



EN ESTE NUMERO:



Problemas de los Baños Antiparasitarios y algunas medidas preventivas	178
Importancia de los Minerales en la Nutrición del Ganan- do de Carne	180
Pastoreo en Rotación	186
Origen y tipos de cacao	193
Cafetales a pleno sol versus cafetales a la sombra	198
La importancia de los Pastos	202
Los Fertilizantes Orgánicos y su introducción en América	209

NUESTRA PORTADA

La ganadería costarricense está alcanzando considerable grado de progreso. Al presente, las exportaciones de ganado de carne y de leche son un nuevo renglón de estímulo para los ganaderos.

COLABORAN EN ESTE NUMERO:

Dr. Róger Briceño C.

Sus datos biográficos fueron publicados en SUELO TICO, volumen VI, No. 28, correspondiente a los meses de junio a diciembre de 1952.

Ing. Oscar Urbina S.

Nació en San José, Costa Rica, en 1928. Obtuvo el grado de Bachiller en Ciencias y Letras en diciembre de 1946. Cursó 3 años en la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México, y dos en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Costa Rica, graduándose de Ingeniero Agrónomo en diciembre de 1951. Durante los años de 1952 y 1953 trabajó como Administrador y Gerente de una Sociedad ganadera; fue cofundador y secretario de la Cámara de Ganaderos del Guanacaste, hasta su ingreso como alumno postgraduado en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, en 1953, donde estudió en el Departamento de Industria Animal hasta 1954, obteniendo el título de Magistri Agriculturae. En 1955 entró a servir en el Ministerio de Agricultura e Industrias, a cargo del Laboratorio de Leche del Departamento de Ganadería.

Ing. Napoleón Murillo

Sus datos biográficos fueron publicados en SUELO TICO, volumen IX, No. 35, correspondiente a los meses de diciembre a marzo de 1956.

Ing. Bhotto González

Sus datos biográficos fueron publicados en SUELO TICO. Volumen VIII, No. 32, correspondiente a los meses de diciembre a marzo de 1955.

Ing. Jorge Mora Urpí

Sus datos biográficos fueron publicados en SUELO TICO, volumen VI, No. 27, correspondiente a los meses de enero a junio de 1952.

Mariano Montealegre

Sus datos biográficos fueron publicados en SUELO TICO, volumen VI, No. 28, correspondiente a los meses de junio a diciembre de 1952.

Samuel Melo

(No hay datos biográficos).

D. H. Roe

(No hay datos biográficos).

SUELO TICO

Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias

Editada por la Sección de Publicaciones y Biblioteca

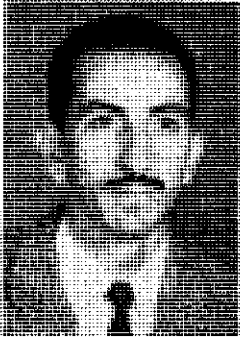
Director: CARLOS CORDERO J.

Vol. IX

San José, Costa Rica, abril-julio 1956

Nº 36

Problemas de los baños antiparasitarios y algunas medidas preventivas



Róger Briceño C.

y con toda clase de baños. Las observaciones realizadas pueden concretarse del siguiente modo:

Síntomas:

Son bastante claros y aparecen siempre entre 6 y 12 horas después del baño. Las primeras manifestaciones son: embotamiento del sensorio; flojedad del tren posterior; en algunos casos diarrea; el animal camina a tientas con un andar penumbral, como si no distinguiera los objetos; lagrimeo; nistagmo; parálisis gastrointestinal; timpanismo; midriasis; cialorrea anorexia; deshidratación constipación; conjuntiva congestiva; no hay fiebre; en el período final se declara una neumonía hipostática; baja la temperatura a subnormal y proviene la muerte.

En algunos casos, los baños antiparasitarios causan trastornos tóxicos al ganado, ocasionados por su mal uso al omitir detalles que producen nefastas consecuencias. Desde el año 1952 vienen observándose percances de esa naturaleza en algunas fincas situadas en la Meseta Central, en Alajuela y en Guanacaste.

Precisamente en esas zonas fueron asistidos y observados varios animales afectados por los baños preparados a base de Toxafeno, Clordano y otros productos de composición química similar.

Debe quedar claro que las afecciones no son muy frecuentes y que ocurren con mayor incidencia en terneros

Estos síntomas son generales para los animales mayores. En los terneros los síntomas comunes son los siguientes: Ataques epileptiformes (vueltas a contorno en un mismo sentido); temblores musculares, trismos (rechinar de dientes); sialorrea; berreo o grito entrecortado por parálisis de la faringe

y cuerdas bucales; estado de asfixia; arritmia cardíaca; contracciones tetánicas; extensión exagerada del cuello y la cabeza, los ollares de la nariz dilatados. Como secuela de la intoxicación proviene ceguera pasajera o permanente de origen central o por lesión que causa el líquido antiparasitario en la córnea; o posiblemente por inflamación de la coroides con infiltración exudativa de la retina y su desprendimiento; esta lesión se produce a menudo en el momento en que el ternero mama, por el contacto con la ubre húmeda por el líquido antiparasitario.

Estos son los síntomas típicos en los terneros; sin embargo, bien pueden presentarse manifestaciones similares a las que ocurren en los animales adultos.

Anatomía Patológica

Bovinos mayores: Timpanización; vasodilatación periférica; focos neumónicos; orina filante; petequias hemorrágicas en el hígado (algunos con hepatitis); en los terneros, además de estas lesiones se observan: meningoencefalitis y aumento del líquido céfaloraquídeo.

Profilaxis

Dar a tomar bastante agua a los animales antes del baño; hacer el baño en las horas fuera del día (en las horas de calor aumenta el estado hiperémico de la piel, lo que implica mayores posibilidades de absorción de las sustancias del baño antiparasitario); hacer el aparte de vacas y terneros an-

tes del baño y proceder por separado; dar sal a los animales después del baño; al día siguiente lavar la ubre antes de que los terneros mamen.

Evitar en lo posible que los terneros tomen leche dentro de las 36 horas posteriores al baño, por existir la sustancia antiparasitaria en la leche, y la cristalización en los pezones del componente químico.

Indicaciones

No dar bebedizos si no se tiene el cuidado a la parálisis faríngea existente; (si se dan, hacerlo poco a poco) colocar los animales en lugar abrigado y de poca luminosidad.

Es conveniente, antes de preparar el baño, leer cuidadosamente las instrucciones impresas que traen los productos, para su correcto uso

Algunas personas confunden este cuadro con Septicemia; para un buen tratamiento consulte su veterinario de confianza.

Nota:

Estos mismos problemas también se dan con los yerbicidas; ya sea que por mezclarlos dan origen a productos clorinados, y si no, por ser su fórmula con esta base, como es el penta clorofenato de sodio; estos casos se dan en aquellas fincas que no siguen las instrucciones de la casa que vende el producto; por negligencia de los trabajadores en su manejo; por drenar los terrenos a zanjas con agua para consumo de animales de la finca; o comer donde se regó el yerbicida.

Importancia de los minerales en la nutrición del ganado de carne

Oscar Urbina S.

La importancia de los minerales en la nutrición fué conocida desde los tiempos de Plutarco, Plinio y Virgilio, pero no fué sino hasta el presente siglo, y con la ayuda de la técnica moderna, que se han hecho estudios serios al respecto, (9). Todavía hace 50 años se juzgaba la eficiencia de los alimentos únicamente con base de su valor proteico, sin tomar en consideración el contenido mineral del mismo, que hoy sabemos es decisivo tanto en nutrición animal como humana.

Entre los elementos inorgánicos que forman parte del cuerpo animal, encontramos como más importantes, desde el punto de vista de la frecuencia de su toxicidad o deficiencia en los hatos de bovinos, el calcio, fósforo, cobre, hierro, cobalto, manganeso, magnesio, yodo, molibdeno, selenio y fluor, los cuales en su mayoría afectan a la ganadería por áreas geográficas bien delimitadas, indicando su abundancia o carencia en los suelos. Omitimos en este breve resumen el Cloro y Sodio por ser bien conocida su influencia en las necesidades fisiológicas del animal.

Principalmente el problema es de balance e interacción de los elementos, y su resolución estriba en poder determinar cuando y que condición se considera de deficiencia, toxicidad o balance.

CALCIO

Su metabolismo está íntimamente relacionado con el del fósforo y por

esta razón generalmente se les estudia en conjunto.

El 99% del calcio del cuerpo está contenido en los huesos y dientes, (13) y el resto muy difundido en el cuerpo, interviniendo en importantes fenómenos fisiológicos, tales como la coagulación de la sangre y la actividad cardíaca muscular, (4). Su deficiencia raramente se presenta en el ganado de carne y cuando se manifiesta, lo hace afectando el extremo de los huesos largos y la unión de las costillas al esternón, que es donde se notan los primeros indicios de raquitismo, (10). El crecimiento es afectado, baja la producción láctea, (4) y en casos críticos hay osteomalacia, osteoporosis y ostitis fibrosa (3).

Se considera que un forraje con 0.2% de Ca. es inadecuado para vacas en lactancia, siendo el límite 0.1% para animales de carne (8). Esta deficiencia se corrige suministrando un suplemento mineral que contenga 0.23—0.30% de la ración seca, de hueso molido, fosfato deflorinado o polvo de caliza (4).

FOSFORO.

Los síntomas más notorios cuando falta el fósforo son la anorexia, un apetito depravado, pica y abatimiento general. Baja el contenido de fósforo inorgánico del plasma (3), se afecta la regularidad del ciclo estrual (9), las articulaciones se ponen rígidas y dolorosas y hay debilitamiento en los huesos, los que se fracturan fácilmente.

te (12). En algunos casos la parálisis que se presenta es producida por una toxina del *C. botulinus*, ingerido durante la pica, y no por deficiencia directa de fósforo. También suele haber osteomalacia, osteoporosis y ostitis fibrosa (3). Estos síntomas se presentan en animales que consumen forrajes con 0.13% o menos de fósforo o en los cuales la relación Ca-P no está bien balanceada. Se considera que esta relación debe ser de 1:1, (2), para alcanzar una alta fertilidad, aunque para lecheras el consumo de fósforo debe ser considerablemente mayor que el recomendado usualmente como adecuado para mantenimiento y producción, si se desea mantener una alta fertilidad. En Brasil se ha obtenido 26.3% de mayor fertilidad, 12.4% más peso al destete y un 55.2% de mayor producción de carne, dando suplemento mineral de fósforo (19), (20).

La forma más corriente de suministrarlo es como hueso molido, fosfato deflorinado y sales di y monocálcicas, proveyendo 2.5 gramos de fósforo por cada 100 libras de peso vivo (16), o sea 1/2 onza de fosfato dicálcico diario por animal. Por término medio una res necesita alrededor de 12 libras (4) de fósforo al año, (fósforo soluble en agua) parte del cual puede ser suministrado en el suplemento mineral, dependiendo del contenido de fósforo del forraje.

COBRE.

Mann y Kentin (1838) aislaron dos compuestos de cobre en el organismo, la hematocuprina y hepatocuprina (17), pero su papel en el metabolismo no se conoce con certeza. Se sabe que contribuye en la utilización del hierro para formar la hemoglobina, y

que interviene en el metabolismo del fósforo, calcio, cobre, y molibdeno. La deficiencia de cobre se acentúa en presencia del molibdeno, agotando principalmente la hepatocuprina (2), e interfiriendo el metabolismo del fósforo. Por otra parte el cobalto y el calcio ayudan a su retención en el cuerpo. La hipocuprosis se presenta cuando los forrajes contienen menos de 3 partes por millón de la materia seca, necesitándose para evitarla de 50 a 100 partes por millón de Cobre cuando el Mo. se encuentra entre 150—200 partes por millón. La simple deficiencia del cobre no produce diarrea ni osteomalacia (4) pero cuando está determinado por la presencia de Mo., la diarrea es intensa, hay anorexia, anemia, pica, el pelo se pone áspero y se decolora (17), la proporción de materia seca de la sangre baja de 18—20% que es lo normal a 13—14% (17) y la hemoglobina hasta 6 gramos por 100 cc. de sangre. En ausencia de cobre, el fósforo es removido de los huesos exponiéndolos a la fractura fácilmente y al raquitismo; se interfiere el estro, se destruye el tejido germinal, y se presentan gran cantidad de monstrocitos; por lo menos el 10% de los terneros nacen con la cabeza alargada, faltos de algunos huesos y con anomalías óseas (7). El parto se hace difícil con frecuente retención de placenta, produciendo terneros con raquitismo congénito (4). En algunos casos es característico el andar de los animales, "Paces", producido por una afección del cartílago de las articulaciones (4).

