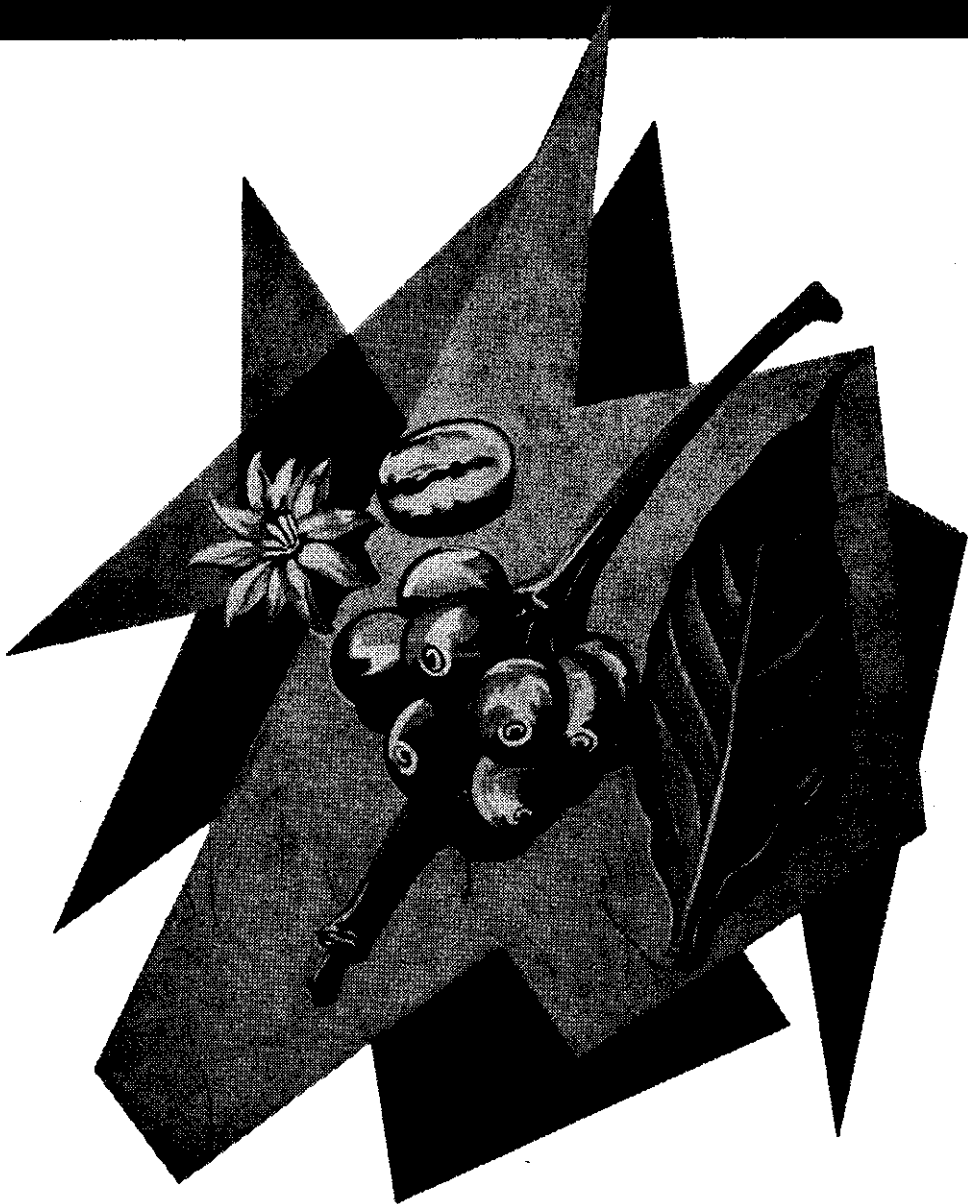


Suelo TICO



EN ESTE NUMERO

	Pág.
Propagación por semillas y establecimiento de un cafetal	3
Proyecto para establecer el seguro de cosechas en Costa Rica	25
Síntomas, prevención y combate de las principales enfermedades del café .. en Costa Rica	37
Campana de control y erradicación de la brucelosis	49
La sombra del café y las temperaturas del suelo	53

SUELO TICO

Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias

Editada por el Departamento de Información Agrícola

Director: CARLOS CORDERO J.

Nº 44

San José, Costa Rica, Octubre-Diciembre de 1959

Vol. XI

PROPAGACION POR SEMILLAS Y ESTABLECIMIENTO DE UN CAFETAL (1)

Ing. Agr. Gilberto Gutiérrez Z. (2)

SELECCION Y PREPARACION DE LAS SEMILLAS

Selección de las Plantas Madres y de las semillas

Para aquellos lugares en los cuales no se disponga de material seleccionado, como es lo deseable, la escogencia de Plantas Madres es uno de los pasos principales dentro de las prácticas agronómicas a seguir en procura de una buena plantación futura.

Para escoger las Plantas Madres basta determinar previamente, dentro del plan de trabajo a realizar, cuál es la variedad que se pretende propagar; sabido esto se procede a seleccionar en la plantación establecida aquellas plantas que siendo de la variedad a escoger, muestren

las mejores condiciones de vigor, productividad, uniformidad y resistencia, de ser posible, a plagas y enfermedades.

La edad de estos cafetos debe ser en lo posible entre 12 o 14 años, para que así sean plantas que hayan estado un tiempo suficiente en el campo, produciendo varias cosechas. De ser posible la identificación de este material con ayuda del caporal, mandador, mayordomo, patrón o cualquier persona que haya estado en contacto con el manejo de dicha plantación por espacio de varios años, será ayuda muy estimable para establecer una breve historia del material a seleccionar, sobre todo en lo que toca a sus condiciones de productividad.

Una vez seleccionadas las plantas se inicia el siguiente plan:

(1) Síntesis del trabajo desarrollado por el autor durante el Curso Internacional sobre Técnica de la Producción de Café, dictado en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.

(2) Sub-Jefe, Proyecto 23, (Café) STICA, Costa Rica.

Material productivo

Escoger ramas o material productivo, en donde las cerezas muestren

mayor uniformidad y producción. En Costa Rica ha sido y es costumbre escoger las cerezas de la parte media de las ramas y estas de la parte media de los cafetos. Estos aspectos aún son motivo de controversias, ya que la mayor parte de los científicos estima que la semilla bien puede ser obtenida de cualquier parte del cafeto.

Es posible establecer algunas observaciones al respecto. Si se atiende a la mecánica de fecundación del cafeto, en donde la mayor parte de sus frutos se obtienen por autofecundación (90% y 10% de polinización cruzada), tenemos que los frutos inmediatos al eje o tallo son los que han tenido la menor influencia de agentes polinizadores, como viento, insectos, etc.

En cuanto a vigor se refiere, estarán menos afectados por problemas nutritivos, que siempre se manifiestan con mayor intensidad en la periferia de las plantas. Ahora bien, el material que es posible recolectar en esta parte, resulta escaso y su costo resulta elevado por la cantidad de cafetos que sería necesario escoger para obtener una cantidad de semilla que llene el cometido o las exigencias de un programa de esta clase, más aún si es de escala nacional.

En todo caso cabe observar que si la semilla es sana y vigorosa, el material puede ser escogido de cualquier parte de la planta.

Beneficio de la cereza

En Costa Rica es común despulpar el fruto a mano, cuando se trata de preparar semilla. También se

acostumbra, en casos de tener que preparar cantidades muy grandes de semilla, abrir un poco más de lo común los despulpadores, o sea que el pechero quede a mayor distancia de la camisa del despulpador para que la cáscara sea eliminada sin someter el grano a presiones mayores, que puedan dañarlo. Una vez despulpado, se deja reposar junto con agua y su propia miel por tiempo de 12 a 24 horas. Después de este reposo se lava y es aconsejable adicionar un poco de algún detergente para obtener una limpieza total de la semilla, que queda protegida por el pergamino o endocarpio. En Costa Rica acostumbramos hacer la riega de semilla en pergamino, aunque algunos trabajos realizados ya, inclusive aquí en el Instituto, demuestran que despergaminada y calentada por varios minutos a temperaturas no mayores de 58 grados centígrados, la semilla germina más rápidamente. Esto permite entre otras cosas poder hacer los regueros más retrasados, si las condiciones de clima, etc. no son del todo favorables.

Cómo se seca la semilla

Es aconsejable ponerla a perder humedad, en lugares sombreados y bien ventilados. No debe dejarse nunca a pleno sol. Debe extenderse en capas delgadas, uniformemente distribuidas. Su almacenamiento no debe ser muy prolongado para mantener su poder germinativo. En lo posible será mejor no guardarla por más de 3 o 4 meses. Para almacenar la semilla es obvio que debe realizarse con anterioridad la eliminación de todas aquellas que no man-

tengan uniformidad en su apariencia, y proceder a la aplicación de desinfectantes para garantizarse las mejores condiciones de la misma.

Semilleros

Para establecerlos se recomienda adoptar las siguientes prácticas:

Selección del terreno

En lo posible debe situarse cerca de lugares de fácil acceso, preferentemente a orillas de las casas de quien pueda encargarse de su cuidado y mantenimiento. Debe contarse con una fuente de agua, que estará necesitándose constantemente durante el proceso de germinación.

El semillero debe ser preferentemente de arena, de suelo suelto o una mezcla de ambos. No es recomendable el uso de suelos pesados, arcillosos, porque se corre el riesgo de que se adhiera la semilla al suelo y se retarde o entorpezca su germinación. Debe recordarse que la semilla no necesita sino de condiciones de carácter especialmente físico, como aireación, temperatura y humedad adecuadas, ya que ella posee sus propias reservas nutritivas.

La semilla debe recibir aireación para que, de acuerdo con los principios de la fisiología vegetal, pueda llevar a cabo las funciones de la respiración.

La temperatura y la humedad promoverán el ablandamiento de los tejidos y la disolución de las reservas nutritivas contenidas en el grano. Estos factores son de gran importancia en el desarrollo de la actividad enzimática que se está llevando a cabo en el interior de la semilla.

Métodos de siembra

En Costa Rica lo corriente es hacerla a "voleo", sin establecer eras ni realizar ningún trazado. Sólo se procura que las semillas no queden sobrepuestas una con otra, sino uniformemente distribuídas. Una vez hecho esto se cubre con una delgada capa de tierra bien fina, la cual en lo posible debe cernirse o pasarse por un tamiz bien fino. Si se quiere establecer un sistema de eras, pueden construirse de la siguiente manera: ancho 1.20 a 1.50 metros; longitud tal que permita el libre movimiento de personas y materiales; alto de 15 a 20 centímetros. Entre eras se aconseja dejar un espacio de 40 centímetros para tener posibilidad de fácil manejo dentro del semillero.

Una vez tapada la semilla con la capa de tierra, se coloca una cubierta de material liviano; generalmente se usan las hojas de musáceas, en varias capas que se mantienen en buena posición, colocándoles encima trozos de madera a intervalos regulares. Si se sigue el sistema de eras, por lo general lo que se construye es un cobertizo, rancho, tapezco, etc. Su construcción se puede realizar distribuyendo postes de un alto variable entre 1.15 y 2 metros, cada 4 metros en cuadro. Se les hace en la parte superior un enrejado de alambre o madera delgada y se cubre con material liviano, especialmente ciertos zacates o material de musas (guineo, banano, plátano).

En el caso de construir eras, se puede usar un marcador para establecer los surcos de siembra; deben quedar con una separación de 8 a 10 centímetros. Su profundidad debe ser

bien poca para facilitar la germinación y la separación entre semillas no debe ser mayor de 2 centímetros para que sea económica la siembra. La cobertura con tierra es similar al caso anterior.

Duración de la germinación

La germinación es afectada por las condiciones de ambiente, variando un poco de las zonas bajas a las partes altas. En términos generales puede decirse que unos 15 días después de la siembra y siempre que las condiciones de manejo sean las recomendables, se observa un ligero abultamiento en la parte angosta de la semilla; allí se manifiesta ligeramente la radícula. Un mes después de la siembra las plántulas están casi uniformemente sobre la superficie del terreno. A los 45 días ya tenemos el estado de "soldadito", "manguito", etc.; las hojas cotiledonales aún no se observan. 60 días después de la siembra tenemos la copita, mariposa, pesetilla, conchita, etc.

Riegos

Deben ser aplicados con bastante discreción, ya que lo que se requiere es que haya humedad, para los procesos de germinación, pero no exceso de agua que contribuya a fomentar enfermedades fungosas, o a originar otra clase de trastornos. Para esto será necesario observar periódicamente las condiciones del semillero y las aplicaciones de agua es mejor hacerlas por las tardes cuando la temperatura ambiente sea más baja.

La aplicación del agua puede hacerse de diferentes maneras: rega-

deras de jardín, atomizadores de espalda, pequeños equipos de riego por aspersión, etc.

Trasplante

En Costa Rica se acostumbra el trasplante cuando tenemos el estado de soldadito o manguito; para esta época ya tenemos establecida la estación lluviosa, de manera que el estado de "copita" se presenta en el terreno que servirá de vivero o "almacigal".

Para realizar el trasplante se usa por lo general el "machete". Se levanta un determinado número de plantas con todo y tierra y luego se elimina esta tierra para dejar las plantitas con la raíz desnuda. Si el terreno está bien suelto, no es necesario el uso del machete, sino que se procede a halar las plantitas suavemente para no dañarlas. Se colocan en grupos o "rollos" y se preparan para llevarlas al terreno de vivero.

Otros cuidados dentro del semillero

De la observación constante del mismo dependen las prácticas a seguir. Así será posible determinar el momento de eliminarle la cobertura, preparando de antemano un cobertizo o rancho, para no exponerlas a la acción directa de los agentes atmosféricos. Si el semillero es muy grande y el número de peones es poco para realizar el trasplante, la cobertura de hoja se va eliminando gradualmente, a fin de no perjudicar las nuevas plantitas. En caso de enfermedades fungosas, estará en capacidad de determinar su aparición y procurar sus métodos de control.

Almacigales

Este es el nombre que se le dá en este país al lugar en el cual las plantas una vez trasplantadas del semillero van a permanecer, por un espacio de tiempo, que es variable según las condiciones de clima de cada zona. En algunas otras partes se le llama "Vivero", "Plantel", etc.

Para una mejor comprensión de los diferentes aspectos que comprenden la hechura de un almacigal, vamos a desglosarlos en los siguientes pasos: localización, suelos, preparación del terreno, siembra, sombra, riegos, control de malas hierbas, escardas o aporcadas, fertilización, mulch, combate de plagas y enfermedades, trasplante y otros cuidados.

Localización

Debe establecerse en los sitios que tengan facilidad de agua, buenas vías de comunicación para el caso de tener que transportarlo a sitios lejanos. Esto se comprende por razón de tener que realizar la operación de "arranca", en meses en que ya se ha iniciado la lluvia. Fácil es comprender que la nueva planta debe sufrir lo menos posible, especialmente si se "arranca" en adobe o pilón, como es lo corriente en Costa Rica. De ser posible lo mejor será establecer el almacigal en el mismo sitio en que se hará la plantación definitiva.

El agua es uno de los factores más importantes, especialmente en la época seca, para tener la posibilidad de suplirle este elemento según los requerimientos de la planta.

Suelos

Deben procurarse suelos fértiles, profundos, de textura media, para que no ofrezcan luego los problemas de un suelo muy suelto, ni muy compacto. El suelo suelto no permite la obtención de un buen "pilón" o adobe y la percolación de nutrientes en solución se verá más favorecida en estos casos. La retención del agua será otro de los problemas aunque bien se sabe que en los almacigales el agua debe estar en movimiento, para que ayude a mantener la humedad necesaria para los procesos ya conocidos; pero debe evitarse agua estancada, para no tener los problemas de falta de aireación, respiración, poco desarrollo del sistema radical, etc. Estas son algunas de las razones por las cuales los suelos arcillosos no son recomendables para hacer almacigales. Además, ofrecen gran tenacidad a la formación de un buen sistema radical absorbente. Condiciones físicas y químicas de terrenos para establecer almacigales, pueden ser variadas de acuerdo con la aplicación de determinadas prácticas agronómicas, pero esto desde luego requiere mayores costos.

Preparación del terreno

En lo posible lo mejor será trabajar con un campo libre de árboles u otros cultivos. Terrenos de "sabana" como se les llama aquí, cuando su cobertura está constituida especialmente por zacates como el Jenjibri-*llo* (*Paspalum notatum*) son los preferidos para establecer un almacigal.

Cuando existen árboles y arbustos en el terreno, se presenta el problema de las raíces, que presentarán

luego una serie de problemas a la hora de preparar la planta para su segundo trasplante o "arranca" como se le llama corrientemente en Costa Rica.

Si se tiene terreno de otras condiciones, debe prepararse usando el equipo que se adapte a las condiciones propias para cada caso; así, si se trata de un almacigal comercial, lo mejor será usar maquinaria agrícola del tipo liviano, roturando el terreno con un arado de discos, con una profundidad de 6 pulgadas.

La época de realizar estas labores puede ser a finales del período lluvioso, para que el terreno tenga un grado de humedad conveniente, de manera que no dificulte la acción de la maquinaria. El terreno preparado con tiempo sufre cambios en sus aspectos físicos y también biológicos, lo que posteriormente dará como consecuencia un mejor desarrollo radical de las plantas.

Una vez arado el terreno, estableciendo una graduación del arado que permita la formación de prismas pequeños, se realiza una rastreada para uniformar el material y dejarlo así por el resto del período seco.

Al inicio de la siguiente estación lluviosa se procede a desmenuzar los "cospes" o prismas que tengan especialmente desechos de zacates o cualquier otro material orgánico; para esto se puede "peinar" el terreno con un rastrillo y el material que se va recogiendo se amontona en los bordes del terreno.

