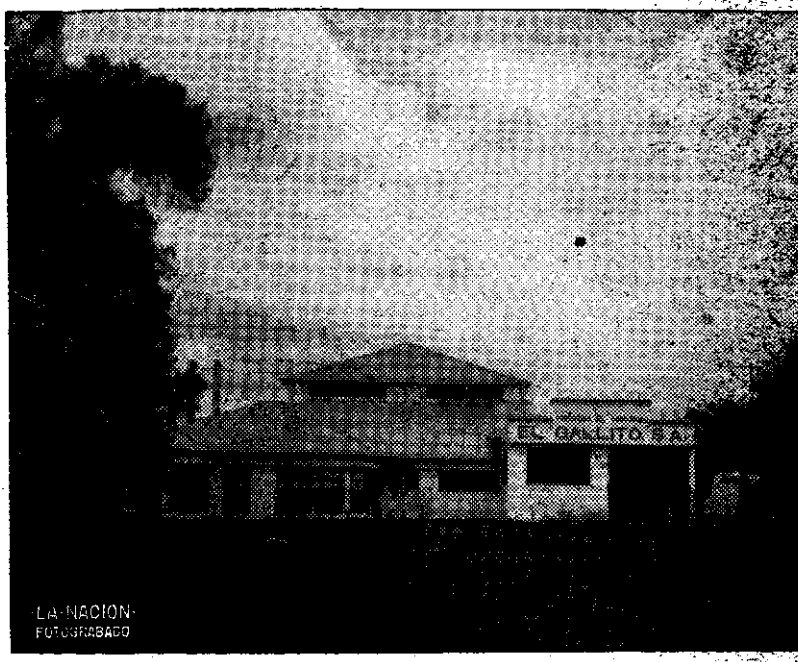
Suelo TICO



REVISTA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA E INDUSTRIAS

REPUBLICA DE COSTA RICA

Editada por la Sección de Publicaciones y Biblioteca

San José, C. R. Noviembre y Diciembre de 1950 - No. 23

INDICE

El impulso de la Ciencia, **Robert Oppenheimer** 303

Enrique Jiménez Núñez: un Precursor, **Ing. Emel Solórzano** 310

Sequoia Gigante 314

Sobre la historia del Arado, **Julio Caro Baroja** 315

Una campaña paar prevenir las quemas de los bosques, **W. B. Greeley** 323

Los nuevos insecticidas químicos paar las plantas y el ganado 328

Ramina o Ramio 330

Siembra vegetativa de café, tratamiento con Hortomone "A", **Ing. Carlos Arroyo B.** 335

Qué son los siete básicos, **Olga Z. de Ocampo** 339

Informe sobre las conferencias de Técnicos Cafeteros efectuadas en El Salvador, del 16 al 19 de octubre de 1950, **Ing. Carlos González** 341

Informe sobre el cultivo del café en Santa Ana (El Salvador), **Ings. Carlos González O., Carlos Arroyo B., Fernando Solís R.** 343

Quien poda sus cafetos poda sus ganancias, **Ing. Carlos A. González** 355

Zona de Palmares, Estudio Geoagronómico, **Dr. César Dondoli** 359

Informe sobre protección de Recursos Naturales en Costa Rica, **Ing. José Alberto Torres** 371

Pruebas preliminares del control de la langosta con Aldrin, **Dr. Clearhos Logothetis** 382

La elaboración de cacao 393

Alcaloides 398

Derechos vencidos de invenciones inscritas 400

Patentes, inscritas en los meses de Agosto, Setiembre y Octubre de 1950 400

Efemérides para enero y febrero de 1951 402

Kudzú Tropical (Pueraria Javanica), **Julio E. Piza** 405

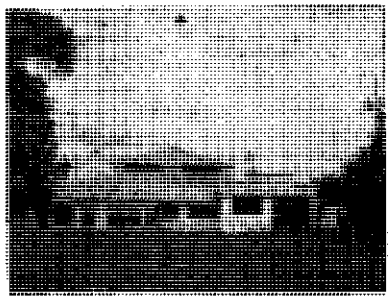
Imprudencias de Ñor Prudencio 409

Indice alfabético del Vol. IV 410

Indice de Autores del Vol. IV 413

NUESTRA PORTADA

Muestra la fotografía la fachada del moderno edificio que ocupa la "Empresa Industrial El Gallito, S. A.", una de las fábricas mejor instaladas en el país. En esta edición se incluye una extensa información sobre esta industria. — (Foto Mario Ramírez.



5133 IMPRENTA LA NACION.

SUELO TICO

Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias

Editada por la Sección de Publicaciones y Biblioteca.

Vol. IV - San José, C. R., Noviembre - Diciembre - Nº 23

EL IMPULSO DE LA CIENCIA

Por *Robert OPPENHEIMER*

TOMADO de la Revista CIENCIA — Vol. III — Nº 2885 — Abril 14, 1950.