Los casos críticos pueden tratarse con inyecciones intravenosas de 10 mgr. de cloruro de cobre en 10 ml. de agua, cada 10 días, (inyectándose

espacio para evitar shock), durante 8 a 10 semanas (4). El óxido de cobre, cuproso y cúprico, suele darse en cápsulas oralmente, pero es poco usado. Soluciones de sulfato de cobre, 3 gramos en 6 onzas de agua cada 10 días, son efectivos pero lo más lógico es prevenir la deficiencia suministrando 0.12 libras de cobre al año por animal, unas 9 partes por millón de la materia seca de la ración, que viene a ser alrededor de 0.52 libras de sulfato de cobre anuales.

La intoxicación y muerte por cobre sobreviene en 122 días, si se suministra más de 5 gramos diarios de sulfato de cobre (4).

HIERRO

Está formando parte únicamente en un 0.004% en el cuerpo animal (9), pero es indispensable como constituyente de la hemoglobina. Su deficiencia se presenta rara vez ya que es un elemento abundante en los forrajes verdes, se utiliza en muy pequeñas cantidades, y su metabolismo es muy económico, además de que siempre existen reservas en el hígado y bazo.

La carencia de hierro se caracteriza por una anemia microeritrocítica (10) y generalmente en la práctica ésta no se debe a carencia propiamente dicha sino a interferencia en la utilización del hierro por deficiencia de otros elementos como el cobre y cobalto.

El requisito anual de hierro de un animal es muy bajo 0.1% de la materia seca de la ración, lo que se consigue suministrando 0.5—0.75 libras de hierro soluble, en forma de óxido rojo, sulfato o citrato de hierro.

COBALTO

Es un componente funcional del protoplasma (14), y se encuentra en altas concentraciones principalmente en los órganos glandulares (10). En 1946 se descubrió que formaba parte en un 4% del factor antianémico pernicioso aislado del hígado (14).

Ayuda a la retención de la hepatocuprina y es indispensable para la formación de cobalamina o vitamina B₁₂, jugando importante papel en el metabolismo de las proteínas y posiblemente en la biosíntesis de los ácidos nucleicos.

Menos de 5 ppm en un sueldo se considera deficiente (17), 0.06—0.01 ppm en el forraje (8), pudiendo producir estados crónicos de inanición (9). Los animales afectados presentan emaciación, anorexia (1), ojos hundidos, pelo áspero (17) y se les desarrolla una fuerte anemia macrocítica, reduciéndose el volumen sanguíneo y la concentración de proteínas en el protoplasma. La capacidad de transporte de oxígeno se rebaja a un 30% de lo normal (14).

Los terneros nacen débiles no alcanzando a vivir más de una semana, baja la producción láctea y el animal llega a un estado general de caquexia. Esta deficiencia se controla suministrando cantidades de cobalto frecuentemente.

0.1 a 0.3 mgr de nitrato de cobalto (17) (9), o sulfato, carbonato o cloruro de cobalto que suministre 0.23 gramos del elemento al año, o 0.1 ppm de la materia seca de la ración. Si el cobalto alcanza un nivel de 40 mgr por cada 100 libras de peso vivo el animal se intoxica presentando lajamiento, salivación, disnea, incoordinación.

ción, defecación y urinación (11). Para combatir lo cual debe inyectarse cisteína vía intraperitoneal (14).

MAGNESIO

El 70% del magnesio del cuerpo está contenido en los huesos y el resto repartidos en diversos líquidos (13), encontrándose de 1 a 3 mgr por cada 100 cc de sangre, nivel que es reducido en presencia del manganeso (11). Un exceso de magnesio remueve calcio de los tejidos pero éste efecto es anulado con un buen balance de P—Ca.. Interviene también en el metabolismo del fósforo y de los hidratos de carbono.

Su deficiencia probablemente causa la tetania de lactación y tetania de los prados, en las cuales frecuentemente se encuentran un bajo contenido del magnesio en la sangre (3). La carencia de Magnesio produce irritación, acción cardíaca fuera de control, daños en los riñones, convulsiones y muerte (10).

MANGANESO

Se le encuentra principalmente en el hígado, páncreas y suprarrenales, parece que su función concierne con el desarrollo de la pituitaria y regulación de las glándulas sexuales (10).

Las deficiencias de este elemento son raras, ya que abundan en los forrajes, y se manifiesta por trastornos en la reproducción; retrasa la madurez sexual, irregularidad en la ovulación, degeneración del epitelio germinativo (13), esterilidad, e interfiere con la lactancia.

Los altos niveles del manganeso en la alimentación hacen bajar el contenido del fósforo del plasma y produ-

ce aborto (18), interfiere con el crecimiento (16), pero la presencia de hierro y cobre neutraliza este efecto. La forma de suplirlo es como sulfato de manganeso.

YODO

En el cuerpo apenas si alcanza 0.4 ppm, pero más de la mitad de él se encuentra en la tiroides, donde es esencial para formar la tiroxina, hormona que regula el metabolismo (13).

Las deficiencias de yodo están bien determinadas en áreas geográficas continentales haciéndose notar en el bocio o hiperplasia de la tiroides. Además de la carencia del elemento cualquier factor que interfiera su utilización puede incrementar su demanda y producir deficiencias tiroideas (2). Se han determinado algunos de estos factores boceógenos presentes en las plantas (Brassica) (2). La deficiencia de yodo también afecta los últimos estados de la gestación, naciendo los terneros muertos o muy débiles (6).

Basta suministrar sal yodurada con 0.007 de yodo para corregir su deficiencia, o yoduro de potasio o yoduro de sodio (6). Cuando se suministra en exceso más de 10 mgr. por 100 libras de peso vivo el animal presenta anorexia, pierde peso, pero su crecimiento no se detiene (11).

MOLIBDENO

Su efecto tóxico está íntimamente relacionado con la presencia de cobre, perdiendo éste todo efecto sobre su control cuando el molibdeno alcanza a más de 1000 partes por millón en el forraje (11). Existe mucha variación en la tolerancia del molibdeno por parte de los animales, considerán-

dose que 33 partes por millón es tóxico (17), y con deficiencia de cobre 1 parte por millón (4) ya causa los primeros síntomas de intoxicación, caracterizado por una fuerte diarrea acuosa, de color verde amarillento y fétida; el pelo se opaca y hay pérdida de fósforo en el organismo.

También las diferentes especies forrajeras varían mucho en su capacidad de absorción de molibdeno, sobresaliendo el *Holcus lanatus*, *Agrostis alba* y los tréboles por su afinidad a él. Lo más indicado cuando existe intoxicación por molibdeno es suministrar cobre, (14) 2 gramos de sulfato de cobre diarios durante seis semanas, dependiendo de la presencia de estos elementos en la dieta.

SELENIO

Se encuentra asociado en el suelo con los depósitos de azufre, hierro y cobre, su toxicidad varía mucho según la asociación en que se encuentre, dándose casos de suelos peligrosos con 5 partes por millón de selenio, mientras que otros con 12 partes por millón no transmiten toxicidad a los forrajes (11). Puede decirse que suelos con 0.5 partes por millón ya son peligrosos y que con 8.5 partes por millón son francamente tóxicos, siendo la dosis mínima letal, 4—5 mgr. por libra de peso vivo (17). Los animales jóvenes son los más perjudicados pues al incluir selenio en su dieta se le retrasa el crecimiento sin presentar ningún otro síntoma de envenenamiento. Este se manifiesta en forma crónica o aguda, afectando el corazón, riñones, hígado y bazo (17), las reses presentan pereza, emaciación, apetito depravado, pelo áspero y caída del mismo, principalmente en la borla. Ocurren daños

en el crecimiento de cuernos y pezuñas.

Algunas plantas se han clasificado como seleníferas, *Astragalus*, *Stanleya*, *Applopappus*, *Xylorrhiza*, *Aster* y *Cutierreiza*, y la única manera de combatir su efecto es suministrando arsénico, 5 partes por millón contrarrestan 15 partes por millón de Se. (11), pero no es muy efectivo y lo más aconsejable es abandonar el área.

FLUOR

Aunque presente en pequeñas cantidades, 0.02—0.05 %, en el cuerpo animal, el flúor debe considerarse más bien como perjudicial y no necesario (13). Su acción la ejerce probablemente sobre diversos procesos enzimáticos del metabolismo del calcio y fósforo, produciendo exostosis, calcificación de ligamentos y tendones, causando daños en el hígado, riñón, adrenales, corazón, sistema nervioso central y órganos sexuales. Los primeros síntomas se notan en los dientes, los cuales se manchan en forma característica y en los huesos, que se engruesan disminuyendo su dureza y resistencia a la rotura. Estos síntomas aparecen en suelos conteniendo 20 partes por millón o más (11) y en mezclas minerales se recomienda que el flúor no exceda más del 0.3 %, no pasando del 0.009 % del total de la dieta (15).

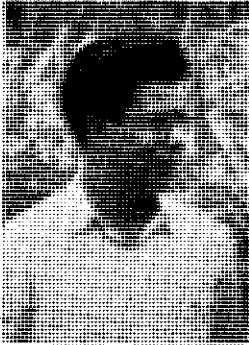
LITERATURA CONSULTADA

1. ALBA, J. DE. Influencia del cobalto sobre el consumo de forrajes por los bovinos. *Turrialba* 1:245—246 1951.
2. ALLCROFT, R. Some mineral deficiency problems of ruminants in great Britain Internatl. Grassland Conf. Abs. Papers.

3. ALLMAN, R. T. y HAMILTON, T. S. Nutritional deficiencies in livestock. FAO. Agr. ST. N° 5 101p 1948.
4. BECKER, R. B. et al. Minerals for dairy and beef cattle. Fla. Agr. Exp. Sta. B 513, 51 p 1953.
5. BEESON, K. C. Soil Sci, Vol. 60 pp 9—13 1945.
6. BRIQUET, J. R. Importance of mineral salts in the fertility of herds. Rev. de Agr. (Piraicaba) 27:131—132 1952.
7. DAVIS, G. K. Mineral deficiencies in North America Internatl. Grassland Cong. Proc. 6:1222—1226 1952.
8. DAVIS, G. K. Jour of Amer Veterinary Ass. p 450 1951.
9. FRENCH, M. H. Mineral deficiencies en Farm livestock East African Agr. J. 18:4—8 1952.
10. GILBERT, F. A. Mineral Nutrition of plants and animal. University of Oklahoma, Press Oklahoma 1949 131 p.
11. HOBBS, C. S. and HANSARD, S. L. Mineral excesses and toxicity. Internatl. Grassland Conf. Abs. Papers 6 (1): 15 1952.
12. KENTLCKY UNIVERSITY COLLEGE OF AGRICUTURE AND HOME ECONOMICS. Minerals for Livestock Ky. U. Agr. Col. Ext. C. 36—Rev. 15 p.
13. MAINARD, L. A. Nutrición Animal. UTEHA, México 1947.
14. MARSTON, H. R. Cobalt, Copper and molibdenum in the nutrition of animals and plants. Phy. Rev. 32 (1): 66—104 1952.
15. MORRISON, F. B. Alimentos y Alimentación. UTEHA, México 21 ed 1951.
16. NELSON, A. B. et al. Feeding trace minerals to beef heifers in Southeastern Oklahoma. Okla. Agr. Exp. St. MP 27:9—13.
17. STILES, W. Trace elements in plants and animals. Mc Millan Co. New York, 1948 189 p.
18. TOUSEK, R. et al. The effect of high levels of manganese intake on the performance of beef cows. Oklahoma Agr. Exp. St. MP 31:32—36, 1953.
19. VILLARES, J. B. The influence of phosphorus on the growth of cattle. Rev. dos criadores 22 (6): 23—24 1951.
20. VILLARES, J. B. The revolution in meat yields. Rev. dos criadores 22 (8): 67—68 1951.

Pastoreo en rotación

Napoleón Murillo
Bhotto González



Introducción:

Es corriente encontrar en la literatura y en la práctica ejemplos del aumento que se obtiene en la capacidad

de pastoreo y por ende, en la producción de leche o carne como consecuencia de un pastoreo en rotación con el pastoreo continuo. Cuando este sistema se lleva a tal grado de perfección



Grupo de técnicos del Servicio de Extensión observando un cargador para cercas eléctricas, de pilas secas, de los usados en estas demostraciones, en la finca de don Thomas Harrington. Foto tomada el 20 de setiembre de 1955.

que el uso de cada repasto sea de un solo día, seguido de un período de descanso, suficientemente largo para que permita la recuperación de las plantas, los resultados son todavía más notorios. Hay quien sostiene que es posible cuadruplicar la capacidad de una finca.

En Costa Rica se ha obtenido buena experiencia con la simple división de los repastos, en secciones más pequeñas. Pero desafortunadamente muy pocos finqueros han llegado a la rotación de un sólo día.