En aquellos casos en que el terreno se manifieste suelto, se hará uso de un rodillo pesado, dirigiéndolo en todos los sentidos, a fin de lograr una buena compactación del suelo. Para prevenir ataques de insectos,

especialmente, del Jogoto (*Phyllophaga sp*) se puede hacer uso de insecticidas de buena acción residual. 7 a 10 gramos de un producto al 40%, por metro cuadrado, dará buenos resultados. En aquellos casos en que por el tamaño del almacigal no se requiera la maquinaria, la pala estará en condiciones de realizar las labores antes descritas, procurando volcar el prisma con una profundidad de 3 a 5 pulgadas. Para desmenuzar los cospes, se hará uso en estos casos de mujeres, ya que resulta más barato, con macetas o cualquier otro método que permita golpearlos y desprenderles todo el material orgánico que tengan aún. El resto de la operación ya está descrita.

Terminado esto, se realizará la marcada de las eras en el caso de que la topografía así lo demande. En lo posible es mejor escoger terrenos de muy pequeña inclinación; pero si este no es el caso, las eras se pueden establecer de 1.20 a 1.50 metros de ancho; alto de unas 4 a 5 pulgadas, ya que posteriormente con los trabajos del suelo van aumentando su altura. El largo debe ser proporcional a las condiciones del terreno. En aquellos casos en que el terreno sea muy largo, debe seccionarse para facilitar el movimiento dentro del mismo almacigal, así como poder establecer canales colectores de excesos de agua.

Una separación de 30 centímetros entre eras es suficiente para permitir la realización de las diversas labores en las eras en uno y otro sentido.

Siembra del soldadito

La distancia usual de siembra, en Costa Rica fluctúa entre 8 y 10 pul-

gadas entre plantas. Esto desde luego es como punto de referencia, ya que condiciones de variedad, clima, etc., harán variar la misma en forma discrecional.

Para marcar los hoyos de siembra, puede hacerse uso de marcadores especiales, que se colocan en el campo y se oprimen para dejar abiertos los huecos, o bien con una barra terminada en un extremo agudo. Para esto último el peón debe ser bastante entrenado, ya que no tiene más punto de referencia, que su propia observación y tacto. Hay quienes se auxilian de una cuerda y una regla marcada de tal manera que el peón con el punzón va haciendo los huecos en los lugares indicados por la regla.

Una profundidad de 8 centímetros y un ancho de 5 centímetros son buenas dimensiones para un hoyo de almacigal en donde se vaya a plantar manguito.

Debemos insistir en que el agua de los almacigales debe ser de circulación; de ahí que los trazados de las eras deben estar en forma tal que permitan esta acción. Si se trata de establecer sistemas de contorno o curvas a nivel, el criterio de cada quien le indicará de acuerdo a los puntos expuestos, qué es lo que debe establecerse.

Una vez que se tiene listo y marcado el terreno se procede a la siembra del manguito; cada sembrador, provisto de no más de 100 plantitas, debe observar los siguientes pasos:

1. Colocar la raíz recta, de manera que desarrolle normalmente.
2. Colocar el dedo pulgar y el índice a la altura del cuello de la raíz, de manera que no vaya a

quedar la plantita ni encima o muy honda, con respecto al nivel del suelo.

3. Colocar un poco de tierra y con los dedos índice y pulgar de su otra mano, oprimir fuertemente esta tierra para identificar lo mejor posible la raíz con el resto del terreno. Estos factores harán que las plantas así tratadas se desarrollen en buenas condiciones. En los bordes de las hileras debe sembrarse más número de soldaditos para tener con qué suplir las fallas que luego se puedan presentar. Algunos estiman que el manguito debe sembrarse un poco más hondo de lo que estaba en el semillero, para estimular un sistema radical más fuerte.

Sombra

En Costa Rica, son muy pocos los lugares en donde se le pone sombra al almacigal. Aún en zonas en las cuales se prolonga bastante la estación o período seco, se limita la sombra a los meses más rigurosos de este período.

En el caso de estimarse necesario ponerle sombra al almacigal, ésta puede hacerse con una especie de cobertor, rancho, tapezco, etc. Para su construcción pueden tomarse las medidas dadas para este propósito en el capítulo de semilleros.

En los casos en que se quiera poner una "sombra viva", se pueden plantar a intervalos convenientes *Crotalaria anagiroides*, *Cajanus* o frijol de palo, higuierilla (*Ricinus communis*), o bien musáceas. La cantidad de semilla estará de acuerdo a las necesidades locales.

En la mayoría de los países de este hemisferio lo usual es que el almácigo crezca bajo sombra; pero en este país los agricultores prefieren hacerlo crecer a plena exposición, ya que consideran que al trasplantar al terreno definitivo, las plantas sufrirán menos. Debe recordarse que, por lo menos durante el primer año, corrientemente las plantaciones nuevas no tienen sombra, desde el punto de vista funcional de la misma.

Conviene observar que a pleno sol las plantas requieren una mejor atención, especialmente en los aspectos de nutrición y combate de plagas y enfermedades. Fertilizantes, fungicidas e insecticidas, se hacen casi siempre necesarios en estos casos para obtener plantas vigorosas; de otra manera las plantas creciendo bajo sombra no sufren la competencia de malas hierbas.

Riego

Deben suplirse las necesidades de agua para las plantas. Esta exigencia estará determinada especialmente por el suelo y el clima. En Costa Rica, y especialmente en algunas áreas de la Meseta Central, que es la región en donde se hace más necesario regar, para no exponer las plantas a una falta de agua, 3 aplicaciones bien espaciadas se consideran suficientes, para que las plantas estén creciendo en buenas condiciones. Desde luego que el suelo, las condiciones climatéricas, etc., determinarán en último caso la cantidad de agua a suplir.

Este aspecto del riego, lo mismo que la aplicación de fertilizantes, siempre ha sido motivo de discrepancias entre nuestros agricultores,

pues hay quienes opinan que ambas prácticas son perjudiciales, debido a su observación de que las plantas una vez llevadas a campo definitivo, sufren más.

Cabe advertir que ambos factores deben aplicarse racionalmente para no establecer desbalances entre el sistema radical y la parte arborea o superior de la planta.

Aporcas o escardas

Este aspecto requiere bastante atención, no sólo desde el punto de vista de eliminación de las mimas, sino también de la manera como se realice la operación. Por lo general, cada 45 días hay necesidad de eliminar las malas hierbas. Un almacigal invadido de malas hierbas sufrirá pérdida de agua, nutrientes y la disponibilidad de luminosidad se verá directamente afectada por el crecimiento de malas hierbas. El uso de herramientas para realizar estos trabajos, lo mismo que la destreza de quien los realice, determina en muchos casos la presencia de enfermedades fungosas; de ahí que en lo posible la eliminación de las malas hierbas que están creciendo cerca de las plantitas de café debe ser hecha a mano.

En algunas regiones como Hawaii usan determinados herbicidas, de acción especialmente pre-emergente y post-emergente para combatir el crecimiento de malas hierbas, no haciendo uso de ninguna clase de herramienta.

Aporcas y escardas

Esta labor puede realizarse con las conocidas herramientas de jardín,

como escarificadores de uña, rastri-
llos, azadones pequeños, machetes
cortos, etc. Su objeto es romper la
superficie del suelo, para impedir su
endurecimiento y facilitar la airea-
ción y el desarrollo conveniente del
sistema radical. Se acostumbra tam-
bién recoger la tierra fina y liviana
que se ha ido depositando en peque-
ñas gavetas colocadas a espacios re-
gulares en los espacios que separan
las eras, y con esta tierra se realiza
la operación de aporca o "calzada
de plantas". Si el almácigal se ha
iniciado a principios de mayo, las
aporcas deben hacerse en junio, se-
tiembre y diciembre, esta última es-
pecialmente para mantener una bue-
na humedad en las eras.

La de setiembre es más que nada
una consecuencia de la lluvia caída
con anterioridad, cuyas gotas por
medio del salpique van formando
acúmulos pequeños de tierra alrede-
dor de los tallos, lo que hace que se
presenten problemas y pérdidas de
plantas. Estos acúmulos deben ser
removidos, y la tierra distribuida de
manera que cubra el sistema radical
descubierto por la acción del agua.

Fertilización

A menos que se disponga de un
suelo rico en nutrientes, con muy
buen contenido de materia orgánica,
la aplicación de fertilizantes debe ha-
cerse pero tomando en cuenta algu-
nos aspectos de necesidad de ciertos
elementos indispensables para el
buen desarrollo de las plantas de ca-
fé.

Un buen suplemento de fósforo,
para fortalecer el sistema radical, ha-
dado siempre buenos resultados en

este país, cuando se aplican fertili-
zantes a los almácigos.

Una fórmula completa 1-2-1 ó
1-2-1/2, establecerá un buen balan-
ce para el caso presente. De una fór-
mula como estas, se estima que a dis-
tancia de 6 a 8 pulgadas, se necesi-
tan más o menos 100 libras para cu-
brir entre 8 y 10,000 plantas.

Existen también fertilizantes fo-
liares, como Nutri-leaf, Super Green,
Fosfato Biamónico, etc. Estos traen
en sus empaques las dosificaciones
respectivas, siendo su acción espe-
cialmente buena durante la época se-
ca. En muchos casos se les refuerza
con adición de elementos menores y
también se usa úrea para aumentar
la cantidad de Nitrógeno, elemento
que entre sus muchas funciones tie-
ne la de ayudar a las plantas a un
mejor aprovechamiento del agua del
suelo, durante el periodo seco.

Mulch

Se le usa poco, no obstante las mu-
chas ventajas que se pueden derivar
del mismo, siempre y cuando se ha-
ga un uso racional de esta labor. Ma-
teriales como serrín, burucha, paja
seca, etc., aplicados a fines de invier-
no en forma de capas de unas dos
pulgadas de espesor, contribuyen en
mucho a mantener la humedad del
terreno para la época seca. Previa-
mente a la aplicación de estos ma-
teriales es muy conveniente aplicar
ya sea un fertilizante alto en Nitró-
geno, o una aplicación racional de es-
te elemento solo. Ya sea que se apli-
que una fórmula completa o el Ni-
trógeno solo, debe taparse con una
delgada capa de tierra y sobre ella se
distribuye el material antes citado.

Cuando el agricultor no cuenta con medios económicos suficientes, hace uso de pseudo tallos de musáceas, partidos a lo largo (verticalmente), los coloca en los camellones y luego los cubre con tierra. De esta manera logra en parte mantener una buena humedad en el almacigal.

Enfermedades y plagas

Una cita muy rápida se hará de estos problemas, no porque carezcan de importancia, que mucha es la que tienen, sino por ser campos específicos a cubrir por otras personas en este mismo curso.

Entre las enfermedades fungosas más corrientes tenemos: *Cercospora Coffeicola* y *Colletotrichum coffeanum*. Las cuales se conocen corrientemente como "chasparría" y pueden ser combatidas con aplicaciones alternas de los fungicidas Fermate y Fucelásin en la concentración de 2 1/2 libras por 100 galones de agua mezclados por separado con el adherente Peps, en la proporción de 8 onzas en los 100 galones de agua, a intervalos de 22 días. En estos casos es muy conveniente reforzar la nutrición de la planta, adicionándole fertilizantes foliares, aprovechando así una sola atomización para llenar dos funciones.

En lo que respecta a plagas, las más comunes en nuestro medio son: Jogoto (*Phyllophaga sp.*) y una serie de Lepidópteros, larvas, etc. que se denominan indistintamente Pulgones o gusanos cortadores. También se presenta especialmente en zonas secas y ventosas, ataques a veces serios de *Saissaetia hemisphaerica* o Lajilla y algunos cóccidos o escamas. La hormiga arriera (*Atta sp*) tam-

bién presenta problema, pero de fácil resolución. Una serie de cobos envenenados y mezclas de insecticidas, ya sean clorinados, fosforados, etc., con aceites minerales, como citromulsión, arakol, etc., están contribuyendo eficazmente a eliminar estos daños.

Trasplante

Esta es la operación final de un almacigal de café. El sistema corriente en Costa Rica es arrancar las plantas con adobe o pilón. Para realizar esta labor se tiene por lo general un personal especial llamado "arrancadoras" y "envolvedoras".

La arranca se hace generalmente con machete y a veces con pala pequeña. La protección que se usa para el transporte es una envoltura de hojas secas de guineo, plátano, banana, caña de azúcar.

Almácigo hecho en bolsas de polietileno

Es este un sistema que se está experimentando, aparentemente con muy buenos resultados en algunos países de este hemisferio. Actualmente el material plástico es el más usado, aunque se han hecho almacigales usando una serie de materiales como bambú, que se usa bastante en Brasil, cartón impermeabilizado, láminas de pino, etc. Aparentemente el sistema de bolsas de polietileno tiene ventajas como las siguientes: no es necesario disponer de terrenos aptos para hacer un almacigal, ya que el material para llenar las bolsas, puede incluso ser transportado. Se abarata el trans-

porte, por razón de poder establecer pequeños grupos, de acuerdo a las necesidades de la finca, en los sitios adyacentes al lugar de siembra. Se elimina en gran parte el problema de las enfermedades de la raíz.

El fertilizante será aprovechado en una forma casi completa por la planta.

El control de las malas hierbas resulta más fácil y económico. Las labores en general de atención de estas plantas resultan más fáciles y también más económicas. El problema de combate de enfermedades y algunas deficiencias nutritivas, resulta una práctica más económica y también se realiza con más facilidad.

Entre las desventajas puede decirse que: el trabajo de llenar las bolsas si no se mecaniza, puede resultar caro. Es un material que no se adquiere en la finca, sino que hay que comprarlo.

En caso de transporte, puede resultar más caro, pues casi no hay posibilidad de transportarlo acostado (cabeza y cola) o sea un grupo de plantas queda en contacto con la parte foliar y la radical de las otras. Resulta así que son pocas las plantas que pueden acarreararse.

Las plantas crecen por lo general más débiles de pie, o sea un tallo más delgado. Plantas en esta condición no son muy aceptadas, lo que traería el problema, en caso de tratar de venderlas, de la oferta de precio bajo.

Existen también algunos problemas con las bolsas de plástico que requieren un mejor conocimiento, pues en ciertos casos la luz solar polimeriza el material. En otros casos y de acuerdo con los colores que se le den se produce un aumento de tem-

peratura lo que va en detrimento de las plantas.

Para llenar estas bolsas se recomienda preparar el siguiente material básico: 50% de tierra cernida, 25% de estiércol descompuesto o desechos de granjas avícolas y 25% de fertilizante químico, alto en fósforo y nitrógeno. De este total se usa para llenar una bolsa una décima parte de la misma y el resto se completa con tierra corriente. Posteriormente si las plantas acusan síntomas de hambre, se les dará la fertilización adecuada.

En los casos en que no se disponga de material orgánico, de fuente animal, se pueden llenar las bolsas escogiendo una buena tierra y luego adicionándole a la misma un poco de fertilizante químico.

ESTABLECIMIENTO DE UN CAFETAL

Desmante

Lo corriente ha sido establecer los cafetales para que crezcan bajo sombra; esto por lo menos es práctica general en la mayoría de las áreas cafetaleras de este hemisferio.

Una vez seleccionado el terreno en el cual se hará el nuevo cafetal, pueden presentarse los siguientes casos:

- a) Un terreno de selva virgen
- b) Un terreno de charval, tocotal, chaparral, etc.
- c) Un terreno sin vegetación arbustiva, por ejemplo potreros, repastos.

El sistema de siembra tendrá que definirse preferentemente de acuerdo

con las condiciones de topografía, tipo de vegetación que cubre el suelo y las condiciones físicas del mismo.

a. *Selva virgen*. De ser posible lo mejor será prescindir de toda la vegetación presente, desde el punto de vista de sombreamiento del cafeto, para poder establecer tipos de árboles que se conozcan como los mejores para este caso. Hay que tomar muy en cuenta que el sombreamiento de un cafetal, es algo bastante trascendental en la vida futura de los cafetos y de las buenas condiciones de fertilidad del suelo; siendo así que en lo posible lo mejor será buscar los datos que sea del caso, por medio de especialistas o recabando la opinión de agricultores experimentados.

Cuando las condiciones obliguen al uso inicial de los árboles que están creciendo en el terreno seleccionado para futuro cafetal, se procederá de la manera siguiente:

Una volteada de los árboles más grandes, especialmente aquellos de valor desde el punto de vista maderable. Luego se realiza la "socola", o corta y se eliminan de la vegetación más baja, arbustos, matones, etc. De seguido se hace una volteada final del resto de árboles que quedaron en pie. En aquellos casos en que se disponga de buenas vías de comunicación, cerca de centros de población, etc., este material se puede alistar como leña o carbón, para obtener alguna utilidad económica de estos trabajos.

El paso siguiente será eliminar el resto de vegetación que quedare sobre el terreno; darle fuego a este material contribuye a disminuir el ataque de enfermedades fungosas de la raíz del cafeto, tratándose de sue-

los con exceso de materia orgánica en descomposición. El material restante se eliminará del terreno para que no dificulte las labores de marcada, estaquillada, hoyada, etc. No es recomendable dejar actuando como sombra aquellos árboles que se encontraban creciendo en el terreno seleccionado, por razón de que en la mayoría de los casos no son especies buenas para este propósito, porque será muy difícil regular un buen sombrío para los cafetos y porque las plantas crecerán muy irregulares, debido a la defectuosa disponibilidad de luz. Cafetos que dispongan de buena luz solar crecerán en mejores condiciones que aquellos con exceso de sombra.

b. *Charrales, tacotales, chaparrales, etc.* Si se dispone de ganado, lo mejor será recargar estos terrenos de animales, para que coman una serie de plantas, generalmente de buen contenido nutritivo, que es corriente encontrar en terrenos de este tipo. El pisoteo del ganado provocará la destrucción de gran parte de las malas hierbas presentes e incorporará gran cantidad de estiércol.