Instituto de Estudios Avanzados, Princeton, New Jersey.

N. de la D.—El Sr. Oppenheimer, autor del presente artículo, tuvo una participación muy destacada dentro del grupo de hombres de ciencia que obtuvieron la primera bomba atómica. Ahora ocupa el puesto de Director del Instituto de Estudios Avanzados en Princeton, New Jersey. La traducción y reproducción en Suelo Tico ha sido hecha con la gentil aprobación de su Autor y de los Editores de la American Association for the Advancement of Science, logradas por intermedio del Ing. don Rafael W. Keith, quien hizo la sugerencia correspondiente y presentó el artículo original al Jefe de la Sección de Publicaciones. La traducción ha sido hecha por Joaquín Montero Fernández, de la Sección indicada, con la colaboración del Ing. Gil Chavarría, Jefe del Laboratorio del Ministerio de Agricultura e Industrias y del mismo Sr. Keith que se ha mencionado.

LA CIENCIA HA ALTERADO PROFUNDAMENTE las condiciones de vida del hombre. Durante los últimos siglos los descubrimientos científicos y sus aplicaciones a la práctica han cambiado las condiciones materiales de la vida. También han provocado cambios en lo referente al espíritu. Han cambiado la forma en que se nos presenta el problema práctico de qué es correcto y qué no lo es; han cambiado el enfocamiento de los principios morales tanto para el individuo como para los gobiernos. Nos han dado nuevos métodos para aclarar el significado de los problemas que se nos plantean y para juzgar si nuestras soluciones son justas o no.

Los cambios más manifiestos son los materiales. Sin embargo, aún en cuanto a ellos se necesita cierta perspectiva para ver su verdadera amplitud. Los avances en el estudio del hombre y de otros seres vivientes han prolongado la vida por varias décadas. Los descubrimientos de las ciencias físicas han aligerado inmensamente nuestras labores y han enriquecido nuestras vidas. Han proporcionado la comodidad para un número de gentes cada vez mayor. Han hecho de una educación razonable no un privilegio especial sino un dere-

cho común. Han hecho del mundo un lugar pequeño a pesar de sus dimensiones físicas y establecido los medios por los cuales la gente de lugares remotos de la tierra puede comunicarse, conocerse y aprender a trabajar juntos. Han puesto a disposición de todo el mundo los recursos de la fuerza física, de la comodidad y de la cultura que en el pasado estaban reservados a unos pocos.

No todos los cambios en el bienestar material que la ciencia promete son realidades. Sin embargo, el mero hecho de que haya la posibilidad de realizarlos ha cambiado la naturaleza de la responsabilidad que asumimos, tanto individual como colectivamente. En las ciudades griegas, la democracia política y la misma civilización fueron posibles solamente con una economía basada en el trabajo de esclavos. La tecnología, nacida de la ciencia, ha alterado esto, permitiendo a la vez el impulsar a la humanidad a considerar los problemas de la esclavitud como un problema moral. La pobreza ha sido siempre una cosa repugnante y en sus extremos es algo desesperante. Hoy día es un hecho deleznable en el sentido de que su supresión está al alcance de las manos y del corazón del hombre. La ciencia puede proporcionarnos, por primera vez en la historia, los medios para eliminar el hambre de todos los seres existentes en la tierra.

Tal vez en ninguna parte el impacto de la ciencia ha modificado más claramente los términos específicos de un gran problema político, como en los efectos del desarrollo científico en materia de guerra. Esta es la amarga responsabilidad en que yo mismo, muy a mi pesar, he estado ocupado durante varios años. No sería honrado expresar —como tampoco sería una locura esperar—, que el mismo terror de las armas modernas por sí mismo pondría fin a la guerra; y no sería tampoco honesto decir que por causa de este terror la abolición de la guerra y el mantenimiento de la paz han llegado a ser objetivo único, absoluto y final de todas las decisiones políticas. Existen otras cosas en la vida del hombre: su libertad, su decencia y su sentido de lo correcto o incorrecto, que no pueden estar sujetos tan fácilmente a un sólo fin. Mas lo que debemos tener presente es, que la guerra de hoy en día ha llegado a ser y crecientemente tiende a convertirse en algo muy diferente de lo que fué hace un siglo o un milenio. Tenemos que reconocer que se trata de una situación nueva; y mantener la ecuanimidad que el verdadero científico mantiene cuando encuentra que los resultados de un laborioso experimento son totalmente diferentes a los que él había previsto.