El uso de cercas eléctricas ha veni-

do a eliminar un serio obstáculo para el establecimiento de este sistema. El gasto que sería necesario hacer para este tipo de manejo, si se usaran cercas permanentes, con alambre de púa, es tal que anula en la mayoría de los casos la ventaja que se obtiene. En cambio la instalación y mantenimiento de un sistema de divisiones con cercas eléctricas es sumamente reducido.

Por no haberse usado este equipo con anterioridad en el país y por no conocerse las modificaciones necesarias para adaptarlas a las condiciones prevalecientes en nuestras zonas leche-



Detalle de una cerca eléctrica instalada en la finca de don Alfredo Echandi en Cariblanco. Puede observarse los aisladores y el alambre galvanizado N° 18. En otros casos los postes usados han sido de madera redonda. Aquí hubo que hacer un carril por tratarse de pasto Elefante. Foto tomada el 20 de setiembre de 1955.

ras y por las continuas referencias que en cuanto a sus ventajas se hallan en la literatura, pareció muy indicado iniciar una serie de demostraciones con la colaboración de finqueros. Actualmente este sistema de rotación diaria, con la ayuda de cercas eléctricas, está funcionando en tres fincas con bastante éxito.

Este reporte de progreso se refiere al trabajo realizado del 22 de marzo al 12 de octubre de 1955, en la finca de Jorge González, en Vara Blanca.

Algunos datos sobre esta finca:

Está situada aproximadamente a 1700 metros sobre el nivel del mar en la región de Vara Blanca, de tal manera que su clima es frío e intermedio entre el de la Meseta Central y el de la región de San Carlos.

Los pastos predominantes son Kikuyo especialmente, además de *Oculus lanatus*, Rye grass inglés e italiano, Orchard grass y algunos tréboles especialmente blanco.

Sus propietarios inteligentemente habían iniciado la rotación dividiendo los potreros grandes en áreas más pequeñas de tal manera que para las vacas de lechería, contaban con 10 potreros, de muy diversos tamaños. La condición de ellos era al comienzo de este trabajo bastante deficiente, debido a sobrepastoreo.

El ganado es de raza Jersey de buena calidad y como consecuencia de buena capacidad potencial de producción. No obstante, manifiestos síntomas de deficiencias nutritivas eran visibles, especialmente en cuanto a minerales.

Objetivos del trabajo:

La intención en mente al inicio de este proyecto fue la de obtener información respecto al mejor método para usar las cercas eléctricas, en un programa de pastoreo de rotación diario y estudiar el efecto sobre la producción, en primer lugar y sobre la condición del ganado y de los repastos.

Materiales y métodos:

El área total bajo estudio es de 41.3 Ha. (59.09 mz.) Esta área se descompone en la siguiente forma: 33.51 Ha. (47.95 mz.) para las noches, es decir, entre el segundo ordeño del día y el primero de la mañana y 7.79 Ha. (11.14 mz.) para entre los dos ordeños del día. El área dedicada a las noches que estaba dividida en 10 potreros mediante cercas permanentes, fue dividida en 17 potreros primero y luego en 18, de diferentes tamaños, dividiendo los más grandes en otros más pequeños con el uso de las cercas eléctricas.

El equipo de cercas eléctricas usado ha consistido en cargadores marca Farm Master de 6 v., de pilas secas, aisladores de porcelana pequeños y alambre galvanizado No. 18. Se usó un solo alambre colocado aproximadamente a 60 ó 70 cm. del suelo. El alambre electrificado se dejó permanentemente en el lugar en que se colocó, pues debido a la topografía y a la existencia de troncos y otra clase de estorbos se consideró impráctico tratar de moverlas.

En los 18 potreros el ganado se colocó por una sola noche en cada uno de ellos y durante el día, entre orde-

ños, se mandaba a otros potreros en las cercanías del galerón.

El trabajo se inició con 25 a 28 vacas, el cual fue bajado después de un mes a menos de 20 vacas, subiendo ocasionalmente hasta 23. Durante los 205 días de la prueba el promedio fue de 21.16 vacas.

Aproximadamente con la disminución del ganado, coincidió el comienzo del suministro del hueso molido como fuente de fósforo y calcio.

Para la acumulación de los datos se llevó un registro de la producción diaria, del 22 de marzo al 14 de mayo inclusive estimando la cantidad de leche diaria obtenida y del 15 de mayo en adelante la pesa actual de la leche producida por cada vaca. Se agregó diariamente el total de leche consumido por los terneros, de tal manera que trabajamos con el total real. Se llevó también un registro cuidadoso de la fecha en que eran ocupados cada uno de los pequeños apartos, así como la leche producida y el período de descanso de cada uno de ellos.

Resultados obtenidos:

El promedio de producción ha aumentado, lo que puede verse fácilmente en el gráfico adjunto, en el cual se ha expresado la producción promedio por vaca en botellas (una botella igual a 67 cl.) por promedios correspondientes a períodos de 5 días. En este mismo gráfico se incluye una curva correspondiente al número de vacas. La baja en el promedio diario ocurrida en mayo se debió a falta de orden en la rotación, la cual trajo como consecuencia el uso de algunos potreros con períodos de descanso sumamente reducidos. La otra baja, ocurrida en el mes de setiembre, se debió

al efecto de un ataque de diarrea infecciosa que afectó toda la zona. Los pequeños quiebres en la curva de producción, se pueden atribuir a los factores normales que la afectan corrientemente, tales como entrada de vacas de cría pequeña, avance en la lactancia de otras, clima, etc., etc. La tendencia de la curva de producción hacia el aumento, con una estabilización alrededor de 12 botellas, por lo menos arriba de las 11, se debe, sin duda alguna, al nuevo sistema de manejo, afectado en parte por una mejora del tiempo. Parte de este efecto debemos atribuirlo también al suministro de hueso molido. Pero es nuestra impresión que el mayor crédito se le debe dar al sistema de manejo de repastos. En este mismo gráfico no es posible notar correlación entre el número de vacas y la producción de leche de tal manera que podemos suponer que la variación entre 17 y 23 vacas no ha afectado. También creemos que sin haber aumentado los costos de producción, el aumento promedio tiene que haber traído como consecuencia una disminución en el costo de producción unitario.

El estado del hato ha mejorado sensiblemente como consecuencia indudable de mejor balance en la ración de que ha disfrutado durante este período. En este caso debe dársele más crédito al suministro de hueso molido que a los demás factores.

El estado de los repastos ha mejorado sensiblemente como consecuencia del mejor manejo a que han sido sometidos. El período de descanso ha sido sumamente irregular, pero la mayor frecuencia cae entre 16 y 19 días inclusive. En los 205 días que cubre este informe ha sido dado observar que debido a la más regular distribu-

ción de ganado en los repastos, como consecuencia de mayor concentración de cabezas en áreas más pequeñas y como consecuencia, también, del uso intermitente y más directamente del descanso del repasto, especialmente el Kikuyo, ha reaccionado positivamente. Esta reacción se nota en la visible disminución de la extensión de los parches ocupados por hierbas extrañas, tales como una Cyperacea muy común en estos lotes. Asimismo, debido a la acumulación de reservas con este mismo período de descanso permite hacer al pasto, la velocidad de recuperación ha aumentado.

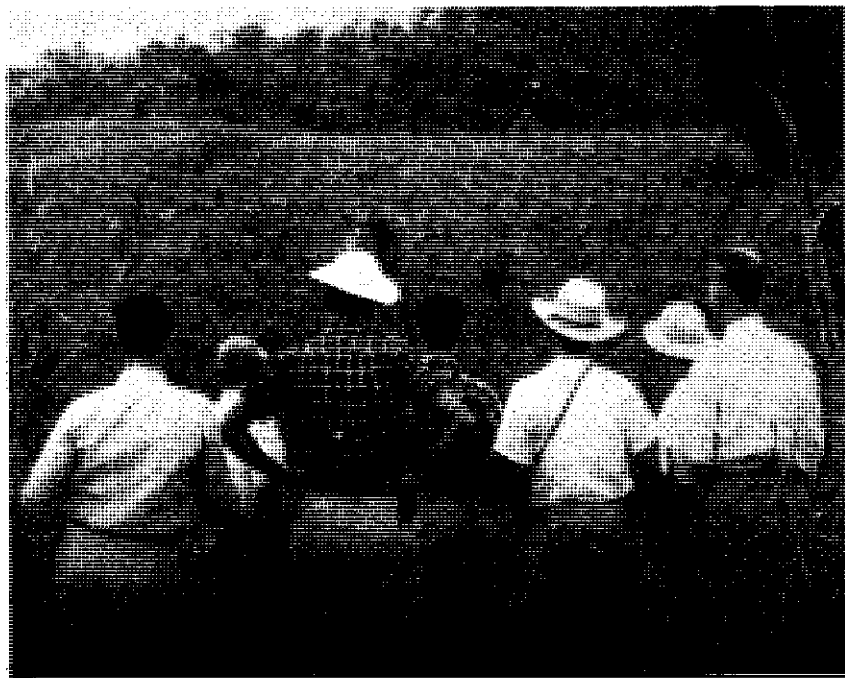
El trabajo de las cercas eléctricas en sí ha sido muy satisfactorio, pues tal como se han instalado, han permitido restringir el ganado al lote por

ellas delimitado, sin contratiempos.

La producción total por unidad de superficie en los 205 días ha sido de 752.6 Kg. de leche por Ha. (1143.51 lb./mz. ó 652.13 lb./acre), basados en el total de área usado para el mantenimiento de las vacas lecheras en producción (41.3 Ha). Suponiendo un rendimiento similar, para los 365 días tendríamos los siguientes totales: 1339.92 Kg. de leche/Ha. (2035.97 lb./mz. o 1178.58 lb./acre).

Si nos referimos a raciones tenemos que en los mismos 205 días se ha obtenido 105,01 por Ha. (73.4/mz. y 42.49/acre). Referidos a los 365 días del año las raciones producidas por unidades de superficie son de 186.88/Ha. (13.67/mz. y 75.55/acre).

El área por cabeza siempre refi-

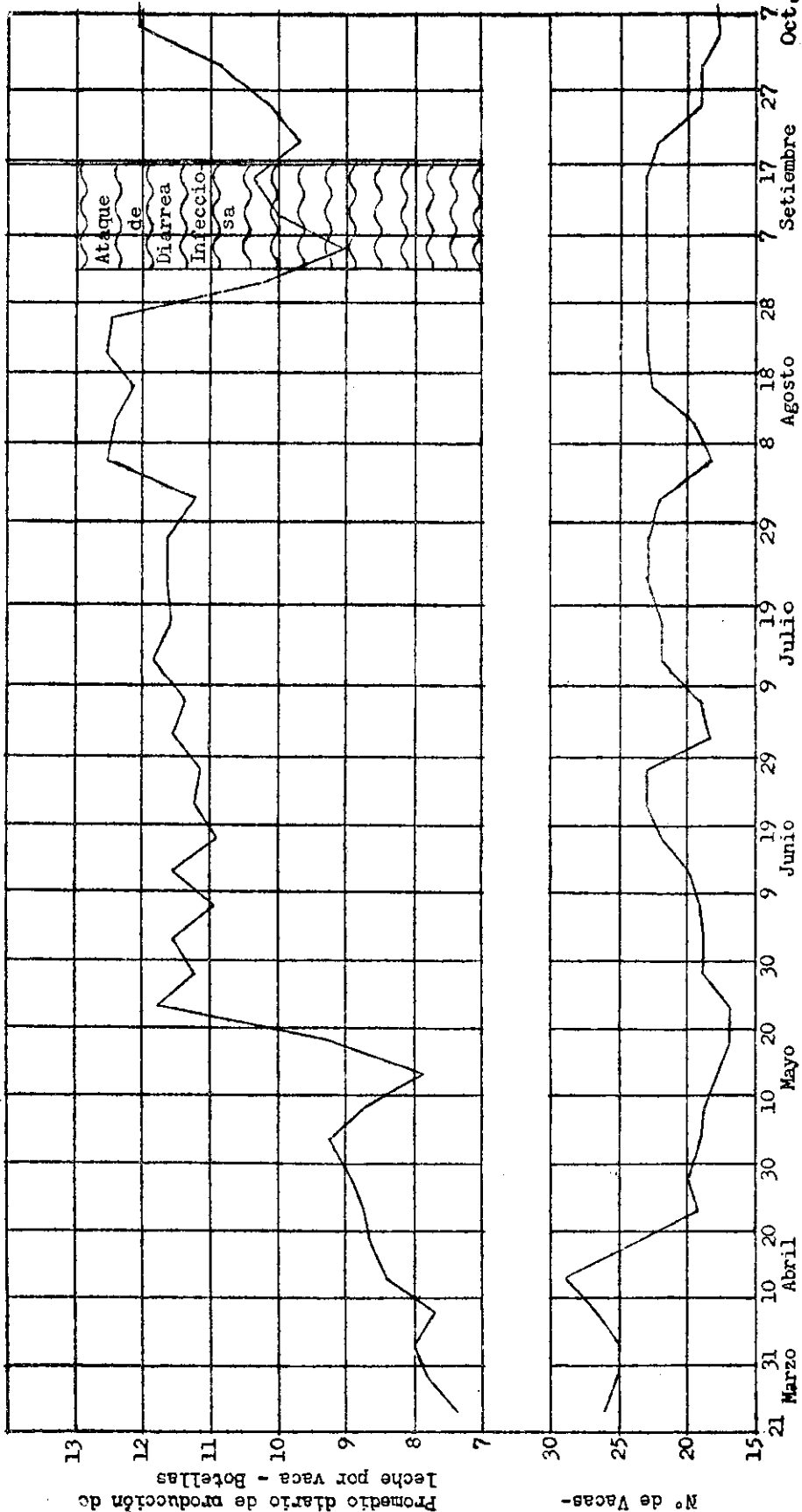


Grupo de técnicos americanos y costarricenses observando los lotes pastoreados en rotación, con ayuda de cercas eléctricas. Se puede ver al fondo y en el centro el lote pastoreado el día anterior y en el fondo a la izquierda el lote que será pastoreado el siguiente día. Finca de don Alfredo Echandi en Cariblanco. Foto tomada el 20 de setiembre de 1955.