Aquellos arbustos y demás hierbas que hayan resistido la acción del diente y del piso del ganado, se eliminan por medio de una chapia o socola. Una eliminación casi completa de estos materiales se puede lograr acordonándolos en los bordes del terreno para su descomposición. En los casos en que este material sea poco, se puede acordonar en las entrecalles y dejarlo descomponer para que incorpore materia orgánica al terreno. Las condiciones físicas del suelo marcarán las labores siguientes a realizar, tales como roturadas. Si se dispone de maquinaria agrícola, una

rastra tirada por un tractor adecuado estará en capacidad de eliminar del terreno toda la vegetación que haya quedado.

c. *Potreros o repastos*. En estos casos la topografía determina en gran parte las operaciones. Terrenos planos o de pendiente moderada permiten el uso de maquinaria. Un arado de discos graduados, de manera que formen pequeños prismas, resulta muy económico. Ha de buscarse que el prisma sea pequeño, para que se descomponga más ligero y para que facilite la siguiente labor que es la rastreada, que dejará el terreno listo para los demás trabajos. Si no se dispone de maquinaria, se hará uso de la pala.

En los terrenos en que la topografía no permite el uso de otros medios que no sean la pala y el pico, se puede realizar el siguiente plan de trabajo, siempre y cuando las condiciones del suelo sean de una consistencia suelta:

Si se desea, como es lo recomendable, el establecimiento de prácticas de conservación de suelos, se procede a marcar el terreno de acuerdo a las curvas de nivel.

Se determina la distancia de siembra según el sistema que se quiera explotar y se hace la estaquillada.

Se vuelca el zacate con pala, en forma de pequeños prismas. Se acordona en las entrecalles, sobre el zacate de éstas, para que se pierda y para formar defensas contra la erosión. En algunos casos el agricultor prefiere romper únicamente la parte en donde plantará los cafetos y la sombra, dejando el zacate en el resto del terreno. Al establecer las siguientes prácticas o estructuras pa-

ra un sistema de conservación de suelos, el zacate se va perdiendo.

Las épocas de llevar a cabo estas labores estarán bajo el conocimiento de las condiciones de cada zona o región, pero debe procurarse en todo caso hacerlas en el tiempo que sea más apropiado, para abaratar las labores y para lograr una buena descomposición de los materiales.

Seccionamiento

Con el fin de facilitar la movilización dentro de la plantación, lo mismo que para establecer una serie de medidas tales como rendimientos, costos de manejo por cuadro o lote seccionado, cantidad de cafetos en producción, resiembras de cafetos y de árboles de sombra, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, prácticas culturales, costos, etc., lo más recomendable es efectuar este seccionamiento por cuadros o parcelas uniformes en su tamaño. Sin embargo, en muchos casos la topografía del terreno y algunos otros detalles, impiden esta buena distribución.

Otro factor de importancia en cuanto a seccionamiento es el tipo de tracción de que se disponga o pueda disponerse en el futuro, ya que esto determinará especialmente el ancho de los caminos principales y accesorios de la finca.

Por lo general si se dispone de pendientes moderadas, el callejón o camino principal se orienta en el sentido de la mayor longitud, distancias que en lo posible se harán de 100 varas, o de 150 a 200 varas, distribuyéndolos en forma de paralelas.

El ancho de estos caminos como se dijo, tendrá que variar, según los vehículos que por el mismo vayan a

transitar. Si la pendiente lo exige estos caminos pueden trazarse siguiendo las curvas de nivel. El ancho que se les deje debe permitir la confección de drenajes y la comodidad de movimiento.

Los callejones o caminos entroncarán con un callejón central o camino de actividad principal. Este callejón por lo general comunica con los lugares de mayor movilización dentro de la finca (beneficio, oficinas, casa del patrón, administrador, casas de peones, etc.) Para conectar los callejones principales se trazan otros secundarios, estableciéndose así los llamados cuadros. Los callejones secundarios quedan perpendiculares a los principales. Aquí también la distancia debe ser uniforme para establecer parcelas de dimensiones parecidas.

Prácticas de conservación de suelos en cafetales a establecerse

En Costa Rica el café se establece en terrenos que van en su topografía de lo moderado a lo fuerte (pendientes desde 15 hasta 50%). De ahí la necesidad de adoptar, de acuerdo con el grado de pendiente, algunas prácticas como las siguientes:

- siembras a contorno
- construcción de canales de ladera y vías de desagüe
- terrazas (de banco, individuales, etc.)
- barreras vegetativas, sea para reforzar la acción de las terrazas, o bien para ir formando progresivamente las mismas.
- cultivos de cobertura.

Estas prácticas únicamente en contados casos pueden actuar sin el

auxilio, podemos decirlo así, de otras de las mencionadas, para poder reducir el efecto de la erosión a los índices más bajos posibles. En terrenos cuya pendiente no vaya más allá del 6%, según publicaciones al respecto, especialmente del Centro de Investigaciones de Chinchiná, Colombia, la siembra a contorno siguiendo las curvas de nivel es suficiente, como única medida de conservación. En pendientes ligeramente mayores, además de la práctica citada, se hace necesaria la construcción de lomillos o camellones en cada calle de café, además de cortar las aguas provenientes de otros terrenos. Estos lomillos actuarán como conductores del agua caída, impidiendo el escurrimiento no dirigido de las aguas de lluvia. Para establecer otras prácticas sería muy conveniente disponer de datos como coeficiente de escurrimiento, textura y estructura del suelo y subsuelo; precipitación máxima y mínima en un período no menor de 5 años.

El conocimiento de datos como estos permitirá establecer tablas que suplan los siguientes datos: Intervalo vertical, distancia horizontal, distancia sobre el terreno, área protegida o área de captación por cada 10 metros lineales de canal. (Esta área de captación se expresa en metros cuadrados). Descarga en litros por segundo, por cada 100 metros de canal; metros de canal a construir por manzana o hectárea; longitud máxima de canal, expresada en metros.

Queda por citar otra serie de datos de campo como pendiente, para establecer, en el caso de construcción de canales de desviación de aguas,

los límites dentro de los cuales éstos deben hacerse (hasta 35%, máximo 50%).

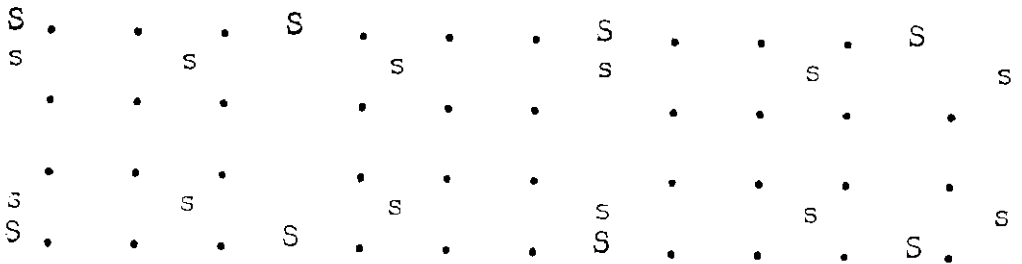
Trazado y estaquillado

En el caso de terrenos en que se haga necesario establecer curvas a nivel, la estaquillada se hará partiendo de las líneas maestras, distribuyendo las líneas de siembra en tal forma que vengan a cerrarse al centro de las dos líneas maestras, esto es dividiendo el terreno y marcando una parte de arriba hacia abajo y otra de abajo hacia arriba, para que las líneas cortas o hijuelas queden en el centro.

La distancia de siembra se determina de antemano de acuerdo con la variedad, el terreno y los sistemas de siembra que se quieran establecer. Fácil es comprender que en muchos casos los agricultores se desconciertan con este sistema de siembra, por la razón de estar acostumbrados a sistemas en los cuales ellos orientan los surcos de siembra en un solo sentido, para que les quede la distribu-

ción de los cafetos "dando línea" en todos los sentidos. Para aquellos terrenos muy planos la orientación de las líneas de siembra se hace por lo general de este a oeste, sin que esto constituya una regla. Los sistemas de siembra en cuadro y siembra en tresbolillo o "Pata de Gallo", como se le llama corrientemente en Costa Rica, son los más usados para estos casos. En el supuesto de una siembra en cuadro, basta con establecer una línea maestra y a partir de la misma, con la distancia de siembra previamente determinada de acuerdo con la fertilidad del terreno, variedad, uso de maquinaria, etc., se van estableciendo líneas paralelas, que serán las de siembra de los cafetos. En este caso caben 1.089 plantas en una manzana, usando la distancia de 3 varas por 3 varas (3 de entrecalle y 3 de planta a planta). En siembra en Pata de Gallo o Tresbolillo el número de plantas es un poco mayor (1.260).

Veamos un ejemplo de siembra en cuadro y la distribución de la sombra, tanto temporal como permanente:



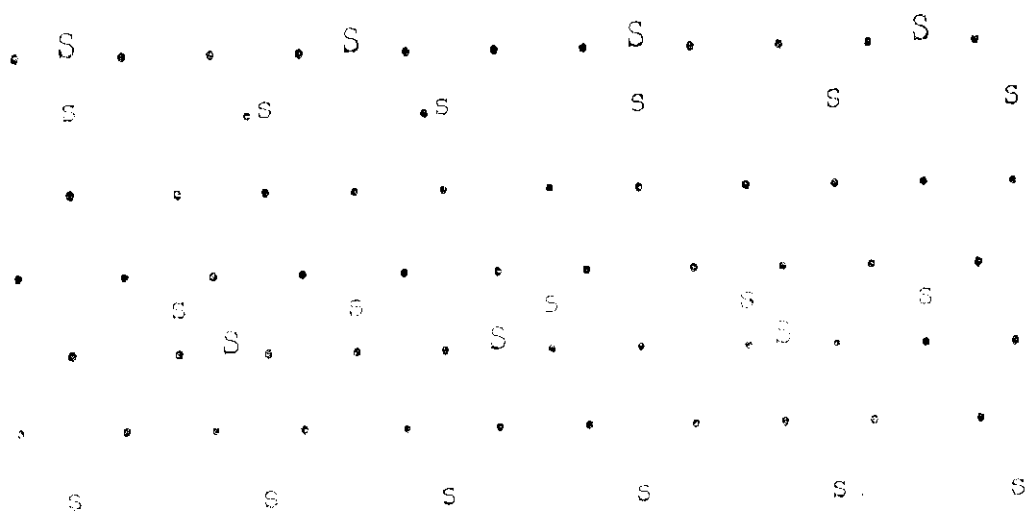
Ahora veamos un ejemplo de siembra en Tresbolillo o Pata de Gallo y la distribución de la sombra:

En este caso la sombra se planta de la siguiente manera: sombra tem-

poral cada 2 plantas y cada 2 calles. Quedará colocada en las entrecalles.

La sombra permanente debe colocarse cada 3 plantas en el sentido de

SUELO TICO



las hileras y cada 4 calles. En este caso la siembra de esta sombra irá siempre en la hilera de café. No cabe duda que la mayor dificultad del sistema descrito consiste en la colocación de la siembra temporal en las entrecalles, por el problema que ofrece para uso de pequeñas máquinas, atomizadores, etc. De ahí que sea recomendable su modificación, ubicando ambos tipos de sombra en las hileras de cafetos, para expeditar el movimiento por las entrecalles.

Hechura de hoyos

La realización de las hoyadas, como se les llama corrientemente en Costa Rica, puede llevarse a cabo con pala o con broca accionada por un tractor liviano. Es desde luego una práctica que conviene realizar con bastante anticipación, para lograr la acción meteorizante sobre el suelo que se saca al momento de abrir el hoyo, lo mismo que la descomposición del material orgánico presente al momento de realizar la operación. Si fuera posible esta operación junto

con la siembra de la sombra, tanto temporal como permanente, debe hacerse con un año de anticipación, para que los cafetos al plantarse empiecen a recibir la acción de la luz, en forma regulada por medio de la sombra, lo mismo que la temperatura.

Para aquellos casos en que esto no sea posible, plantas como *Crotalaria Gigante* (*Crotalaria anagyroides*) resuelven en parte este problema, pues son de muy rápido crecimiento y si se les planta al momento de sembrar los cafetos, estarán en condiciones de brindar sombra durante la siguiente época seca.

El tamaño de estos hoyos varía de acuerdo a ciertas condiciones, como clase de suelo, vegetación dominante, etc. En terrenos de montaña, donde existen por lo general suelos sueltos, bastará con preparar un hoyo que le de cabida a la planta, 30 centímetros en todo sentido hará un buen hoyo en este caso.

Los terrenos de charral, generalmente menos fértiles que los de montaña, requieren un hoyo de mayores

dimensiones con el objeto de rellenarlos con suelo bueno, o bien si se dispone de material orgánico suficiente, este puede incorporarse. 40 o 50 centímetros por todo lado son buenas dimensiones para este caso.

Se presentan casos de potreros con suelos bastante buenos, en los cuales se podrá hacer un hoyo pequeño, como los anteriormente descritos. Si fuesen terreno de poca fertilidad, lo mejor será hacer hoyos grandes para incorporarles los cospes de zacate, los cuales se descompondrán dentro del mismo hueco. Posteriormente se buscará compost o cualquier otro material semejante para completar la totalidad del hoyo. Una manera de suplir parte de la fertilidad perdida por estos suelos es la incorporación de abonos verdes. Si el terreno se ha preparado como se ha dicho, con bastante anterioridad a la siembra de cafetos, esto permitirá realizar varias incorporaciones. Frijol Tercio-pelo, Cow-Pea, Rabiza, Canavallium, etc. servirán perfectamente para este objeto. Si no se dispone de un buen material para rellenar el hueco, lo aconsejable será no hacerlo de tamaño grande, ya que en vez de ventajas acarreará desventajas, como veremos más adelante.

En los casos en que por causa de la topografía, clase de suelo o carencia del mismo, no se pueda hacer uso de la maquinaria, los huecos se hacen con pala y pico. En Costa Rica es común usar el llamado "sacho" que es un pico con uno de sus lados ancho y el otro agudo.

Cuando esta labor se le da al peón por tarea, es decir, se le paga por hoyo y no por hora de trabajo, lo que se acostumbra es poner un encarga-

do con varillas que tienen las dimensiones que debe llevar cada hoyo, para chequear el trabajo, de manera que haya uniformidad en la confección de esta labor. Cuando las condiciones de topografía lo permiten, un tractor liviano (Ferguson, Fordson, etc.) realiza trabajo sumamente económico y rápido. Un barreno acoplado a este equipo o inclusive a un jeep, da los resultados deseados. Las dimensiones del barreno varían desde 16 hasta 24 pulgadas de diámetro.

En suelos pesados, con mucha arcilla superficial, no es recomendable el uso de barrenos porque dejan una superficie pulida, que no romperá el sistema radical de la planta.

Una vez que el personal está entrenado no es difícil, en condiciones favorables de topografía y suelo, hacer de 800 a 1.000 hoyos por día. Este equipo es operado por dos personas: el que guía el tractor y otro peón que va ayudándole a centrar el barreno en el punto de la estaca.

Un peón hace regularmente de 30 a 40 hoyos de las mismas dimensiones. Un peón cobra más o menos aquí en Costa Rica 30 o 40 céntimos por hueco. Con el tractor incluyendo todos los gastos de combustible, tractorista, ayudante e inclusive depreciación de la maquinaria, no cuesta más de ₡ 0.04 el hoyo.

Epoca de siembra

Por lo general la siembra se hace en Costa Rica en los meses de mayo, junio. Para algunas zonas este período puede prolongarse, dependiendo del régimen de lluvia. También en setiembre, después de ese período seco que se llama "canícula" que se

presenta generalmente en el mes de agosto, se realizan siembras de cafetos y de sembra.

Manera de hacer la siembra

Habíamos visto como una vez hechos los huecos, se acostumbra rellenarlos para que el material se vaya descomponiendo dentro del mismo hoyo. En el centro del hueco se deja clavada nuevamente la estaca, para que indique a la hora de hacer la siembra dónde debe colocarse la planta. De esta vez, se hace únicamente un pequeño hueco, apenas para colocar el adobe o pilón. Luego se echa tierra a los espacios que quedan entre el pilón y el hoyo recién abierto y se apisona bien para evitar la formación de espacios libres, o bolsas de aire. Esta práctica es de gran valor y debe hacerse lo mejor posible, para que queden en íntimo contacto el adobe y la tierra del hoyo.

Se recomienda aplicar un fertilizante alto en fósforo, o en su lugar fosfato de roca, que actúa lentamente y así las plantas lo van asimilando de acuerdo a sus necesidades; las aplicaciones de este elemento estimulan la formación de un buen sistema radical.

Sistemas de siembra

El sistema más usado en Costa Rica es de 3 por 3 varas, ya sea en cuadro o en pata de gallo. Para variedades como Villalobos, Villa Sarchí, etc., se recomiendan distancias menores: 2.5 varas de entrecalle y 2 varas de planta a planta.

Cuando la fertilidad del suelo no es muy buena, también se acostum-

bre reducir la distancia de siembra, para compensar el poco vigor de las plantas, con un mayor número de ellas en producción. El sistema de siembra está directamente relacionado con el sistema de poda que se quiera seguir en el futuro.

En Brasil colocan 4 plantas por hueco, separadas 30 a 40 centímetros. No deben sembrarse más distanciadas para que las plantas no actúen por separado y establezcan competencia unas con otras. El espaciamiento entre grupos es de 4 varas. Debe recordarse que en Brasil los cafetos crecen sin sombra.

El sistema Cowgill, ideado por el Doctor William H. Cowgill, es establecer fajas de cafetos. En terrenos de ladera la siembra se hace en surcos a nivel, alternando con fajas o espacios protegidos por cultivos de cobertura, de crecimiento moderado (altura).

