Agrícolas de Turrialba agradecen la oportunidad de poder ofrecer sus servicios como centro de investigaciones y ayuda técnica a las diversas dependencias del Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA).

Parte de nuestra labor hasta el presente, ha consistido principalmente en efectuar reconocimientos sobre bosques naturales, con el objeto de observar sus comportamientos, rendimientos, etc., y de seleccionar especies que, con ventaja, se adapten a futuros planes de repoblación artificial. Así mismo le hemos dado mucha importancia en nuestros recorridos a los lotes puros que hemos encontrado plantados, los cuales nos han ofrecido datos concretos sobre los que basamos nuestros programas de trabajo.

Estos lotes, plantados hace 30 o 40 años, los hemos encontrado de cedro, ciprés y jaúl.

Ahora bien, analicemos los factores más importantes de la selección a los cuales hemos sometido estas dos últimas especies, más extensamente propagadas artificialmente en Costa Rica:

1º) **Compás de Crecimiento:** todos los lectores, que por uno u otro motivo han estado en contacto con estos árboles maderables, habrán podido ver que son de desarrollo rápido, sobre todo el jaúl, es decir, que no será necesario esperar un siglo para cosechar su madera, o sea que las in-

versiones efectuadas en plantaciones pronto descontarán los intereses, a base primero de leña o postes para cerca, luego de vigas y más tarde de madera aserrable.

2º) **Sobrevivencia:** estas especies pueden ser sembradas en condiciones bastante adversas, incluyendo suelos degradados de las zonas altas y su sobrevivencia, aún en estos casos sobrepasa el 60%.

3º) **Capacidad de reproducción natural:** cuando por uno u otro motivo recorremos la orilla de uno de estos bosques artificiales o ponemos la vista hacia el paredón de un camino, llama nuestra atención la gran cantidad de arbolitos que han germinado procedentes de semillas esparcidas por el viento o caídas de árboles maduros situados en las vecindades.

4º) **Desarrollo máximo de la especie en la madurez:** Todavía no tenemos datos concretos que nos indiquen cuál es el período de desarrollo comercial en lo que se relaciona con el ciprés, aunque en nuestra reciente visita a Guatemala pudimos notar que todavía a los 80 años aparentaba producir buenas ganancias; pero debemos informar en lo que respecta al jaúl, que ya para los 28 años su crecimiento comercial decae y que por lo tanto sus ganancias se limitan en tal forma, que no vale la pena dejarlos desarrollar más tiempo.

En otra forma, como ustedes lo habrán podido apreciar, estas dos especies son de gran altura sobrepasando en algunos casos los 120 pies.

5º) **Desarrollo en diferentes sitios:** Estas dos especies se encuentran en forma natural en zonas o fajas ecológicas definidas, en las cuales producen sus óptimas ganancias y que para sembrarlas nunca deben buscarse sitios que no correspondan a las recomendaciones para cada una de ellas.

Por lo anterior, debemos especificar que ya desarrollando dentro de sus límites nunca hemos notado que sus respectivos crecimientos hayan mejorado bajo diferentes condiciones de suelo.

6º) **Utilidad de la madera:** Actualmente, hay una gran demanda por la madera de jaúl para fabricación de palos de escoba, cajas y casas en algunos casos, y en su país de origen, (Guatemala), los productos de ciprés son muy estimados. Nosotros en nuestro recorrido por esa nación vimos muebles fabricados de ciprés cuyo valor superaba a los de cedro, el promedio de venta para la pulgada de esta última especie de acuerdo con la clase, es de \$ 0.13 (¢ 0.90).

7º) **Forma de especie:** Estas dos especies tienen muy buena forma, es decir son rectos y sus diámetros a la altura del pecho y a los 16 pies poseen muy poca diferencia.

La buena forma significa mayor madera en la misma área, lo que en otras palabras quiere decir; mayores entradas de dinero por manzana.

8º) **Resistencia a las enfermedades y plagas:** Hasta el momento no hemos encontrado ninguna enfermedad o plaga seria en los lotes que hemos visitado, aunque en ciertos casos hemos sido llamados para investigar las causas de árboles muertos, que han sido el resultado de factores secundarios; como por ejemplo: quemas, podas mal

hechas, daños producidos por el ganado, etc.

## ALGUNAS RECOMENDACIONES

**Dónde se deben sembrar:** Estas dos especies se recomienda plantarlas en zonas de mucha importancia para la vida de la nación; ellas son: el bajo montano húmedo, y muy húmedo para ciprés y el jaúl, y el montano muy húmedo para el jaúl solamente, dos fajas que constituyen las cabeceras de los ríos más importantes que abastecen de agua la población y energía a las industrias de la Meseta Central.

Por otro lado considerando que los suelos de estas regiones son muy fértiles y valiosos, nos hemos visto precisados a recomendar sistemas, que en una forma u otra presten un servicio indirecto a la ganadería, como la siembra de jaúl a 14 vrs. en cuadro, cuando el sol es muy intenso, o plantación de ciprés en 8 hileras, cuando el viento es muy fuerte. Lo anteriormente especificado no quiere decir, en el caso del ciprés, que sus rendimientos en suelos malos no paguen más que otras cosechas cultivadas hoy día, todo lo contrario, los lotes puros sembrados a 3 vrs. en cuadro pueden recomendarse en todas aquellas condiciones en donde otras cosechas fracasen, debido a la erosión u otras causas, y debe considerarse que toda finca puede tener un 6% o más bajo bosque, determinándose que deben preferirse los suelos en mucho declive, o los barrancos y hondonadas.

**Raleos:** estamos en la mejor disposición de extender nuestros conocimientos en el mejoramiento de lotes puros ya establecidos, sobre todo

cuando se trata de ciprés, ya que para el jaúl sembrado a las distancias recomendadas anteriormente, no hay necesidad de efectuar entresagues. El raleo significa aumentar el crecimiento de los mejores árboles, lo que en otras palabras quiere decir: más cosecha de madera en un período menor de tiempo.

**Siembras:** es de sobra conocido que el jaúl se propaga por brizales u arbolitos recolectados de los viveros naturales de las orillas de los caminos; en el caso del ciprés, existen varios sistemas que dan buenos resultados, ano-

tándose, que algunos de ellos son menos costosos y de más fácil manejo. Estos son: el de semilleros y el de siembra directa.

El primero consiste en regar sobre una era de buen suelo, en hileras a 6" de distancia, buena semilla y dejar que las plantas desarrollen hasta 8" para luego trasplantarlas al lugar definitivo. El segundo consiste en dejar desarrollarse la maleza, luego eliminarla hasta dejar el suelo limpio y regarle semilla enseguida en la cantidad de 100 lbs. por manzana en el lugar definitivo de la plantación.

---

**ESTADOS UNIDOS** es, históricamente, un país joven; pero uno en el cual la explotación de los recursos naturales ha sido despiadada y rápida, alentada por el "espíritu de iniciativa particular" fomentada por el gobierno y la aprobación popular. El resultado ha sido aterrador: en la historia de la humanidad quizá no tenga paralelo la rápida destrucción de sus bosques, de los pastos naturales para los animales de caza y domésticos, y hasta de su suelo mismo. Durante los últimos cincuenta años, los esfuerzos para la conservación de los bosques, de los suelos y del agua han ganado impulso; y hay una tendencia bien definida en pro de la conservación, que ha dado resultados casi tan espectaculares como los de la destrucción. Pero aún queda mucho por hacer, particularmente respecto al dominio de los incendios forestales y de la erosión en terrenos de propiedad privada. No es tiempo todavía de mostrarse complaciente a este respecto.

Tomado de "Conservación del Suelo: Un estudio Internacional"  
 ONUAA. Washington. EE.UU.—

## Silvicultura en Costa Rica

Conferencia pronunciada durante la Primera Convención de Ingenieros Agrónomos, por el Dr. L. R. Holdridge, Jefe del Servicio de Recursos Rénovables del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, Costa Rica.

Traducido por **Joaquín Montero Fernández** de la Sección de Publicaciones del Ministerio de Agricultura e Industrias.

Agricultura y Silvicultura son actividades afines, la primera produce alimento, fibras etc., la última, madera de construcción y otros productos de la madera. Ambas encierran la producción de cosechas planeada. Sin embargo, mientras que la producción agrícola se incrementa más o menos en proporción directa con el aumento de población de una nación, la silvicultura puede progresar poco o nada mientras que la explotación forestal y la destrucción de bosques aumenten a pasos acelerados. Para pasar de simple explotación de los bosques a silvicultura, antes que las reservas de maderas de una nación se arruinen, se requiere previsión en la parte de un pueblo y sus conductores. Para mí, como un simple estudiante de recursos renovables, la estructuración fructuosa de esa previsión o el desarrollo de la silvicultura es una de las pruebas de la grandeza de una nación, prescindiendo de sus dimensiones. Para Uds. que son los conductores técnicos en agricultura del presente y del futuro y los que manejan los recursos de Costa Rica, puede constituir un verdadero reto.

Como que soy optimista acerca de la silvicultura en Costa Rica, deseo dar a conocer unas cuántas notas y unas cuantas ideas para el futuro. Desgraciadamente, están basadas en un conocimiento del país aún muy inade-

cuado y debe juzgarse en conformidad.

### LA SITUACION ACTUAL

Costa Rica, con más de la mitad de su área total de 7.100.000 manzanas cubiertas de bosque natural, todavía posee abundantes recursos forestales. La actual producción de madera de construcción y otros productos de la madera es definitivamente un gran negocio y emplea un número sorprendente de trabajadores.

Con base en las cifras de exportación de 1947, la madera de construcción obtuvo el quinto lugar en valor de exportaciones por un total de . . . \$ 1.250.000. Si a esto añadimos el valor de madera producido para mercados locales, así como leña y carbón de leña, el valor total se ha acercado probablemente al de la cosecha de café de 1947.

En la actualidad, la población total de la nación es de 800.000 habitantes aproximadamente, o sea casi el doble de población de 1912 ó 38 años atrás. Es muy probable que el número de población se doble nuevamente antes de fines del siglo. Esto indica que la demanda de madera de construcción aumentará considerablemente mientras el área de bosque natural que queda habrá sido reducida considerablemente.

Yo creo que aún es muy temprano para comenzar a pronosticar la mer-

ma de bosque, pero el progreso de la silvicultura en las pocas décadas venideras es especialmente importante y determinará en una u otra forma si tendremos que escuchar los horribles pronósticos de carestías de bosques y la clausura de la industria de la madera de construcción. Las inundaciones en áreas de tierra baja o mermas de agua bien pueden convertirse en problemas críticos en fecha más próxima que las mermas de madera de construcción.

En el renglón de crédito del libro mayor debe observarse que la utilización de madera es excelente aquí. Costa Rica debe felicitarse por el uso que hace tanto de maderas de mediano valor como de las preciosas. Es sumamente satisfactorio también, el encontrar muchos funcionarios públicos y muchos particulares que están definitivamente inclinados a la silvicultura. También, con el enorme inventario que queda de madera en los bosques naturales, se están llevando a cabo plantaciones de especies de madera y unos pocos están haciendo intentos iniciales para dirigir y preservar sus bosques. Estas son señales alentadoras.

### **PLANEAMIENTO PARA EL FUTURO**

Ante todo, el planeamiento debería considerarse sobre la base que tome en cuenta a toda la nación, aún cuando las condiciones locales tales como la escasez de leña y la protección de las represas para el agua de la ciudad pueden tener prioridad para acción inmediata. Este planeamiento para el país como un todo debe considerar no solamente el futuro de las necesidades de madera de construcción, sino también el control de fuentes de agua para

irrigación, la energía eléctrica y la prevención de inundaciones, así como los más intangibles valores, tales como los del esparcimiento. Al mismo tiempo, dichos planes deben coordinarse cuidadosamente con las necesidades para la expansión y desarrollo agrícola futuros.

El Gobierno tiene dos potentes palancas para llevar a cabo los planes mencionados; primero, apartar las reservas del bosque o parques para evitar el clareamiento de áreas que deberían mantenerse en bosque; y segundo, la ubicación y construcción de caminos dentro de áreas adecuadas a fin y efecto de dejarlas para permitir la expansión de agricultura permanente. La primera se puede llevar a cabo más fácilmente cuando se combina con la segunda, pues de lo contrario será ejercida mucha presión en las áreas reservadas.

Los Bosques Nacionales ayudan a asegurar una futura fuente de madera para un país, pero aquí pueden ser especialmente importantes para el control de los suministros de agua y para la prevención de inundaciones. Debería reservarse suficiente cantidad de áreas de montañas empinadas de Costa Rica para la seguridad futura de la agricultura en las tierras bajas. El desarrollo alternativo de dichas áreas para agricultura de poca duración solamente puede conducir a futuros problemas sociales y a las más terribles inundaciones.

La silvicultura privada indudablemente jugará un importante papel en la futura producción de madera. En la actualidad hay pocos lugares en Costa Rica donde la silvicultura no pueda producir tanto ingreso neto por manzana al año como el que producen las

cosechas agrícolas. Ciertamente que, los detalles de especies y métodos para cada localidad todavía son conocidos imperfectamente, pero ese conocimiento aumentará rápidamente con el tiempo. La investigación debe impulsarse para proporcionar dicha información a los particulares.

### INVESTIGACIONES

El campo de investigación silvícola en Costa Rica parece que ha sido difícilmente tratado, pero reuniendo todos los datos existentes de experiencia local y añadiendo esto a la experiencia adquirida con las mismas especies en otros países, es posible dar a conocer datos reales considerables para muchas especies en corto espacio de tiempo. Los subsiguientes estudios y medidas de parcelas pueden perfeccionar y aumentar la información.

Algunos de los métodos de investigación se sugieren a continuación:

#### 1. — INVESTIGACIONES ECOLOGICAS.

— Las formaciones y asociaciones de los bosques de Costa Rica deben ser definidas y sus respectivas áreas mapeadas de modo que la investigación y recomendaciones puedan ser aplicadas a secciones específicas del país.

#### 2.—INVESTIGACIONES DENDROLOGICAS.

— En Costa Rica hay aproximadamente 1200 especies de árboles nativos. Deben reunirse en una forma simple y clara características para su identificación, nombres comunes, distribución y calidades, de modo que los trabajadores de diferentes secciones de la nación puedan conocer sus árboles y puedan enterarse de los valores relativos de cada una de las especies.

#### 3. — INVESTIGACIONES SILVICOLAS.

— De las 1200 especies so-

lamente alrededor de 200 serán importantes en el manejo del bosque. Estos árboles tendrán que ser estudiados más cuidadosamente con el fin de que podamos pronosticar su desarrollo y producción de madera y podamos saber qué sistemas de recolección se deben usar para obtener una producción adecuada.

Para reforestación, tal vez solamente alrededor de 25 de estas especies serán satisfactorias. Estos deben ser estudios en detalle, puesto que será necesario para dar instrucciones completamente exactas sobre cultivo de almácigos, siembra, espaciamiento, podas, etc.

La reforestación será importante en ciertas áreas, pero con tanto bosque natural que aún queda, parece conveniente impulsar el manejo de bosques naturales. Esto permite asegurar beneficios sobre una base de producción asegurada sin tener que esperar muchos años para el ingreso inicial como en el caso ocurrido con las plantaciones de bosques.