GRAFICO N° 1

Fluctuaciones en la producción diaria promedio de leche total y del número de vacas durante todo el período de este primer ciclo de Marzo 22 a Octubre 12 de 1955. Repastos manejados según una rotación de sólo una noche de uso y un descanso de 16 a 19 días.
FINCA DE DON JORGE GONZALEZ.- VARA BLANCA, COSTA RICA.-

f.



riéndose a los 41.3 Ha., es de 1.95 Ha/vaca (2.79 mz. ó 4.82 por acre).

Resumen y conclusiones:

En una finca ordinaria de la zona de Vara Blanca, localizada aproximadamente a 1700 metros sobre el nivel del mar, un régimen climatérico frío y húmedo, con lluvias prácticamente todo el año y con Kikuyo como su principal pasto, se inició un trabajo de rotación diaria de repastos el 22 de marzo de 1955. Este reporte de progreso cubre el período de 205 días completado entre esta fecha y el 12 de octubre. Se usaron al final de la prueba 18 potreros de área muy diversa y el número de vacas osciló alrededor de 20. Se usó un cargador de 6 v. de pilas secas y un solo hilo de alambre galvanizado para la cerca eléctrica. Estos se dejaron permanentemente en el lugar de su instalación.

Durante este mismo período se inició también suministro de hueso molido como fuente de fósforo y calcio.

Fue posible arribar a las siguientes conclusiones:

1º) La producción subió rápidamente de entre 7 y 8 botellas (10.5 a 12 libras) diarias por cabeza a entre 11 y 12 botellas (16½ a 18 libras). Se mantuvo en este nivel como leve tendencia a aumentar.

2º) El costo de producción unitario bajó como consecuencia del aumento en el promedio de producción.

3º) El estado del hato mejoró no-

tablemente en cuanto a condición general.

4º) Fue visible la mejoría de los potreros a juzgar por la velocidad de recuperación y por la disminución de las manchas de malas hierbas.

5º) El período de descanso de 16 a 19 días fue apropiado habiendo, no obstante, la impresión de que éste debe ser aún mayor, probablemente 30 días.

6º) El suministro de hueso molido benefició tanto la producción como el estado general de las vacas.

7º) Las cercas eléctricas trabajaron eficientemente.

8º) Aunque exista la impresión de que tanto la producción de leche y de raciones por unidad de superficie . . . (1339.92 kilos de leche y 186.88 raciones por Ha. y por año) ha aumentado con relación al período previo a la prueba, estas cifras son aún muy reducidas, máxime si se compara con los records obtenidos en otras condiciones. Estamos convencidos de que la capacidad potencial de los pastos tropicales de altura es mucho mayor.

9º) El área por cabeza (1.95 Ha.) es muy amplia y debe llegar a reducirse.

El final de este primer ciclo lo marcó la reorganización de los repastos, la cual permitió llegar al número de 35 en total. Esperamos en un futuro poder reportar los resultados que obtengamos con esta reorganización.

Origen y tipos de cacao

Jorge Mora Urpí.



El cacao es una planta dicotiledónea que pertenece al

Orden: Malvales
 Familia: Sterculiaceae
 Tribu: Buttneriaceae
 Género: Theobroma.

A este género pertenecen unas 20 especies, de las cuales, si nos atenemos a lo expuesto por Cheesman, se considera el *T. cacao* Lin. como la única especie cultivada comercialmente.

Origen:

Pittier se refirió al cacao conocido vulgarmente con el nombre de "Calabacillo" como *T. leiocarpa* y al "Criollo" como *T. cacao* y supuso que los cacaos cultivados eran el producto de la hibridación entre estas dos especies.

Cheesman a su vez así lo creyó en un principio, pero luego le pareció que esta teoría no coincidía con sus observaciones y concluyó de que en realidad se trataba de una sola especie *T. cacao* de la que, los descritos como *T. pentagona* y *T. leiocarpa*, no eran más que formas. Naturalmente dentro de esta especie incluye el Criollo, el cual a su vez subdivide en dos clases: "Criollo de Centro América" y "Criollo de Sur América", así como también el "Forastero Amazónico" y explicando el origen del complejo "Trinitario" como resultado del cruzamiento entre estos dos últimos grupos.

Holdridge más tarde, por su parte, considera que en realidad el *T. cacao* no existe, sino que el cacao cultivado es en realidad el resultado de la hibridación del *T. pentagona* y *T. leiocarpa*, pasando así a considerar también al Criollo como uno de los segregantes de tal hibridación y por lo tanto incluyéndolo dentro del complejo conocido por Trinitario. Para Holdridge el cacao cultivado en Centro América durante la época Pre-Colombina fue el *T. pentagona* o Lagarto, el cual fue llevado a Sur América por los españoles en donde se hibridizó con el *T. leiocarpa*, introducido luego el producto de este cruzamiento en Centro América desplazó al *T. pentagona* por su mayor productividad.

Como se puede apreciar, el origen



T. pentagona o "Lagarto"

del cacao cultivado es un asunto aun oscuro, pues lo dicho anteriormente no ha pasado de ser teorías a las que les falta comprobación y dejan más de una duda en nuestras mentes. Tanto Cheesman como Holdridge suponen dicho centro de origen en la América del Sur, el primero en la cuenca superior del Amazonas, en un triángulo que comprende parte del Brasil, Ecuador y Colombia y el segundo en algún lugar de Venezuela; sin embargo, según referencias, el país en que se puede observar la mayor variabilidad de la población cacaotera es México. Siendo así que según la teoría de Vavilov, una especie es originaria del lugar en que aparezca el mayor número de genes dominantes; ¿cómo explicar esta contradicción, cuando el propio Dr. Baker, miembro de la expedición de Trinidad que visitó Colombia durante 1953, dice que por la poca variabilidad observada deduce que estuvieron muy lejos del centro de origen del cacao, habiendo recorrido ellos parte del área señalada por el Dr. Cheesman como probable centro de origen?

Ahora bien, ¿cómo explicar, por medio de la teoría del Dr. Cheesman, el hecho de que fuesen únicamente los indios centroamericanos los que conociesen el cultivo de esta planta o por lo menos los que más y mejor lo cultivaban, beneficiaban y preparaban? Holdridge explica esto con su teoría, pero queda por demostrar que era realmente el *T. pentagona* el cacao cultivado en Centro América y no otro, como el Criollo. Fernández de Oviedo, quien conoció bien Nicaragua y Guanacaste, entre otros lugares, durante la época de la conquista, nos dice que el cacao era planta muy estimada por los indios de esas regiones

y nos muestra en su libro *Historia General y Natural de las Indias* un dibujo de un fruto de cacao en la que tres líneas parecen indicar tres surcos, lo que confirmaría que se trata de *T. pentagona*. Sin embargo es tan confuso que en realidad no se pueden sacar conclusiones de ahí y por el contrario el cacao que hoy encontramos silvestre en esas regiones corresponde al tipo Criollo y no al Lagarto, pero en todo caso es probable que este cacao fuese cultivado por los indios puesto que aparece entre algunas plantaciones, especialmente si consideramos, dada la forma de consumir los indios el chocolate, que este cacao es de magnífica calidad y no les resultaría tan amargo.

Al ser cultivado, de todas maneras, bien pudo al menos hibridizarse con otros tipos y contribuir a la formación del actual cacao. Al considerar la posibilidad de que fuese el Criollo el cacao cultivado por los indios, ¿por qué no puede existir también la posibilidad de que Pittier tuviese parte de razón?; aunque como los anteriores no alcanza a despejarnos todas las dudas. Pero en este caso, ¿cómo explicar la aparición de *T. pentagona* entre algunas plantaciones? Y aun es mayor esta duda con referencia a la teoría de Cheesman, pues encontramos que además en algunas poblaciones aparecen bastantes árboles de *T. leiocarpa*, lo que pareciera indicar que estas dos especies o subespecies, según quien las considere, han contribuido con plasma suyo en la formación del cacao Trinitario que ahora cultivamos.

Tipos:

De lo expuesto anteriormente sólo podemos deducir una cosa en que todos están de acuerdo, y es la de que

el cacao conocido con el nombre de Trinitario es un híbrido, siendo éste el cacao cultivado en Centro América y parte de Sur América. Pero quedan dos tipos de cacao que son cultivados y que no todos están de acuerdo en incluirlos dentro del complejo Trinitario; se trata del Forastero Amazónico, el cual ocupa la mayor área de cacao cultivada en el mundo, y del Criollo que aún es cultivado puro en algunos países. Para Cheesman estas dos últimas formas mencionadas son bien definidas.

Debido a la enorme heterogeneidad de las poblaciones cacaoteras y a lo oscuro de su origen, la distinción de diferentes tipos se puede decir que es realmente un caos, no existiendo ni una sola variedad de cacao descrita como tal. Las descripciones se han realizado considerando grupos de cacaos que muestran mazorcas de formas semejantes entre sí, pero rara vez iguales, dando lugar en ocasiones a dudar

sobre a cuál grupo pertenece una determinada planta.

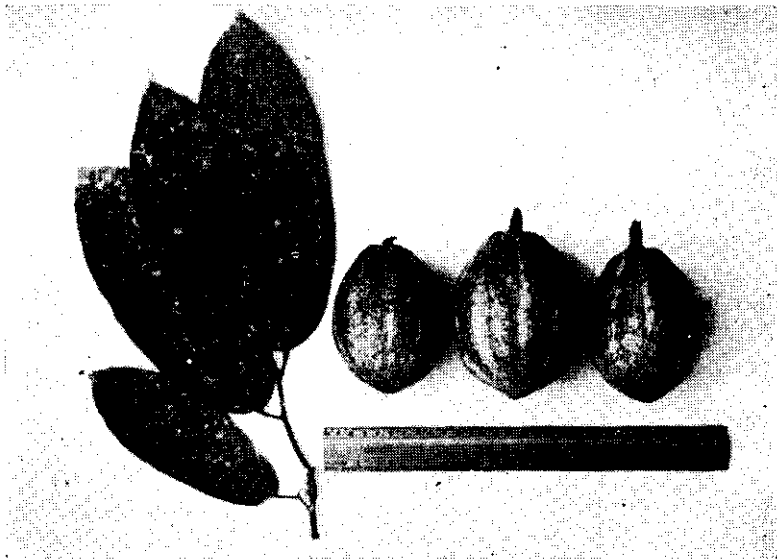
La primera agrupación, aunque bastante empírica, es la expuesta por Van Hall en el siguiente esquema:

- 1) Criollo
- 2) Forastero
 - a) Anjoleta
 - b) Cundeamor
 - c) Amelonado
 - d) Calabacillo.

Al visitar una plantación de cacao fácilmente podremos observar que existen todos los tipos y formas de transición entre ellos, no pudiéndose decir en ocasiones a qué tipo pertenecen algunas mazorcas.

Cheesman más tarde hace una revisión de esta clasificación y los reagrupa de la siguiente manera:

- 1) Criollo
 - a) Criollos Centroamericanos
 - b) Criollos Suramericanos



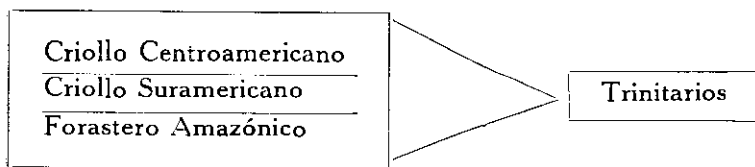
T. leiocarpa o "Calabacillo"

2) Forastero

- a) Forastero Amazónico
(No criollos)

b) Trinitario (Híbridos).