En terrenos de topografía moderada, que no pase del 15%, en los cuales se puede mecanizar el cultivo, se recomienda hacer 3 hileras distanciadas a un metro entre plantas y entre hileras. Entre fajas deben quedar 4 metros de separación. En pendientes que vayan del 15 hasta el 30% se usan fajas de 2 surcos, distanciadas 3 metros una faja de la otra. Cuando las pendientes son aún mayores se hace un solo surco y se separa 3 metros del otro. En todos los casos debe protegerse este espacio libre con cultivos de cobertura.

Hay también un sistema de siembra que no ha tenido importancia comercial, pero que es posible que conozcan en algunos países. Este es el sistema de Poda Duque, ideado por el Ing. Juan Pablo Duque; consiste en plantar los cafetos en gru-

pos, ya sea de 2 o de 3, dependiendo esto de la fertilidad del terreno. Siempre debe quedar una distancia de 40 centímetros entre cafetos y 4 a 5 metros entre grupos. Estas plantas las denomina el señor Duque "permanentes" y aconseja plantar otras individualmente, entre grupos que él llama "temporales".

Existen otros sistemas de siembra, que están íntimamente relacionados con los métodos de poda y fertilización a seguir, lo mismo que con el sistema de cultivo, especialmente si se quiere cultivar café sin sombra.

En todo caso el método de siembra no varía en su forma, sino en su densidad.

Sombra para los cafetos

Es costumbre plantar dos clases de sombra en los cafetales de la mayoría de estos países cafeteros del hemisferio. Las llamadas sombras temporales, entre las cuales predomina el uso de musáceas, y las permanentes entre las cuales dominan las Ingas y las Erythrinas. Las Ingas generalmente se propagan por semilla, ya sea que se haga un almacigal o bien que se haga siembra directa. Las Erythrinas también se pueden propagar por semilla, pero el sistema más rápido de obtener sombra es sembrar estacas, o estacones, ya que es mucho el tiempo que se gana en crecimiento y además "pegan" muy bien.

Por vía ilustrativa podemos citar aquí algunos tipos de ambas clases de sombra:

Sombra temporal. Higuierilla (*Ricinus communis*) es oleaginosa, crece rápido, da sombra bastante buena,

pero compite en nutrientes y agua con el cafeto, especialmente en el verano.

Frijol de Palo (*Cajanus indicus*) se le conoce también con el nombre de Gandul. No es muy recomendable, a pesar de ser leguminosa, porque establece competencia con el café.

Crotalaria Gigante (*Crotalaria anagyroides*) leguminosa, bastante usada como abono verde y como tapaviento. Compite en agua y nutrientes, aunque en menor grado que las anteriores. Es muy perseguida por las hormigas.

Banano, plátano, guineo. En general, se reportan las musáceas como las mejores plantas para sombra temporal del cafeto. En algunos casos cumple un doble propósito por la razón de que sus frutos se pueden vender o consumir en las mismas plantaciones de café, ya sea para nutrición animal o humana.

Existen discrepancias de criterio en cuanto a la bondad de sembrar determinadas musáceas, como el banano o el plátano asociados al café. Se alega en su contra que compiten mucho por agua y nutrientes; otros sostienen lo contrario y se dice que el sistema de raíces del café actúa completamente diferente al de estas plantas, que las musáceas tienen una zona radical restringida, etc. En todo caso, si se le maneja bien, no dejando formarse grandes cepas, ni permitiendo que produzcan muchos frutos, se ve que el cafeto crece muy bien bajo su sombra.

Existen también algunos tipos de esta familia que se adaptan mejor que otros a ciertas condiciones de suelo. Por ejemplo, en Costa Rica se observa, en suelos pobres y secos, un

buen comportamiento del llamado "guineo cuadrado", que no es aceptado en la mayoría de los otros casos.

Las musáceas se siembran en tiempo seco, ya sea marzo o agosto. Se siembra por semilla con el pseudotallo, pero sin hojas. Se prepara un hoyo pequeño para acomodar la semilla y para que se mantenga erecta. Las otras citadas se siembran en pequeños grupos de semillas ligeramente tapadas o bien se hacen pequeños surcos en la tierra y se distribuyen en chorro. No deben sembrarse hondo porque no germinan.

Sombra permanente. Hay gran cantidad de árboles que se usan para este propósito; hace falta una clasificación seria de ellos; en muchos casos se hace uso de tipos de sombra que no son los más recomendables para el café.

Como se dijo anteriormente los Ingas y Erythrinas son los más usados para sombra permanente de los cafetos en este país. Entre los Ingas las especies más comunes son:

- Guaba salada (*Inga sp*)
- Guaba de El Salvador (*Inga sp*)
- Guaba Real (*Inga sp*)
- Guaba Caite (*Inga sp*)

Existen otros Ingas, llamados "Cujiniquiles". Son de hoja menu-da, lanceolada en la mayoría de los casos y sus frutos generalmente delgados y largos.

- Cujiniquíl Negro (*Inga Edulis*)
- Cujiniquíl Cimarrón (*Inga sp*)

Como se ve, la mayoría de estos árboles recibe nombres muy locales, denominando indistintamente en muchos lugares a una misma especie. Muchas veces son las enfermedades y las plagas las encargadas de esta-

blecer un determinado árbol en una zona, al adaptarse bien y especialmente al resistir los ataques de las plagas y las pestes. Existen otros árboles, no pertenecientes a la familia de las mimosas, que también se usan como sombra pero no reúnen, al menos para este país las ventajas de los Ingas y Erythrinas.

A las Erythrinas comunes en el sombreado de cafetos en Costa Rica se les llama Poró o Bucaras. Hay unas 9 o 10 especies, bastante diferenciables en su florescencia.

Ventajas: rápido crecimiento, especialmente si se planta en estacones; fijan nitrógeno atmosférico por medio de los nódulos de sus raíces, que son bastantes profundas, ayudando así a mejorar los suelos al extraer elementos del sub-suelo y dárseles luego de un proceso más o menos rápido a las plantas de café; botan gran cantidad de hojas que impiden el crecimiento de malas hierbas y que al descomponerse dan gran cantidad de nitrógeno. Se despojan de sus hojas en el verano, reduciendo así la transpiración.

Desventajas: no siempre se logra una buena pega del estacón. Factores de suelo, falta de bacteria y mal enraizamiento del estacón, hacen que muchas veces este trabajo falle. Sin embargo el uso de ciertas hormonas enraizadoras (debe conocerse el tipo y la concentración) pueden ayudar mucho a mejorar este aspecto. Es un árbol que exige mayor atención, pues de lo contrario se cubre de denso follaje. También algunas especies, aunque valiosas como sombra, tienen demasiadas espinas, lo que dificulta grandemente su manejo. La leña, al contrario de los Ingas, es de pésima calidad, casi sin valor en el mercado.

Poró Gigante (*Erythrina peppigiana*), Poró Blanco (*Erythrina sp*) y Poró Copey (*Erythrina glauca*) son los más usados en Costa Rica.

Un árbol de sombra para el cafeto debe tener, entre otras varias cualidades, las siguientes: crecimiento rápido, sistema radical profundo, para que compita lo menos posible con el cafeto; resistencia al ataque de plagas y enfermedades; fácil manejo, especialmente para evitar daños al café y dar en lo posible buena calidad de leña.

Rompevientos

Existan zonas cafeteras que exigen el establecimiento de rompevientos, ya sea para reforzar la acción protectora de la sombra, al abrigar los cafetos, o bien porque la sombra se ha eliminado, ya sea total o parcialmente y hay necesidad de evitar la acción dañina de los vientos.

Uno de los árboles más usados es el Ciprés, que da inicialmente una buena protección para el cafeto, magnífica madera y se adapta muy bien a zonas ventosas; tiene el inconveniente de que esteriliza los suelos y los cafetos que crecen bajo la protección de su sombra nunca son buenos productores.

Se acostumbra sembrarlos haciendo previamente un almacigal, aunque por semilla es posible que crezcan aunque mucho más lentamente. Actualmente se usa poco.

El Manzano Rosa (*Eugenia sp*) es otro de los árboles que se ha usado y se sigue usando como rompe-

viento. Da un abrigo excelente. Su madera no tiene valor comercial. Es atacado por enfermedades y plagas comunes al cafeto. Lento para crecer especialmente a alturas de más de 1.300 metros que es donde se necesita mucho abrigo para el café. Se le siembra por semilla. Puede ponerse la semilla directamente o bien hacer previamente un almacigal.

Copalchí (*Copalchi neveux*) fam Euforbiácea, género *Crotón*. Es actualmente de los más usados para rompevientos, especialmente en la Meseta Central. Crece muy rápido, tiene uso medicinal tanto para humanos como para animales, especialmente para aliviar trastornos producidos por parásitos intestinales. Crece bien sembrado por semilla o por estaca. A los 2 años ofrece una densa cortina y produce semilla.

Los rompevientos se orientan lógicamente perpendiculares a las corrientes de viento. Se estima que cubren o protegen entre 7 y 10 veces una área mayor que su tamaño; así si un árbol alcanza una altura de 5 metros cubre longitudinalmente una zona de 50 metros, siendo así que deben establecerse las barreras de árboles cada 50 metros. Desde luego que esto es en topografías planas; de acuerdo como esté orientada la plantación respecto al viento, esta medida puede ser más amplia o más restringida. La topografía determina muchas veces la cantidad de filas o cortinas de árboles que hay que plantar para establecer una buena protección del cafetal. Las distancias corrientes de siembra son de media vara entre árboles.

LITERATURA CONSULTADA

- 1) —CAMARGO, R. de y QUEIROZ TELLES JR., A. de O Cafe no Brazil, Vol. 1 Servicio de Informacao Agricola, Rio de Janeiro, 525 p. 1953.
- 2) —COMISION NACIONAL DEL CAFE. Secretaria de Agricultura y Ganadería El Café en México. Consejos sobre cultivo. México, 1955. 129 p.
- 3) —CREMER, P. J. S. A review of Literature of Coffe Research in Indonesia. Ad. by F. L. Wellman, Turrialba, Costa Rica Inter-American Institute of Agricultural Sciences, 1957, 262 p. Miscellaneous Publication N° 15.
- 4) —KRUG, C. A., Méndez J. E. T. & CARVALHO, A. Taxonomia de Coffea Arabica L. Sao, Paulo, Instituto Agronómico do Estado em Campinas.
- 5) —MANGEL, R. Curso de Café, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Costa Rica.
- 6) —PEREZ V. Ml. Curso técnico de Café. Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía. 1956.
- 7) —ROCHAC, A. Diccionario del Café FEDECAME, Sección de Divulgación N° 17, San Salvador. 1955, 184 p.

PROYECTO PARA ESTABLECER EL SEGURO DE COSECHAS EN COSTA RICA (1)

Ing. Agr. LUIS ANGEL VIVES FERNANDEZ (2)

Consideraciones sobre el proyecto original

Conviene que analicemos algunos aspectos del Proyecto original, con el fin de demostrar algunas deficiencias del mismo y, una vez conocidas éstas, tratar de solucionarlas.

Tenemos en primer lugar que el seguro es "colectivo". En este sistema la unidad de seguro no es la finca (caso del seguro individual), sino una área más grande; así en nuestro país ésta es el distrito político (según la División Territorial Administrativa de Costa Rica), hecho que ha tenido que ser así por la falta de información, que impide delimitar los distritos naturales para cada cultivo.

En estas condiciones sólo se indemnizará a los agricultores cuando la producción por ellos obtenida, en el distrito, baje de lo garantizado por el seguro. Para hacer más objetivo este punto, veamos un ejemplo: En el distrito X se garantiza para el cultivo del arroz, una producción media de 7 quintales por manzana, que es más o menos la cantidad que en este caso cubre los costos de producción por manzana. Si en el transcur-

so del desarrollo vegetativo del arroz aparecen uno o varios factores naturales para este cultivo, como podrían ser las sequías, inundaciones, plagas, enfermedades, etc., que provoquen una disminución en la cosecha, la indemnización será igual para todos los agricultores, por manzana, y será igual a la diferencia entre lo garantizado y lo cosechado. En el ejemplo que nos ocupa sería:

Garantía del seguro	7 qq./mz.
Producción obtenida	
(promedio del distrito) ...	5 qq./mz.
Indemnización	2 qq./mz.

Este sistema tiene una serie de desventajas que lo pueden llevar a ser casi inoperante. Antes de enumerar éstas es necesario recordar dos cosas: 1)— que todos los distritos —unidades del seguro— tienen distintas áreas, las cuales no se conocen con exactitud, y 2)— que los distritos no son zonas homogéneas, en referencia a cada uno de los distintos cultivos por separado y que, por consecuencia la producción media fijada

(1) El presente trabajo es parte del Proyecto que el Ing. Agr. Luis Angel Vives Fernández presentó al I. N. S. el 20 de agosto de 1959.

(2) Encargado del Sub-Proyecto de Zonificación y Clasificación Agrícola del Proyecto de Seguro de Cosechas.

para ese distrito no es muy representativa para todas las fincas, prueba de ello son los coeficientes de variación tan altos que se tienen para esas medias. Ahora cabe preguntar: y si eso se sabe, ¿por qué no se sub-dividió el distrito, en los estudios realizados posteriormente, en grupos de fincas que fueran menos heterogéneas? Eso se trató de hacer, pero la información que hay es tan escasa que no se pudo llegar a obtener ninguna sub-división.

Continuando el ejemplo anterior teníamos:

Cultivo: arroz

Garantía: 7 qq./mz.

Distrito: X

He aquí los dos casos que, en general, se pueden presentar:

1)—Que a pesar de que una mayoría de los agricultores pierda parte de sus cosechas —recogiendo menos de 7 quintales por manzana, por la aparición de factores naturales desfavorables—, el promedio del distrito X puede ser de o superior a la garantía, como consecuencia de q' la otra parte de los agricultores no ha perdido y por el contrario, ha obtenido muy buenos rendimientos. En primer lugar cabe preguntar, es posible que esto suceda? ¿Y por qué no recordando lo heterogéneos que resultan ser los distritos? Luego vendría la pregunta fundamental: Es justo no indemnizar a esos agricultores que obtuvieron un promedio menor de 7, porque el promedio del distrito no es inferior a lo garantizado? Ciertamente no es justo. En estos casos el agricultor perdería la confianza en el seguro.

2)—Ahora supóngase que las pérdidas en el distrito X han sido tantas, que lo cosechado es inferior a 7 quintales por manzana: 5 qq/mz. En este caso, cada uno de todos los asegurados recibirá una indemnización igual de 2 quintales por manzana asegurada. Sin ningún análisis lógico, esto resulta ser sencillo y aparentemente justo, pero otra es la realidad: como 5 es el promedio —de un distrito muy heterogéneo—, quiere esto decir que unos pueden cosechar más y otros menos de 5: consecuencia: los que obtuvieron más de 5 pueden llegar a obtener hasta más de 7; en cambio los otros, pueda que ni lleguen a reunir los 7 quintales por manzana, que les son necesarios para cubrir los costos de producción para esa unidad de superficie. Para hacer énfasis en esto último, tomemos el siguiente caso, de dos agricultores asegurados y que recibirán 2 qq/mz. de indemnización:

Agricultor m.	Cosechó:	1 qq/mz.
Agricultor o.	Cosechó:	9 qq/mz.

Promedio de los dos agricultores (que suponemos igual al de la zona, para poder indemnizarlos): 5 qq./mz.
Indemnización:

2 qq/mz. -que resulta de 7 (la garantía) menos 5 (lo cosechado)

¿Observan ya en forma clara la injusticia que se va a cometer? Así, el que más perdió sólo llegará a cosechar —incluyendo la indemnización— 3 quintales por manzana,

mientras al que en realidad no perdió, se le van a "regalar" dos quintales por cada manzana que haya asegurado.

Si de estos casos extremos se pueden presentar muchos con más o menos frecuencia, con mucho más razón se presentarán los casos no extremos, pero que siempre estarán viciados al "ayudar más a quien menos perdió", como en realidad sucede en el sistema colectivo.

Resumiendo todo lo anterior, tenemos la primera desventaja del sistema del Seguro Agrícola colectivo: la indemnización no es justa.

Pasemos a otro punto. Para poder operar el Seguro de Cosechas colectivo, se ha tenido que realizar la "Zonificación" de los cultivos que se escogieron en el plan original: arroz, maíz y frijol y la papa—este último cultivo introducido posteriormente junto con otros, por sugerencia mía—. En estos estudios se ha tenido que fijar a grandes rasgos los calendarios agrícolas, los cuales, por ser tan amplios, presentan las desventajas que se muestran en el siguiente ejemplo:

Cultivo:	Garantía:
La papa (veranera)	102 qq./mz.
Lugar:	Epoca de siembra:
Sta. Rosa, Oreamuno Cartago	Dicbre.-Enero

Por ser esta época de siembra tan amplia (siendo en algunas oportunidades hasta de 90 días), puede suceder que los agricultores que siembren en diciembre obtengan rendimientos de 80 quintales por manzana, pero los que la realicen en enero obtengan 180 quintales por manzana —canti-

dad corriente en la zona— lo que da para ambas siembras, un promedio de 130 quintales por manzana. Como esta cantidad es superior a la garantía, no habrá indemnización, lo que no sería justo porque es muy posible que la culpa no sea de los agricultores siniestrados, sino de lo inexacto del calendario agrícola. Aclaro que, esta inexactitud no es voluntaria sino motivada por el estado en que se halla nuestra estadística agrícola. Es necesario dejar constancia de que estos errores deben desaparecer, y así será cuando se pueda recoger información específica para el Seguro de Cosechas. Resumiendo esta otra parte tenemos que, debido a la amplitud con que están definidos los calendarios agrícolas no hay indemnización en ocasiones en que resulta de justicia el hacerlo, por ser el promedio de "las cosechas" igual o superior a la garantía. Por lo tanto, al no subdividirse el calendario agrícola, y consecuentemente las épocas de siembra, esto suma una nueva desventaja al sistema colectivo.