En conclusión, permítaseme expresar la esperanza de que Costa Rica desarrollará su silvicultura como una parte integral e importante de su economía y como complementario para una ayuda a la agricultura e industria en el futuro progreso de la nación. Confío que con la importancia dada aquí a la educación, con el profundo amor que poseen a la tierra los costarricenses y el creciente número de técnicos competentes, el reto para proteger y utilizar apropiadamente sus recursos del bosque será aceptado y solucionado con buen éxito.

# La Cría de Gallinas

POR Jorge Mario Delgado

La cría de aves de corral se remonta a muchos años antes de J. C. Su mejoramiento, desde sus progenitores el Gallus Bankiva o gallinas silvestres cuya producción apenas alcanzaba a escasas dos docenas de huevos, ha sufrido, mediante la domesticidad primero, y luego la selección, una transformación hasta darnos las gallinas conocidas hoy por todos.

Esta evolución las ha apartado tanto de su estado natural primitivo que por falta de defensa morirían antes de que pudieran readaptarse a las condiciones antiguas.

Considerada, pues, en la actualidad como una máquina transformadora de alimento, es necesario para obtener de la gallina el máximo de rendimiento, tener una clara comprensión de los factores que constituyen la buena administración y cuidado de la misma.

Entre los factores que hacen posible el éxito de esta industria tenemos:

- 1) Selección de los animales
- 2) Buena alimentación
- 3) Construcciones adecuadas
- 4) Ausencia de enfermedades
- 5) Experiencia absoluta.

## SELECCION DE LOS ANIMALES:

Existen gran cantidad de razas de gallinas, unas para posturas, otras para carne y huevos o de doble propósito, otras para carne únicamente y luego las de fantasía o lujo que nos darán buenos resultados, siempre que cuando la fecha no se conoce grano alguno de las explotemos, las coloquemos en

el medio para el cual fueron criadas.

En avicultura, como en ganadería y en toda empresa industrial, todo nuestro afán debe basarse en adquirir lo mejor y lo más selecto.

Al elegir la raza de acuerdo con la finalidad de la granja, escogeremos una que sea precoz, bastante rústica de modo que soporte las inclemencias del tiempo y que sea productora.

La manera de proveerse de animales de buena calidad puede hacerse de varias formas, ya sea adquiriendo huevos, pollitos o bien animales que ya van a empezar a poner, y siempre que sean de casas o granjas cuya reputación sea excelente. Otro medio puede ser mediante la importación de pollitos de los Estados Unidos, siempre y cuando el vendedor de ellos garantice animales libre de enfermedades, certificados que los extiende el Departamento de Agricultura de esa nación, y ojalá de granjas que estén incluídas en el plan de mejoramiento avícola, cuya organización o fin es el de obtener animales libres de enfermedades, de excelente vigor y de alta producción, en síntesis que cada uno traiga su correspondiente pedigree.

## BUENA ALIMENTACION:

Es quizá la alimentación uno o tal vez el principal factor que asegura el éxito de la avicultura. Los regímenes seguidos por nuestros campesinos son hartos conocidos. Casi el único alimento que les suministran a las aves es maíz, siendo imposible de obtener con esta dieta buenos resultados, ya que hasta

la fecha no se conoce grano alguno que contenga, o más bien reúna, los requisitos necesarios para el mantenimiento de gallinas, si se toma en cuenta que dentro de la nutrición animal son estas aves consideradas como de las más complejas.

Un número bastante grande de diferentes elementos y compuestos es necesario para alimentación normal de las aves. Si uno o varios de ellos faltan en cantidad adecuada, o si algunos productos determinados se encuentran en proporción incorrecta, se producen trastornos en la nutrición, en la función del organismo, alteraciones que se designan con el nombre de enfermedades de la nutrición.

Debemos tener presente, al tratar de esto, que clase de animal vamos a alimentar, si se trata de un pollito, una gallina ponedora o un animal destinado al destace o bien si se trata de reproductores. Los pollitos por ejemplo, en sus regímenes iniciales necesitan de un 18 a un 20% de proteína, ración que puede durar hasta las 10 semanas, conforme va creciendo; esta necesidad proteica es menor en el caso de gallinas dedicadas a la producción de huevos en las cuales un 15 o 16% es suficiente, tanto para su mantenimiento como para transformar ese exceso en producción.

Cuando una ración de estas es alta en proteína, su costo aumenta, pero no obstante este gasto mayor redundará en beneficio, no sólo de los animales, sino también del criador, puesto que se obtiene un desarrollo más rápido en ellos, y por consiguiente producción más rápida.

Otro factor no menos importante en la alimentación es la palatabilidad de las mezclas las cuales pueden reu-

nir todos los requisitos, pero de nada sirven si el animal no la consume.

Además de la mezcla, hay que suministrarles agua limpia y fresca en cantidad suficiente a las necesidades.

## CONSTRUCCIONES ADECUADAS:

Las gallinas mal albergadas están predisuestas a toda clase de enfermedades. Los gallineros deben reunir ciertos requisitos para que respondan al objeto a que están destinados, con buena ventilación pero sin corrientes de aire, higiénico y libre de humedad; un gallinero que carece de limpieza es un foco constante de infección, tanto de las enfermedades infecciosas como las parasitarias, que tanto molestan a las aves. No hay necesidad que un gallinero sea lujoso; puede ser sencillo, barato, pero eso si confortable, como lo exige la técnica moderna un determinado espacio por ave, una cantidad regular de nidos y un determinado número de comederos.

## AUSENCIA DE ENFERMEDADES:

Si los puntos anteriores se siguen convenientemente, es muy posible que las enfermedades no lleguen a su gallinero pero, siempre se debe estar prevenido, ya que hay vecinos que no los siguen y por medio de moscas, zancudos, etc. contagian sus animales.

El remedio para esto es la vacunación. En Costa Rica, las enfermedades que más se hacen sentir son la viruela o buba, la tifoidea y el cólera conocido también como peste.

La buba es más corriente en las primeras semanas de los pollitos, siendo más frecuente a la entrada del invierno.

no principalmente, de donde sea necesario vacunarlos de la 6ª a 8ª semana.

La tifoidea y el cólera son comunes en el verano, siendo ventajoso vacunar los animales cuando estos tienen cuatro meses.

Para mayor seguridad dentro del plantel, sería conveniente suministrarles periódicamente disuelto en el agua alguna sustancia tal como el sulfato de cobre o bien azul de metileno etc., las cuales ayudarán a prevenir los parásitos intestinales.

### EXPERIENCIA ABSOLUTA:

La creencia general es que las gallinas se cuidan por sí solas, buscando su manutención en el campo, que duermen sobre los árboles porque suponen que allí se crían más sanas y a las cuales les tiran unos cuantos puñados de maíz en el patio de la casa por la mañana o por la noche, y que de esta manera podrían obtener mayores beneficios.

Otros leen un poco y deciden meterse en el negocio, haciendo gastos y lujos innecesarios, hasta que se ven obligados a abandonar las aves.

Todos estos van fracasando por carecer de una base firme. La improvisación conduce siempre al fracaso no sólo en la avicultura, sino que en cualquier otra empresa.

Para triunfar es necesario hacer previamente un estudio detallado en relación con el ramo que se piensa explotar.

Empezar con cantidades pequeñas es ventajoso, pues el individuo poco a poco se va familiarizando con el manejo de los animales hasta adquirir una experiencia bastante grande.

Al mismo tiempo, para su ayuda, puede solicitar informes y consejos a los diversos organismos que funcionan en el país, como el Ministerio de Agricultura e Industrias, la Stica, o bien el Consejo Nacional de la Producción que, sin compromiso alguno para el interesado, suministrará la información necesaria.

Los **SERVICIOS** rurales de salubridad ayudan indirectamente al mantenimiento del suelo y de otros recursos, debido al efecto que pueden producir sobre las condiciones de fuerza física y espíritu de empresa de la población campesina. Los individuos enfermizos restan fuerza a los otros y contribuyen con muy poco en relación a lo que consumen. Hablando en general, la energía dedicada a la conservación estará en proporción a la que pueda destinarse en total a las demás actividades campestres. Las buenas condiciones de salud aumentan el deseo de progresar y la confianza en el porvenir; y estos factores, a su vez desarrollan mayor interés por la conservación de los recursos.

Tomado de "Conservación de Suelos: Un Estudio Internacional".  
 ONUAA, Washington, E. U.

## Fe de Erratas

(Del artículo: "Ensayo Comparativo del Rendimiento de ocho variedades de Arroz).

Publicado: — "Suelo Tico" V.25,

Marzo-Abril 1951.

El autor dice: — Jorge Mata Pacheco; léase: Jorge Mata Pacheco.

En (1) línea quinta, dice: — Comparación; léase: comparaciones.

En página 172, segunda columna, primera línea, dice: — renumerativas;

léase: remunerativas.

En página 173, segunda columna, en líneas 11 y 12, dice: sacos Mz. y kilos, Ha.; léase: sacos /Mz. y kilos /Ha.

En página 173, corrección completa Cuadro Nº 1, pues dice "colorado" como variedad, lo que es error.

**CUADRO Nº 1:—**

Variedad	Cosecha		Fecha de recolección	Período vegetativo. Días
	Sacos/Mz.	Kilos/Ha.		
Berlín	55	5800	26/10/50	107
Magnolia	46	4850	30/10/50	111
Chino	33	3480	30/11/50	142
Fortuna Blanco	22	2320	30/11/50	142
Bluebonnet	22	2320	16/11/50	128
Fortuna Colorado	11	1160	16/11/50	128
Nira	7	1120	24/11/50	136
Rexoro	7	1120	6/12/50	148

**Saco: — 160 libras de arroz en granza**

En página 174, segunda columna; está totalmente equivocada y con referencias de artículos extraños, la explicación del Cuadro Nº 3.

Debe leerse en la forma siguiente que es la correcta:

Los datos del Cuadro Nº 3 muestran que el Berlín produjo un rendimiento mayor que Magnolia, con dife-

rencia altamente significativa. La diferencia entre Magnolia y Chino resultó también altamente significativa, ocupando esta variedad el tercer lugar.

Fortuna blanco y Bluebonnet no difieren significativamente en cosecha, pero al compararlas con Chino, su significación las muestra inferiores a éste.

Si se relaciona el grupo en cuarto lugar, encontramos que es altamente significativa su superioridad en relación al Fortuna Colorado, que ocupa el penúltimo lugar.

Por otra parte, Fortuna Colorado es significativamente superior a las variedades Nira y Rexoro, que ocupan el último grupo.

En el cuadro siguiente pueden verse en forma gráfica, los resultados del ensayo comparativo, comentados anteriormente.

El gráfico titulado: "Ganancias y pérdidas en concepto de las 8 variedades sobre el costo de producción", debe colocarse después de la frase:

... que se obtuvo en las Juntas Rurales de Crédito Agrícola y en el Consejo Nacional de Producción.

**Aquí viene el gráfico citado.**

Después viene su explicación corres-

pondiente: — La información vertida por este gráfico... etc.

De manera que el gráfico citado debe ir en página 175, columna primera, después de la décima línea.

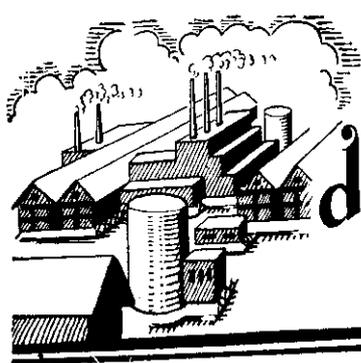
En página 175, primera columna, línea 26, dice: — los arroces de Berlín; léase: los arroces Berlín,...

En página 175, primera columna, línea 27, dice: — y Fortuna blanco, Blue bonnet; léase: ... y Fortuna blanco — Bluebonnet.

Explicación: — (corresponde un guión y no una coma, pues se refiere a un grupo que incluye estos dos arroces)...

En página 175, segunda columna, línea 4, dice: — de acuerdo con el origen en que se anotan; léase: de acuerdo al orden en que se anotan.





# Departamento de INDUSTRIAS

MINISTERIO de AGRICULTURA e INDUSTRIAS

## Registro de Patentes de invención

Derechos vencidos de invenciones  
inscritas:

Inscripción	Tomo VIII Inscrita
-------------	-----------------------

Nº 438	9 de julio 1931
--------	-----------------

Nº 439	6 de agosto 1931
--------	------------------

Nº 440	27 de agosto 1931
--------	-------------------

Nombre del invento:

Urna de enfriamiento

Dispositivo de Señales para Vehículos

Enjuagador Automático para limpiar  
pisos.

Patentes inscritas del 30 de junio al

31 de agosto de 1951:

**Patente Nº 837:**

"ESPEJOS LUMINOSOS". Inscrita  
el 9 de julio a favor del señor Her-  
nán Tamayo Montoya.

**Patente Nº 839:**

"SOFA (5 in 1) BED" Inscrita el  
10 de agosto a favor del señor Al-  
fonso Picado Solano.

**Patente Nº 838:**

"LOSA LEXTER". Inscrita el 10 de  
julio a favor del señor Alfonso Pi-  
cado Solano.

**Patente Nº 840:**

"PRESTO HEAT" (Calentador pa-  
ra agua). Inscrita el 23 de agosto  
a favor del señor Jesús Sánchez  
Segura.

"Todo autor, inventor, productor o co-  
merciante gozará temporalmente de  
la propiedad exclusiva de su obra,  
invención, marca o nombre comer-  
cial, con arreglo a la ley".

(Artº 47 de la Constitución Políti-  
ca de Costa Rica). Solicite en el  
Departamento de Industrias y Pes-  
ca una hoja de instrucciones cómo  
obtener una patente de invención.

## Nuevas industrias que se establecen acogidas a la Ley Nº. 36 de 21 de Diciembre de 1940 y sus reformas

### Contrato Nº 21.—

Firmado el 15 de enero de 1951. Industrias Erizo Ltda. Objeto: establecimiento de una fábrica de estopa y huata para aprovechar los desperdicios de tela de las fábricas de ropa. Los productos se ocupan para relleno de muebles tapizados, limpieza de maquinaria para relleno de trajes de casimir, etc.— La fábrica está instalada en la ciudad de Alajuela, y ha iniciado la producción de estopa de hilazas de algodón.

### Contrato Nº 22.—

Firmado el 14 de febrero de 1951. Oscar Muñoz Vargas. Objeto: establecimiento de una fábrica de papeles encerados y engomados, en pliegos y en rollos. La fábrica está siendo instalada en Santa Ana. La nueva industria, que ya cuenta con la mayor parte de las maquinarias, estará en capacidad de imprimir el papel en rollos, antes de encerarlos, hasta en tres colores y por ambos caras. La industria se iniciará ocupando papeles importados, y tiene el compromiso de consumir los de producción Nacional una vez que la fábrica de la Papelera Nacional S. A. empiece su producción.

### Contrato Nº 25.—

Firmado el 28 de marzo de 1951. Consiste en el establecimiento de una planta esterilizadora de leche por el sistema "Sock". La nueva industria ya está instalada en la ciudad de San José. La leche esterilizada por este sistema se conserva sin alteración por varios meses y permite transportarla para el expendio a cualquier lugar de la República.

### Contrato Nº 28.—

Firmado el 7 de mayo de 1951.— Cooperativa de Productores de Leche R. L. Objeto: establecimiento de una fábrica de leche descremada en polvo. La planta respectiva está siendo instalada en la ciudad de San José, pues ya se han recibido las maquinarias. La producción debe iniciarse en los primeros días del año 1952.