Explicando el origen del Trinitario de la siguiente manera:



DESCRIPCION DE LOS TIPOS

1). Criollo

Las características consideradas como típicas de este grupo son: superficie del fruto muy rugosa, surcos profundos, a veces 5 surcos son más profundos que los otros 5, cáscara del fruto delgada, termina en punta aguda y curva, largo y angosto, con "cuello de botella", semillas redondeadas con color de los cotiledones blanco o violeta muy claro generalmente con el interior blanco. El Criollo Suramericano es menos puntiagudo que el Criollo Centroamericano y sin "cuello de botella". Una forma de fruto liso ocurre entre las plantaciones de Venezuela y Java llamado "Porcelano", el cual parece ser comparable a la forma de leioarpa ocurrente en las plantaciones de Criollo Centroamericano. El color del fruto puede ser tanto morado como verde. A pesar de lo dicho anteriormente en realidad el carácter criollo más importante es el de semilla blanca, pues nosotros hemos recolectado en Costa Rica formas de criollo de "concha" lisa, surcos muy superficiales, sin "cuello de botella", punta muy corta, pero eso sí, presentando siempre semilla blanca y "concha" muy delgada. Pero aun este carácter de semilla blanca parece no ser exclusiva del Criollo pues en una ocasión se recogió en la región del Río Frío, un

Calabacillo de cotiledones de interior blanco y exterior violeta muy claro. Otras veces hemos colectado mazorcas que exteriormente son típicamente Criollos e interiormente de semilla púrpura. Todo lo cual parece indicar que aun el criollo es bastante heterocigota. Otro carácter que se considera típico del Criollo es el de no ramificar formando horquetas como los demás cacaos.

Este cacao, con el pentagona, dan la mejor calidad de chocolate.

2). Forastero Amazónico

Se caracteriza por sus frutos de superficie lisa, surcos superficiales, ápice redondeada, no presenta constricción de "cuello de botella", forma oval, fruto de color verde o blanco. Los cotiledones de la semilla son de color púrpura, de forma aplastada y pequeña. El árbol es vigoroso y la "concha" de los frutos es muy gruesa con una capa de madera en su interior, siendo dura para "quebrar" y poco el contenido de semillas, contrario de lo que sucede con el Criollo.

Con respecto a estos dos grupos, Criollo y Forastero, surgen algunas incógnitas tales como, cuándo, cómo, dónde se diferenciaron. Están suficientemente diferenciados para clasificarlos como subespecies diferentes?

3). Trinitarios

Definido por Cheesman como "grupo de mezclas". Es un complejo que muestra enorme variabilidad.

En la clasificación de Van Hall el término Forastero es usado más o menos como sinónimo de Trinitario y por lo tanto los grupos, los cuales son realmente los más indefinidos de todos los descritos, citados en esa clave, son no más que tentativas para tratar de establecer una diferenciación entre los caracteres dominantes dentro de la población segregante. Vamos a describirlos por ser su uso muy popular:

a) Angoleta. Frutos: largos, rugosos, sin "cuello de botella", grandes, cáscara o concha gruesa y profundamente surcada, muy cercano al Criollo en sus características. Semillas: ligeramente apiastadas y de color púrpura claro.

b) Cundeamor. Frutos: largos, con "cuello de botella" característico, surcos menos profundos y menos rugosos que en el Angoleta. Semilla color púrpura.

c) Amelonado. Es el más común de los trinitarios. Frutos: grandes, ovalados, superficie casi lisa pero se notan bien los surcos, sin "cuello de botella", cáscara gruesa. Muy semejante en sus características al Forastero Amazónico. Semilla: pequeña, aplastada, color púrpura. Se dice que es más resistente al sol y a las enfermedades que el Criollo.

d) Calabacillo. Frutos: los más redondeados y los más lisos del grupo, surcos muy superficiales y no muestra "cuello de botella". Semillas: púrpuras muy oscuras, muy aplastadas. Es el más lardo para fermentar y el que se reputa como más resistente a enfermedades, rústico y adaptable. Es considerado como un tipo de cacao primitivo.

4). T. pentagona

Conocido también como cacao Lagarto, fue, según Holdridge, el cacao cultivado en Centro América y México en la época Pre-Colombina. Se dice que la variabilidad de esta subespecie o especie era muy pequeña. La mazorca sólo tiene 5 prominentes costillas y es muy rugosa, pudiendo ser de color morado o verde. Los cotiledones son blancos, la semilla es grande y redondeada. El fruto es típico distinguiéndose perfectamente de todas las otras formas, su contenido de semillas escaso. Puede considerarse como un tipo primitivo de cacao. Ya se dijo que su calidad, con la del Criollo, es la mejor.

5). T. leiocarpa

Conocido también como Calabacillo, aunque en Costa Rica se llama también Calabacillo o Matina a una forma parecida a ésta más alargada y segregante de la población de Trinitarios. Prácticamente fue descrito al hablar del Calabacillo dentro del Forastero. Su fruto es casi esférico, sus surcos apenas se notan y prácticamente desaparecen hacia el ápice. Semilla muy aplastada y púrpura oscuro. Fue encontrado silvestre en Surinam, pero asimismo aparece en las plantaciones en Guatemala y en Costa Rica; también donde es bien conocido es en la región de Upala con el nombre de "Calavera de Mono", siendo estimado por la gran cantidad de frutos que produce; sin embargo ahí no se observa la resistencia a enfermedades que se ha dicho que posee este cacao, pues hay ocasiones en que pierde la totalidad de la cosecha por *Phytophthora*.

Cafetales a pleno sol versus cafetales a la sombra

Mariano Montealegre



En el número 35 de Suelo Tico fué reproducida una traducción de un estudio que con el título de "Shade or no Shade for Arabian Coffee" acaba de ser publicado en la Revista Agrícola "World Crops", por A. E. Haarer F. L. S. y que creo puede aportar algunos datos útiles e interesantes. El Prof. A. E. Haarer (F. L. S.) es una verdadera autoridad que ha tenido a su cargo la dirección de la caficultura en Kenya, Tanganyika y el resto del Este de Africa durante los últimos 40 años.

El objeto de mi primer artículo sobre este tema, fué el de poner en guardia a los cafetaleros costarricenses enamorados de las experiencias del cultivo a plena sol llevadas a cabo en una zona especial de Hawaïi, con ejemplos de los resultados desastrosos que tal práctica siempre ha acarreado a los cafetaleros que en Costa Rica lo han probado.

El Ing. Carlos González ha hecho mención del reporte presentado sobre este tema por el Sr. Alvim, fisiólogo brasileño quien llevó a cabo trabajos sobre este aspecto en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, reporte que no aclara el pun-

to en debate pues sus conclusiones no son definitivas y se apartan por completo del fondo primordial que se persigue, cual es el de obtener cosechas de buena calidad, cafetales de larga duración que no desaparezcan como los cafetales a pleno sol después de cuatro cosechas y evitar la erosión que acaba con los cafetales y luego con las tierras.

Dice el Ing. González y con mucha razón, que en el mundo hay muchos más cafetales al sol que a la sombra; pero olvidó agregar algo muy importante como es el hecho de que prácticamente en su totalidad son los que forman las plantaciones de Brasil, de baja calidad, corta duración y poca producción por área como traté de explicar en mi primer artículo.

En su estudio el Dr. Alvim no se pronuncia a favor del cultivo al sol sino que, al contrario, pareciera inclinarse a la tesis contraria cuando dice al comentar el estudio de Nutman: **"No se puede, sin embargo, concluir que el cafeto produce menos al sol que a la sombra por el sencillo hecho de que los estomas se cierran parcialmente cuando las hojas reciben sol directo"**.

2º Si el Ing. González lee con cuidado el artículo del Dr. Haarer se convencerá de que después de todo, no estoy tan errado en mis apreciaciones.

"La razón por la cual la sombra no es absolutamente necesaria en las grandes alturas del Este de Africa es la de que la neblina es allí persistente, la atmósfera siempre cargada de nubes y las lluvias diseminadas durante todo el año, lo cual hace que la luz solar no

sea tan intensa como en la bajura", dice el Dr. Haarer.

El caso en Costa Rica es exactamente opuesto; las grandes alturas, especialmente en la Meseta Central, son poco nubladas sobre todo durante la estación seca Noviembre a Marzo, o sea durante la época de la maduración y colecta del café. Puedo estar equivocado en cuanto a que sea más bien intensidad de luz solar como cree el Sr. Haarer la que causa el daño que yo achacaba a los cambios de temperatura.

El Sr. Haarer no recomienda el cultivo de café sin sombra ni en las grandes alturas de Kenya; simplemente dice que debido a las condiciones especiales de la región esto es tolerable, excepto cuando es necesaria para proteger los cafetos contra el aire frío de la noche: es decir, contra los cambios de temperatura.

3º Estoy de acuerdo con el Ing. González en que la fertilización del café al sol es muy diferente y tiene otros objetos. Me parece muy importante que se hagan estos experimentos y que una vez comprobados se apliquen sus resultados.

4º Nunca he creído que el Ing. González recomienda el cultivo al sol en general para todos los cafetaleros, sino para los lugares que él llama adecua-

dos pero que nunca ha mencionado y que no conozco en Costa Rica.

Cuál es la idea de cultivar el café al sol? Se va con ello a aumentar la producción? Siempre he sostenido lo contrario por las mismas razones que apunta el Sr. Haarer cuando dice en su artículo, página 133: **"Desgraciadamente se ha encontrado que cuando el café cultivado crece a pleno sol, muy pronto se debilita al extremo de no resistir las cosechas, concluyendo desastrosamente en un agotamiento que los destruye totalmente"**.

Me permito a continuación transcribir una información sobre Brasil publicada en el Nº 225 del Boletín de la Fedecame de Junio 15, 1956, que creo de gran interés pues es la confirmación más completa de lo que en realidad es en la práctica el Cultivo del Café a pleno sol, como se cultiva en ese país.

"DE BRASIL. Areas cultivadas de café, su producción y valor.— Ofrecemos a continuación un interesante cuadro estadístico, del área, producción y valor en cruzeiros, del café que se cosecha en las distintas áreas del "coloso del café", cuya fuente de información ha sido el "Anuario Estadístico de 1955", publicado por el Conselho Nacional de Estadística de Brasil.

Unidades de la Federación	AREA CULTIVADA (ha) (1)				PRODUCCION				
	1952		1953		Cantidades (t)		Valor (Cr. \$ 1.000)		
	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954
Acre	621	660	706	297	346	360	5.827	7.518	10.657
Amazonas	51	50	51	10	11	11	208	240	283
Pará	46	54	70	16	18	23	342	428	718
Maranhao	31	40	50	15	20	17	241	375	473
Ceará	13.528	13.694	13.486	3.931	4.174	2.953	66.079	87.512	73.056
Paraíba	432	432	435	291	303	310	4.954	5.542	7.737
Pernambuco	38.129	38.932	39.561	16.615	16.673	23.406	252.770	296.770	501.058
Alagoas	3.925	4.034	4.041	1.579	1.949	1.855	24.662	35.553	40.838
Sergipe	444	450	459	143	138	157	2.489	2.546	3.431
Bahía	62.169	64.050	67.790	16.529	21.118	23.204	217.340	312.219	460.393
Minas Gerais	607.380	623.635	657.434	177.262	238.303	299.790	2.746.092	4.056.461	5.725.193
Espírito Santo	240.027	244.290	265.133	70.783	99.382	102.811	926.813	1.390.828	1.847.891
Río Janeiro	56.472	57.068	55.002	35.218	31.282	26.340	527.987	504.262	537.875
Sao Paulo	1.429.915	1.458.911	1.466.437	514.115	470.024	480.187	9.292.673	9.719.533	16.002.891
Paraná	332.138	372.233	389.793	263.307	201.643	117.563	4.528.878	4.565.594	3.902.677
Sta. Catarina	4.915	5.076	5.136	2.958	3.008	2.950	43.608	49.957	68.207
Mato Grosso	5.502	6.103	6.809	3.050	3.689	4.370	47.415	61.909	89.389
Goiás	27.275	29.207	32.198	19.287	18.520	20.671	3.332.842	353.450	524.091
BRASIL	2.823.003	2.918.919	3.004.585	1.125.406	1.110.605	1.036.987	19.021.223	21.450.670	29.796.864

(1) Se ha tomado en cuenta únicamente el área ocupada por arbustos en producción.

Fuente: Servicio de Estadística de Producción.