Es cierto que las anteriores desventajas no lo eran o no lo son cuando se dice que el Seguro Agrícola debe ser para los casos de "calamidades nacionales"; es decir, para años en que por motivos naturales nuestra producción es altamente afectada, perdiéndose gran cantidad de las cosechas. Pero, ¿no resultaría ambiguo hablar de "calamidad nacional"? ¿Qué se entendería por "calamidad nacional"? Reconozcamos que en nuestro medio es muy difícil que se presenten pérdidas en todo, absolutamente todo el territorio, como para hablar de "calamidad nacional".

Fase Agrícola

En realidad toda la deficiencia del sistema colectivo se puede resumir en que: como la "Zonificación" da elementos muy variables, la indemnización también será muy variable. Por tanto, es necesario disminuir un poco esa variabilidad y ello se puede obtener de la siguiente manera:

1—Las épocas de siembra seguirán siendo amplias (60 o 90 días), pero las solicitudes de seguro y las indemnizaciones serán clasificadas por grupos mensuales; estos grupos se pueden denominar G_1 , G_2 , G_3 , etc., según que las solicitudes de seguro correspondan respectivamente al primero, segundo o tercer mes de siembra de los definidos en el calendario agrícola nuestro.

Ventajas: que los que siembran en un mes determinado, pero dentro de época de siembra definida por nosotros, cuando pierden sus cosechas en grado tal que necesitan ser indemnizados, aunque el promedio de la cosecha —incluyendo las siembras de los otros meses de la misma época de siembra— sea superior a la garantía se les indemnizará. Se da por una verdad conocida que las pérdidas son causadas por factores naturales incontrolables.

Cuando se tengan cinco años, por lo menos, de recoger información específica para estos fines del seguro, y relacionándolas con las fluctuaciones climáticas respectivas, se podrá definir en cuál o cuáles meses es más seguro sembrar.

2—Para cada grupo mensual (G_1 , G_2 , G_3 , etc.) se puede determinar un por ciento mínimo de individuos a

los cuales se les pueda indemnizar, aunque el promedio de la cosecha y de ese grupo, no sea inferior a la garantía zonal.

Ventajas: el seguro deja de ser "colectivo" extremo, eliminándose así el concepto de "calamidad nacional", y convirtiéndose en un seguro más aceptable y consecuentemente más justo.

Sobre las bases anteriores se puede implantar el Seguro de Cosechas en nuestro país, desde el punto de vista agrícola. Pero, ¿no sería muy riesgoso hacerlo en escala nacional y para todos los cultivos, sobre todo cuando se reconoce que los estudios que se han hecho son apenas preliminares —por falta de información— y cuando sabemos que nuestra economía no es tan fuerte como para soportar grandes pérdidas, que es posible que se puedan presentar? Efectivamente así es. Por esta razón, creo necesario que el seguro opere, por lo menos durante los primeros años, en forma experimental y en determinadas zonas y cultivos. Las ventajas de esto son muchas, entre otras:

1º)—El Estado tendrá que ayudar económicamente muy poco al Seguro de Cosechas, si esta necesidad se establece en los estudios posteriores que realicen personeros del Instituto Nacional de Seguros encargados de ello.

2º)—Se observarán en pequeña escala y a relativo bajo costo administrativo, los errores o fallas del sistema.

3^o)—Se podrá empezar a recoger información específica para el Seguro de Cosechas, además de que ciertos estudios podrán ser realizados en cooperación con otros organismos oficiales, como lo son el Ministerio de Agricultura e Industrias, Consejo Nacional de Producción, Juntas Rurales de Crédito Agrícola del Banco Nacional de Costa Rica., etc.

¿Cuáles cultivos asegurar y cuál o cuáles regiones escoger y por qué?, es lo que queda por resolver.

Los cultivos a escoger serían los señalados en el Proyecto Original, menos el del frijol y agregando el de la papa. El del frijol no conviene tomarlo en cuenta ya que éste en realidad actualmente no es un cultivo *solo*, sino que se siembra después de o con otros cultivos a la vez, y no se le da el cuidado que requiere, como explotación comercial que es su siembra.

Las zonas convendría que fueran:

- 1—La zona norte de Cartago, para el cultivo de la papa.
- 2—Parte de la provincia de Guanacaste y de la de Puntarenas, para los cultivos del arroz y del maíz.

Creo que esta zona es la más indicada, ya que en ella tenemos los dos cultivos citados y una gran cantidad de fincas que los siembran en la forma debida, de acuerdo a las recomendaciones del Ministerio de Agricultura e Industrias. En el resto del país las siembras del maíz y del arroz son efectuadas en forma bastante alejada de los sistemas recomendados; por ejemplo tenemos arroz sembrado a espeque en el Pacífico Sur, etc.

Como en esta zona también existe un apreciable número de finqueros que usan sistemas empíricos en sus explotaciones agrícolas, y como a estos finqueros no se les puede desconocer, éstos obligan a hacer dos categorías de agricultores asegurables, así:

Agricultor de tipo A: Usa las prácticas agronómicas indicadas por el Ministerio de Agricultura e Industrias. Se le puede cobrar una prima más baja y dársele una garantía más alta, relativamente, en relación al tipo B, con el fin de inducir a los agricultores a aceptar las técnicas más apropiadas para cada cultivo.

Agricultor de tipo B: Constituido por el resto de los agricultores que usa las prácticas agronómicas no indicadas, o sean, empíricas.

Esta zona también presenta un relieve que permite la mecanización agrícola, encontrándose de hecho un buen número de fincas mecanizadas. Esto indica que posteriormente, ya funcionando el seguro, se deben subdividir las fincas en dos tipos; así:

Fincas no mecanizadas: Son las que realizan todas las labores agrícolas, desde la preparación del terreno hasta la recolección, en forma manual, o sea, sin ningún tipo de maquinaria agrícola.

Fincas mecanizadas: Son las que realizan todas las labores agrícolas, hasta la recolección exclusiva, con maquinaria agrícola. A pesar de que la recolección puede ser manual, no indica esto que se deba clasificar como semi-mecanizada la finca, ya que la recolección no se considera en este seguro, pues si ésta aparece o se realiza, indica que no ha habido pérdidas en el área en que se está llevando a cabo.

Tanto el tipo A como el B pueden corresponder o no a fincas mecanizadas.

Bases del Proyecto

1º)—Las fincas se deben clasificar por grupos: G_1 , G_2 , etc., según si siembran, respectivamente, en el primer, segundo, etc., mes de la época de siembra fijada en el calendario agrícola.

2º)—La indemnización será por grupos (G_1 , G_2 , etc.), aunque el promedio de esa siembra (todos los grupos en conjunto), dentro de la zona respectiva (Distritos), no baje de la garantía.

3º)—Fijar de antemano un número mínimo de fincas, para cada distrito, a las cuales se les pueda indemnizar, en caso de sufrir pérdidas causadas por factores naturales no controlables, aún cuando la garantía que le corresponde (por grupo y por zona) sea inferior a la cosecha.

4º)—Dentro de cada "grupo" formar dos tipos de agricultores: A y B, según usen o no las prácticas agronómicas indicadas por el Ministerio de Agricultura e Industrias.

5º)—Los riesgos asegurados cubiertos por este seguro serán todos aquellos que resulten imposibles de evitar, excluyendo, desde luego, aquellas pérdidas de causa intencional o por negligencia del cultivador en el sistema de explotación. De esta manera, los riesgos cubiertos serán los de carácter natural incontrolables: plagas y enfermedades (que no se logren controlar), sequías, temporales, inundaciones, vientos fuertes, incendio, "escarcha", daños producidos por animales salvajes.

6º)—Creación de un "Comité Técnico", que será la máxima autoridad técnica en Seguro de Cosechas.

Este Comité debe estar formado por:

- 1 delegado del Ministerio de Agricultura e Industrias,
- 1 delegado de la Universidad de Costa Rica (Facultad de Agronomía),
- 1 delegado del Consejo Nacional de Producción,
- 1 delegado del Banco Nacional de Costa Rica (Juntas Rurales de Crédito Agrícola),
- 1 Ingeniero Agrónomo del Instituto Nacional de Seguros (Jefe de los aspectos agronómicos),
- 2 delegados (Licenciados en Ciencias Económicas) mas del Instituto Nacional de Seguros, del Seguro de Cosechas.

Este Comité Técnico será el que dicte las disposiciones técnicas que crea conveniente, para el buen funcionamiento del Seguro de Cosechas. Será el que, por ejemplo, irá decidiendo a qué zonas o qué nuevos cultivos se van incluyendo progresivamente en el seguro, hasta llegar a cubrir todas las zonas óptimas de todos los cultivos.

La organización interna de este Comité, le corresponde fijarla al encargado de los estudios de Administración.

7º)—Cada cultivo tendrá sus propias zonas, de acuerdo a las exigencias ambientales de aquél.

8º)—El cultivo "solo" es el único que se debe asegurar. Cultivo "solo" es cuando en una misma área sólo se siembra un cultivo.

9º)—Uno de los fines que debe perseguir el Seguro de Cosechas, es:

orientar a la agricultura hacia la explotación racional de nuestros recursos naturales.

Pasemos a ver los detalles de los cultivos a asegurar y sus zonas.

Cultivos y Zonas a asegurar:

Cultivo:

LA PAPA (Solanum tuberosum L.)

Empecemos por definir el agricultor de tipo A y el de tipo B.

Agricultor de tipo A:

El agricultor de tipo A será el que realice las siguientes prácticas agronómicas:

1— *Prácticas agronómicas*

- a) Preparación de suelos con arado de disco o de vertedera, en su defecto, con unos 2 meses de anticipación a la siembra. Inmediatamente rastrea preferiblemente con rastra de disco.
- b) Días antes de la siembra rastrea hasta dejar los suelos bien mullidos.

2— *Siembra*

- a) Semilla proveniente de lugares y de siembras libres de "maya" *Pseudomonas solanaccarum*.
- b) El tamaño de la semilla debe ser arriba de 2 onzas. Si pasa de 4 onzas se debe cortar y tratar con Captan-50. Debe sembrarse cuando haya brotado debidamente.
- c) Usar semilla Certificada o Inspeccionada.

- d) Usar distancias de 28 a 30" entre surcos y de 6 a 8" entre plantas. Surquea o rayado con arado.

3— *Labores culturales*

- a) Empareja o sacudida debe efectuarse 15 días después de sembrado para eliminar hierbas que nazcan.
- b) Aporca, cuando las plantas tengan 10 cms. de alto, debiéndose efectuar ésta lo más alto posible para evitar ataque de polilla en verano e infección de Chasparria en invierno al tubérculo.
- c) Eliminar hierbas hospederas de insectos dañinos al cultivo.

4— *Abonamiento*

- a) Usar fórmulas altas en fósforo (10-40-5) a razón de 10 a 15 qq. por manzana, al fondo del surco al momento de la siembra, agregando al abono Heptaclor 25% a razón de 15 lbs. por manzana.

5— *Prevención de enfermedades*

- a) Uso de semilla libre de "maya" renovando la semilla anualmente en alturas menores de 2000 metros.
- b) Evitar siembras de plantas hospederas de "maya".
- c) Desinfestar equipo usado en siembra y cosecha para evitar propagación de "maya" con sulfato de cobre.
- d) Siembra de semilla libre de sarna (*Streptomyces scabies*) en terrenos sin esa enfermedad.
- e) Desinfección con compuestos mercuriales a la semilla con sarna.

- | | | |
|--|-------------|-------------------|
| f) Atomizaciones periódicas de acuerdo con el tiempo reinante en la zona con compuestos a base de zinc y manganeso en forma alterna para prevenir ataque de Chasparria (<i>Phytophthora infestans</i>) | 3 — 06 — 01 | (Pacayas) |
| | 3 — 07 — 02 | (Cot) |
| | 3 — 07 — 03 | (Potrero Cerrado) |
| | 3 — 07 — 05 | (Santa Rosa) |

MAIZ (*Zea mays L.*)

6— Control de insectos

El control de insectos se debe hacer en cuanto aparezcan.

- a) DDT (5 al 10%) es efectivo en el combate de pulguitas, cigarrillas y vaquitas mezclado con los fungicidas.
- b) DDT se usa con buenos resultados para combatir gusanos cortadores y polilla.
- c) Metasystox al 0.1%, Malathion y Folidol M-40 para el control de pulgones (áfidos) en atomización, especialmente debajo de la hoja.

El agricultor de tipo B será el que no realice las prácticas anteriormente citadas, ya sea parcial o totalmente.

Los detalles del cultivo de la papa, como rendimientos por manzana, costos de producción, etc., pueden ser observados en la Zonificación de este cultivo, realizada por el autor de este Proyecto.

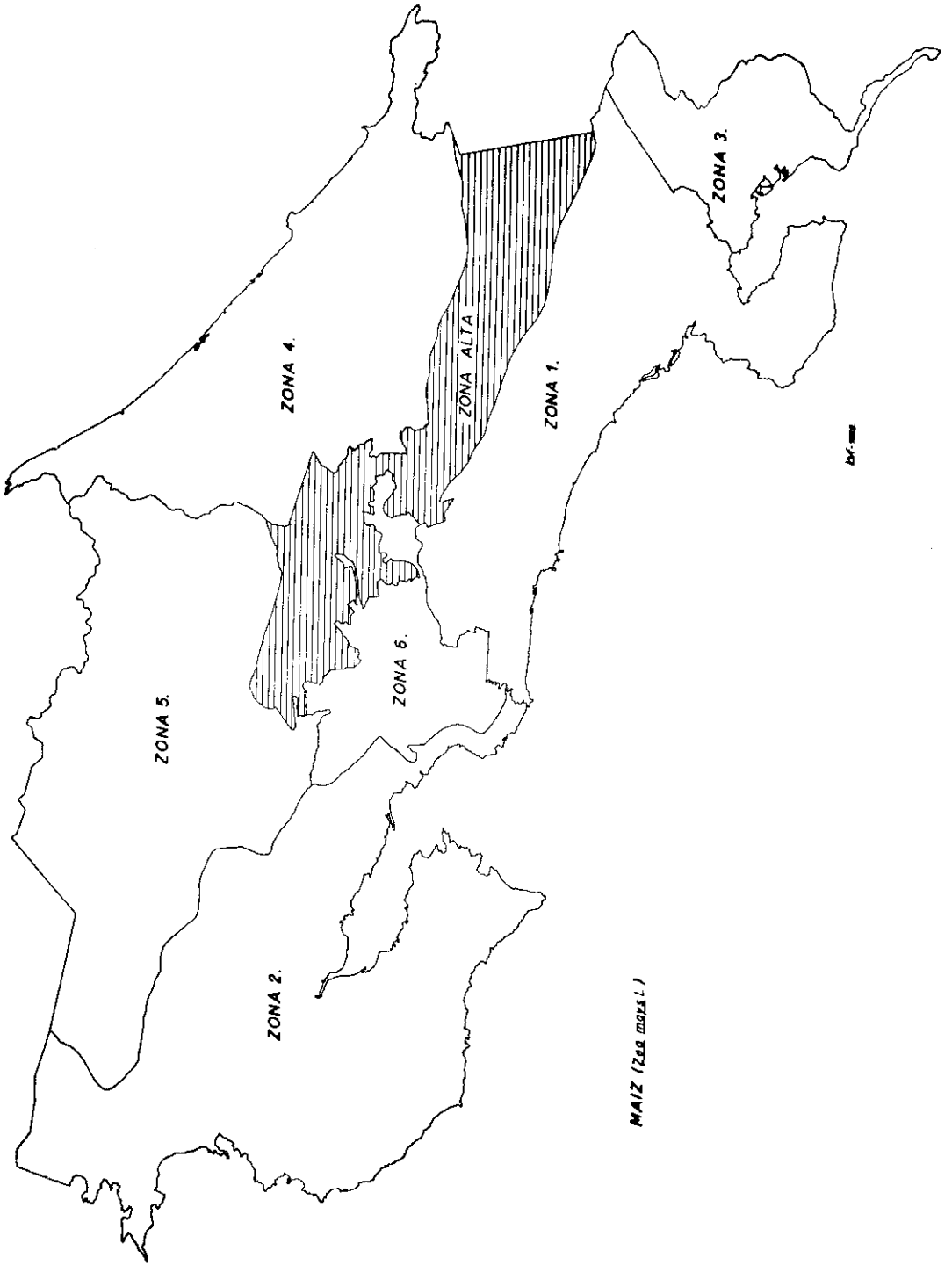
Las zonas a asegurar serán las anotadas en el citado estudio y que comprenden los distritos siguientes:

- | | |
|-------------|-----------------|
| 3 — 01 — 08 | (Tierra Blanca) |
| 3 — 01 — 10 | (Llano Grande) |

También aquí tenemos dos tipos de agricultores:

Tipo A: Es el que usa las siguientes prácticas agronómicas:

- a) 1 arada (al terminar la época lluviosa).
- b) 2 rastreadas (al principio de la siguiente época lluviosa, después de algunos aguaceros).
- c) Siembra. Semilla "registrada" de 20 a 25 lbs./mz., a una distancia de 25 a 30 cms. entre plantas y 1 metro entre surcos (30,000 a 40,000 plantas por hectárea).
- d) Desinfección de la semilla. Con "Arasan" a 1 onza por quintal de semilla más algún insecticida, de los que recomienda la sección de Entomología de este mismo Ministerio.
- e) Abono. Dos quintales por manzana de triple superfosfato del 46%, a la siembra, y 3 quintales por manzana de urea del 45% a la aporca.
- f) Cultivadas. Dos; a los 12 días y a los 20 días después de la siembra.
- g) Aporca. Al mes después de la siembra.
- h) Chapía general. Antes de la cosecha (optativo).



i—Control de insectos. Insecticidas y concentraciones a usar serán dadas por la Sección de Entomología, de este mismo Ministerio, para cada ataque de insectos.