### Contrato Nº 30.—

Firmado el 8 de mayo de 1951.— Richard Charles Johnson Miller.— Traspasado a la compañía "Industrias Alimenticias, S. A."— Objeto: establecimiento de una fábrica de oleo-margarina. La fábrica está establecida en la ciudad de San José, y tiene una capacidad de producción de cinco mil libras diarias.

## Productos químicos y su aplicación en la industria

paraciones oficiales.

### HIDROXIDO DE POTASIO (KOH)

**Sinónimos:** Potasa cáustica, Hidrato potásico, Potasio cáustico, Potasio híbrico. Francés: Pierre a cauterer, Potasse caustique, Potasse fondue. Alemán. Aetzkali, Kaliumhydrat, Kaliumhydroyd, Kaustischeskali. Italiano: Potassa caustica.

**Fertilizantes:** Como fuente de potasio.

**Hule:** Ingrediente para retardar la coagulación en el ahulado de telas.

**Insecticidas:** Ingrediente en la preparación de insecticidas solubles en agua, con otros productos.

**Generalidades:** El Hidróxido de Potasio se obtiene por hidrólisis del cloruro de Potasio (KCL). En el comercio se encuentra en forma de polvo, lentejas y barras. En contacto con el aire absorbe rápidamente la humedad. Es de acción cáustica muy enérgica a la piel y mucosas por lo que se recomienda el mayor cuidado en su manejo.

**Jabonería:** Agente saponificante del aceite de esperma (esperma de ballena); elaboración de jabones líquidos, cremas y jabones para afeitar, jabones suaves y de tocador.

**Litografía:** Material corrosivo en el proceso de grabado de planchas.

**Perfumería:** Ingrediente en preparaciones para remover la cutícula.

**Algunas aplicaciones industriales.**

**Textiles:** Agente para mercerizar algodón.

**Análisis:** Agente neutralizador para ácidos, Reactivo; Fuente de potasio.

**Tintorería:** En la preparación de colorantes de diversos usos.

**Explosivos y fósforos:** Componente usado en las cabezas de los fósforos.

**Farmacía:** Ingrediente en muchas pre-

EL SUELO fértil no es un fenómeno químico, ni una probeta o tubo de ensayo: es una realidad biológica altamente compleja. Las bacterias y los hongos, lo mismo que los otros animales inferiores del suelo, incluso las lombrices de tierra, pueden vivir solamente cuando hay materia orgánica que les proporciona el alimento producto de energía. Un suelo sin materia orgánica es, biológicamente, un suelo muerto, cualquiera que sea su composición química.

Tomado de "Abonos Orgánicos o Compostes" por M. Pérez García.

## La siguiente es una TABLA DE SOLUCIONES ACUOSAS A 15°C

Grados Baumé	Densidad	Gramos de Hidróxido de Potasio	
		por kilo de solución	por litro de solución
1°	1.007	9 g.	9 g.
2°	1.014	17 g.	17 g.
3°	1.022	26 g.	26 g.
4°	1.029	35 g.	35 g.
5°	1.037	45 g.	45 g.
6°	1.045	56 g.	58 g.
7°	1.052	64 g.	67 g.
8°	1.060	74 g.	78 g.
9°	1.067	82 g.	88 g.
10°	1.075	92 g.	99 g.
11°	1.083	101 g.	109 g.
12°	1.091	109 g.	119 g.
13°	1.100	120 g.	132 g.
14°	1.108	129 g.	143 g.
15°	1.116	138 g.	153 g.
16°	1.125	148 g.	167 g.
17°	1.134	157 g.	178 g.
18°	1.142	165 g.	188 g.
19°	1.152	176 g.	203 g.
20°	1.162	186 g.	216 g.
21°	1.171	195 g.	228 g.
22°	1.180	205 g.	242 g.
23°	1.190	214 g.	255 g.
24°	1.200	224 g.	269 g.
25°	1.210	233 g.	282 g.
26°	1.220	242 g.	295 g.
27°	1.231	251 g.	309 g.
28°	1.241	261 g.	324 g.
29°	1.222	270 g.	338 g.
30°	1.263	280 g.	353 g.
31°	1.274	289 g.	368 g.
32°	1.285	298 g.	385 g.
33°	1.297	307 g.	398 g.
34°	1.308	318 g.	416 g.
35°	1.320	327 g.	432 g.



## Breves instrucciones para el envío de materiales al Laboratorio de Patología Animal

Dr. Edwin Pérez Ch.

En las muestras que diariamente se envían al Laboratorio de Patología Animal del Ministerio de Agricultura e Industrias, se nota una ausencia, casi total, de conocimientos en lo concerniente a cómo se debe enviar una muestra para poder hacer un diagnóstico de la misma. Los materiales llegan en tan mal estado, que a veces es materialmente imposible realizar ningún trabajo en ellos. Con el objeto de solucionar, en parte, esta deficiencia es que se ha escrito este pequeño trabajo, con el cual sólo se busca que los agentes agrícolas de STICA, los ganaderos y el público en general, colaboren en la investigación y diagnóstico de las múltiples enfermedades infecciosas y parasitarias que afectan nuestros animales domésticos.

Por demás está hacer incapié sobre la importancia, que para la Ganadería Nacional, tiene el poder diagnosticar las distintas enfermedades y una for-

los adelantos de la ciencia, es capaz de precisar un diagnóstico, pues hay gran cantidad de entidades nosológicas, que sintomatológicamente son muy parecidas y a veces al clínico le es difícil hacer un diagnóstico diferencial. Ahora bien, hay que tomar en cuenta, que si no hay diagnóstico exacto, no habrá base para el planeamiento de las campañas Sanitarias que tanta falta le están haciendo al país, para la realización de una ganadería próspera.

### PRECAUCIONES AL TOMAR LA MUESTRA:

Creo necesario recordar que gran cantidad de enfermedades de los animales son transmisibles al hombre, — Brucelosis, Tuberculosis, Antrax, Rabia, Muermo, etc. — y que muchas son de un pronóstico fatal. De aquí, que el encargado de recoger las muestras, que se van a enviar a un Laboratorio, debe tomar ciertas precauciones, que

36°	1.332	337 g.	449 g.
37°	1.345	348 g.	469 g.
38°	1.357	359 g.	487 g.
39°	1.370	369 g.	506 g.
40°	1.383	378 g.	522 g.
41°	1.393	389 g.	543 g.
42°	1.410	399 g.	563 g.
43°	1.424	409 g.	582 g.
44°	1.438	421 g.	605 g.
45°	1.453	434 g.	631 g.
46°	1.468	446 g.	655 g.
47°	1.483	458 g.	679 g.
48°	1.498	471 g.	706 g.
49°	1.514	483 g.	731 g.
50°	1.530	494 g.	756 g.

---

LO QUE se ha dicho acerca de las prácticas agrícolas se aplica con igual razón a la adopción por el agricultor de cualquier empresa nueva, y al cambio parcial o total de una empresa agrícola a otra. Con frecuencia es posible reducir la erosión del suelo por medio de un cambio de sistema en una granja; por ejemplo, aumentando el número de reses y el área destinada a forrajes y reduciendo las áreas de otros cultivos. Al proyectar tales cambios es preciso, sin embargo, tener en consideración el ingreso relativo que puede obtenerse durante cierto número de años de diversas combinaciones posibles de empresas. Por medio de los estudios de costos, las instituciones de investigación agrícola ayudan al agricultor y a los que formulan las políticas agrícolas suministrándoles informes respecto a la costeabilidad relativa de diversas empresas. Estos cambios pueden fomentar la conservación del suelo y la de otros factores del capital agrícola, solamente cuando el ingreso del predio disponible para la conservación antes dicha, aumente o mejore la eficacia de su aplicación.

Tomado de "Conservación de Suelos: Un Estudio Internacional".  
 ONUAA, Washington, E. U.



V7X

## Breves instrucciones para el envío de materiales al Laboratorio de Patología Animal

Dr. Edwin Pérez Ch.

En las muestras que diariamente se envían al Laboratorio de Patología Animal del Ministerio de Agricultura e Industrias, se nota una ausencia, casi total, de conocimientos en lo concerniente a cómo se debe enviar una muestra para poder hacer un diagnóstico de la misma. Los materiales llegan en tan mal estado, que a veces es materialmente imposible realizar ningún trabajo en ellos. Con el objeto de solucionar, en parte, esta deficiencia es que se ha escrito este pequeño trabajo, con el cual sólo se busca que los agentes agrícolas de STICA, los ganaderos y el público en general, colaboren en la investigación y diagnóstico de las múltiples enfermedades infecciosas y parasitarias que afectan nuestros animales domésticos.

Por demás está hacer incapié sobre la importancia, que para la Ganadería Nacional, tiene el poder diagnosticar las distintas enfermedades y una forma —a veces la única— de poder realizar esto, es la remisión de muestras o materiales al Laboratorio. Este, con

los adelantos de la ciencia, es capaz de precisar un diagnóstico, pues hay gran cantidad de entidades nosológicas, que sintomatológicamente son muy parecidas y a veces al clínico le es difícil hacer un diagnóstico diferencial. Ahora bien, hay que tomar en cuenta, que si no hay diagnóstico exacto, no habrá base para el planeamiento de las campañas Sanitarias que tanta falta le están haciendo al país, para la realización de una ganadería próspera.

### PRECAUCIONES AL TOMAR LA MUESTRA:

Creo necesario recordar que gran cantidad de enfermedades de los animales son transmisibles al hombre, — Brucelosis, Tuberculosis, Antrax, Rabia, Muermo, etc. — y que muchas son de un pronóstico fatal. De aquí, que el encargado de recoger las muestras, que se van a enviar a un Laboratorio, debe tomar ciertas precauciones, que aunque molestas, son indispensables:

a). —Las manos deben estar com-

pletamente sanas. Cualquier herida o escoración es puerta de entrada para una infección, que pudiera ser grave.

b).—Si las muestras se toman de un cadáver, debe evitarse, en lo posible, el llenar el traje con los diferentes líquidos orgánicos (orina, sangre, espuma, etc.) que puedan estar saliendo por las aberturas naturales (boca, ano, vulva, etc.). Caso de no poder evitar el ensuciarse, es conveniente el cambio de inmediato de ropa y la desinfección de la misma.

c).—Finalizada la operación, el encargado de la recolección debe lavarse y desinfectarse cuidadosamente las manos.

#### MATERIALES Y FORMA EN QUE DEBEN ENVIARSE:

Cuando los materiales que se van a enviar proceden de un cadáver, se recomienda cogerlos inmediatamente después que se haya producido la muerte. Si se espera algún tiempo, hay invasión de gérmenes de la putrefacción que pueden interferir al diagnóstico o identificación del microbio causante de la enfermedad.

La muestra debe ser recogida en las mejores condiciones de asepsia posibles, para evitar contaminaciones que hacen difícil el trabajo del Laboratorio, cuando no imposible.

Una lista de materiales que pueden ser enviados, es la siguiente:

#### 1).—SANGRE.

Frotis.

Gota Gruesa.

En papel absorbente, o en secante o en tiza.

En tubos de ensayo.

#### 2).—HUESOS LARGOS.

#### 3).—TROZOS DE ORGANOS U ORGANOS.

Hígado, Bazo, Riñones.

Cerebro, Ganglios Linfáticos.

Intestinos.

#### 4).—PUS.

Frotis.

En tubos de ensayo.

#### 5).—MATERIALES FECALES.

#### 6).—ORINA.

Fresca o con preservativos.

#### 7).—LECHE.

#### 8).—TROZOS DE PIEL, DE MUCOSAS Y TROCITOS DE VESICULAS O AFTAS.

#### 9).—RASPADAS DE PIEL Y PELOS.

—oOo—

#### 1).—SANGRE.

Se hacen generalmente frotis para la investigación de las enfermedades causadas por hematozoarios o las enfermedades clásicas septicémicas.

Se hace punción de una vena periférica de la oreja, previa desinfección de la misma con alcohol; es conveniente deshechar la primera gota. Se recoge la gota en un portaobjetos de la manera siguiente: el portaobjetos que recoge la gota se apoya de filo sobre el otro en que va a quedar el frotis, de manera que la gota se extienda a lo ancho y luego se hace la extensión.

Terminada la anterior operación, se seca el frotis al aire y se prepara para su envío al Laboratorio. Es muy práctico separar los cubreobjetos con palos de fósforo y envolverlos con papel y algodón para que no sufran deterioro durante el transporte.

Se recomienda que los portaobjetos estén lo más limpios y desengrasados que sea posible.

#### b) —Gota Gruesa:

Se dejan caer sobre un portaobjetos una o dos gotas de sangre del animal enfermo o sospechoso de estarlo y se dejan secar al aire libre. Se envían al Laboratorio en la misma forma que los frotis.

#### c).—Sangre en papel absorbente o en secante o en tiza:

Es preferible enviarlos en un recipiente.

#### d).—En tubos de ensayo:

La sangre que se envía en tubos de ensayo estériles puede ser coagulada o no. La del primer caso se puede emplear para seroaglutinaciones o para cultivos bacteriales.

Si se quiere la sangre sin coagular para que en el Laboratorio hagan los frotis o lo que se desea son trabajos en recuentos globulares, determinación de hemoglobina, velocidad de sedimentación etc. es necesario que se le agregue un anticoagulante. Los más usados son el oxalato de sodio, y el citrato de sodio, que se agregan en la proporción de 0.1 c.c. de una sal al 2% por cada c.c. de sangre.

También se puede desfibrinar la sangre agitándola con una varilla o batiéndola con bolas de vidrio, y desfibrinada no se coagula.

La sangre que se envía en tubos de ensayo debe ser obtenida en una forma aséptica estricta. Se extrae de la yugular generalmente con agujas y tubos especiales, pero se puede obtener con cualquier aguja y en cualquier recipiente siempre y cuando estén estériles.

En tubos de ensayo se puede enviar plasma para determinaciones de calcio y fósforo. Se debe enviar una cantidad no menos de 20 cc.

—oOo—

#### 2).—HUESOS LARGOS:

Estos se envían generalmente para ser usados en el Laboratorio en determinaciones bacteriológicas. Se desarticula un hueso largo (canilla), se le quita todo el tejido muscular, ligamentos etc., se envuelve en papel encerado y en otro papel y se envía dentro de un cajoncito con aserrín.

#### 3).—TROZOS DE ORGANOS:

Se pueden enviar trocitos de hígado, bazo, cerebro, ganglio linfático, intestino etc. Si lo que se quiere es un estudio bacteriológico, las muestras deben venir en solución acuosa de glicerina al 50%. Se toma la precaución de que el volumen de la solución de glicerina sea 8 ó 10 veces mayor que el de la pieza que se desea enviar y conservar.

Es preferible colocar el material en un frasco de boca ancha y luego cerrarlo bien y parafinarlo y si es posible en un cajoncito con aserrín o paja para protegerlo de golpes del exterior.

Cuando el material que se envía se sospecha sea altamente contagioso co-

mo cerebros de animales en los cuales se sospeche Rabia, se deben extremar las precauciones al manipulario y ojalá usar guantes de goma.

Ahora si lo que se quiere es un trabajo de Anatomía Patológica los trozos de órgano se pueden enviar en solución de formalina al 10% en alcohol.