Este cuadro estadístico, el primero que veo de Brasil, abarca los últimos 3 años 1952, 53 y 54 y prueba claramente el error en que se está al creer que las cosechas de Brasil a pleno sol son mayores que las de los cafetales a la sombra de otros países, cuando en realidad son menores.

Convirtiendo las hectáreas en manzanas y las toneladas en quintales encontramos que el promedio por manzana en Brasil es de 5.76 o sea un promedio inferior al nuestro que es de 7.50. La diferencia en los promedios indica que en Brasil con cultivos a pleno sol, producen menos por manzana que en Costa Rica, con cultivos sombreados.

En esta Tabla según consta al pie, **"se ha tomado en cuenta únicamente el área ocupada por arbustos en producción"** pero no se especifica en la columna "Producción" si este café proviene exclusivamente de los arbustos

cultivados o si en él entra el de los arbustos abandonados o semi abandonados que en Brasil se cuentan por millones y cuyo producto, como puede suponerse, se recoge y mezcla con la cosecha general aumentando el promedio que sin este aporte resultaría **muy inferior al de 5.76 que nos da el cuadro anterior.**

Estoy de acuerdo con el Ing. González en la conveniencia de hacer experimentos que ayuden a resolver los problemas que el cultivo al sol presenta y muy interesante que los grandes productores de café colaboraran con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en su resolución. El Instituto lleva ya muy adelantados sus estudios y dentro de 3 o 4 años podrá presentar conclusiones que verdaderamente estén sentadas en una base firme.

A lo que me he opuesto, por el peligro que para el pequeño productor encierra, es a sentar conclusiones teóricas y recomendar su aplicación sin el debido estudio y larga experimentación.

La importancia de los pastos

Samuel Melo

Los pastos constituyen uno de los grupos de plantas más comunes en la tierra, y comprenden miles de especies. En el uso común de la palabra, se incluye entre los pastos a las gramíneas forrajeras, o pastos propiamente dichos, y a otras especies herbáceas de que se alimenta el ganado, principalmente las leguminosas que crecen asociadas con los mismos. Tal vez la característica principal de los pastos es el hecho que, tradicionalmente, el hombre no los cosecha, sino que sirven directamente de alimento para el ganado en todas las etapas de su crecimiento. Por este motivo, su importancia aumenta en proporción a la altura y latitud, en sitios donde los cereales y otras plantas no maduran por lo corto del verano y las bajas temperaturas del ambiente. Por ejemplo, el 98% de las tierras agrícolas de Islandia consiste de praderas. Una situación similar existe en las altiplanicies de Los Andes. Los pastos revisten también una importancia capital en las tierras de humedad insuficiente que se encuentran en la vecindad de los desiertos, y en las zonas muy oxidadas y de baja fertilidad en las regiones semipantanosas de los trópicos, donde las sales minerales se pierden por infiltración. Por lo tanto, los pastos ocupan una proporción mayor de las tierras útiles que cualquier otro grupo de plantas, excepto los bosques.

En la América Latina las proporciones son como sigue: de una superficie total de 2058 millones de hectáreas, los bosques cubren el 41%: tierras áridas, zonas urbanizadas o mon-

tañas incultivables, 31%; praderas, dehesas y otras tierras cubiertas de pastos 23%; tierras de cultivo 75%.

Se verá por estos datos que los pastos constituyen más de las 4/5 partes de las tierras agrícolamente útiles (sin comprender a los bosques) y su importancia desde el punto de vista de la alimentación es enorme. Además, los pastos son uno de los factores más directos de la creación y conservación de suelos fértiles, y son un medio capital para la restauración de suelos gastados por el abuso del hombre (cultivo sin rotación plantas agotadoras).

Los verdaderos pastos cubren el suelo y lo juntan con sus raíces, agregando materia orgánica y reduciendo la erosión. Las leguminosas, por medio de las bacterias siempre presentes en sus raíces, fijan el nitrógeno del aire y lo depositan en la tierra, contribuyendo así también a mejorar la fertilidad del suelo.

Para aumentar la producción de alimentos, por lo tanto, en términos generales no es recomendable el reducir las superficies cubiertas por los pastos para someterlas a la reja del arado y a cultivos en surcos, sino más bien el mejorar los pastizales y aún extenderlos, a aquellas tierras donde la poca profundidad de la capa vegetal, o el declive excesivo, no permiten la arada periódica sin poner en peligro la estabilidad del suelo.

Además, estudios y experimentos conducidos durante un período de varios años en los Estados Unidos, demuestran que los pastos, administrados propiamente y cultivados con la ayuda de maquinaria y métodos mo-

tos y mano de obra, que los granos y forrajes de cultivo tradicional.

La utilización de los pastos como alimento directo para el ganado es tal vez anterior a la agricultura propiamente dicha. Pero el cultivo de pastos y leguminosas como un medio directo de reducir los costos de producción de la leche y carne, es el resultado de prácticas y conceptos agrícolas desarrollados recientemente. En el momento presente los pastos —y al decir pastos me refiero a los pastos propiamente dichos y también a las leguminosas asociadas— están ocupando un lugar cada vez más importante en los programas administrativos de las granjas americanas. Constituyen un cultivo que se traduce en utilidades extraordinarias en la forma de carne y productos lácteos.

Algunos de los ingenieros agrónomos más destacados de los Estados Unidos aseguran que un aumento de un 25 % en la superficie de las tierras dedicadas a pastizales es justificable para lograr un tipo más eficiente y permanente de agricultura.

Las proporciones entre las tierras de pastos y los terrenos de cultivo en surcos o hileras que existen actualmente en la América Latina, no justificaría un aumento posterior en los pastizales; sin embargo, es necesario reconsiderar la distribución desde un punto de vista más científico, tomando en cuenta la topografía y la estructura del suelo, con mira especial a los requisitos establecidos por las prácticas modernas de conservación de suelos y la rotación de las cosechas, prácticas ambas que son imprescindibles en algunas regiones de nuestro continente. Si bien los pastos no pueden ni deben suplantar a los cereales u otros culti-

vos importantes como el algodón o el café, es necesario tener en cuenta que los pastos reducen o evitan la ruinosa erosión que reduce o aniquila la productividad de grandes extensiones de terreno. Un campo cubierto de pasto posee la mejor protección natural ante los fenómenos atmosféricos que causan la erosión. Por otra parte, los pastos constituyen un excelente alimento para el ganado, forrajes nutritivos y apetitosos que pueden ser producidos a un costo muy bajo. Las leguminosas, siempre asociadas con los pastos, son verdaderos restaurantes del suelo, que mejoran la tierra y aumentan la productividad de los cultivos de rotación.

Experimentos en Minnesota, por ejemplo, produjeron 238 kgs. de sustancias nutritivas digeribles por hectárea con pastos modernos, en comparación con 2332 producidos por cultivos en surco, a un costo de 99 centavos de dólar por cien kilos, contra 1.96 dólares para los cultivos de surco. Experimentos en North Carolina demostraron que el costo de producir 100 kgs. de nutritivos digeribles por medio de pastos fué de 1.27 dólares, mientras que el pienso de alfalfa cuesta 2.97 por 100 kgs. de nutritivos digeribles, el maíz 3.88 y la avena 4.36. Y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos agrega que la mayoría de los ganaderos pueden reducir una gran porción de los forrajes concentrados que normalmente alimentan al ganado, manteniendo a pesar de ello íntegra su producción de leche, siempre que dispongan de forrajes de alta calidad, producidos por pastizales bien cultivados y administrados. Sin embargo, debido a su masa, una vaca normal no puede consu-

mir suficiente pastura para obtener todos los nutritivos que necesita para una producción máxima de leche. Por esta razón los pastos tienen casi siempre que suplementarse con algún grano o mezcla concentrada; pero no antes de que la vaca haya tenido oportunidad de llenarse con las pasturas más económicas.

Cuando se trata de ganado de carne, los pastos son sin duda el modo más económico de engordar el ganado, y un pasto de buena calidad, en forma natural o como ensilaje, tiene todos los elementos necesarios para producir reses magníficas para los mataderos, sin necesidad de complemento alguno en forma de granos o concentrados. Un ranchero de Nebraska, que antes alimentaba su ganado de carne con granos y ensilaje de maíz y heno, ha reducido sus costos de producción de \$ 4.500 a \$ 100 en cinco años, cambiando del cultivo de cereales a un programa de pastos. Actualmente produce 580 kgs. de carne por hectárea, alimentando con pastos solamente, y añade que su meta es producir 1.000 kgs. de carne por hectárea. Este record es típico de los ganaderos que engordan sus reses con pastos bien seleccionados y explotados científicamente.

El caso de una granja lechera de 30 hectáreas en Ohio, donde se introdujo un programa moderno de cultivo de pastos, arrojó los resultados que se ilustran en la tabla pertinente de este artículo, al cambiar de un 25 % a 60 % de su superficie en pastos. (Una "Unidad de Nutrición" es la cantidad de forraje necesaria para obtener el mismo resultado productivo que se logra con una libra de maíz).

AGRICULTURA DE LOS PASTOS

Cuando las condiciones climáticas, topográficas y la estructura del suelo son favorables para la producción de cultivos de hileras, es ventajoso también el introducir la rotación o cultivo alternado de pastos perennes y leguminosas forrajeras, para lograr una estabilidad permanente y aún el mejoramiento paulatino del suelo. P. V. Cardon, en su libro "Our Aim a Permanent Agriculture", define la agricultura de los pastos como: el uso de los pastos y leguminosas, solas o en rotación de acuerdo con los sistemas agronómicos más adecuados para la tierra en diferentes regiones y condiciones, con la inclusión adecuada de plantas de raíz, verduras, frutas, fibras y cosechas especializadas, para cumplir los fines económicos del agricultor".

El periodo de tiempo, los años o el número de estaciones que se ara la tierra o se dedica a los pastos, depende de factores tales como la fertilidad y la susceptibilidad del suelo a la erosión, la vida útil de éstos y el costo de establecerlos después de un año o más de cultivos de arado. Si la fertilidad del suelo se mantiene aplicando al terreno los minerales extraídos por las cosechas y el pastoreo del ganado, la producción total se aumenta también para los otros cultivos incluidos en el programa de rotación.

El agricultor progresista debe usar la tierra en la forma más adecuada desde el punto de vista físico biológico y económico. En otras palabras, la agricultura eficiente depende del aprovechamiento de la tierra en forma que se asegure su productividad satisfacto-

ria y continua. Esto es un punto de vista muy diferente al dedicar la mayor extensión posible de tierra al cultivo que ofrezca los mejores precios en ese momento, o al pastorear el mayor número posible de animales que puedan mantenerse consumiendo hasta la última hoja de pasto y yerba, tan pronto como ésta emerge del suelo. El uso de la tierra de acuerdo con su capacidad produce una agricultura más diversificada, que asegura a la larga entradas más constantes para el agricultor; ya que el rendimiento y los precios de varios productos arrojan un promedio que no varía en ningún caso tan extremadamente como el precio de un producto solamente. La necesidad de una mayor diversificación en las cosechas es palpable en toda la América Latina. Combinada con la rotación de pastos y leguminosas, mejora no sólo la calidad y estabilidad del suelo, sino también la calidad y la cantidad de los productos.

Para introducir un programa moderno de pastos, lo primero es reconocer las clases de suelo de que se dispone —arenoso, arcilloso, húmedo o rocoso—. Esto ayuda a seleccionar los pastos que más se adapten a cada campo. El paso siguiente es analizar el suelo para establecer sus características de acidez alcalinidad, para descubrir si es necesario agregar un agente neutralizador. En suelos ácidos es necesario agregar cal. Es imposible el tratar de recomendar aquí las mejores semillas para cada terreno y región de nuestro continente, pero las autoridades del Ministerio o Secretaría de Agricultura de cada país, así como las escuelas de agricultura, pueden gene-

ralmente recomendar las mezclas que produzcan el mejor rendimiento en cada territorio.

En muchas regiones, pastizales viejos y muy usados no han sido nunca renovados con semilla. Simplemente se dejan que produzcan naturalmente el pasto y la yerba, y el ganado come lo que puede. La aplicación de fertilizantes y el pastoreo planeado en rotación, de una pradera a otra, bastan muchas veces para renovar y enriquecer tales pastizales. Sin embargo, una nueva siembra, con una mezcla bien seleccionada de semilla, produce casi siempre resultados sorprendentes. Una serie de pruebas, llevadas a cabo en un período de cinco años, han demostrado que los prados permanentes, así renovados producen un 50% más de leche por hectárea durante cuatro años después de la siembra, en comparación con los prados sin renovar. Para estimular la "auto-propagación" por semilla en un prado agotado, debe dividirse por lo menos en tres secciones, para el pastoreo en rotación de cada una. El ganado se apacienta comenzando en una sección diferente cada año, de modo que un prado quede siempre libre inmediatamente antes de madurar la semilla e inmediatamente después de la madurez de ésta.