Tipo B: No usa las prácticas anteriores, total o parcialmente.

La Zona en que operará el Seguro de Cosechas para este cultivo será la N° 2, de la Zonificación del Maíz, hecha en el Instituto Nacional de Seguros, y en la cual también se podrán ver los detalles de este cultivo, en general y para esta Zona N° 2.

Por último nos queda el:

ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Definamos a los agricultores tipo A y tipo B:

Tipo A: Usa las siguientes prácticas agrícolas:

- a) 1 arada (al terminar la época lluviosa)
- b) 2 rastreadas (al principio de la siguiente época lluviosa, después de algunos aguaceros)

c) Siembra. Semilla "purificada" en cantidad de 80 lbs./manzana a 14 pulgadas entre hileras.

d) Desinfección de la semilla: 1 onza de "Granosan" por quintal de semilla.

e) Abono: 2 quintales por manzana a la siembra y 1 quintal por manzana a los 22 días después de la siembra de la fórmula 16-20 o 20-20-0.

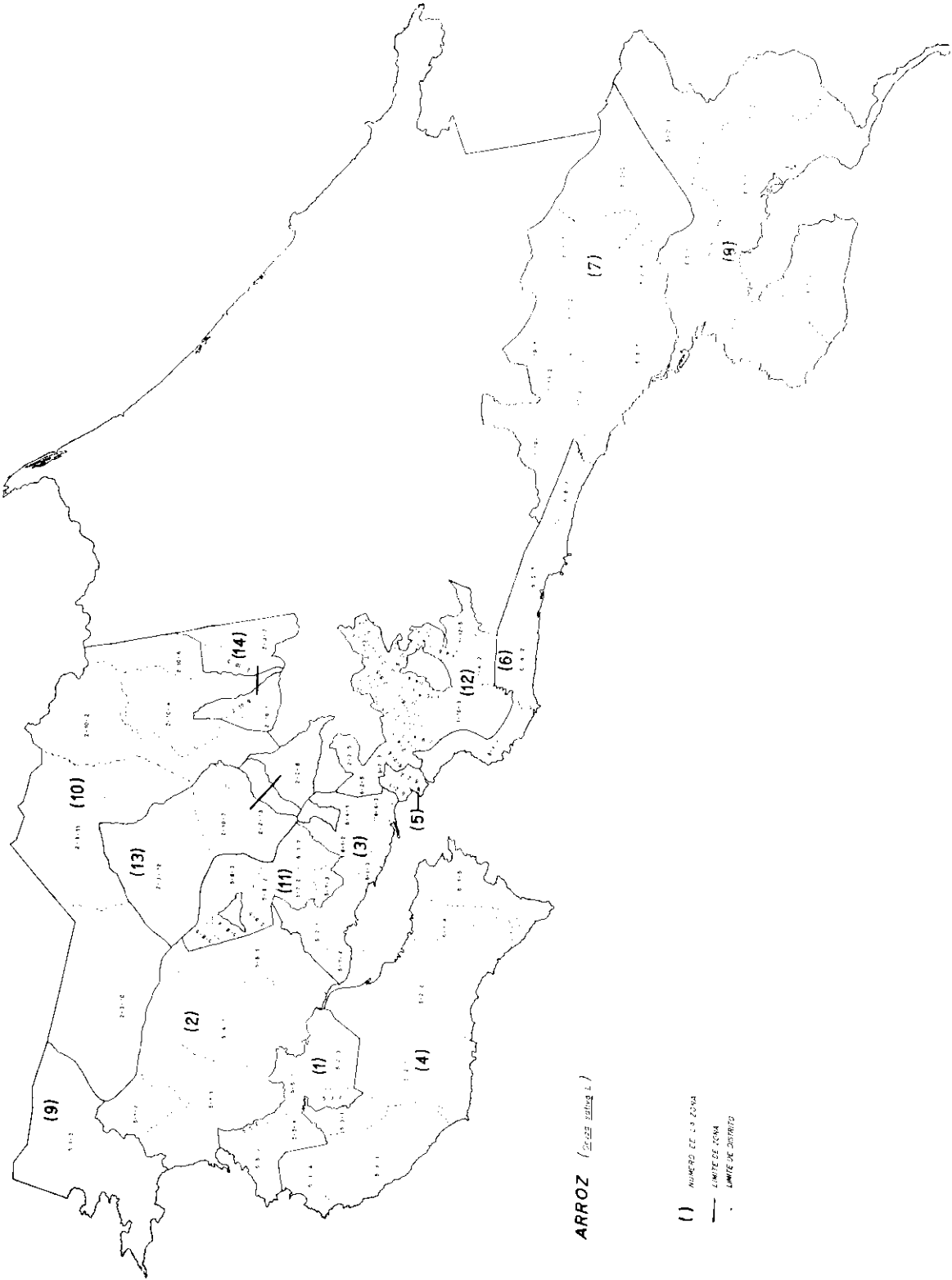
f) Control de hoja ancha. Un galón de 2-4-D para dos manzanas, a los 22 días después de la siembra.

g) Cultivo. Número variable de acuerdo a las necesidades del arroz.

h) Control de insectos. Espolvoreos con Rothane al 5%, cuantas veces sean necesarios.

Tipo B: No usa las prácticas anteriores, total o parcialmente.

Las Zonas en que operará el Seguro de Cosechas, para este cultivo, será en las Nos. 1, 2, 3, 4, 5 y 9, de la Zonificación del Arroz realizada en el Instituto Nacional de Seguros, en la cual se tienen los detalles de rendimientos, costos de producción, etc.



ARROZ (Zonas de cultivo)

- (1) NUMERO DE LA ZONA
- LIMITE DE ZONA
- - - LIMITE DE SUBZONA

LITERATURA CONSULTADA

- ARROZ (*Oryza sativa L.*) Departamento Actuarial, Instituto Nacional de Seguros, C. R. Ing. Agr. Luis Angel Vives Fernández. - Marzo, 1959
- ESTUDIO DE LAS EXPERIENCIAS DE PUERTO RICO, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, Y MEXICO EN LOS SEGUROS DE COSECHAS. Departamento Actuarial, Instituto Nacional de Seguros, C. R. Lic. Antonio Carvajal V., Lic. Ronald Rees A. y Dr. M. M. Babbar. Julio 1958.
- FRIJOL (*Phaseolus vulgaris L.*) Departamento Actuarial, Instituto Nacional de Seguros, C. R. Ing. Agr. Luis Angel Vives Fernández. Abril, 1959.
- LA PAPA (*Solanum tuberosum L.*) Departamento Actuarial, Instituto Nacional de Seguros, C. R. Ing. Agr. Luis Angel Vives Fernández. Febrero, 1959.
- LA CREACION DEL SEGURO DE COSECHAS EN COSTA RICA. Instituto Nacional de Seguros, Dr. M. M. Babbar. 1958.
- LA SEQUIA EN MEXICO Y SU PREVISION. Gontran Noble y Manuel Lebrija. Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Julio Diciembre de 1957. Volumen II. Tomo LXXXIV, México, D. F. Números, 1, - 3.
- MAIZ (*Zea mays L.*) Departamento Actuarial, Instituto Nacional de Seguros, C. R. Ing. Agr. Luis Angel Vives Fernández. Junio, 1959.

SINTOMAS, PREVENCION Y COMBATE DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CAFE EN COSTA RICA

Ing. Carlos BIANCHINI P. *

INTRODUCCION

El café constituye una de las fuentes de riqueza más importantes de la América Latina; para Costa Rica, en particular, ha sido factor poderoso en su desarrollo económico y social, por lo que debemos hacer más conciencia entre los caficultores de la imperiosa necesidad de llegar a una tecnificación mayor del cultivo y así poder encarar con mejores posibilidades el problema del precio en los mercados del exterior. No sólo los gobiernos están en la obligación de afrontar el problema con una política inteligente y de acción inmediata; también los especialistas y caficultores pueden contribuir mucho.

En el país ya se han abierto amplios caminos para llegar por medio de la investigación a esa tecnificación; recuérdese lo que han expresado con razones lógicas muchas per-

sonas autorizadas de algunos países: lo conveniente no es aumentar el área de cultivo, sino mejorar las plantaciones existentes para aumentar los rendimientos por unidad de superficie y mejorar la calidad del producto. Entre otras cosas es necesario convencer a los caficultores y agricultores en general, de la importancia que tiene para el país el renglón fitosanitario; poco o nada habremos avanzado si aplicamos fertilizantes y empleamos buenas prácticas agrícolas en plantaciones enfermas por organismos patógenos; antes o simultáneamente es imperativo combatir esas enfermedades.

El café en el mundo entero está expuesto al ataque de unas 60 o más enfermedades; en Costa Rica existen algunas consideradas como graves, que debieran preocupar más a sus cultivadores y hacer efectivo su combate. Es satisfactorio poder decir que para la mayoría de esas enfermedades se dispone en el país de medios preventivos y curativos de gran efectividad.

* Jefe, Sección Fitopatología.

Ministerio de Agricultura e Industrias,
Costa Rica.

SEMILLEROS

"MAL DEL TALLUELO"

(Rhizoctonia solani Kühn.)

Síntomas.—Esta es una de las enfermedades más importantes de los semilleros de café en Costa Rica; ha llegado a producir pérdidas hasta de un 75%. El más característico de los síntomas es el marchitamiento de las plantas debido a una pudrición húmeda pardo negruzca en la base del tallo, desprendiéndose fácilmente la epidermis, por desintegración de los tejidos; la parte superior del tallo se contrae y a veces se dobla en el lugar de la lesión, llegando a secarse en su totalidad.

El síndrome puede manifestarse antes de que aparezcan las hojas cotiledonales o una vez que hayan desarrollado.

Generalmente las plantas mueren pero puede haber otras que sobreviven al ataque, presentando diferentes formas de lesiones, ocasionadas por el hongo, que más tarde aparecen en los almacigales, pudiendo confundirse con las causadas por gusanos cortadores, especialmente cuando éstas están cicatrizadas, en plantas de seis meses y un año de edad. Las plantas muestran marchitamiento en las hojas, llegando a secarse y quedando en la mayoría de los casos adheridas a las plantas; cuando estas plantas sobreviven aparecen en el campo destacándose por su raquismo y clorosis general; de ahí la importancia de desechar las plantitas que muestren cualquier síntoma de los anteriormente descritos.

Si las condiciones ambientales son favorables y la enfermedad no se combate oportunamente puede lle-

gar a producir la muerte de casi todas las plantas, ya que el hongo se propaga rápidamente.

Combate.—Erradicar las plantas enfermas y quemarlas. Aplicar al suelo, con regadera de mano, el fungicida Pentacloronitrobenceno al 75% (Terraclor, Brasicol, Terrasan), en la concentración de 40 gramos por metro cuadrado de superficie en 1 o 2 galones de agua de acuerdo a la humedad presente en el suelo, 1 o 2 semanas antes de la siembra. De comprobarse la presencia del hongo después de sembrada la semilla, aplicar el mismo producto y concentración antes citados.

ALMACIGALES

"CHASPARRIA" o "MANCHA DE HIERRO" y "MUERTE DESCENDENTE"

*(Cercospora coffeicola Berk. et Cooke.)**(Colletotrichum coffeanum Noak.)*

Síntomas.—Se conoce en Costa Rica con el nombre de "Chasparria" a una enfermedad del café causada por el hongo *Cercospora coffeicola* Berk. et. Cooke. que se manifiesta en las hojas como manchas circulares de tamaño variable y con círculos concéntricos de diferentes colores; en la parte central, la mancha es gris blancuzca o pardo clara, transparente, con pequeños puntos negros que son las fructificaciones del hongo, siguiéndole del centro hacia afuera una coloración paulatina más oscura, de café claro rojizo a café oscuro, circundada por un halo de color amarillento. Las manchas pue-

den aparecer en cualquier lugar de la hoja; cuando se inician en el borde toman la forma de un semi-círculo.

La enfermedad es de importancia ya que ocasiona la caída de las hojas afectadas. Cuando la infección es muy fuerte pueden presentarse las manchas, de forma elíptica, en las ramas, llegando a secarlas. Este hongo ataca además a plantas de semillero.

El hongo *Colletotrichum coffeanum* Noak. es también responsable de la caída de las hojas y muerte de ramas de plantas de almácigo.

Varios son los factores que pueden predisponer la planta al ataque de muerte descendente. En las hojas se presentan manchas necróticas de color pardo oscuro y forma irregular, que generalmente se inician en los extremos de aquellas llegando a secarse y a extenderse de los pecíolos a los nudos de las ramas, destacándose las plantas por una defoliación y secamiento descendente de las bandolas.

Combate.—Atomizaciones con los fungicidas Fermate y Sulfato de Cobre Tribásico en rotación, a razón de 1 kilo en 100 en galones de agua del primero y 4 libras en 100 galones de agua del segundo, mezclados por separado, con el adherente Peps, en la concentración de 8 onzas en los 100 galones de agua, a intervalos de 15 a 22 días de acuerdo a la intensidad del ataque.

“LLAGA PARDO-ROJIZA” (*Fusarium* spp., *Cylindrosporium* sp., *Tubercularia* sp.)

Síntomas.—En plantas de almácigo y hasta dos o más años de edad

se presentan en la base del tallo llagas que lo rodean formando un “torno”; otras veces aparecen sólo en un lado de los tallos. En la mayoría de los casos se nota en la zona afectada una coloración rojiza en el cambium; la corteza de la raíz presenta generalmente una decoloración necrótica café oscura o café rojiza. Se observa en algunos casos desintegración parcial de las raíces. Algunas plantas no manifiestan las lesiones típicas de la llaga en la base del tallo; al pelar la corteza de las raíces de los tallos y de las ramas se observa una coloración café, de intensidad variable.

El aspecto general de las plantas es de falta de turgencia, y amarillamiento gradual de las hojas.

Prevención.—Evitar toda clase de heridas que puedan ocurrir en los tallos y raíces. Erradicar las plantas que se encuentran muertas o enfermas, ya próximas a morir, con todo su sistema radical y quemarlas. En los hoyos que quedan al arrancar las plantas adultas enfermas, desinfectar con fungicidas a base de cobre y mantenerlos destapados.

PLANTAS ADULTAS

“OJO DE GALLO” (*Mycena citricolor* Berk. et. Curt. Saac.)

Síntomas.—Esta enfermedad es la más importante en el cultivo del café; afecta severamente la economía nacional.

Con base en cálculos anteriores hechos por el Dr. Frederick Wellman y por el Ing. Víctor Pérez, se estimó que en las cosechas 56-57-58- hubo pérdidas de un 10% lo que reducido

a colones, significa entre 24 y 26 millones de colones en cada cosecha.

La enfermedad ataca principalmente a las hojas, reconociéndose fácilmente por la presencia de manchas más o menos circulares, visibles en las dos fases de la hoja de color café oscuro al principio y gris blanco cuando han alcanzado mayor edad, con una línea de demarcación muy nítida entre los tejidos sanos y enfermos; en estado avanzado puede desprenderse el tejido afectado, dejando perforaciones en las hojas.

En las manchas pueden apreciarse los cuerpos fructíferos del hongo como pequeñas "cabecitas" o gemas de color amarillo, responsables de la propagación de la enfermedad, principalmente por el salpique de gotas de lluvia. Otra particularidad de este hongo es la luminosidad o fosforescencia que se observa en las manchas.

En el fruto y en los tallos las manchas de la enfermedad comprimen los tejidos de la corteza; en los tallos las manchas pueden ser alargadas y al desarrollarse las "cabecitas" son fuente de infección. El organismo puede atacar al café en todas las edades, y las pérdidas se deben principalmente a la caída de hojas y frutos.

Combate.—Mantener los cafetos libres de malas hierbas. Hacer 3 aplicaciones de Arseniato de Plomo en la concentración de 3 libras en 100 galones de agua, a intervalos de 30 días, antes y una vez establecidas las lluvias (abril, mayo y junio); mézclese el Arseniato con el adherente Peps, a razón de 16 onzas en 100 galones de agua.

Si el café presenta deficiencias de zinc, al hacerse la primera atomi-

zación mézclese el nutriente Nu-Z a base de ese elemento, a razón de 4 libras en 100 galones de agua; según la intensidad de la deficiencia debe hacerse una aplicación más durante el año.

Si es posible, atomizar los árboles de sombra, o hacer una poda de las partes enfermas antes de tratar los cafetos.

Es muy importante hacer una buena atomización, aplicando los productos en suspensión, y haciendo que caigan sobre las plantas en forma de rocío fino. No debe permitirse que la mezcla caiga al suelo, ya que se pierden las sustancias químicas, tiempo y dinero; además, podría acumularse arsénico en el suelo, lo que no es conveniente.

Al usar fungicidas a base de arsénico no debe atomizarse a favor del viento, no fumar ni comer sin antes haberse lavado bien los brazos, manos, cara y la ropa después de usarse en dicha manipulación. Deben usarse anteojos especiales para tal propósito, especialmente si se atomizan los árboles de sombra.

Cálculos aproximados indican que el costo de cada atomización, por planta, incluyendo mano de obra, fungicida y adherente, es de ₡ 0,05.

La anterior recomendación y algunas de las siguientes están supuestas a variar en los años venideros, de acuerdo al avance de las investigaciones que actualmente se realizan.

"CHASPARRIA" (*Cercospora coffei* Berk. et. Cooke.

Cercospora coffeae Zimm. (?)

Colletotrichum coffeanum Noak. y otros).

Síntomas.—Se conoce actualmente en Costa Rica con el nombre de

“Chasparria” a una anormalidad del cafeto que además de los hongos *Cercospora*, *Colletotrichum* y otros, varios investigadores consideran responsables a factores fisiológicos, convirtiéndose en una interacción compleja fisiopatológica; sin embargo, los síntomas por separado y en su mayoría producidos por los organismos citados son claramente diferentes.