Se pueden enviar pedazos de intestino, se ligan en dos extremos, se cortan y se envían bien empacados con sal gruesa en un pequeño cajón.

#### 4). —PUS:

Cuando se quiere hacer un diagnóstico bacteriológico de una secreción purulenta, se puede hacer un frotis siguiendo una técnica semejante a la ya descrita para el frotis sanguíneo. O bien se recoge material purulento en completa asepsia en un tubo estéril que se cierre y parafina, con el objeto de usar este material para siembras, cultivos y consecuente diagnóstico bacteriológico.

#### 5). —MATERIAS FECALES:

El envío de heces, en la práctica, casi se hace exclusivamente para el diagnóstico de parasitismo interno. Recoja una muestra fresca que no tenga tierra, piedras, arena ni cama. Es preferible cogerla directamente del recto para evitar esos inconvenientes. Si la muestra no va a ser enviada el mismo día es conveniente agregarle a una parte de heces 4 partes de formalina —sol al 10%. — Se toma una porción de material fecal y se coloca en una cajita metálica o en pequeños frascos de vidrio, con el objeto de que la muestra no se deseque; hay que tomar en cuenta el transporte y hay que darle a la

muestra seguridades para que llegue en buen estado. Para investigar hemorragias ocultas sirve el examen de las materias fecales también.

#### 6). —ORINA.

Con el envío de orina hay que tomar ciertas precauciones. El ideal sería poder practicar los exámenes en orina fresca, pues la descomposición de la misma es rápida, especialmente en clima caliente, e interfiere grandemente en los resultados. La descomposición de la orina puede ser retardada si se le agrega pequeñas cantidades de ácido bórico. Tiene el defecto de precipitar los cristales de ácido úrico y no impedir el crecimiento de levaduras.

A veces se usa la formalina (2 gotas por onza de orina) pero tiene el defecto de que interfiere la prueba que indican y a veces da falsas reacciones de albúmina y azúcar, si se usa en grandes cantidades, y otras veces forma un precipitado que interfiere en el examen microscópico del sedimento.

Se puede usar timol, pero en cantidades que no excedan de 0.1 gm. por 100 c. c. de orina, ya que una mayor cantidad puede interferir las determinaciones de albúmina. Su empleo hoy día no es tan recomendable e incluso se considera contraproducente cuando se sospecha que la orina tiene azúcar, acetona o ácido acético. También su uso no es recomendable para determinaciones cuantitativas de fosfatos o de magnesio.

El toluol se puede usar para la conservación de la orina si lo que se quiere investigar es la acetona y ácido acético.

El cloroformo ha sido descartado modernamente en la conservación de la orina.

Los recipientes en que se recoge y envía la orina deben estar químicamente limpios y de ser posible estériles. Debe evitarse, sobre todo, contaminaciones con secreciones vaginales o con heces, que pueden interferir los resultados. Los frascos deben venir rotulados e indicar qué preventivo se usó.

### 7).—LECHE.

Las muestras de leche fresca se utilizan para el diagnóstico bacteriológico y sobre todo para determinar el grado de pureza y los cuidados con que se ordeña y conserva la leche, mediante el recuento total de gérmenes.

Hoy día la leche fresca se utiliza también para la prueba de investigación de Brucelosis conocida como el ring test.

También sirve la leche fresca para la investigación del bacilo tuberculoso y para la clasificación de los gérmenes causantes de la Mastitis.

### 8).—TROZOS DE PIEL, MUCOSAS Y DE AFTAS:

Es de gran utilidad el envío de este material cuando haya lesiones en la piel o mucosa tales como vesículas, aftas o granos. La recolección se hace

con una pinza y el material se deposita en frascos de boca ancha, se le agrega glicerina hasta cubrirlos completamente, se empaqueta bien y se envía al Laboratorio.

### 9).—RASPADAS DE PIEL Y PELOS:

Este material es de suma utilidad cuando se sospecha de enfermedades como la sarna y la tiña y se quiere su confirmación por el Laboratorio.

Cuando se sospeche sarna es conveniente que el raspado se haga con un bisturí (una cuchillita) mojado en aceite, pues está perfectamente probado que si se raspa con el instrumento humedecido en aceite se recogen mejor los parásitos. Tiene además la ventaja, este sistema, de que el parásito se conserva mejor y que se ven mejor al volver el aceite más transparente las escamas cutáneas. La muestra así obtenida se envía en un pequeño tubo de ensayo o en frascos pequeños de boca ancha.

Si el examen deseado es para tiñas, se limpia la región con alcohol y luego se arrancan pelos de las partes lesionadas y productos de raspado y se hace el envío en la misma forma como antes se mencionó para la sarna.



## Materiales que deben enviarse al laboratorio de acuerdo a la enfermedad infecciosa o parasitaria que se sospeche.

### ENFERMEDADES INFECCIOSAS

#### CARBON BACTERIDIANO O ANTRAX

#### 1).—FROTIS SANGUINEOS:

Preferible de venas superiores de la oreja y punta del rabo. Hay que hacerlos rápidos porque los bacilos permanecen poco tiempo en la sangre (16 a 18 hs).

**2).—FROTIS DE BAZO:**

De ganglios linfáticos o de riñón (caso que se hiciera autopsia — procedimiento no recomendable).

**3).—TROZOS DE TIZA:**

Empapados en sangre o pedazos de secante con gotas de sangre.

4).—UN HUESO desarticulado (la canilla).

5).—UN TROZO DE OREJA parafinada.

**CARBON SINTOMATICO O  
PIERNA NEGRA:**

1).—TROZOS DE MUSCULOS AFECTADOS.

2).—TEJIDO CONJ. SUBCUTANEO Y LIQUIDOS que se encuentran en él.

3).—GANGLIOS LINFATICOS (de las extremidades principalmente).

4).—FROTIS SANGUINEOS unas horas después de ocurrida la muerte.

**SEPTICEMIA HEMORRAGICA**

1).—FROTIS SANGUINEOS.

2).—FROTIS DE BAZO, Hígado y otros órganos afectados.

**BRUCELOSIS O ABORTO CONTAGIOSO:**

1).—SANGRE DE LA YUGULAR en un tubo de ensayo (suero hemático para la reacción de aglutinación).

2).—PLACENTA FETAL.

3).—LECHE.

**ENFERMEDADES CAUSADAS POR  
PROTOZOARIOS****ANAPLASMOSIS — PIROPLASMOSIS.**

**Y BABESIELOSIS.** — Frotis de sangre.

**COCCIDIOSIS.**

a).—Heces.

b).—Trozos de intestino.

**FILARIASIS.**

a).—Sangre citratada.

b).—Frotis sanguíneos.

**ENFERMEDADES PARASITARIAS****PARASITOS GASTROINTESTINALES.**

a).—Heces.

b).—Trozos de intestino.

c).—Ejemplares de vermes expulsados con los excrementos.

**SARNA.**

a).—Raspados de piel.

juzgue de importancia.

### TIÑAS.

- a). —Pelos de la región afectada.
- b). —Raspados de piel.

Es conveniente que los materiales que se envían al Laboratorio, vengán acompañados de una pequeña historia clínica, que ayudará enormemente en el trabajo de laboratorio. Dicha historia debe comprender datos como los que a continuación se enumeran:

- a). —Número de animales que han enfermado.
- b). —Edad, raza y sexo de los enfermos.
- c). —Vacunaciones a que han sido sometidos.
- d). —Clase de alimentación (lugar y naturaleza de los potreros, etc.)
- e). —Si hay plantas tóxicas o conocidas como tales en la región.
- f). —Debe hacerse incapié sobre los síntomas observados y sobre las alteraciones más salientes vistas en la autopsia.
- g). —Agréguese cualquier dato que se

—oOo—

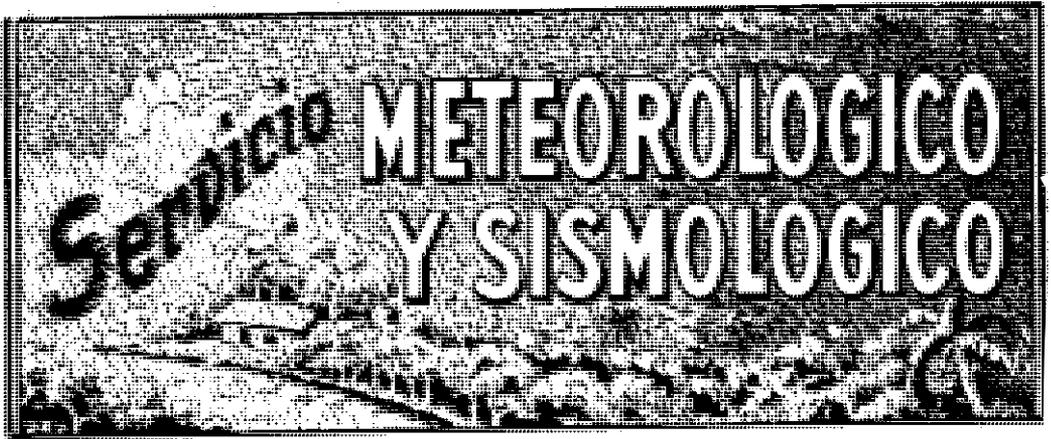
### BIBLIOGRAFIA:

- Práctica de la Clínica Veterinaria Udall. 1950. Medical Laboratory. Methods and Tests. French. 1026.
- Veterinary post mortem technic. Crocker 1918.
- Manual of Veterinary Bacteriology Kelsner 1943.
- Métodos de Laboratorio clínico. Kolmer y Boerner 1943.
- Clinical Diagnosis by Laboratory Methods. Todd Sanford 1936.
- Patología y terapéutica especial enfermedades internas de los animales domésticos. — HUTYRA, MAREK Y MANNINGER 1947.
- Diagnóstico clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos MAREK 1947.
- Enfermedades infecciosas, infecto-contagiosas y parasitarias del caballo. — Vet. Dr. Eduardo Alvarez. Revista de Veterinaria y Fomento Equino N° 39. Dic. 1950.

---

LA NATURALEZA ha tomado providencias contra la destrucción absoluta de cualquiera forma de su materia elemental, la materia prima de su trabajo... pero ha dejado en manos del hombre el desconcertar irremediablemente las combinaciones de materia inorgánica y de vida orgánica, que a través de la noche de los eones, ha venido proporcionando y equilibrando para preparar la tierra como habitación del hombre.

Tomado de "Little Waters", por H. S. Pearson, Servicio de Conservación de Suelos, E. U.



## Estudio Meteorológico de las Cuencas del Río Grande de Tárcoles, el Río Virilla y el Río Reventazón

POR: Elliot Coen P.

### INTRODUCCION:

Estimulados por el interés del público en el posible aumento de la fuerza hidroeléctrica en el país, el Servicio METEOROLOGICO llevó a cabo este estudio de los factores climatológicos que entran en cualquier proyecto de esta índole. Para el trabajo, se utilizaron los datos pluviométricos de unas 27 estaciones esparcidas por las dos cuencas a razón de una por cada 121 km<sup>2</sup>. Estos datos cubren el período de observaciones desde 1941 hasta 1950; también se compararon los datos de períodos anteriores. Se confeccionó un mapa pluviométrico de las cuencas en la escala de 1: 250.000, y se trazaron las isoyectas para cada 50 centímetros de lluvia.

### LA CUENTA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES:

El drenaje de toda la Meseta Cen-

tral de Costa Rica se hace por una sola salida, siendo ésta el Río Grande de Tárcoles. Este río, con sus numerosas afluentes, desagua un área de — 1.387.6 kms cuadrados en la vertiente occidental del país. En realidad la cuenca puede dividirse en dos sistemas principales: el del Río Grande de Tárcoles que desagua los Montes de Aguacate y con sus afluentes los volcanes Poás y Barba, y el sistema del Río Virilla que desagua los volcanes Barba e Irazú y los macizos de Escazú y la Carpintera. Los dos sistemas se juntan cerca de la estación de Río Grande y bajo el nombre de Río Grande de Tárcoles, las aguas se abren paso por el Macizo de Aguacate en el lado norte y los Cerros de Turrubares en el lado sur y siguiendo un curso hacia el sudoeste llegar a desembocar en el Golfo de Nicoya. Los cursos de los ríos que componen esta cuenca, han cortado profundamente en los depósitos volcánicos de la Meseta Cen-

tral, especialmente en la parte occidental y entre cada río queda un terreno relativamente llano como una meseta pequeña. Así, cuando se contempla la Meseta Central desde algún punto alto, se la ve como una llanura sin ríos. Sólo las filas de árboles denuncian la presencia de un río. El Río Grande de Tárcoles corre aproximadamente una distancia de 70 kilómetros y la mayor parte de su curso es por una región montañosa siendo solamente los últimos pocos kilómetros a través de la llanura costeña del Pacífico.

### LA CUENCA DEL RIO REVENTAZON:

Ocupando una posición, vis a vis a la cuenca anterior, se halla el valle del Río Reventazón en la vertiente Atlántico del país. Mucho menor en la extensión del área que desagua — (675.2 kms<sup>2</sup>) supera al Río Grande-Virilla en la cantidad de agua de su caudal. Desagua las pendientes del lado sur del Volcán Irazú y el de Turrialba, pero recibe sus principales afluentes de las ramificaciones que empuja la cordillera de Talamanca hacia el Norte. Apretado entre estos dos macizos, El Reventazón corre por un cañón angosto y profundo, desde frente a Paraíso hasta alcanzar la hoya de Turrialba. Abajo de esta hoya se estrecha de nuevo y el cauce se hace más profundo y de los dos lados escarpados recibe muchos afluentes pequeños y rápidos. Es en esta sección del curso que el Reventazón va cortando las bases de los cerros y numerosos derrumbes cierran la línea férrea durante los meses de mayor lluvia. Al llegar al puente de La Junta el Río corre más despacio

y hace depósitos de los materiales que viene acarreado. El resto de su curso es a través de la llanura costeña del Caribe, el cual hace en una serie de eses, desembocándose al fin detrás de un cordón litoral.

### DISTRIBUCION DE LAS LLUVIAS:

La cantidad normal por año para la cuenca del Río Grande-Virilla es — 208.6 centímetros y para la del Reventazón 303.7 centímetros. Dentro de cada cuenca hay áreas de mayor o menor altura de lluvia como se verá en la tabla. En el caso de la cuenca del Río Grande-Virilla podemos distinguir dos de estas subdivisiones mientras en la del Reventazón encontramos cuatro. Carecemos de aforos directos que nos permitan obtener el caudal de los ríos y con ello un rendimiento correcto de las cuencas. Tenemos que suponer que el tanto por ciento que recoge un río de la altura de la lluvia total depende de la evaporación, constitución del suelo y la capa vegetal. La evaporación en la cuenca del Río Grande-Virilla es mayor por ser la extensión territorial mayor y por ser el clima del tipo "Sabana" según la clasificación de Foppen. El clima Sabana tiene un período de varios meses de sequía que en el caso de Costa Rica son los meses de Diciembre a Abril inclusive. Según la clasificación de Thornthwaite se mide la efectividad de la precipitación, dividiendo la altura de las lluvias por la evaporación. Carecemos de datos de la evaporación para sacar un porcentaje exacto de esta efectividad pero según el índice de Thornthwaite la cuenca del Río Grande-Virilla sería mayor de 63 y menor

de 128 y la del Reventazón mayor de 128. Si aceptamos estas cifras como aproximadamente correctas tenemos para la cuenca del Río Grande un desagüe que representa un 40% de la altura de la lluvia y para el Reventazón un 70% de desagüe. Otro factor que influye en el mayor desagüe del Reventazón es la topografía accidentada que permite un escurrimiento rápido de la lluvia pese una capa vegetal densa.