Cómo preparar la tierra y qué implementos usar depende de la naturaleza del suelo, del uso que haya tenido anteriormente y del equipo disponible. Para preparar la siembra en prados cubiertos de brozas y vegetación burda, se puede usar una cortadora rotativa accionada por la toma de fuerza del tractor (I y T, julio 1952) o un "Bushwacker" pesado y desmenuzar

la vegetación existente. Puede usarse también un arado de discos o rastra pesada de discos, que elimina generalmente hasta el 90% de la vegetación y afloja al mismo tiempo la tierra. Resultados similares pueden obtenerse quemando la vegetación, pero este método tiene la desventaja que es a veces difícil de controlar y, por lo tanto, peligroso. En tierras susceptibles a la erosión, el quemar la vegetación produce graves consecuencias. En contraste con esto, las cenizas proporcionan una base ideal para establecer pastos perennes. Además, en regiones tropicales y semitropicales el quemar la vegetación es a veces una necesidad para mantener a raya a los insectos que atacan el ganado. Las opiniones son sumamente disímiles en este punto y no se han hecho aún estudios suficientes para establecer un criterio definitivo que poder seguir.

Cuando se trata simplemente de enriquecer pastizales donde la vegetación nociva no alcanza grandes proporciones y el problema consiste simplemente en agregar pasto, la siembra puede hacerse a menudo sin ninguna preparación, con una mezcla adecuada de semilla de pasto y leguminosa, por medio de una sembradora a voleo o por medio de un avión, si se trata de grandes extensiones de terreno. En Wyoming, Estados Unidos, se ha demostrado que el "agujerear" el terreno, formando cavidades superficiales de 10 x 13 cms. a intervalos de .6 a 1.5 m., produce un aumento de un 33% en la germinación y rendimiento del pasto agregado. Estas cavidades se forman automáticamente con una rastra de discos, en la cual los discos individuales se montan des-

centrados. Un aditamento sembrador puede montarse en la misma rastra. Las cavidades reducen algo la vegetación existente y conservan el agua para las plantas remanentes en el terreno. Además, forman una sementera excelente para el nuevo pasto. El pasar una rastra de discos superficial por el terreno da también resultados satisfactorios, ya que ésta no destruye completamente el pasto existente, y produce una sementera muy adecuada para la nueva semilla. La rastra tiene la ventaja, también, que esparce e incorpora el estiércol existente en el campo. También en este caso, es necesario considerar la calidad y cantidad del pasto existente antes de decidir sobre la conveniencia de pasar una rastra de discos antes de esparcir la semilla.

Cuando se trata de establecer los pastos en terrenos recién desmontados o en sitios donde no existía anteriormente un pastizal más o menos bien establecido, es necesario a menudo nivelar la tierra con un arado de discos, para evitar que el agua se encharque o deslave el terreno. Se puede usar una rastra pesada de discos amuecados (tipo bush and bog), para aislar la sementera y enterrar los restos de la vegetación. Los terrenos se deshacen con un rodillo o con una combinación de rodillo y rastra de dientes flexibles. Esta máquina labra al mismo tiempo la tierra. El suelo debe quedar en todo caso bien esponjado y tan bien nivelado y aislado como sea posible. Si el terreno tiene declives fuertes, o está sembrado de quebradas, se construyen a veces diques, para disminuir la fuerza de las corrientes. Cuando la tierra está muy dura y compacta, será inclu-

sive necesario labrarla con un arado de discos, aunque en la mayoría de los casos, una rastra combinada, de discos y dientes flexibles, será suficiente para preparar la sementera a la profundidad adecuada.

Cuando el pasto se siembra en un programa de rotación, en tierras aradas o barbechadas anteriormente, la misma rastra de rodillos y dientes flexibles, o un rodillo simplemente, son suficientes para preparar el terreno.

La siembra se hace generalmente con una sembradora a voleo, en cuyo caso es conveniente pasar después por el terreno un rodillo que apisona la tierra y entierre la semilla, o puede usarse una sembradora especial para pastos, que deposita la semilla y apisona el terreno en una pasada. Esta máquina asegura el aprovechamiento más eficiente de la semilla, ya que la dosifica uniformemente y la deposita a una profundidad máxima de 13 mm., la profundidad más adecuada para la germinación. El rodillo delantero de esta sembradora pulveriza los terrones, haciendo innecesario el pasar un rodillo pulverizador previamente, y el rodillo posterior apisona suficientemente la tierra alrededor de la semilla.

El combinar los pastos con leguminosas constituye el método más conveniente y conociendo el ciclo de vida de las diferentes plantas forrajeras es posible determinar las mezclas más convenientes. Clasificadas por su ciclo de vida, las plantas forrajeras se dividen en tres categorías:

1. Perennes — Plantas que duran tres o más años. Se adaptan bien, por lo tanto, para pasturas permanentes y

rotación de largo plazo. La alfalfa (*Medicago sativa*) y el trébol ladino (*Tribolium ladinum*) pertenecen a este grupo, así como muchos pastos importantes tales como el fleo (*Phleum pratense*) el bromo (*Bromus pratensis*, *B. australia*, *B. inermis* y otras especies), el dactilo (*Dactylis glomerata*), la espiguilla (*Poa pratensis*), la cañuela (*Festuca pratensis*), el agróstide (*Agrostis alba*), pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), etc..

2. Bienales — Completan su ciclo de vida en dos años. El trébol rojo (*Trifolium pratense*), el trébol híbrido (*Trifolium hybridum*) y el trébol oloroso (*Melilotus officinalis*) son tal vez los representantes más importantes de este grupo.

3. Anuales — Independientemente de la época de siembra, estas plantas crecen y maduran en un año o menos. Los más importantes son el trébol encarnado (*Trifolium incarnatum*), la veza (*Vicia sativa*), el soya (*Soja hispida*), las lespedezas (*Lespedeza istriata*, *L. Stipulacea*, etc), y los sorgos (*Sorghum egypticum*, *S. aethiops*, *S. caferum*, etc., etc..)

FERTILIZADO

Los pastos, como cualquier otro cultivo, deben fertilizarse para lograr máximos rendimientos. Para suelos ácidos es necesario aplicarles cal en otoño y enterrarla con una rastra de discos. Si el suelo necesita fosfatos, aplíquelos al principio de la primavera. Unos 225 a 350 kgs de superfosfato al 20% por hectárea, dan los mejores resultados. Los nitratos son importantes para los verdaderos pastos, ya que

las leguminosas fijan por sí mismos el nitrógeno del aire. Cantidades adecuadas de potasa y pequeñas cantidades de boro son necesarias para lograr una buena cosecha de alfalfa en muchos suelos. Si se usa estiércol, éste debe estar bien deshecho y debe enterrarse algo con una rastra de discos antes de la siembra. El rancho King de Texas tiene un programa anual de fertilizado que consiste en aplicar superfosfato triple desde un avión, en cantidades de 168 kgs. por hectárea, en varios miles de hectáreas de pradera, para corregir una deficiencia de fósforo. Los resultados han sido muy favorables, con un mejoramiento de los forrajes y engorda rápida de las reses.

En cada caso hay que seguir las indicaciones de los peritos locales, ya que las necesidades de la tierra en materia de abonos son muy variadas. Por regla general, sin embargo, una tonelada de fertilizante adecuado, aplicado propiamente, produce suficiente pasto para 3.500 kgs. de leche o para producir 450 kgs. de carne. Una buena distribuidora de abono es esencial para obtener los mejores resultados. Una máquina de estas, que permite varias dosificaciones y que se transforma fácilmente en sembradora.

Tomado de IMPLEMENTOS Y
TRACTORES

Los fertilizantes orgánicos y su introducción en América

B. H. Roe.

Como el mismo Sir Albert Howard dijo en su famoso libro 'Un Testamento Agrícola', fue el señor Montealegre quien introdujo en el Hemisferio Occidental el ahora bien conocido Proceso Indore para la preparación de fertilizantes orgánicos, empleando para ello los desperdicios y desechos de las fincas y de las ciudades. Una feliz coincidencia, una nota de poca importancia en el West India Committee Journal hizo que el señor Montealegre dispusiera escribir a Sir Albert Howard preguntando por el nuevo proceso. Su contestación no duró en llegar y con ella una copia de su segunda conferencia dada en la Real Sociedad de Artes el 22 de noviembre de 1935. Así fue como tocó en suerte a la Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica, de la cual el señor Montealegre es Director, el privilegio de ser la primera publicación que llevara a las gentes de los países de habla española, en marzo de 1937, el nuevo evangelio agrícola y el segundo en traducirlo a una lengua extranjera, ya que el primero había sido la entonces bien conocida publicación alemana *Der Tropenflanzer*, que lo hizo unos pocos meses antes.

¿Qué fue lo que impulsó al señor Montealegre a mostrar un entusiasmo tan poco común respecto a este proceso? He aquí cómo lo explica él en su artículo "La evolución del Compost en América Central" en *Organic Gardening*, Vol. II, No. 3 de setiembre de 1947:

"Me he ocupado del cultivo del café desde mi temprana juventud; en

realidad he estado en ello desde mi regreso del Colegio de Agricultura de Downton en Inglaterra y durante treinta años fui Superintendente del negocio más grande de café, las Plantaciones de Café de Lindo Brothers.

"Siendo graduado de un Colegio de Agricultura, naturalmente tenía yo una mentalidad NPK; pero muy a mi pesar, y luego de muchas pruebas, consultas, análisis de suelo y combinaciones, me convencí de que los fertilizantes químicos y el café no parecían concordar, y comencé a probar abono de pescado, el cual obtuve de la firma The Humber Fishing and Fish Manufacture Co., de Hull, Inglaterra. La diferencia fue tan sorprendente que solicité la agencia, la cual trabajé con muy buenos resultados hasta que la guerra paró el abastecimiento. Los resultados eran en realidad sorprendentes, no sólo con el café sino también con la caña de azúcar, el tabaco y con todos los otros productos.

"De manera que cuando tuve el privilegio de establecer contacto con Sir Albert Howard, realmente yo estaba convencido del fracaso de los abonos químicos en los trópicos y de la necesidad de usar abonos orgánicos en su lugar, pero estaba completamente desorientado en cuanto al procedimiento a emplear. El hacer montones de compost por el viejo procedimiento (no de la clase de los de Sir Albert Howard) era tan molesto, tomaba un tiempo tan largo para madurar y era al final tan poco satisfactorio, que le probé para abandonarlo después. Tam-

bién había hecho el ensayo de enterrar frescos los desperdicios de la ciudad alrededor del café y aunque los resultados fueron buenos, tuve que abandonar la idea a causa de los malos olores, enjambres de moscas y porque los materiales eran desenterrados por las gallinas y otros animales..."

Poco después de publicado el número correspondiente a marzo de 1937 de la Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica, comenzaron a llegar cartas de todas partes de América Latina en donde esta publicación era extensamente leída, solicitando información sobre el nuevo proceso.

Esto hizo que el señor Montealegre, quien había tomado el cargo de Director del Instituto de Defensa del Café, dedicara una buena parte de la Revista a extender la nueva idea.

En enero de 1939, fue publicado un número especial bajo el epígrafe "En busca del Humus", en el cual, además de una descripción del proceso, se daban a conocer los resultados obtenidos durante los pasados ocho años.

Entre los primeros en interesarse en el nuevo procedimiento está la Sociedad Agrícola de la República de Colombia, que publicó un interesante panfleto titulado *El Estiércol*, en el cual se enumeran los resultados obtenidos durante un número de años por el señor L. J. Carvajalino Jacomo, Perito en Agricultura, y en 1946 la Sociedad Nacional de Agricultura de Chile publicó una excelente traducción de "Un Testamento Agrícola", cuya primera edición se vendió en unas pocas semanas.

Fue, sin embargo, en Centro América (El Salvador y Guatemala) en donde la nueva idea fue primero puesta en práctica; En Guatemala por don Pedro Cofiño en su finca "Retana" en Antigua, y en El Salvador con la instalación de la Fábrica "Vital-Humus", propiedad de los señores Araujo y Cía. en Santa Ana, según lo expresa el mismo señor Montealegre en *Organic Gardening*, Vol. II No. 3, páginas 33-34:

"El primer cafetalero que puso en práctica el proceso fue, sin lugar a dudas, don Pedro Cofiño, de Antigua Guatemala, hace unos ocho años. Yo tuve el privilegio de visitar su plantación en octubre del pasado año, y realmente me sorprendí de los resultados obtenidos, no tanto por el estado actual de sus plantaciones, que están en perfectas condiciones de salud y producen enormes cosechas, sino comparando con las plantaciones de sus vecinos que en el mismo suelo, y con idénticas condiciones climáticas, estaban llenas de enfermedades y producían menos de la mitad, cuando mucho..."