Esta enfermedad está ampliamente distribuida en las zonas cafetaleras del país, siendo responsable de la caída de hojas y frutos y produciendo un resecamiento en la pulpa de éstos, manchando el pergamino y dificultando su beneficio.

En 1958 constituyó la enfermedad más importante del café en Costa Rica; se calcularon pérdidas por valor de ₡20.000.000 debido a sus efectos. Es de interés hacer notar que, en general los cafetos más afectados fueron aquellos desprovistos de sombra y los que mostraban alta producción; además fue un año bastante anormal en cuanto a la precipitación se refiere; especialmente la parte Oriental del país sufrió una fuerte sequía; aquéllos cafetales deficientes en nutrientes a los cuales se les suprimió, drásticamente, toda la sombra, fueron los más fuertemente afectados.

En visita que realizara a Costa Rica el Dr. A. A. Bitancourt informó que existen en el país dos especies de *Cercospora*: *Coffeicola* y *coffeae*; sin embargo, es necesario que se investigue más sobre el particular para llegar a comprobar si son dos especies diferentes, o razas de la *coffeicola*, o si factores ambientales influyen en la sintomatología de las manchas. Roger, citado por Guevara, dice al respecto que, por lo general, el desarrollo de las manchas se

ve influenciado grandemente por las reacciones del huésped y condiciones climáticas, variables según las diferentes especies de café. Fácilmente pueden diferenciarse dos tipos de lesiones; las ya descritas por *Cercospora coffeicola* al tratar las enfermedades de las plantas de almácigo, y manchas con frecuencia de mayor tamaño, más o menos circulares y el centro de color gris blanco que a simple vista se nota de ese centro hacia afuera una coloración muy oscura casi negra; generalmente se inician en los bordes o ápice de las hojas; sin embargo, pueden apreciarse también en diferentes partes de la lámina de éstas; una característica muy peculiar de la enfermedad es una quema de los bordes hacia el interior debido a la necrosis de los tejidos, de color café oscuro a negro que no presenta el halo amarillo como en el otro tipo de mancha; cuando se presentan aisladas puede observarse la coloración amarilla alrededor de las lesiones, pero en muchos casos menos marcada que en las manchas descritas; algunos caficultores hacen la observación de que las manchas más oscuras producen mayores daños a las plantas.

Combate.—Seguir las instrucciones ya citadas para el caso de los almacigales. Además, aplicar fertilizantes al suelo con fórmulas adecuadas. Mantener una sombra bien balanceada.

“DERRITE” o “QUEMA” (*Phyllosticta coffeicola* Speg. o *Phoma costarricensis* Ech.)

Síntomas.—El “Derrite” o “Quema” está considerada como una de

las enfermedades más importantes del café en Costa Rica; se ha observado en los últimos años un progreso acelerado en su propagación. Se caracteriza por la muerte de los tallos tiernos y las hojas jóvenes, y como consecuencia el crecimiento de la planta es lento o se detiene en los casos más severos dando una apariencia general de "muerte descendente". Los efectos de la enfermedad comienzan a notarse al establecerse las lluvias para entrar en un estado latente en la época de verano, y volver de nuevo a activarse en el invierno.

Las manchas corrientemente se desarrollan en la parte apical o marginal de las hojas; son irregulares, redondeadas casi circulares en la lámina de aquéllas, de color negro o café muy oscuro con bordes bien definidos, cubiertas por el desarrollo aéreo del micelio y fructificaciones del hongo que le dan aspecto afelpado tanto a la parte superior como inferior de las manchas. Los tejidos adyacentes a lesiones marginales se deforman y la hoja se tuerce hacia la parte afectada. En hojas viejas el ataque es menos frecuente. El hongo se transmite por el agua de lluvia, por medios mecánicos y por insectos (chapulines *Idiarthron atrispinum* (5) y posiblemente otros; además las heridas producidas por los insectos y daños mecánicos antes citados juegan un papel importante en la penetración del hongo en el huésped.

El ataque en los tejidos tiernos de los tallos y ramas se manifiesta como una quemadura que avanza rápidamente y se detiene al llegar a las partes lignificadas. Los frutos jóvenes pueden ser atacados.

Combate.—Hacer 3 atomizaciones con el fungicida Arseniato de Plomo, en los meses de mayo, junio y julio, y 3 aplicaciones de Orthocide 50 en setiembre, octubre y noviembre, a intervalos de 22 días, ambos a la concentración de 3 libras en 100 galones de agua.

Para combatir los insectos conocidos como transmisores de la enfermedad debe mezclarse con el Arseniato el insecticida Aldrín al 25%, a razón de 1 libra y 2 onzas en 100 galones de agua, una vez en julio y otra vez en setiembre. La mezcla debe llevar el adherente Peps, a razón de 8 onzas en 100 galones de agua.

"ENFERMEDAD ROSADA"

(*Corticium salmonicolor*

B. et. Br).

Síntomas.—Esta enfermedad se encuentra principalmente en zonas de humedad relativa alta, suelos con poco drenaje, poca luminosidad y aireación; una de las zonas más afectadas en el país ha sido la de San Isidro de El General.

Se caracteriza en general por una clorosis de las hojas y marchitamiento, que luego comienzan a secarse en los pecíolos desprendiéndose; sin embargo, pueden quedar adheridas a las ramas por los micelios del hongo, dando el aspecto de haber sido quemadas por el fuego. En estado avanzado de la enfermedad las ramas aparecen defoliadas y secas, toman una coloración rosada o salmón, como si hubieran sido pintadas con agua de cal rosada. Los frutos se tornan amarillentos, dando el aspecto de falta de turgencia, el pedúnculo se seca desarrollándose una mancha parda, la cual avanza hasta cubrir todo el

fruto llegando a secarlo; generalmente no caen.

En las ramas y tallos afectados, principalmente en el café híbrido se observa una desintegración de los tejidos corticales dando como resultado la formación de llagas o anillamientos que pueden traer como consecuencia la quebradura de ramas aún cuando no hayan perdido todo su follaje; pueden originarse asperrezas y tumores en diferentes partes de tallos y ramas.

Prevención y combate.—Podar y quemar hasta donde sea posible las partes afectadas. Aplicar fungicidas a base de cobre; Sulfato de Cobre Tribásico, en la proporción de 4 libras en 100 galones de agua, mezclando con el adherente Peps, en la concentración de una pinta en 100 galones de agua, a intervalos de 22 días.

“MAL DE HILACHAS”

(*Pellicularia koleroa* Cooke.)

Síntomas.—Esta enfermedad se encuentra distribuída en todos los países cafetaleros del mundo en donde hay estaciones lluviosas de larga duración; su ataque trae como consecuencia afectar la economía de esos países. En Costa Rica se encuentra en casi todas las zonas cafetaleras y es de importancia económica principalmente en donde no se hacen prácticas de control.

El “Mal de Hilachas” aparece principalmente en las hojas y demás partes tiernas de los órganos aéreos de la planta de café. Cuando el hongo alcanza a cada par de hojas, se extiende por el envés formando una película más o menos blanca. Las ho-

jas se tornan de color oscuro y pierden su lustre; finalmente se secan y toman una coloración café oscuro permaneciendo sujetas a las bandolas por medio de micelios del hongo, siendo ésta una característica muy peculiar de la enfermedad. Algunas veces las hojas atacadas presentan una apariencia polvosa, debido a la presencia del hongo cargando basidios. Las ramitas jóvenes y las bandolas aparecen también cubiertas por el micelio. Los frutos, principalmente los jóvenes, que aparentemente son los más susceptibles, son cubiertos por el micelio, y a medida que transcurre el tiempo se tornan necróticos.

Combate.—Mantener libre de musgos el cafetal. Aplicar 3 veces el fungicida Arseniato de Plomo, en la concentración de 3 libras en 100 galones de agua en mezcla con el adherente Peps, a razón de una pinta en los 100 galones de agua a intervalos de 30 días.

Si existe deficiencia de zinc, agregar a la concentración ya citada el nutriente Nu-Z, a base de ese elemento. Aún siendo los resultados tan prometedores en el combate de esta enfermedad con el producto citado se considera q' los fungicidas a base de cobre son buenas sustancias para efectuar prácticas de control del “Mal de Hilachas”.

“MANCHA MANTECOSA”

(Enfermedad por virus).

Síntomas.—Desde el año 1953 la Sección de Fitopatología del Ministerio de Agricultura e Industrias tiene conocimiento de la existencia de una enfermedad de sintomatología diferente a las enfermedades del

follaje del café hasta entonces conocidas.

Tanto la Sección antes mencionada como el Dr. Frederick Wellman se interesaron en su estudio, emitiendo éste último el concepto que hoy se tiene de que la enfermedad es de carácter viroso; comprobó su trasmisión por injertación y por medio del insecto vector *Toxoptera aurantiae* (áfido o pulgón); es posible que haya otros insectos trasmisores del virus. Informes de las Agencias de Extensión Agrícola ubicadas en las diferentes zonas cafetaleras del país afectadas y la comprobación de algunas de ellas por el personal de la Sección referida, indican que la enfermedad ha ido avanzando encontrándose en zonas distantes unas de las otras; se ha informado hasta ahora de la presencia en Turrialba, San Pedro de Poás, Puriscal, La Luisa de Valverde Vega, Naranjo, Santiago de Palmares, San Pablo de Tarrazú, Grecia de Alajuela, Granadilla de Montes de Oca, Purires y Paraíso de Cartago.

La Sección de Fitopatología en años anteriores tuvo bajo observación parcelas infectadas, logrando demostrar el avance de la enfermedad, en algunos casos, del 25% por año.

Los síntomas más sobresalientes son los siguientes: manchas de color verde pálido en las hojas, dando la apariencia de que los tejidos hubieran sido infiltrados en manteca o aceite, de forma circular, ligeramente hundidas y algunas irregulares, raramente sobrepasan de 1 a 3 mm. de diámetro. Puede apreciarse en las hojas jóvenes un encrespamiento y falta de turgencia.

En la mayoría de los frutos de plantas enfermas se observan manchas o lesiones redondeadas, deprimidas y muy uniformes; en general los frutos son más pequeños que en las plantas sanas; y algunos se tornan necróticos y caen, especialmente cuando la planta se manifiesta más afectada por la enfermedad. Muchas de las plantas presentan un mayor desarrollo que las plantas normales y casi no producen frutos.

Prevención.—Erradicar las plantas enfermas y quemarlas. Además de correrse el riesgo de una propagación general en los cafetos, económicamente la presencia de estas plantas no se justifica porque casi no producen cosecha.

“LLAGA MACANA” “CUERO NEGRO” (*Ceratostomella fimbriata* P).—

Síntomas.—Esta enfermedad causa daños de consideración en algunas zonas cafetaleras del país, principalmente en aquéllas de temperatura media más bien bajas y humedad relativa alta; en general se le encuentra atacando más a plantas viejas especialmente en cafetos que crecen en suelos con mal drenaje. Se ha comprobado que, en general, la zona cafetalera de la parte Oriental del país es la más afectada.

Las plantas severamente atacadas por el hongo resaltan por su follaje marchito, escaso y amarillento, y con frecuencia presentan una coloración rojiza. Las ramitas aparecen parcial o totalmente desprovistas de hojas llegando a morir. Los frutos son de ta-

maño anormal y presentan clorosis prematura. De acuerdo al grado de infección de los síntomas anteriormente descritos pueden ser leves; sin embargo, para un diagnóstico más efectivo de la enfermedad se remueve la corteza cerca de la base del tronco o ramas enfermas, las cuales muestran lesiones típicas de color pardo rojizo o negras superficiales ya que no penetran muy profundo la madera.

La aparición de los síntomas y la duración de cafetos enfermos dependen de varios factores; edad y vigor de las plantas, condiciones ambientales imperantes, lugar de la infección, virulencia del patógeno etc., resultando que algunas plantas mueren más rápidamente que otras; cafetos afectados pueden sobrevivir hasta 3 y 4 años.

Prevención y combate.—La causa principal que predispone a las plantas del hongo son las heridas. Hay que extraer a mano las malas hierbas que crecen alrededor de la base del tallo. Mantener los suelos bien drenados.

Las plantas que se encuentran muertas o aquellas cuyo tallo principal en la base ha sido rodeado por la enfermedad deben ser arrancadas y quemadas.

A las plantas de resiembra en los hoyos infectados debe suministrárseles el fungicida Pentacloronitrobenzeno al 75%, en la concentración de 2 kilos en 100 galones de agua; cuando el suelo está húmedo aplicar un galón por planta, removiendo parte del suelo en la base de la planta para que el fungicida penetre y no se escurra.

Si la lesión ocurre en una rama, debe suprimirse ésta, cortándola lo más abajo posible y desinfectando luego la herida. Si la lesión no ha invadido toda la corteza alrededor del órgano afectado se debe practicar una cirugía con una cuchilla, abarcando un margen prudencial de tejido sano; sobre los tejidos ya limpios de manchas se debe aplicar Formalina comercial del 40% en dilución de 10 partes en 100 de agua, luego se aplica sobre la herida la siguiente sustancia protectora:

a—Una medida de sulfato de cobre bien pulverizado, se disuelve en 4 medidas de agua tibia.

b—Seis medidas de cal común pulverizada, se disuelven en 4 medidas de agua.

c—La solución de cobre se mezcla con la de cal y se activa la homogenización por medio de constante agitación. El color verdoso inicial de la mezcla toma un tinte azul celeste.

d—Agregar a la mezcla una medida de aceite quemado de motor para dar mayor consistencia a la pasta. Esta pasta debe prepararse en vasijas de barro o de madera y debe usarse el mismo día en que se prepara.

Todo corte que se haga en parte leñosa debe desinfectarse y protegerse. Deben mantenerse los troncos libres de musgo; esta operación debe hacerse con sacos de yute y nunca con el machete ni cepillos de fibra dura.

“MAYA” “LLAGA NEGRA”

(*Rosellinia bunodes* B. et. Sacc.)

“LLAGA BLANCA” (*Rosellinia* sp. posiblemente *quercina* -*Thichoderma* sp.)

“LLAGA ULCEROSA”

(*Curvularia* sp.)

Síntomas.—Los daños que causan las enfermedades de la raíz en el café están considerados como graves; constituyen un problema bastante complejo, por el número de organismos patógenos que pueden presentarse y por su localización, siendo en general difíciles de combatir; sin embargo, existen actualmente productos químicos con los cuales se han obtenido resultados muy prometedores en el control de aquéllas. Estas enfermedades son mortales para el café, además de sucumbir plantas cada año, las que se encuentran afectadas por los patógenos sufren alteraciones fisiológicas que traen como consecuencia una menor producción de cosecha y puede afectarse la calidad del fruto.

El hongo responsable de la “Llaga Negra” o “Maya” causa serios daños en las plantaciones de café en Costa Rica. Se le encuentra de preferencia en aquellas zonas de humedad relativa alta y suelos ricos en materia orgánica y residuos vegetales en descomposición. Según algunos investigadores en los suelos ácidos el daño de la enfermedad es bastante severo. La “Llaga Negra” ocurre en plantas jóvenes y adultas, mostrando en general un marchitamiento y clorosis gradual en las hojas que llegan a caer; en estos casos avanzados, la planta puede morir en poco tiempo; éstas son manifestaciones reflejas del ataque directo del hongo a las raíces, especialmente la raíz pivotante que es la más afectada, la cual se presenta cubierta por puntuaciones negras y gran cantidad de ramificaciones del micelio; la corteza puede desintegrar

se fácilmente, formar llagas irregulares de tamaño variable; cuanto más intenso sea el ataque más manifiestos son los síntomas aéreos.

La “Llaga Blanca” es responsable de pérdidas de consideración en algunas zonas cafetaleras del país, principalmente en la parte Occidental en algunos distritos como Río Segundo de Alajuela y Chachagua de San Carlos, ha causado pérdidas hasta de un 17.5%.

El follaje de las plantas atacadas por este hongo se presenta marchito e intensamente clorótico resultando en una defoliación de las plantas, llegando a sucumbir; éstos síntomas se manifiestan en forma progresiva. La base del tallo muestra una tumefacción característica. La corteza de la raíz pivotante y parte del tallo, hacia la base, adquieren una consistencia suave y se desprende fácilmente, observándose entonces una laceración característica de la llaga que puede variar en tamaño y forma; en estos casos la planta puede morir en poco tiempo, otras veces la raíz afectada emite nuevas raíces manteniéndose así por algún tiempo. Sobre y entre los tejidos afectados puede notarse el desarrollo del hongo de color blanco, algunas veces formando placas del mismo color constituidas por sus micelios. Se ha observado que en lugares vírgenes en donde se encontraba mayor número de troncos viejos en estado de descomposición había mayor grado de ataque, no presentándose cuando la vegetación fue quemada antes de sembrar las plantas. Los síntomas descritos por autores de otros países y regiones cafetaleras coinciden

en muchos aspectos con los síntomas de esta enfermedad en Costa Rica.

La "Llaga Ulcerosa" ocurre tanto en plantas jóvenes de uno o dos años de edad como en plantas viejas, es menos frecuente que las llagas negra y blanca, sin embargo, en los años 54-55 se comprobaron en Oroquieta de Cartago pérdidas hasta de un 10%. Los cafetos fuertemente atacados resaltan por su follaje marchito y amarillento, la raíz pivotante cuando la enfermedad ha avanzado se presenta desprovista de corteza, dejando al descubierto la madera de un color pardo muy oscura, a veces parte del tallo muestra desintegración de los tejidos corticales, la raíz pivotante y las raíces secundarias y terciarias se presentan carcomidas, mostrando el leño una coloración muy oscura, casi negra; la forma de las lesiones varía, posiblemente de acuerdo a la edad de las plantas, a la constitución del terreno o a la presencia de más de un organismo patógeno. A veces ocurre que sólo de un lado de la raíz o parte de la base del tallo aparece la lesión siendo más lenta la muerte de la planta; otras veces se desprende la corteza de toda la raíz pivotante y forma una sola llaga, dejando en otros casos pequeñas porciones irregulares de corteza podrida, ocasionando en ambos casos una muerte más rápida.