#### **VARIABILIDAD DE LAS LLUVIAS:**

Resulta interesante determinar la altura de la lluvia en un año de sequía en cada cuenca. Para ello nos valemos del coeficiente de la variabilidad relativa de Biel y Conrad que dice así: La variabilidad de la lluvia en un lugar determinado es igual al desvío medio de la lluvia con respecto a la precipitación normal.

De la tabla de Variabilidad de las Lluvias se deduce que en la cuenca del Río Grande-Virilla la altura mínima

de las lluvias llega a un 70% de la media normal y en la cuenca del Reventazón a un 75%. El total de lluvia disponible en una cuenca lo consideramos como el producto de la altura media de la lluvia en un año de sequía multiplicado por el área total de la cuenca. El caudal disponible lo suponemos como la cantidad de lluvia disponible en años de sequía afectado por el coeficiente de escorrentía anteriormente considerado. El caudal utilizable puede llegar a ser hasta de un 60% del caudal disponible que en el caso del Río Grande-Virilla sería un total de  $6,46 \times 10^{12}$  litros. En cambio en la cuenca del Reventazón se podría utilizar hasta un 20% del caudal disponible en un año de sequía o sea la cantidad de  $207 \times 10^{12}$  litros. Como se aprecia en el gráfico, influye mucho en esto la prolongada sequía que rige en la vertiente del Pacífico desde Diciembre hasta Abril, especialmente el mes de Febrero cuando hay una verdadera escasez de agua.

Tabla da la Variabilidad de las Lluvias Cuenca del Río Grande-Virilla

Estación	Norma (cm)	Vr (%)	(100 Vr)	Altura Mínima Probable, cm.	Nº de años bajo la min.
Atenas	165.5	10.0	90.0	149.0	1
Barba	202.4	10.4	89.6	181.4	1
Avance	342.7	25.4	74.6	255.7	
Grecia	191.2	11.3	88.7	169.6	1
La Argentina	188.6	10.6	89.4	168.6	2
Las Nubes	426.5	27.4	72.6	309.6	3
Naranjo	248.9	7.3	92.7	230.7	2
Palmares	163.1	8.9	91.1	148.6	1
Puriscal	236.2	12.2	87.8	207.4	
Santa Ana	156.0	17.9	82.1	128.1	1
San Isidro Coronado	236.8	7.3	92.7	219.5	1
San Joaquín	200.7	13.0	87.0	172.6	1
San José	201.3	18.4	81.6	164.2	2
San Miguel Barranca	211.8	10.0	90.0	190.6	2
San Ramón	233.7	14.0	86.0	201.0	0
Tres Ríos	154.6	25.4	74.6	115.3	
Turrúcares	170.9	9.5	90.5	154.7	2

## CUENCA DEL REVENTAZON

Juan Viñas	358.2	14.9	85.1	304.8	0
Peralta	297.5	22.8	77.2	229.7	3
Tapantí	416.4	12.9	87.1	362.7	
Turriaiba	258.4	14.6	85.4	220.7	3

**TABLA DE LOS CAUDALES DISPONIBLES EN LAS CUECAS**  
Cuenca del Río Grande - Virilla

Altura Media de la Lluvia	Altura Minima Probable 70%	Area Total Kms n° 2	Caudal Minima de Lluvia 10 lts.	% de Desagüe	Caudal Disponible En años de sequía
208 6	146.0	1387.6	25.896	40%	10.358 x 10 <sup>12</sup> lts.

**CUENCA DEL REVENTAZON**

303.7	227.8	675.2	15.381	70%	10.767 x 10 <sup>12</sup> lts.
-------	-------	-------	--------	-----	--------------------------------

**Tabla de Escasez de Agua por Lías en las Cuencas**

Instalaciones. Aprovechando del caudal medio del río en un año de sequía:

	20%	30%	40%	50%	60%	Días de Escasez
Río Grande - Virilla	29	60	60	60	60	—
Río Reventazón	0	0	0	0	0	— Ningún día



**INDICE DE LAS ESTACIONES PLUVIOMETRICAS**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1.—ATENAS               | 15.—PERALTA             |
| 2.—AVANCE               | 16.—PURISCAL            |
| 3.—BARBA                | 17.—SANTA ANA           |
| 4.—CARTAGO              | 18.—SAN JOSE            |
| 5.—GRECIA               | 19.—SAN JOAQUIN         |
| 6.—GUACIMO              | 20.—SAN MIGUEL BARRANCA |
| 7.—JUAN VIÑAS           | 21.—SAN ISIDRO CORONADO |
| 8.—LA ARGENTINA, Grecia | 22.—SAN RAMON           |
| 9.—LA CINCHONA          | 23.—SIQUIRRES           |
| 10.—LAS NUBES, Coronado | 24.—TAPANTI             |
| 11.—NARANJO             | 25.—TRES RIOS           |
| 12.—OROTINA             | 26.—TURRIALBA           |
| 13.—PALMARES            | 27.—TURRUCARES          |
| 14.—PEJIVALLE           | 28.—ZARCERO             |

Datos Pluviométricos de la cuenca del Río Reventazón.  
(en milímetros)

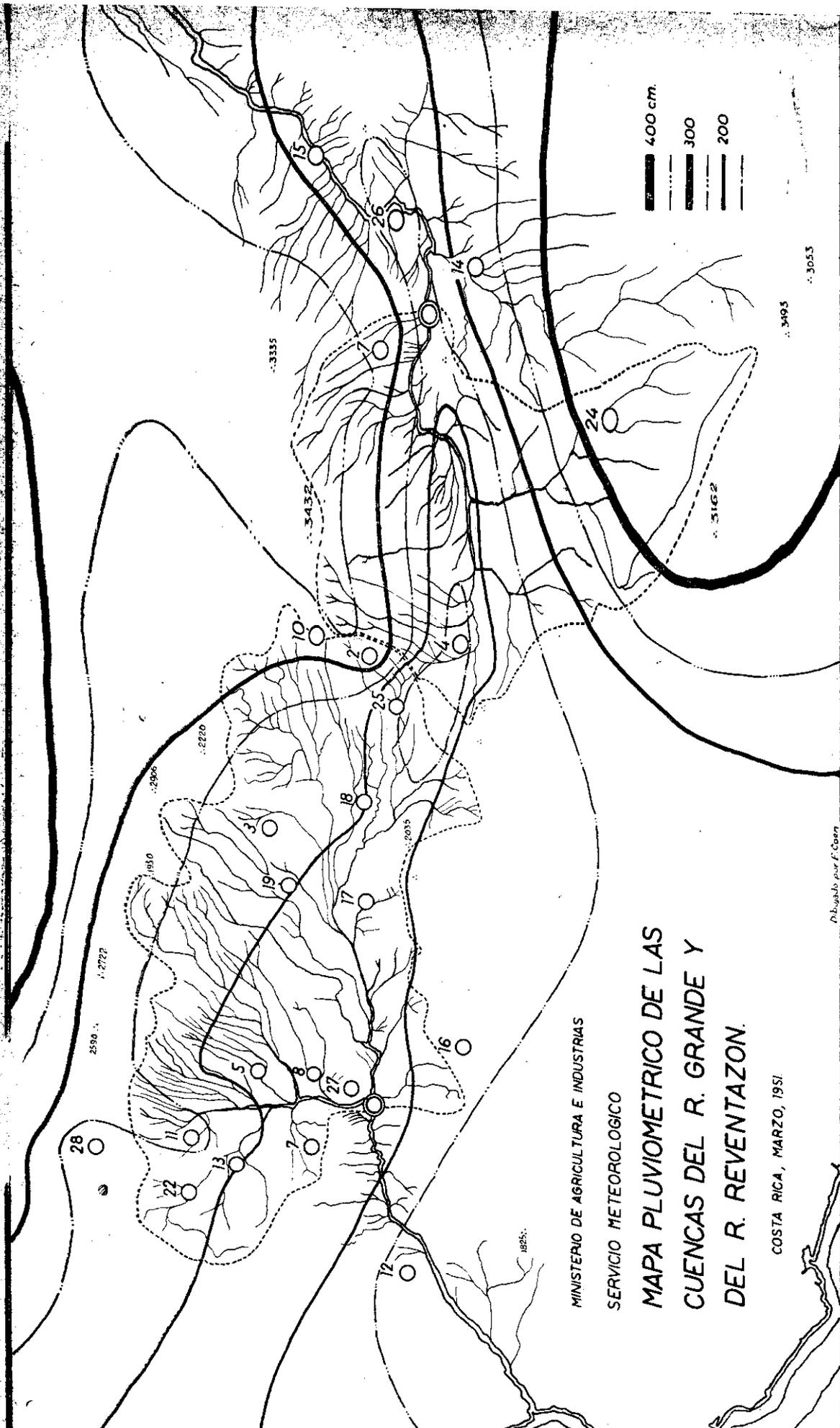
Mes	Peralta	Turrialba	Pejivalle	Juan Viñas
Enero	206.6 mm	153.0 mm	116.2 mm	288.1 mm
Febrero	120.4	94.1	52.2	141.4
Marzo	150.4	77.3	67.9	142.8
Abril	153.2	93.6	98.3	173.6
Mayo	268.5	214.4	268.9	269.3
Junio	245.9	251.4	356.1	344.1
Julio	331.8	269.3	354.3	363.2
Agosto	264.4	206.8	377.6	272.1
Setiembre	250.3	217.2	416.0	325.7
Octubre	287.9	226.1	279.0	327.6
Noviembre	377.1	294.3	336.0	394.3
Diciembre	318.5	311.1	277.9	437.7
<b>Anual</b>	2.975.0 mm	2.408.6 mm	3.000.9 mm	3.479.9 mm
<b>Período</b>	1931-44	1923-50	1931-40	1924-38

Mes	Tapantí	Cartago
Enero	471.3 mm	5.5 mm
Febrero	343.5	3.0
Marzo	309.7	8.5
Abril	313.3	1.5
Mayo	423.0	160.0
Junio	479.0	165.0
Julio	478.9	115.5
Agosto	453.2	228.0
Setiembre	386.4	224.0
Octubre	366.6	313.5
Noviembre	419.0	98.0
Diciembre	234.3	71.7
<b>Anual</b>	4.678.2 mm	1.394.2 mm
<b>Período</b>	1941-44	1942-50

Datos Pluviométricos de la cuenca de los Ríos Virilla y el Río Grande de Tárcoles.  
(en milímetros)

	Puriscal	Naranjo	Palmares	San Ramón
<b>Mes</b>				
Enero	17.2 mm	1.1 mm	.5 mm	4.2 mm
Febrero	26.3	.4	0.0	0.0
Marzo	83.0	1.9	2.0	1.0
Abril	113.7	20.1	13.2	33.4
Mayo	336.5	279.2	154.0	220.2
Junio	268.3	377.4	260.2	384.2
Julio	216.0	310.6	201.4	408.8
Agosto	316.5	404.5	282.2	308.6
Setiembre	397.0	502.3	284.7	377.0
Octubre	342.0	320.3	237.2	368.0
Noviembre	207.0	215.0	162.2	138.0
Diciembre	38.8	170.0	33.2	41.8
<b>Anual</b>	2.362.3 mm	2.525.0 mm	1.630.8 mm	2.285.2 mm
<b>Período</b>	1941-43-50	1941-46 1949-50	1944-50	1941-44 1950

	San Miguel Barranca	Las Nubes Coronado	San Isidro Coronado	Barba
<b>Mes</b>				
Enero	3.0 mm	130.5 mm	31.7 mm	0.0 mm
Febrero	0.0	73.1	30.0	0.0
Marzo	2.5	634.2	31.3	3.8
Abril	56.5	103.6	20.7	74.3
Mayo	263.6	442.2	237.0	253.0
Junio	367.4	382.6	327.0	286.2
Julio	262.9	274.8	252.0	198.2
Agosto	249.4	371.5	351.7	300.8
Setiembre	357.2	468.2	423.7	305.2
Octubre	302.0	514.8	274.7	293.7
Noviembre	174.2	567.8	255.3	260.4
Diciembre	79.4	302.1	133.4	48.1
<b>Anual</b>	2.118.1 mm	4.265.4 mm	2.368.5 mm	2.023.7 mm
			1941-42	1944-47



MINISTERIO DE AGRICULTURA E INDUSTRIAS  
 SERVICIO METEOROLOGICO

**MAPA PLUVIOMETRICO DE LAS  
 CUENCAS DEL R. GRANDE Y  
 DEL R. REVENTAZON.**

COSTA RICA, MARZO, 1951

Datos Pluviométricos de la cuenca del Río Reventazón o región vecina  
(en milímetros)

Mes	La		
	Cinchotta	Siquirres	Guácimo
Enero	293.0 mm	190.2 mm	261.9 mm
Febrero	165.6	158.2	172.1
Marzo	84.3	156.2	195.6
Abril	160.9	159.8	197.2
Mayo	381.9	325.7	235.3
Junio	524.2	567.4	300.0
Julio	511.9	386.0	409.9
Agosto	477.2	226.0	310.8
Setiembre	396.3	196.6	245.4
Octubre	613.2	276.3	536.2
Noviembre	554.6	451.0	536.2
Diciembre	838.8	441.2	542.9
<b>Anual</b>	9,166.9 mm	3,334.6 mm	3,407.3 mm
	5,001.9 mm		
<b>Período</b>	1944-48	1941-50	1931-40

Mes	Finca La		
	Zarcero	Orotina	Argentina Grecia
Enero	0.0	10.0 mm	2.2 mm
Febrero	0.0	6.0	2.4
Marzo	0.0	51.0	11.0
Abril	8.0	42.0	33.1
Mayo	127.0	271.0	261.7
Junio	384.0	431.0	298.8
Julio	192.0	399.0	215.8
Agosto	248.0	401.0	245.0
Setiembre	426.0	300.0	326.8
Octubre	531.0	698.0	370.7
Noviembre	148.0	131.0	168.7
Diciembre	0.0	129.0	58.2
<b>Anual</b>	2,028.0 mm	2,877.0 mm	1,964.4 mm
<b>Período</b>	1950	1950	1941-50

# Nuestros colaboradores

## Sorpresas de la Alimentación Centroamericana (1)

Por Otón Jiménez, PH. G. Phar. D.

Nuestros países indoespañoles, principalmente los que, como los de la América Central, son pequeños y económicamente débiles, padecen de un **complejo de inferioridad** en cuanto a la opinión que tienen de su propia alimentación. Considerados como de raza inferior desde el comienzo mismo de la conquista, entre otras razones por la idea equivocada de estar sub-alimentados, encuentran en esta circunstancia una justificación para su pereza y conformidad en continuar relegados, mientras los pueblos considerados superiores avanzan en la vanguardia de la civilización.