"En mi camino a Guatemala me detuve por unos pocos días en la República de El Salvador, donde encontré el mismo entusiasmo. Muchos productores y hortelanos han comenzado a producir compost en sus propiedades particulares, pero el hecho notorio en El Salvador es que ya lo están produciendo en escala comercial.

Mi razón principal para este viaje fue una invitación de los Sres. Araujo y Cía. para visitar su planta "Vital-Humus" en Santa Ana. Debo confesar que al llegar, aún tenía mis dudas y me sentía un tanto nervioso ya que había sido yo uno de los factores que

los había inducido a realizar la arriesgada empresa de montar una fábrica. No bien entré, mis dudas desaparecieron. Estos señores han hecho en realidad algo maravilloso. Cuando la fábrica esté completa tendrá 225 fosos con lecho de ladrillo de 10 metros por 2.75 por 0.90. Cuando visité la planta hace tres meses tenían sólo 50 fosos en operación; estaban excepcionalmente bien aireados y su producción diaria era ya de 12 a 13 toneladas, con órdenes adelantadas por más de 600 toneladas. Aseguran ellos que están usando sólo alrededor de un quinto de los desperdicios de la ciudad y creen que aún cuando lleguen a trabajar a toda capacidad la demanda será siempre mayor que el suministro..."

Volviendo a Costa Rica el Sr. Montealegre dice: "El conservatismo de los hombres del suelo es universal y Costa Rica no es una excepción. En este caso particular los prejuicios tenían que ser mayores pues, como decimos en español, "Nadie es profeta en su tierra", y mientras la nueva idea tomaba cuerpo en todos los países vecinos se reían de ella en Costa Rica".

En 1943 el señor Montealegre fue nombrado Secretario de Agricultura y aprovechando su posición decidió cambiar de sistema para llevar a cabo el proyecto. Llamó al señor Vance Rogers, Jefe de la Oficina de la División de Alimentos del Instituto de Asuntos Inter-Americanos (una agencia de los EE. UU. que colabora con los Gobiernos de América Latina para el mejoramiento de la Agricultura) y le explicó la situación, y es esto lo que él nos dice:

"Yo estaba convencido de que una

serie de experimentos conducidos y recomendados por el Instituto obraría el milagro. El señor Rogers, luego de estudiar el proceso, ofreció la colaboración de su organización y los experimentos fueron llevados a cabo bajo la dirección del señor G. C. Kincaid, un Agrónomo muy capaz de la Institución.

"El éxito fue instantáneo. Tan pronto como se obtuvieron los resultados del experimento fueron publicados y las consultas comenzaron a llover de parte de agricultores y hortelanos. El milagro fue doble: no sólo levantó el interés de los cultivadores sino también, y sin duda esto es más importante, hizo del Instituto de Asuntos Interamericanos nuestro mejor colaborador en propagar la nueva idea. Debo decir aquí, y lo hago con placer, que todo el mérito de lo que se ha hecho desde 1943, pertenece al apoyo dado por el Instituto de Asuntos Interamericanos; no sólo al señor Rogers y al señor Kincaid, sino también al señor Octavius J. Schoefield y a don Jorge León quienes también fueron decididos colaboradores de la causa y han dado desde entonces gran importancia al mejoramiento del compost por el Método Indore en todos sus trabajos con cafetaleros, hacendados y hortelanos en todo el país..."

El interés ha continuado creciendo y el Instituto de Ciencias Agrícolas de Turrialba, lo ha tomado a su cargo según se desprende de su proyecto No. 42, en el que da las siguientes razones para emprender su estudio.

"Debido a las condiciones y topografía de la América Tropical, su suelo es víctima de la erosión causada

por el agua que año con año arrastra millones de toneladas de materia vegetal a los ríos y luego al mar sin la menor posibilidad de recobrar ni la más ínfima parte. Además, hay grandes áreas que han sido cultivadas por muchas décadas y que han cesado de ser fértiles, debido a falta de restauración del suelo.

“En las regiones tropicales tanto el calor constante y la humedad como la intensa irradiación solar permiten una acción bioquímica de gran intensidad que es la causa de profundos cambios físicos y químico-biológicos en el suelo. Estos cambios producen, como resultado, una considerable inestabilidad de la materia orgánica presente, que deja el suelo en condiciones tales que fácilmente es lavado por las lluvias torrenciales características de estas latitudes.

“Si examinamos los efectos de la materia orgánica, no sólo en la producción agrícola sino también como factor esencial de salud y éxito de las cosechas, de los animales domésticos y especialmente del hombre, y tal vez más importante si consideramos esta materia desde el punto de vista de la conservación de la fertilidad del suelo, sujeto a permanentes sistemas de cultivo, es muy necesario buscar fuentes de combinaciones de sustancias orgánicas que pueden ser incorporadas a las tierras de labranza.

“El presente plan se basará en el Proceso Indore que ha dado tan buenos resultados en todas partes del mundo en donde se ha usado. Este procedimiento es muy sencillo y de operación rápida y en él se sigue el proceso natural que diariamente se opera en el bosque.

“Muy poco es lo que se conoce hasta hoy en relación con la reacción del suelo tropical al tratamiento que se describe en la parte final del presente plan. Como el valor relativo de los fertilizantes orgánicos comparado con los fertilizantes artificiales ha creado un problema de tal importancia, que ha llegado a levantar controversias, es ahora necesario emprender estudios basados en investigaciones regionales que más adelante puedan hacer posible dar consejos prácticos a los plantadores...”

Al asumir el puesto de Director del Instituto de Defensa del Café, el señor Montealegre giró instrucciones para hacer una inspección de las fincas de café del país, con el propósito de averiguar las razones de la baja producción y habiendo descubierto que esto se debía principalmente a la falta de resembrar áreas bajo cultivo, decidió hacer extensos almacigales en varias regiones, por cuenta del Instituto, con el objeto de suplir a bajo precio a los cafetaleros las plantas necesarias para rejuvenecer sus plantaciones. El éxito de esta medida, después de haber sido puesta en práctica por un período de nueve años, ha servido para probar la previsión del señor Montealegre, ya que una comparación de las cosechas de café del presente con las del pasado indudablemente demuestran ser éstas, las más grandes obtenidas en la historia del país.

El período prescrito por la Ley que creó la Secretaría de Agricultura como adjunta de la de Obras Públicas, habiendo expirado hizo del primero un Departamento independiente y el señor Montealegre fue llamado a ocupar la posición de Secretario de Agri-

cultura. Su experiencia, su conocimiento, y sobre todo, su profundo anhelo por el mejoramiento de los sistemas agrícolas empleados en Costa Rica, pudieron tener por lo tanto una aplicación práctica y oportuna. El Departamento así creado, separado pudo funcionar con independencia.

Con la creación de la Secretaría de Agricultura se colmaron los deseos de una gran mayoría de costarricenses que de antaño clamaban por ello, pues en realidad parecía extraño que en un país de agricultores el Estado no hubiera hecho hasta entonces ningún esfuerzo por llevarlo a cabo. Los comienzos fueron sin embargo muy arduos debido sobre todo a dificultades económicas que el nuevo Secretario tuvo que vencer lo mejor que pudo. No había espacio para las oficinas, no había mobiliario, estrictamente hablando casi no había ayuda. Sin embargo, existía la Escuela Nacional de Agricultura y de ahí se trajeron, como primer paso, aquellos elementos que pudieran ejecutar las labores más urgentes.

Gracias a la popularidad del señor Montealegre como Director del Instituto de Defensa del Café, obtuvo la autorización para instalar provisionalmente las oficinas de la nueva Secretaría en el salón de sesiones del Instituto y con mobiliario provisto por el Instituto el señor Montealegre empezó a organizar su nuevo Ministerio. El resultado fue que gracias a la ayuda y a la confianza del señor Presidente de la República, al expirar el período el 7 de mayo de 1944, él dejó la Secretaría de Agricultura debidamente instalada en cómodas oficinas, con los Servicios de Estadística de Producción, de Colonias y Distri-

bución de Tierras, control de la Langosta, Apicultura —adjunta a la Escuela Nacional creada por él con este propósito— y los Centros Regionales de Agricultura, la más valiosa contribución al verdadero progreso del país, ya que su objeto es que sirvan de medio para llevar la acción agrícola desde el centro oficial hasta los más remotos lugares.

También recibieron atención los servicios que ya existían en el Departamento de Agricultura. La responsabilidad de una política de ayuda para cada problema que, por razones lógicas, probaba ser nueva y siempre molesta, recayó sobre el señor Montealegre, cuya probada experiencia, cuya calma sorprendente y sentido de responsabilidad quedaron plenamente establecidos al separarse de sus funciones al terminar la Administración. Por la memoria que publicó al dejar el Ministerio se puede observar una patriótica ansiedad, un amor a la agricultura que si bien no eran nuevos en el señor Montealegre sirvieron para hacerlos conocer aún mejor.

La campaña contra la langosta fue un éxito completo, ya que la plaga fue reducida en ciertas partes de la Provincia de Guanacaste; y la adquisición de tierras en cumplimiento de las leyes por las cuales éstas eran asignadas a los campesinos que las necesitaban, prueba la comprensión que el Secretario de Agricultura tenía de la situación real, y estableció también la extrema integridad con la cual el asunto fue manejado por él.

La creación de la Escuela Nacional de Apicultura y el trabajo de la Sección de Apicultura, que salvó los apiarios que habían sido completamente abandonados como resultado de la

guerra, demuestran no sólo su interés en una rama de la industria agrícola de tanta importancia, sino también su visión respecto a su futuro económico, ofreciendo así a la economía del país un nuevo renglón que ya ha demostrado su gran importancia. La Organización de los Centros Regionales Agrícolas hablan claramente de su profundo conocimiento y de su exacta estimación de nuestro campesino y de los medios efectivos para sacarlo de la rutina consiguiéndole las ventajas de la agricultura científica.

De menor importancia, pero de igual valor dentro de la comprensión general de nuestra agricultura económica están: la Planta Secadora de maíz de Guácimo montada por el Instituto de Asuntos Interamericanos, a instancias del Ministerio de Agricultura; la Granja Experimental de Liberia, Guanacaste, un semi-desierto donde se probó a los habitantes que no obstante la falta de agua para la irrigación y a pesar de las críticas de aquéllos que preveían un fracaso, era posible y necesario el cultivo de legumbres, frutas, granos selectos, flores y todo lo que constituye la horticultura en regiones templadas; el jardín y la finca experimental del Alto de Ochomogo, Cartago, el cual ha llegado a ser un lugar de recreo para los más importantes plantadores de la Meseta Central. Debido a la escasa producción de maíz en el país, se adquirió una área de tierra en las vecindades de la Planta Secadora de Guácimo para el cultivo de este producto, pues con anterioridad a la instalación de la planta y debido a las continuas lluvias en el lugar, no menos del 60 por ciento de la cosecha se perdía cada año. Pero desde que la secadora comenzó a operar el 60 por ciento completo se ha salvado cada año y

no ha sido necesario acudir al cultivo del área adquirida con este propósito.

Estas iniciativas, se puede asegurar, formaron el marco de un vasto y bien estudiado plan para promover, con los medios al alcance y las condiciones especiales existentes, la agricultura técnica en Costa Rica.

Y para concluir, debemos mencionar que el señor Montealegre fue parte principalísima en el establecimiento del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en Costa Rica, y que debido a su manera agradable y su prestigio, imprimieron desde sus albores las cordiales relaciones que han distinguido el trabajo conjunto de esta admirable Institución y las Secciones Oficiales de Agricultura de la República de Costa Rica.

Siendo todavía muy joven, el señor Montealegre acostumbraba llevar un record de los resultados de su experiencia en los cultivos de café, y en 1902 publicó su primer estudio "La Poda del Cafeto", que fue traducido al inglés y al francés. Este fue el primer intento de poda científica del café y ahora es conocido como Poda de Costa Rica, que es, con algunas variaciones, el método que todavía se emplea en las plantaciones del país.

A su primer estudio siguieron otros, entre los cuales podemos mencionar: "Enfermedades del Café", "La Maya o Hilo Blanco en las Raíces", "Plantación al Tresbolillo", "La Defoliación Prematura del Cafeto; sus causas y sus efectos", "El Dimorfismo de las Ramas del Cafeto", "La Apicultura

como Complemento de la Caficultura", "De los Almacigos", "Del Papel de las Leguminosas en el Mantenimiento de la Fertilidad de las Tierras", "La Fermentación del Café y su Po-

sible Influencia sobre la Calidad", "El Café, Piedra Angular de la Estructura Económica, Política y Social de Costa Rica" y muchos otros.

(Tomado de "Organic Gardening").



CASA GRAFICA LTDA