Prevención y combate. — Deben destruirse los troncos viejos en descomposición.

Mantener un buen drenaje del terreno.

Evitar la acumulación de tierra y desechos sobre la base del tallo.

No sembrar arbustos de almácigo infectado.

Evitar toda clase de heridas que puedan ocurrir en los tallos y raíces.

Arrancar los cafetos y árboles de sombra muy enfermos y aquéllos que se encuentren muertos, teniendo el cuidado de extraer todo el sistema radical y si es posible quemarlos en el mismo lugar en que ha ocurrido la enfermedad; de llevarse los a otro lugar debe tenerse cuidado para evitar la infección de otros lotes.

Mantener destapados los hoyos que quedan al arrancar las plantas, desinfectarlos con caldo bordelés 5-5-50 u otros fungicidas a base de cobre. Si el ataque es por *Rosellinia* spp. a la hora de sembrar las plantas en los hoyos infestados aplicar el fungicida Pentacloronitrobenceno del 75% (Brasicol, Terrasan, Terraclor), en la concentración de 2 kilos en 100 galones de agua y 1 galón por planta.

Para el caso del ataque por *Rosellinia* spp. y si la enfermedad está localizada en áreas determinadas, debe cavarse una zanja de media vara de profundidad para aislar el resto del cafetal, incluyendo algunas plantas sanas alrededor de las enfermas; la tierra removida debe colocarse en la parcela infectada; agregar cal viva a la zanja. A las plantas que muestren los primeros síntomas y aquellas sanas cerca de las enfermas, aplicarles el Pentacloronitrobenceno al 75%, a razón de 2 kilos en 50 galones de agua y de 1 a 2 galones de la mezcla por planta de acuerdo a la humedad presente en el suelo.

LITERATURA CONSULTADA

1. BIANCHINI, C. L. Las llagas del café en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 3 (2) : 203-235 1955.
2. BIANCHINI, C. L. y WELLMAN, F. L. Experimentos en el control de Pellicularia del café y ciertas diferencias en Pellicularias de cinco huéspedes. *Turrialba*. 8 (2) : 73-92. 1958.
3. BIANCHINI, C. SOTO, Carlos A. y RODRIGUEZ R. A. Uso de fungicidas a base de arsénico en el café. Resumen de conferencia sin publicar. San José, C. R. Ministerio de Agricultura e Industrias. 5 pp. 1958.
4. CASTAÑO, J. J. La llaga macana o cáncer del tronco y de los tallos del cafeto. (Chinchiná, Colombia). Federación Nacional de cafeteros de Colombia. 1 (10) : 24 pp. 1952.
5. ECHANDI, E. La quema de los cafetos causada por *Phoma costarricensis* n. sp. *Revista de Biología Tropical*. 5 (1) : 81-102. 1957.
6. GUEVARA, ALVARO. Monografía sobre cinco enfermedades fungosas principales del cafeto. Informe sin publicar. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, C. R. 31 pp. 1955.
7. HASTINGS, DE GUTIERREZ, LUCY. Muerte descendente causada por *Colletotrichum* en las plantas de café en el almácigo y su combate por medio de aspersiones en Turrialba, Costa Rica. *Turrialba*. 4 (3-3) : 115-124. 1954.
8. PICADO, C. "El *Fusarium* del café en Costa Rica". *Revista del Instituto de Defensa del café de Costa Rica*. 19 (163) : 77-86. 1948.
9. RODRIGUEZ, R. BIANCHINI, CARLOS, y SOTO, CARLOS. Control of "derrite" disease of coffee caused by *Phyllosticta coffeicola* Speg. *Plant Disease Reporter*. 41: 560-563. 1957.
10. RODRIGUEZ, M. R. La "Mancha Mantecosa", enfermedad por virus en el cafeto. *Suelo Tico* 10 (39) : 94-97. 1958.
11. QUESADA G., RODOLFO. Estudios sobre la mancha de la hoja del café producida por el *Cercospora* en la región de Turrialba, Costa Rica. Tesis M. A. 90 pp. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, C. R. 1950.
12. SOTO S., CARLOS. Estudio sobre la "Llaga Macana" en el café, 10 pp. Informe Anual sin publicar. Sección de Fitopatología. Ministerio de Agricultura e Industrias. (mecanografiado). 1956.
13. WELLMAN, F. L. Enfermedades, insectos y malezas del café y su control mediante el uso de productos químicos. 43 pp. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, C. R. (Publicación Miscelánea N° 7). 1956.
14. WELLMAN, F. L. Dissemination of *Omphalia* Leaf Spot of coffee. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, C. R. *Turrialba*. 1 (1) : 12-27. 1950.
15. WELLMAN, F. L. Blister Spot of Arabica Coffee from virus in Costa Rica. *Turrialba*. 7 (1-2) : 13-15. 1957.

CAMPAÑA DE CONTROL Y ERRADICACION DE LA BRUCELOSIS

(Reporte de Progreso)

Dr. EDWIN PEREZ CH. *

Al cumplirse un año de emitido el decreto N° 1 del 29 de enero de 1958, hemos creído conveniente hacer este reporte a fin de que nuestros ganaderos queden informados del estado actual de la campaña de Control y Erradicación de la Brucelosis.

Participación de los ganaderos

En las zonas de la provincia de Cartago y del Cantón de Nicoya en la provincia de Guanacaste, en donde con más intensidad se trabajó, hemos contado con la franca cooperación de los ganaderos. Parece existir conciencia del problema que representa esa enfermedad y hay deseo de lucha por parte de los ganaderos, hacia una total eliminación de la Brucelosis.

Hatos probados

Durante el año 1958 probamos 141 hatos, con un total de 10.089 muestras resultando 691 con reacción positiva y 1.065 con reacción sospechosa. Los animales positivos se marcaron y de éstos se enviaron al

matadero 82 animales. Es de hacer notar que esta ha sido la primera eliminación masiva en una finca por causa de esa enfermedad.

Planes de control

La mayor parte de los ganaderos se ha acogido al plan C, es decir, vacunación, marcada de animales positivos y eliminación de reactores de acuerdo a condiciones del hato.

Hay 6 hatos, de los más importantes de la Meseta Central, que esperan obtener su certificado de Hato Libre a fines de este año o primer semestre de 1960, ya que se acogieron al plan A, de eliminación rápida con vacunación.

Vacunación de terneras

Es notable el progreso obtenido en esta parte de la Campaña como se puede apreciar en el cuadro N° 1 que acompaña este reporte, en la que se incluyen datos de los últimos 5 años. En 1958 se vacunaron 1.819 terneras.

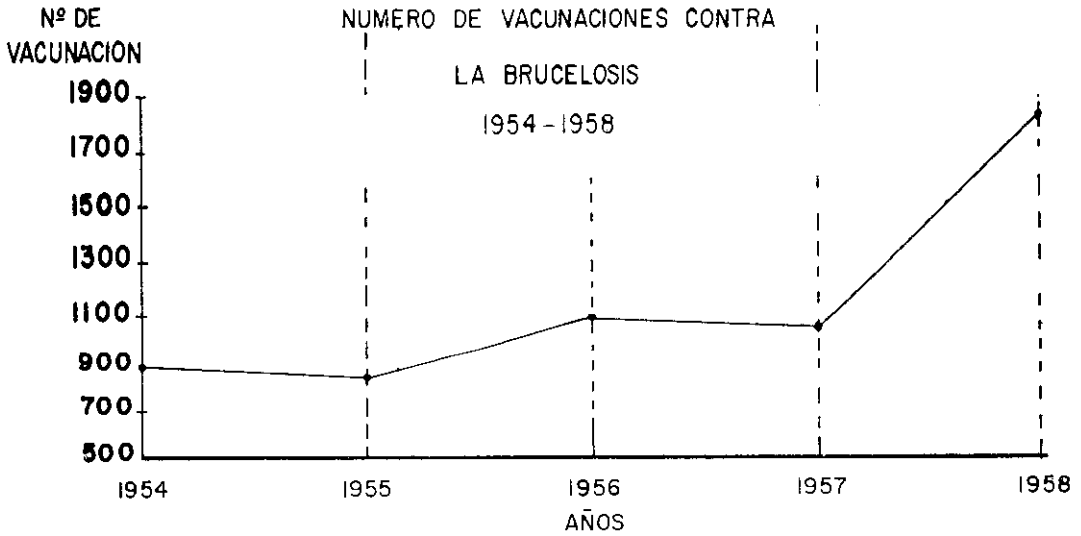
Hemos incluido en este Reporte un cuadro (N° 2) sobre la situación de la Brucelosis en el hato lechero de la Estación Experimental Gana-

* Médico Veterinario
MAI - Costa Rica - Departamento
de Veterinaria.

dera El Alto, perteneciente al Ministerio de Agricultura e Industrias a fin de que sirva de ejemplo, cómo un hato con un porcentaje alto de infección (ver primeros exámenes) ha sido limpiado y permanece absolutamente libre de Brucelosis, siguiendo las instrucciones que sobre el control y la erradicación de esta

enfermedad dicta el Departamento de Veterinaria.

Asimismo incluimos en esta información datos (cuadro N° 3) del número de pruebas de seroaglutinación realizadas en los años 1957 y 1958, con los porcentajes de positivos y sospechosos.



CUADRO N° 1

CUADRO N° 2

ESTACION EXPERIMENTAL GANADERA EL ALTO

Record de Brucelosis

Fecha	N° Animales POSITIVOS	N° Total PRUEBAS	N° Animales SOSPECHOSOS	OBSERVACIONES
19- 9-50	28	55	13	Medidas sanitarias
10-11-50	44	111	17	
31-10-51	24	46	7	Se inició vacunación terneras
11- 3-52	26	62	7	De estos animales sospechosos y positivos se vendieron
12- 6-52	2	31	3	
29- 7-52	2	45	13	Se eliminan los 2 positivos; todos los sospechosos estaban vacunados
20- 8-52	—	49	3	
15-11-52	—	55	2	
17- 2-53	—	55	—	4 cerdos
22- 9-53	—	66	7	5 sospechosos vacunados.
21- 7-54	—	77	—	
8- 8-55	—	67	1	
16-11-57	—	24	3	
14- 6-58	—	72	—	2 sospechosos vacunados
1- 4-58	—	5	—	
27- 2-59	—	74	1	1 sospechoso vacunado
30- 3-59	—	10	—	

Cuadro N° 3

NUMERO TOTAL DE PRUEBAS DE SEROAGLUTINACION
(Método Placa) PARA BRUCELOSIS AÑOS 1957-58

Provincia	1957			1958		
	N° Total Pruebas	% *	% S	N° Total Pruebas	% *	% S
San José	1.348	10.61	11.05	878	12.14	17.18
Cartago	3.467	12.14	15.43	3.997	11.02	14.30
Alajuela	935	11.44	13.36	1.190	6.38	6.63
Heredia	190	4.73	7.36	430	1.62	12.09
Puntarenas	55	—	23.63 *	269	7.06 *	4.08 *
Guanacaste	1.879	18.94	12.08	3.315	1.20	5.91
Limón	53	9.43	15.09	15	13.33	13.33
Total el país.	7.927	9.61	14.00	10.089	7.54	10.50

* Datos sin valor estadístico corresponden a un solo hato.

LA SOMBRA DEL CAFE Y LAS TEMPERATURAS DEL SUELO

ELLIOT COEN P. *

Quien está familiarizado con el cultivo del café, conoce el control que ejercen sobre la luz los árboles de sombra. Hay en el cafetal una modificación del microclima, hay un sombrío natural o introducido por el hombre que hace un ambiente claro, oscuro o de penumbra. Es que la luz, es la sensación visual que produce la energía irradiada por el sol. Menos sensible para el hombre es aquella parte de la energía solar que el suelo almacena en forma de calor, pero no menos importante que la luz y el agua para el desarrollo de la planta de café.

Se ha establecido en el laboratorio (Franco, Coarcy M. Influence of temperature on Growth of Coffee Plant, IBEC Research Institute N° 16) que hay un rango estrecho de las temperaturas favorables para el buen funcionamiento de las raíces del café. Los mejores resultados para el crecimiento se obtuvieron con temperaturas de las raíces de 26°C durante el día y de 20° C durante la noche. Importante es hacer notar que una variación de más o de menos 5° C retarda el crecimiento y las temperaturas del suelo de 38° C y 13°C son prácticamente los límites para la vida de la planta de café.

Confirmación de los resultados obtenidos en el Laboratorio para el crecimiento del café en condiciones de campo, se obtuvieron en Chinchiná, Colombia (Castillo Z. Jaime. Observaciones sobre la relación del crecimiento del café y la temperatura en condiciones de campo. CENICA-FE. Vol. 8 N° 10-1957). Se efectuaron mediciones de la temperatura ambiente y se establecieron correlaciones significativas únicamente entre el crecimiento del café y las temperaturas nocturnas superiores a 20°C, observadas tres o cuatro semanas antes. El hecho de que fuesen significantes las temperaturas nocturnas superiores a los 20°C, las temperaturas más altas durante la noche que observaron, indican que durante esas noches posiblemente la nubosidad fue alta, impidiendo la irradiación nocturna del calor del suelo y este por consiguiente mantuvo su temperatura próxima a la óptima encontrada en el laboratorio.

Ha sido práctica del caficultor costarricense efectuar la "Voltea" o poda de los árboles de sombra en marzo. Este hecho se ha justificado por la necesidad de quitar la sombra en demasía y por la conveniencia de aprovechar el final del "verano" para secar la leña que de la poda se obtiene. Hoy podemos ver la

* Jefe, Servicio Meteorológico
MAI, Costa Rica.

“voltea” desde otro ángulo, resaltando el hecho ya señalado, de la importancia que tiene en el crecimiento del cafeto la temperatura del suelo.

La energía solar que incide sobre una superficie, calienta el suelo. La temperatura superficial se eleva en muchos grados centígrados sobre la temperatura ambiente. El calor penetra a las capas inferiores de tal forma que las temperaturas promedio mensual a 1 metro de profundidad varían en 2 grados centígrados aproximadamente.

Cuanto más rayos solares inciden sobre el suelo, más calor pasará a los estratos inferiores y más se elevará la temperatura promedio del suelo.

Por eso encontramos que las temperaturas del suelo más altas ocurren en los primeros 50 cm. en los meses de mayor insolación marzo y abril.

En cambio desde los 0.50 cm. al metro de profundidad las temperaturas más altas ocurren dos meses después en junio o julio.

Es decir, la práctica de la “voltea” en los meses de marzo es beneficiosa porque ayuda a elevar las temperaturas del suelo que favorecen el crecimiento de la planta de café. Sin embargo, esta puede ser más eficiente si se hace la poda de tal forma que la copa de los árboles de sombra queden formando franjas paralelas de luz y sombra, orientadas a lo largo de Norte a Sur. Así se permite que el sol caliente el suelo del cafetal por parejo durante el día y se impide en gran parte la pérdida de calor por irradiación durante la noche.

Si esta práctica se efectúa con el suelo limpio de malezas y en los meses de marzo a abril se permitirá que el suelo almacene gran cantidad de calor que aprovechará la planta al inicio de las lluvias.

INDICE DE MATERIAS

	Pág.
Arroz. Hoja blanca del	30
Brucelosis. Campaña de control y erradicación de la	49
Café. Aspecto económico del	32
Café. Control, enfermedades y plagas	37
Café. Propagación por semillas y establecimiento de un cafetal	3
Caña de azúcar. El raquitismo del retoño de la	
y forma de dominarlo	23
Conservación. Sugestiones para enfrentarse al problema de las sequías en Costa Rica	29
Crédito Agrícola. Como está estructurado el sistema de	
en Estados Unidos	9
Cultivos y clima	53
Economía agrícola	25
Enfermedad de Bang (Brucelosis)	49
Entomología. Los 35 insectos enemigos del maíz	17
Fiebre Aftosa. 17 preguntas y respuestas sobre la	34
Fisiología Vegetal	36
Fitopatología	37
Forrajes. Alfalfa Rizoma	14
Fresa. El cultivo de la	19
Fruticultura. El cultivo de la fresa	19
Fruticultura. El Mango	23
Fruticultura. La Piña	3
Insectos dañinos. Los 35 insectos enemigos del maíz	17
Leguminosas. Las	
en los cultivos asociados de los trópicos	37
Mango. El	23
Meteorología agrícola	53
Papas. Estudio económico	25
Piña. El cultivo de la	3
productos agrícolas. Costos de	25
Quemas. El efecto de las	
sobre el suelo	1
Radioisótopos. La utilización de los	
en las investigaciones agronómicas	33
Suelos. La conservación de los	
es una necesidad	
mundial	28
Tabaco. Abonos para los tabacales	41
Veterinaria	49

AUTORES DE ARTICULOS

	Pág.
ABBOT, E. V.	23
ARROYO BLANCO, CARLOS	3
ASHBY, ERIC	36
BENNET, HUGH H.	28
BIANCHINI PIRERA, CARLOS	37
COEN PARIS, ELLIOT	53
CORDOBA LEDEZMA, MARIO	5
ESCOTO LEON, CLAUDIO	29
GUTIERREZ ZAMORA, GILBERTO	3
INFANTE, JORGE S.	19
MASEFIELD, G.	37
MEJIA FRANCO, RAMON	32
NAVARRETE G., HERNAN	9
PEREZ CHAVERRI, EDWIN	49
POPENOE, WILSON	23
ROSAS, HERMEL	34
VALENZUELA CORDOBA, JOSE LUIS	1
VARGAS BARQUERO, ALBERTO	30
VIVES FERNANDEZ, LUIS ANGEL	25