Oímos hablar a los españoles de las bondades de su fuerte comida peninsular, con tantas carnes adobadas exageradamente, sus voluminosas raciones de pan blanco, todo rociado con el áspero vinillo de la tierra, saturado de tártaro y alcohol; los ingleses alaban sus desayunos de "porridge" y huevos con jamón, sus enormes "tronchos" de roastbeef con papas y sus pudines de harina y azúcar, sazonados con frutas y especias; los italianos nos hacen la boca agua con sus grandes platos de ravioles, polenta y spaghettis, espolvoreados de queso de Parma y humedecidos con Chianti extra-vecchio. Y así, los ciudadanos de cada país que

por una u otra razón se consideran superiores a nosotros en tamaño, cultura o poder, hacen mofa de nuestra frugal dieta de frijoles, arroz y tortillas de maíz, acompañada invariablemente de la clásica "olla" de verduras criollas e importadas, con su trozo de carne las menos de las veces.

Tenemos la idea, sobradamente justificada, de que nuestros vecinos los norteamericanos tienen la mejor dieta alimenticia del mundo, por contar con formidables recursos económicos y científicos que les ha permitido poner al servicio del bienestar de su pueblo todas las cosas buenas que el mundo produce. Y así es. Su eficientísimo Departamento de Agricultura ha enviado exploradores a los cuatro puntos cardinales, para averiguar y estudiar lo que comen los diversos pueblos de nuestro planeta, ya sean plantas o animales y aclimatarlos en su país. La labor realizada en este particular por los sabios doctores David Fairchild, William E. Safford, B. Y. Morrison, Wilson Popenoe y otros, los coloca a la par de los más grandes benefactores de la Humanidad.

(1) Conferencia ofrecida por su autor en el Teatro Nacional el día 25 de noviembre de 1949, y publicada en la revista "Farmacia" Vol. III, Nº 1, Marzo de 1950.

Y sin embargo... Los recientes trabajos bromatológicos llevados a cabo en el istmo centroamericano bajo la dirección de la Oficina Sanitaria Pan-Americana, con sede en Washington, han venido a revolucionar radicalmente el concepto que hasta ahora se tuvo sobre la nutrición de nuestros pueblos, con gran sorpresa para todo el mundo, cuando se recomendó estudiar nuestras dietas **simples y monótonas**.

En la ejecución inicial de este plan, la Fundación Rockefeller envió un grupo de hombres de ciencia al valle del Mesquital, al norte de la ciudad de México, región desértica, seca y árida, e impropia para la agricultura, aun en su forma más simple. Sus moradores se alimentaban de maíz, frijoles y chile picante, principalmente. Raras veces podían agregar a su dieta, por su pobreza, pequeñas porciones de carne de oveja o cabra, leche y huevos. El agua es escasa y por eso se reemplaza por **pulque**, la bebida popular del jugo de las hojas de una especie mexicana, obtenida por fermentación de cabuya (*Agave* sps. pl.) Comen además cuanta planta crece en su suelo árido así como también los gusanos e insectos que viven en ellas.

El Instituto Tecnológico de Massachusetts, ejecutando el plan aconsejado por la Fundación Kellogg y bajo la dirección de la citada Oficina Sanitaria Pan-Americana, analizó los alimentos recogidos en esta zona y, contra lo que se esperaba, vino a descubrirse su gran valor nutritivo y, como dice el doctor Robert S. Harris, Director de los Laboratorios de Bioquímica de la Nutrición, "parece que estos indios que viven en el estéril y árido valle del Mesquital, han logrado obtener una buena dieta con las plantas que crecen

escasas en este valle. Además se ha comprobado que su grado de nutrición es definitivamente superior al de las familias de la clase media que habitan las fértiles zonas que rodean a Boston y Nueva York. Las dietas de estos indios resultaron superiores, a pesar de su baja situación económica e indican una selección dietética superior".

En estos alimentos se constató la presencia de **proteínas, vitamina A, tiamina, rivo flavina, niacina, ácido ascórbico, fósforo, calcio y hierro** en proporciones adecuadas para una buena dieta alimenticia. Se descubrió que la **malva** (*Malva parviflora*, planta muy abundante en los patios y jardines de nuestro país) resulta ser la **planta comestible más nutritiva de cuantas existen en el mundo**. Se usa en forma de **quelites**, en ensaladas, etc., tal como se emplean las espinacas, cuyo sabor recuerdan aunque con la desventaja de contener algo de fibra.

Resultados parecidos se obtuvieron comparando los análisis de las raciones alimenticias de los escolares de la ciudad de México con las de los niños de las escuelas rurales en la vecindad de Detroit, Michigan. Los niños mexicanos, a pesar de pertenecer a zonas mucho más pobres, **resultaron mejor alimentados que los niños americanos**.

La selección natural que los pueblos han hecho de sus alimentos ha sido labor de siglos y para lograrla se han valido únicamente del **instinto y la experiencia**. Pero el avance de la Bromatología permite establecer, concretamente y con exactitud, de cuáles valores nutritivos dispone un pueblo, en pocos meses, en vez de los siglos que antes eran necesarios.

"El hombre se ha nutrido siempre

con los alimentos que se encuentran donde habita", dice el citado Doctor Harris. "El notable desarrollo de los viajes por tierra, por mar y por aire en años recientes, han permitido la obtención de alimentos procedentes de sitios lejanos. Pero en la mayoría de las zonas de la América Central y del Sur, las dificultades del transporte obligan a los pueblos a sostenerse con los productos locales, **siendo muy alentador saber que estos pueblos pueden considerarse bien alimentados.** Las investigaciones realizadas en varios países de Hispano-América revelan que **los pueblos de cultura definida utilizan inteligentemente sus alimentos de producción local**". "Así, pues, continúa el Doctor Harris, **"estos hábitos básicos de la alimentación debieran considerarse inviolables hasta que hayan sido cuidadosamente analizados"**.

La información sobre la composición de nuestros alimentos y la educación sistemática que conviene para su mejor aprovechamiento, debe combinarse con los programas de promoción a la Agricultura, junto con las campañas sanitarias, a fin de que estos esfuerzos coordinados aseguren su completo aprovechamiento. La Oficina Sanitaria Pan-Americana lo ha comprendido así al organizar el Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá bajo la dirección del Instituto Tecnológico de Massachusetts, el Instituto Mexicano de Nutrición y la Escuela Agrícola Pan Americana, esta última bajo la experta dirección del doctor Wilson Popehoe, financiada por el filántropo Samuel Zemurray, a quien tanto le debe el progreso moral, intelectual, material y económico de nuestros pueblos istmeños, durante las últimas décadas.

Al presente hay destacados dos emi-

nentes botánicos en Zamorano, Honduras, recogiendo el material para estos estudios. Ellos son el doctor Paul C. Standley, del Chicago Natural History Museum y autor, entre muchas grandes obras, de la Flora de Costa Rica, una de las más importantes contribuciones al estudio de las plantas de nuestro Continente y el doctor Luis O. Williams. Se ocupan constantemente de visitar los mercados públicos y aun las mismas casas particulares, para identificar los alimentos que a diario se consumen y recoger muestras que son inmediatamente enviadas, con las precauciones del caso para conservar sus propiedades, a los Laboratorios en Cambridge, en donde son sometidos a los más cuidadosos análisis para determinar su riqueza en proteínas, grasas, carbohidratos, humedad, fibra, cenizas, sales de fósforo, calcio y hierro, y las vitaminas carotena, tiamina, niacina, ácido ascórbico y riboflavina. Cada muestra tiene, además del nombre local, su nombre científico y toda clase de información que pueda ser útil, como altitud, clase de suelo, temperatura media, humedad, lluvia, manera de usarse, etc. Cuando es posible se acompañan fotografías de la planta en sus colores naturales y muestras botánicas que van a enriquecer el magnífico herbario que posee la Escuela Agrícola Pan-Americana, actualmente uno de los mejores, si no el mejor, de la América Central. Se obtienen muestras de la misma planta de diversas zonas del país para establecer comparaciones y poder así determinar cuáles son las variedades y regiones más aconsejables para su cultivo.

Empleando tales métodos y disciplinas, científicamente planeados, se ha logrado ya analizar varios miles de

muestras en las zonas de México, Guatemala y Honduras. Para el próximo año (1950) se espera finalizar el trabajo en los demás países de nuestro istmo, inclusive Panamá. La mayor parte de los alimentos criollos se analizaron por primera vez, constatándose, con verdadero asombro, que son muchos los que tienen un valor nutritivo verdaderamente extraordinario. Cuando haya sido recogida la mayor parte de la información relacionada con ellos, se publicará una monografía que será distribuida tan ampliamente como sea posible entre las instituciones oficiales y privadas de la América Central que se interesan en los problemas vitales de su alimentación.

Estos problemas de la nutrición exigen una íntima cooperación entre los bioquímicos, los agrónomos, los economistas, educadores e higienistas. Por eso es que el Instituto de la Nutrición está haciendo los máximos esfuerzos para reunir todas estas actividades en un solo bloque, a fin de que el problema pueda estudiarse de manera integral y bajo un plan científicamente coordinado. El programa comprende el estudio de los hábitos de nutrición de nuestros pueblos, analizando los componentes de los alimentos de origen vegetal o animal, las dietas usuales y corrientes y sus resultados, según se deduzca de la observación del estado de nutrición en que tales pueblos se encuentran. Con estas bases pueden fácilmente determinarse cuáles cosechas conviene estimular, para asegurar una alimentación conveniente y barata. Es necesario enseñar al pueblo cuáles son los alimentos que debe preferir, sus diversas maneras de prepararlos para que resulten agradables, así como también

planear dietas especiales para niños, ancianos y enfermos. Debe prepararse un cuerpo de médicos, enfermeras, bioquímicos, dietistas, agricultores, etc., convenientemente especializados en estos problemas de nutrición, para que trabajen de manera coordinada y eficaz en procurarles dietas basadas en los alimentos que se encuentren en sus respectivos territorios, prescindiendo totalmente de los elementos importados. A pesar de su aparente complejidad, estos problemas no son complicados ni difíciles: basta hacer cálculos, con sentido común, en relación con la cantidad y calidad de sustancias que el hombre necesita normalmente para sustentarse, para poder aprovechar, inteligentemente, los productos agrícolas producidos en su localidad.

Los alimentos que se producen en las regiones septentrionales del globo, en Europa y los Estados Unidos principalmente, **no son los únicos capaces de asegurar una buena nutrición.** Los elementos básicos, o sea, las proteínas, carbohidratos y grasas, no son los únicos indispensables para mantener la vida normalmente, según los conocimientos que sobre nutrición tenemos hoy día. Estos elementos también se encuentran en los alimentos que se producen en nuestro continente, en proporciones adecuadas. Para asegurar el crecimiento, desarrollo y sostenimiento del organismo son indispensables cuarenta elementos: poco importa, pues que el **calcio** lo tomemos de la leche, de la soya, de las tortillas o del ajonjolí; el **hierro** de las espinacas, de los chiles o de la malva; la **carotena** de las zanahorias, del pejibaye o de los chiles; el **fósforo** del maíz o de los frijoles; la **macina** de los chiles y de los frijoles; la **riboflavina** del ajonjolí; la **tia-**

**mina** del chile picante; el **ácido ascórbico** del mango, de los cogollos de jocote, etc. Estos elementos son químicamente los mismos y su acción fisiológica idéntica, cualquiera que sea su origen.

Oímos preguntar muchas veces: ¿qué puede comerse que no sea carne, huevos, leche o pescado? Y pensamos que, a pesar de vivir muy a mediados del Siglo XX se tiene todavía un concepto medioeval de la alimentación, pues casi todo el mundo ignora que el hombre puede vivir mejor con los alimentos propios del Continente Americano que con las dietas a base de carne y pan de trigo de los países nórdicos. No existe ninguna zona del mundo ni las que corresponden a pueblos de antiquísimas culturas o de recursos intelectuales y materiales mayores, que disponga de mayores elementos nutritivos en cantidad y calidad, que nuestros países centroamericanos.

La base de la alimentación en nuestro continente es el maíz. Comiendo maíz se desarrollaron dos de las más maravillosas culturas humanas: la **inca** y la **maya**, en nada inferiores a las culturas orientales y europeas, a base de arroz y trigo respectivamente. Basta leer las **Cartas de Relación** del Conquistador Hernán Cortez o los **Comentarios Reales** del Inca Garcilaso de la Vega, para sólo citar dos ejemplos, para comprobarlo. Y si comparamos los análisis de estos tres cereales, maíz, arroz y trigo, podemos ver claramente que nuestro maíz, el cereal americano, compite ventajosamente con los otros, pues si bien es cierto que carece de proteínas, es rico, en cambio, en grasa que falta totalmente en los otros.

Muy ricos en proteína son los frijo-

les, pues los análisis señalan de 3,5 hasta 5 gramos de nitrógeno. Por tal razón la combinación de maíz y frijoles, base de la comida de todos los pueblos de las zonas tropical y subtropical de este continente, forma en sí un alimento completo y balanceado, porque combina proteínas, carbohidratos y grasa con las sales y las vitaminas.

Un alimento de genuina ascendencia americana es la papa, considerada "una de las mayores bendiciones que América ha legado al mundo". Nuestro Cristián Rodríguez, en precioso artículo publicado recientemente en *Diario de Costa Rica*, dice en su estilo galano y propio: "...Una relación de las sustancias que contiene la papa ilustrará la afirmación que hacemos respecto de su enorme valor alimenticio. De la materia sólida, la mayor parte, es decir, del 80 al 88% está formado de harina y aproximadamente del 3 al 6% lo constituyen azúcares en proporciones variables. Los componentes nitrogenados están en una proporción no despreciable, siendo como el 2% del peso total. Entre los componentes minerales están el fósforo, el calcio, el potasio y pequeñas cantidades, pero apreciables, de hierro, sodio, azufre y cloro. Por otra parte, la papa es rica en ácido ascórbico y contiene cantidades apreciables de vitamina B-1, niacina y riboflavina, siendo todas estas vitaminas, con excepción del ácido ascórbico, factores importantes del complejo B. No contiene vitamina A ni D. Como se ve, no hay motivo para el descrédito de que se ha querido rodear a la papa, que en las debidas proporciones aporta la ración conveniente de sustancias calóricas, con una excelente adición de alimentos protecto-

res nitrogenados y vitamínicos".

Tan americana como la papa es la **yuca**, de la que existen varias clases, todas de mucha importancia en la alimentación indígena, principalmente en la América del Sur. Entre nosotros es bastante apreciada, ya como verdura de "olla", como asociada a otros alimentos. Aparte de su riqueza en almidón, es notable su contenido de hierro, fósforo y calcio, así como también de vitaminas, niacina principalmente.

Los **canotes** están presentes con mucha frecuencia en la mesa de nuestros campesinos y en la de los que no lo son. Aunque su contenido en nitrógeno es pobre, contiene, en cambio, hierro, fósforo, calcio y vitaminas en una buena proporción. Las hojas de esta planta son empleadas como alimento en algunos países centroamericanos y son mucho más ricas, en los citados elementos, que los propios tubérculos, cuya principal composición es de almidones y azúcares.

El empleo del **chayote** como alimento humano y para animales domésticos se extiende más y más cada día, a causa de su fácil cultivo, su gran rendimiento, su valor alimenticio y sabor agradable. Los chayotes se ofrecen en muchos mercados de víveres de los Estados Unidos y Europa. Aunque a veces contiene hasta el 90% de agua, es bastante rico en nitrógeno, sales minerales y vitaminas. Su composición es muy variable.

El **plátano**, del que se conocen 75 variedades, es otro de los más importantes recursos nutritivos en todos los países tropicales y subtropicales del mundo, en donde se ha aclimatado de manera sorprendente. Puede emplearse solo, como verdura o en mil variedades de platos que constituyen una golosina al paladar y un alimento de

primer orden por la presencia de carbohidratos, sales minerales y vitaminas. Cosecha durante el año entero, asegurando un alimento bueno, sabroso y económico.

Es muy larga la lista de lo que podemos "echar a la olla". Se consiguen fácil y abundantemente las verduras criollas y las importadas. Podemos asegurar, sin faltar a la verdad, que ningún país de la tierra dispone de mayor cantidad de alimentos del Reino Vegetal, por su variedad, calidad y cantidad, que el nuestro. No deseamos alargar innecesariamente estas líneas haciendo un catálogo completo, ya que no es esta la ocasión. En el cuadro que publicamos al final figuran los análisis de algunas de las más importantes plantas alimenticias de nuestro país, extractados de los trabajos publicados por el citado doctor Harris y sus asociados, de material procedente de México y Honduras. Son de estos mismos hombres de ciencia las conclusiones y comentarios que resumimos en seguida:

"Los análisis practicados han revelado la existencia de alimentos de **valor excepcional**. **La Malva (Malva parviflora et sp pl)** contiene, por cada 100 gramos, el 40% de calcio, el 90% de hierro, el 140% de la vitamina A (como carotena) y el 60% del ácido ascórbico que se ha señalado como ración normal para un adulto, según lo propuso el Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos. Las variaciones observadas en los diversos análisis practicados, indican que puede esperarse un **mejoramiento de sus propiedades nutritivas**, cuando se logre seleccionar las mejores clases de malva por medio de un cultivo adecuado. Las cantidades excepcionales de hierro, calcio, fósforo, proteína, carotena, tiamina, etc., encontradas en los alimentos

de uso diario, sugieren que **es posible alimentar bien al pueblo de México sin necesidad de carne, leche o sus derivados**. El patrón alimenticio difiere mucho del de los Estados Unidos, por lo que un programa no puede ajustarse a otro. Sin embargo, el programa de **nutrición debe basarse en la composición de los alimentos criollos, muchos de los cuales son bastante más ricos en elementos nutritivos específicos que los que se emplean corrientemente en los Estados Unidos**".

Para el caso particular de Costa Rica puede hacérsenos la observación, con fundamento, de que la dieta campesina está todavía bastante escasa en grasas. Es verdad. Hasta hace pocos años las únicas grasas empleadas en nuestra cocina eran la manteca de cerdo y, en escala menor, algunas grasas vegetales importadas, los aceites y la mantequilla. Esta situación ha venido cambiando en forma progresiva con el establecimiento de fábricas para extraer aceites y preparar mantecas vegetales, a base de **ajonjolí, maní, girasol, algodón**, etc., cuyos cultivos van aumentando en igual proporción. En fecha también reciente la Compañía Bananera de Costa Rica ha iniciado extensas siembras de **Palma africana de aceite** que comenzarán a cosechar en breve. Tenemos informes de que su posible producción bastará para llenar ampliamente las necesidades del consumo doméstico y para exportar. De manera que este problema trascendental será resuelto en corto plazo, con la ventaja para nuestra dieta de que se enriquecerá con una cantidad importante de carotena existente en el aceite de palma, en proporción tal, que a veces estorba cuando se le destina a otros usos industriales.

Los primeros ensayos para aclimatar la palma de aceite de nuestro istmo los realizó la United Fruit Company, a iniciativa del doctor Wilson Popenoe, en la Estación Experimental de Lancetilla, Honduras. Esta feliz iniciativa en beneficio de los países del **Caribe, enriqueciendo su alimentación**, nos obliga a venerar su nombre. Es oportuno recordar también que a Popenoe debemos que se construyera en Turrialba el Instituto de Ciencias Agrícolas y en Zamorano, Honduras, la Escuela Agrícola Pan-Americana.

Completada nuestra dieta con cantidades suficientes de grasa, podremos afirmar que nuestro pueblo se alimenta tan bien como el mejor de nuestro planeta. Aun en el estado actual, nuestros campesinos viven y trabajan y conservan sus magníficas características de amor a su familia, a su tierra, a su trabajo, a sus creencias religiosas, a sus prácticas democráticas. Porque está bien alimentado y porque constituye el costarricense al grupo racial de mejor abolengo entre los países de habla hispana es de inteligencia despierta, laborioso, fuerte para el trabajo y resistente a la fatiga, respetuoso de los derechos de los demás y amante de la libertad irrestricta, alegre, optimista y lleno siempre de fe y de temor a Dios.

No hay razón, pues, para padecer ningún complejo de inferioridad. Muy al contrario. Pueblos de otras culturas podrán ofrecer platos de mejor sabor o apariencia más atractiva, producto del refinamiento de su civilización artificial. Pero no porque tengan mayor valor real como alimentos. La dieta monótona de frijoles, tortillas de maíz, arroz, verdura y agua dulce, tan despectivamente difamada por políticos

oportunistas y embusteros y por higienistas ignorantes y empíricos, desconectados de la vida real, es tan buena como la mejor, repetimos. Estamos en condiciones de poder suspender la importación de alimentos extranjeros, en forma absoluta y total —sean los que fueren— sin que se perjudique el bienestar de los habitantes de la República en lo más mínimo. Nos podemos alimentar con lo que en casa producimos, gracias a Dios.

Los factores que sí le restan fuerzas y capacidad a nuestro pueblo son otros, ajenos por completo a sus problemas de nutrición. Sus enemigos, enemigos de verdad, son sólo tres: el alcoholismo, los parásitos y el paludismo. Los dos últimos, que no dependen de la voluntad humana, tienen remedios, más o menos fáciles y más o menos

**económicos. Con mayor o menor esfuerzo son controlables mediante campañas de higienización, mejoramiento de las habitaciones, medios profilácticos, aplicación de medicamentos, cada vez más poderosos, que la industria química pone constantemente a nuestro alcance.**

En cambio, para combatir el alcoholismo no contamos pero ni con **el diez de vergüenza**, que es todo lo que se necesita, como dijo en forma pintoresca un distinguido médico nuestro. En Costa Rica se consumen anualmente **tres millones de litros de licor estimados en aguardiente**. Cifra pavorosa, en verdad. Y tan tranquilo todo el mundo, gobernantes y gobernados, a pesar

de que todos sabemos que el alcoholismo es la causa directa y única de todas nuestras desgracias: la degeneración racial, el crimen, la locura, la miseria, la tuberculosis, la sífilis, la desnutrición, "**fatal cortejo de espantosos males**".

Limitando a cifras razonables el consumo de alcohol como bebida desaparecerían inmediatamente y por completo, todos los problemas sociales, morales y económicos que tantas congojas y sacrificios nos cuestan. En esto todos estamos de acuerdo, gobernantes y gobernados. Pero nada hemos hecho, ni hacemos, por remediarlo. ¿Lo haremos algún día? Dios dirá.

El Centro de Estudios Farmacéuticos que inicia sus labores en esta IX Semana de la Farmacia, puede hacer, si se propone, una labor fecunda y

**provechosa, porque el profesional farmacéutico tiene preparación y disciplina científicas. Nos permitimos someter a la consideración de nuestros colegas este proyecto de estudio de nuestros recursos alimenticios como parte de un programa que podemos desarrollar en beneficio de Costa Rica. Hagamos un plan, repartámonos el trabajo y trabajemos, con optimismo y con entusiasmo, con ciencia y con conciencia. Que no oigamos lo que dijeron los revolucionarios franceses cuando guillotinaron a Lavoisier: la República no necesita químicos. ¡No! Nuestra Patria nos necesita. Hagamos nuestra parte, pero hagámosla bien, para que Dios y la Patria nos lo tomen en cuenta.**

## Composición de Algunos Alimentos Usuales en la América Central

Los análisis han sido efectuados por el Instituto de Nutrición de México y los Biochemical Laboratories, del Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., bajo la dirección del Dr. Robert S. Harris y asociados.

Contenido de los siguientes elementos, calculados en miligramos por 100 Gms.:

Nombre	Calcio	Fósforo	Hierro	Carotena	Tiamina	Ribofl.	Niacin.	Acido Ascórbico
Berro.....	122,0	59,0	2,40	1,040	0,070	0,130	1,040	3,2
Camote.....	25,9	19,2	1,58	2,040	0,092	0,025	0,483	35,0
Chayote.....	13,0	68,0	1,70	0,010	0,060	0,040	1,530	10,4
Raíz de Chayote ..	22,0	28,0	0,60	0,030	0,135	0,080	0,380	1,9
Vainicas.....	36,9	72,8	1,17	0,016	0,016	0,081	0,994	9,5
Maíz tierno (elote).	32,0	44,0	1,20	0,003	0,049	0,090	1,520	99,7
Apazote.....	260,0	39,0	5,40	1,020	0,160	0,130	0,570	3,7
Malva parviflora ..	188,0	111,0	11,30	8,500	0,020	0,260	1,240	14,6
Verdolaga.....	137,8	38,5	2,85	0,060	0,140	0,080	0,547	24,5
Itabo (flores).....	47,0	73,0	0,50	0,020	0,070	0,090	0,580	11,7
Aguacate.....	16,0	47,0	1,03	0,180	0,060	0,100	0,800	33,3
Guayaba.....	30,0	29,0	0,70	1,470	0,160	0,040	1,200	89,4
Tomate.....	13,1	39,8	0,63	0,942	0,046	0,073	0,880	38,0
Mango común.....	7,5	12,5	0,56	0,283	0,021	0,031	0,416	146,6
Papaya.....	36,0	23,0	0,37	1,410	0,081	0,030	0,285	64,8
Piña.....	16,4	10,7	1,05	0,044	0,030	0,022	0,123	85,2
Matasano.....	8,0	19,0	0,23	0,030	0,029	0,060	1,030	15,7
Níspero (Achras) ..	22,0	6,0	0,63	0,050	0,007	—	0,024	6,3
Zapote.....	29,2	28,1	0,74	0,175	1,360	0,010	1,913	9,2
Ajonjolí semillas ..	417,0	566,0	8,40	0,020	0,960	0,236	5,010	0,5
Frijoles negros ....	177,0	345,0	7,30	0,010	0,320	0,180	1,860	4,4
Arroz.....	8,0	172,0	0,28	—	0,320	0,030	2,400	—
Maíz seco.....	7,0	253,0	2,50	0,030	0,130	0,080	1,580	1,3

Nombre	Calcio	Fósforo	Hierro	Carotena	Tiamina	Ribofl.	Niacin.	Acido Ascórbico
Avena (en México)	61,0	278,0	3,30	.. ....	0,530	0,110	0,820	—
Trigo (en México)	50,0	290,0	9,20	0,010	0,440	0,100	3,680	—
Chiles dulces .....	195,0	281,0	6,10	6,050	0,330	0,620	13,000	24,2
Chile picante .....	127,0	320,0	7,80	4,500	0,560	0,440	15,200	7,1
Tiquisque .....	8,3	55,9	0,34	0,020	0,145	0,022	0,635	7,0
Yuca .....	48,2	20,2	0,78	0,006	0,054	0,024	0,491	48,2
Ayote .....	16,1	42,7	0,73	0,142	0,076	0,040	0,700	14,0
Berenjena .....	13,1	39,8	0,63	0,942	0,160	0,073	0,880	38,0
Chiverre .....	17,7	25,6	0,49	0,545	0,108	0,098	0,850	33,7
Okra (Ñanjú) .....	114,8	73,6	1,25	0,006	0,098	0,060	1,550	18,6
Frijol de palo .....	31,7	127,0	1,51	0,064	0,330	0,149	2,340	35,6
Icaco .....	42,8	18,5	0,87	0,006	0,034	0,015	0,356	5,6
Jocote tronador 3 ..	31,4	66,7	2,68	0,071	0,095	0,050	0,860	46,6
Pejibaye .....	14,4	55,2	1,16	2,760	0,070	0,140	1,945	22,9
Banano .....	3,4	22,9	0,61	0,064	0,023	0,033	0,663	24,8
Plátano .....	11,9	17,1	0,59	0,619	0,043	0,027	0,630	18,5
Caimito .....	17,4	22,0	0,35	0,018	0,026	0,013	0,800	6,6
Anona .....	44,7	55,3	1,02	0,005	0,100	0,167	1,280	42,2

(\*) Hojas tiernas de Jocote, analizadas en la Universidad de San Salvador por el Doctor Leopoldo Alvarez Alemán y compañeros, rindieron un contenido en ácido ascórbico de 60 a 100 miligramos x 100 gramos.

## NOTA

La Estrella de Panamá, del 25 de mayo corriente, publica el cable que sigue procedente de Philadelphia, estado de Pennsylvania (SIPA): "El estudio del valor alimenticio de las plantas indígenas de los seis países centroamericanos ha revelado **amplísima reserva alimenticia**, en la reunión anual de la Sociedad Química de los Estados Unidos. En el análisis figuraron 937, muestras representando más de 200 clases de alimentos, contenidos en plantas de Centro América y Panamá".

"Tres de las yerbas silvestres: el **bledo extranjero**, el **chipilín** y el **macuy** o **mora** resultaron ricas en minerales y vitaminas. Las tres contienen abundancia de Calcio, Hierro, Tiamina y Riboflavina (del complejo B) y la vitamina C. Y las dos primeras contienen, además, buena proporción de carotena y nacina.

## Indice de Autores del Volumén V

— A —	
Anderson, Edwin . . . . .	54
— B —	
Bowman, George F. . . . .	7
Budowski, Gerardo . . . . .	240
— C —	
Cartín M., Dr. Rafael Angel . . . . .	82
Coen P., Elliot . . . . .	223-313
Castillo, Julián . . . . .	247
Camacho C., Carlos A. . . . .	263
— CH —	
Chaverri, Ing <sup>o</sup> Gil . . . . .	88
Chavarría P., Alvaro V. . . . .	211
— D —	
Dóndoli, Dr. César . . . . .	185
Delgado, Jorge Mario . . . . .	246
— E —	
Echandi, Ing <sup>o</sup> Oscar . . . . .	61
— F —	
Fitzgerald, C. A. . . . .	245
— G —	
Gómez Q., Francisco . . . . .	110
— H —	
Hogg, Luis E. . . . .	26
Holdrige, L. R. . . . .	35-119
Hass, Rev. L. H. . . . .	95
— J —	
Jiménez, Otón . . . . .	228-322
— K —	
Keeper, W. E. . . . .	110

## — L —

Latham, George H. . . . .	16
Litchfield, P. W. . . . .	254

## — M —

Morales M., Ing <sup>o</sup> Evaristo . . . . .	70-191
Mesa-Bernal, Ing <sup>o</sup> Daniel . . . . .	99
Morales, Julio O. . . . .	110
Mata P., Ing <sup>o</sup> Jorge . . . . .	172
Montealegre, Mariano R. . . . .	228
Mora T., Emmanuel . . . . .	236
Mora U., Ing <sup>o</sup> Jorge . . . . .	260

## — N —

Netchaev, Dr. Pedro . . . . .	58-167
-------------------------------	--------

## — O —

Orlich, Ing <sup>o</sup> Romano A. . . . .	152
--	-----

## — P —

Parra G., Beatriz . . . . .	20
Pérez, Ing <sup>o</sup> Víctor . . . . .	120
Pérez Ch., Dr. Edwin . . . . .	300

## — Q —

Quirós C., Lic. Manuel . . . . .	65
----------------------------------	----

## — R —

Ramírez, Carlos A. . . . .	73-290
----------------------------	--------

## — S —

Solís R., Ing <sup>o</sup> Fernando . . . . .	137
---	-----

## — T —

Trejos, Arturo . . . . .	93
--------------------------	----

## — U —

Ureña V., Claudio . . . . .	270
-----------------------------	-----

## — V —

Vigil, Constancio C. . . . .	105
------------------------------	-----

## — W —

Wellman, Dr. Frederick L. . . . .	42-125
-----------------------------------	--------

## — Y —

Yglesias W., Carlos . . . . .	76
-------------------------------	----

## INDICE ALFABETICO DEL VOLUMEN V

### — A —

Apicultura, Costumbres raras y supersticiones relacionadas con la; George H. Latham .....	16
Abonos Orgánicos, de Santa Ana, El Salvador, La Planta de; Ing° Luis E. Hogg .....	26
Alimentos, Control de microorganismos perjudiciales en la fabricación de; Dr. Rafael A. Cartín M. ....	82
Aurora y fin del Crespúsculo, Comienzo de la .....	85
Arbol, Plegaria al; Constancio C. Vigil .....	105
Amazonas, curiosas especies ictiológicas del .....	107
Aves acuáticas en el lago del Instituto Inter-Americano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, las; Dr. Leslie R. Holdridge .....	119
Aftosa o Closopeda, Fiebre; Dr. Pedro Netchaev .....	167
Arroz, Ensayo comparativo de rendimiento en 8 variedades de; Ing° Jorge Mata Pacheco .....	172
Almácigos forestales .....	178
Atún Tropical, Segunda Reunión de la Comisión Interamericana del .....	205
Alimentación Centroamericana, Sorpresas de la; Otón Jiménez, Ph. G., Phar. D. ....	323

### — B —

Bosques sobre el clima?, ¿Cuál es la influencia de los; Gerardo Budowski .....	240
--	-----

### — C —

Cacao, Informe sobre la Tercera Conferencia del Comité Técnico Interamericano del; Geo F. Bowman, del I.I.C.A. ....	7
Campos, La protección de los; Beatriz Parra Gómez .....	20
Crepúsculo, Comienzo de la Aurora y fin del .....	85
Configuraciones planetarias; Otras .....	86
Caoba, Arturo Trejos N. ....	93

Cafeteras, Estudio económico de fincas; Julio O. Morales, W. E. Keeper y Francisco Gómez Q. ....	110
Conservación de suelos para cafetales, Prácticas de; Ing <sup>o</sup> Víctor Pérez Café, reporte del trabajo de un año de labores de la Sección del; Ing <sup>o</sup> Fernando Solís Rojas .....	129
Cebú, Conceptos elementales sobre el; Ing <sup>o</sup> Romano A. Orlich .....	137
Cieneguita, Los sondeos del cauce del río; Dr. César Dóndoli .....	152
Cielo en Costa Rica, Los aspectos del .....	185
Clima? ¿Cuál es la influencia de los bosques sobre el; Gerardo Budowski .....	224
Café bajo sombra, El cultivo del .....	240
Costa Rica, Julián Castillo .....	242
Caucho, materia prima indispensable para la defensa del hemisferio occidental, el; P. W. Lichfield .....	247
Ciprés, descripción botánica, el .....	254
	276

## — D —

Deshoja de cafetos enfermos, Control del Ojo de Gallo, Omphalia Flávida, por medio de la; Dr. Frederick L. Wellman .....	42
Decreto que reglamenta la fabricación de mantequilla, margarina y grasas para pastelería .....	195
Derechos vencidos de invenciones inscritas .....	84 - 200
Destace de Ganado Vacuno en la República, años 1946 a 1950; Claudio Ureña V. ....	270

## — E —

El Jaul .....	183
Editorial .....	239
Especies marinas pescadas fuera de los Golfos, Decreto que exime la licencia de exportación a las .....	210
Especies reforestantes, Investigaciones efectuadas sobre; Carlos A. Ramírez .....	290
Estudio Meteorológico de las Cuencias del Río Grande de Tárcoles, el río Virilla y el río Reventazón; Ellicot Coen P. ....	313

## — F —

Fungicida Norteamericano, S R-406: Un nuevo y poderoso .....	13
Fiebre Aftosa o Closopeda; Dr. Pedro Netchaev .....	167
Fresno Americano en Costa Rica, El; Mariano R. Montealegre, Aqv. Eng. y Otón Jiménez Ph G. Phar D. ....	228

Floración del Tomate, Aplicación de sustancias reguladoras de crecimiento en la; Ing <sup>o</sup> Jorge E. Mora Urpí .....	260
Fe de Erratas .....	299

## — G —

Gallinas, La cría de; Jorge Mario Delgado .....	296
---	-----

## — H —

Huevillo de los cafetos, Apuntes sobre el combate de <i>Saissetia Hemisphaerica</i> y <i>Aphis S. P.</i> , Carlos A. Camacho C. ....	263
--	-----

## — I —

Informe Silvícola sobre la isla del Caño; L. R. Holdridge, del I.I.C.A.	35
Insecticidas en nuestro medio, Los; Ing <sup>o</sup> Evaristo Morales M. ....	70
Iglesia, el Suelo y la; Rev. L. H. Hass .....	95
Ictiológicas del Amazonas, curiosas especies .....	107
Industrias que se establecen acogidas a la Ley N <sup>o</sup> 36 del 21 de diciembre de 1940 y sus reformas, nuevas .....	302

## — L —

"Ley de Industrias", Diez años de vigencia de la; Carlos Yglesias W.	76
Luna, Fases de la .....	85
Luna, Ortos y Ocasos de la .....	86
Luna, Planetas cercanos a la .....	86
Laboratorio de Patología Animal, Breves instrucciones para el envío de materiales al; Dr. Edwin Pérez Ch. ....	306
Lagos artificiales, Los agricultores estadounidenses encuentran usos para los .....	244

## — M —

Microorganismos perjudiciales en la fabricación de alimentos, Control de; Dr. Rafael A. Cartín M. ....	82
Materia orgánica y el nitrógeno en los suelos tropicales, La; Ing <sup>o</sup> Gil Chaverri .....	88
Maíz; El misterio del .....	248

## — N —

Naranjas, Composición del jugo de; Carlos A. Ramírez .....	73
Nitrógeno en los suelos tropicales, La materia orgánica y el; Ing° Gil Chaverri .....	88
Nuevas Industrias que se establecen acogidas a la Ley N° 36 de 21 de diciembre de 1940 y sus reformas .....	302

## — O —

"Ojo de Gallo", <i>Omphalia Flavida</i> , por medio de la deshoja de cafetos enfermos, Control del; Dr. Frederick L. Wellman .....	42
"Ojo de Gallo", Lic. Manuel Quirós Calvo .....	65
"Ojo de Gallo", Sr. cafetalero, controle el; Dr. Frederick L. Wellman .....	125

## — P —

Producción, Yo me temo que la guerra viene y la primera batalla que tenemos que librar los costarricenses será la de la .....	2
Patentes inscritas en los meses de noviembre y diciembre de 1950 ..	84
Plegaria al Arbol; Constancio C. Vigil .....	105
Plantas útiles a Costa Rica, Nuevas introducciones de .....	117
Patentes inscritas del mes de enero al mes de junio de 1951 .....	200
Pesca de camarones, Decreto que reglamenta la .....	209
Precipitación en Costa Rica, La; Elliot Coen P. ....	223
Prudencia y Justicia, Emmanuel Mora Torres .....	236
Postes de los cercos, Preservando los; C. A. Fitzgerald .....	245
Patentes de Invención, Registros de .....	301
Productos Químicos y su aplicación en la Industria .....	303
Placenta, pares o secundarias, Retención de la; Dr. Pedro Netchaev ..	58

## — R —

Retención de la placenta, pares o secundarias; Dr. Pedro Netchaev ..	58
Rectificación .....	203

## — S —

STICA, La prórroga de contrato de .....	1
Sorgo, Un caso de envenenamiento con; Ing° Oscar Echandi .....	61
Sol en San José, Ortos y Ocasos del .....	85
Sol, Eclipse anular de; .....	87
Suelo y la Iglesia; El; Rev. L. H. Hass .....	95

Sondeos del cauce del río Cieneguita, Los; Dr. César Dóndoli .....	185
Suelos, Comentario sobre la labor de análisis totales de los; Alvaro Chavarría Poll, B. S. química .....	211
Semillas, Cómo desinfectar sus .....	259
Silvicultura en Costa Rica; Dr. L. R. Holdridge .....	293

## — T —

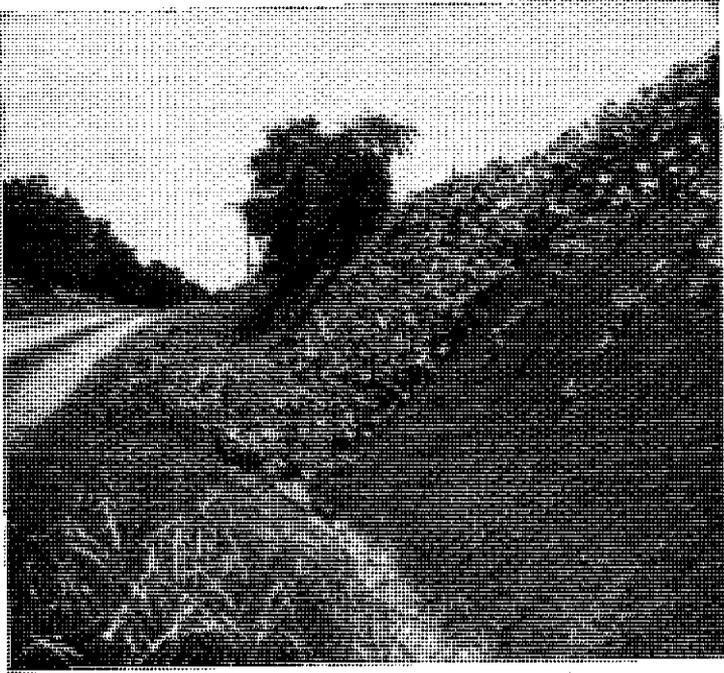
Tuberculosis del hombre, El ganado puede adquirir la; .....	23
"Tempestuosa Fabricación del Tiempo" .....	102
Toros del Ministerio de Agricultura, Los .....	165
Tomate, aplicación de sustancias reguladoras de crecimiento de; Ing <sup>o</sup> Jorge E. Mora Urpi .....	260

## — V —

Vegetales, Clave preliminar para determinar las deficiencias minerales en los; Ing <sup>o</sup> Daniel Mesa-Bernal .....	99
"Vaquita del Café", Informe sobre la; Ing <sup>o</sup> Evaristo Morales .....	191
Vacas, Cuándo debe habilitar sus .....	267

## — Z —

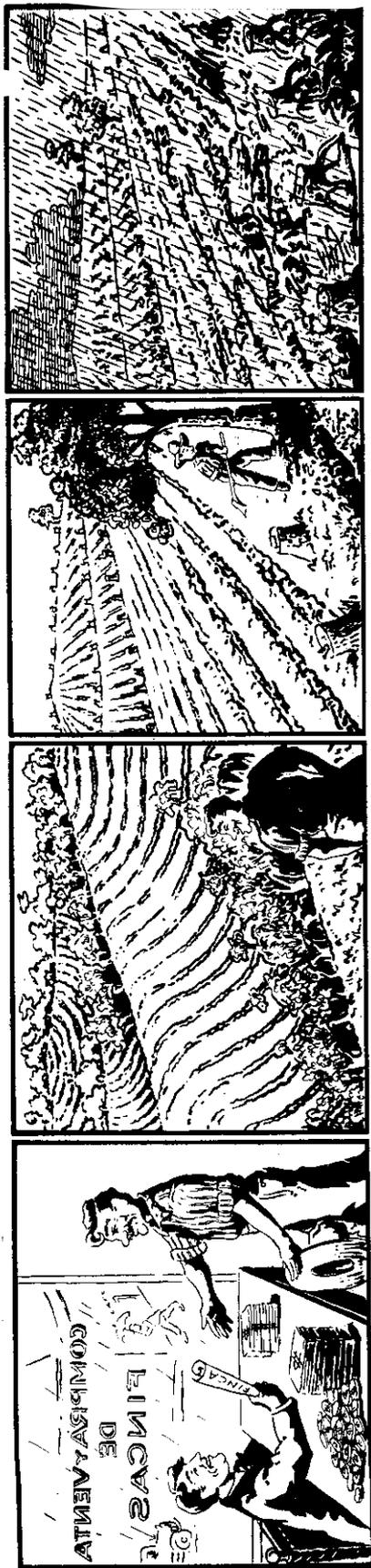
Zacate Pangola, información del Sr. Edwin Anderson, del Instituto de Asuntos Interamericanos .....	54
--	----



Una demostración gráfica de como el "KUDZU" controla la erosión. A la izquierda se puede ver la planta formando una fuerte muralla que protege el suelo. A la derecha, por el contrario, la tierra está expuesta a la libre acción de los elementos.

El Kudzú, además de proteger el suelo, es una magnífica planta de forraje.

# LAS IMPRUDENCIAS DE ÑOR PRUDÊNCIO



El buen agricultor no permite que el dinero que paga por sus fincas se vaya con el agua de la lluvia.

## **Credo del conservador del suelo**

Yo creo que Dios creó la tierra por Sus divinos procesos para beneficio del hombre, y no de un hombre, ni de una generación, sino de la humanidad entera por toda la Eternidad.

Yo creo que el Todopoderoso concedió al hombre la herencia de la tierra, no para esconderla en igual forma que un avaro esconde su tesoro, sino para usarla sabiamente, y a plenitud, en beneficio perpetuo de toda la humanidad.

Yo creo que todo hombre, mujer o niño, sin distingos de raza ni de credo, tiene derecho a una participación, justa y equitativa, y conforme a sus propios esfuerzos, en la abundancia de la tierra. Pero al así creer, yo tengo la convicción irrevocable de que todo hombre, mujer o niño, tiene contraída para con la tierra una gran deuda de respeto y de fidelidad.

Yo creo que lo que el hombre sembrare, eso también cosechará; que aquel que cuida con respeto y con sabiduría sus campiñas, sus pastos, sus bosques y sus aguas, cosechará con abundancia, y así también sus descendientes; pero aquel que los use con avaricia, pensando solamente en su lucro personal inmediato, hará caer en desgracia a su tierra, a sí mismo, y a los hijos de sus hijos.

Sosteniendo firmemente que estas creencias encierran la verdad, yo me dedico a la tarea de ayudar a mi prójimo a reconocer su responsabilidad personal en la conservación de la tierra para las generaciones que han de sobrevenir. Hacia ese fin yo consagraré mi claro entendimiento al guiar en sus esfuerzos a aquellos que labran la tierra, de manera que esa misma tierra que nos nutre sea fructífera por todos los siglos.

Porque en verdad, del Señor son la tierra y su plenitud, pero de la responsabilidad de su mayordomía ha sido investido el hombre.