Cuatro meses antes de lo de HIROSHIMA, en los ltimos días de su vida, los pensamientos del Presidente Roosevelt se orientaban hacia estos problemas. En las últimas frases que él escribió, con palabras que no vivió para pronunciarlas, el Presidente enfocó el futuro: la era atómica. Extendió su mirada al pasado, a los días de la fundación de la República, y escribió:

Thomas Jefferson, siendo él un distinguido científico habló una vez del "espíritu fraternal de la ciencia que reúne dentro de una familia todos sus adeptos de cualquier clase que sean, aún cuando se encuentren dispersos por todos los ámbitos de la tierra."

Hoy día la ciencia ha estrechado

tanto las diferentes partes del globo que es imposible aislarlas una de la otra. Hoy estamos encarados al extraordinario hecho de que, si la civilización ha de sobrevivir, es preciso que cultivemos la ciencia de las relaciones humanas —la habilidad de todos los pueblos de todas las condiciones para vivir y trabajar juntos en el mismo mundo y en paz.

La ciencia ha aumentado en gran parte la variedad de asuntos por los cuales el hombre siente preferencia; ha ampliado la libertad del hombre para tomar decisiones significativas. Hay algo en los métodos de la ciencia misma, o en el espíritu de ella, que pueda ayudar a tomar estas decisiones? Hasta qué punto el juego con la palabra CIENCIA nos puede despistar y nos puede conducir por falsos caminos cuando nos referimos a la ciencia de las relaciones humanas? Existe alguna cosa que pueda enseñarnos la relación que tiene la ciencia con la política? Si tenemos que contestar estas preguntas y contestarlas honestamente, debemos reconocer importantes y básicas diferencias entre los problemas de la ciencia y los de la acción, tal como surgen en la vida personal o política. Si nosotros dejamos de reconocer estas diferencias, en tal caso estaremos buscando soluciones utópicas y no reales. Nos engañaremos a nosotros mismos dejando aparte la responsabilidad, lo cual es una obligación esencial que todo hombre debe sobrellevar.

En casi todo estudio científico, la cuestión moral, esto es, si la ley o principio descubierto pudiera ser usada para fines correctos o incorrectos, es asunto que juega a lo sumo un papel secundario. Pero en cuanto a los problemas prácticos que tiene que resolver el estadista, sí cobra primordial importancia, pues si la consideración moral se omite, la acción política estará exenta de sentido. Las resoluciones prácticas y sobre todo, las resoluciones políticas, nunca pueden estar completamente exentas de las demandas antagónicas provenientes de un interés especial. Estas también forman parte del significado de una resolución y de la línea de acción y deben ser parte esencial de la estructuración ejecutiva de dicha resolución.

Las resoluciones políticas son únicas en su género. En la política es bien poco lo que corresponde a la repetición que un científico pueda hacer de un experimento. Un experimento que resulta negativo puede ser tan bueno o mejor que otro que logra su fin porque aquél bien pudiera ser más instructivo que éste. Una resolución política no se puede tomar dos veces. Todos los factores que le son pertinentes solamente concurrirán una vez. Las analogías de la historia pueden constituir una guía, si bien de un modo muy parcial.

Estas son diferencias formidables entre los problemas de la ciencia y los problemas de la práctica. Ellas demuestran que el método de la ciencia no se puede adaptar directamente a la solución de problemas de la vida espiritual y política del hombre. Aún existe una propiedad más sutil pero en modo alguno de importancia trivial.

Para tratar de examinar más ampliamente esta propiedad desearía empezar con un texto. Este texto es una carta (1) escrita por Thomas

(1) Le estoy altamente reconocido al Dr. Julián Boyd, de la Universidad de Princeton, por la copia de esta carta, inédita hasta ahora.

Jefferson a un joven que le había hecho una pregunta en cuanto a la utilidad de los estudios científicos que realizaba. Esta fué escrita a mediados del año 1799, el mismo año en que Napoleón abolió el Directorio y asumió el poder dictatorial en Francia, que a su vez coincidía con el año anterior a la primera elección de Thomas Jefferson como Presidente de los Estados Unidos. Jefferson y los diversos hombres valientes y llenos de esperanza que con él establecieron las bases de nuestro propio gobierno habían aprendido mucho de los pueblos de otras naciones. Muchos de sus más elevados ideales y sus más potentes instrumentos políticos fueron cimentados con la experiencia, la perspicacia y la sabiduría de los científicos y los filósofos europeos. Aún hoy día debemos tener presente que esto fué así, que existe mucho que podemos aprender de otros, y que estaríamos muy satisfechos de aprenderlo, así como nos satisface igualmente, con el ejemplo, poder enseñar a otros.

La carta de Jefferson empieza con una ojeada sobre aquellos aspectos de la ciencia, que a juicio suyo el joven Munford debería estudiar. Citaré un episodio característico que puede figurar como una memoria familiar y doméstica:

La ciencia de calcular es indispensable por cuanto permite la extracción de las raíces cuadradas y cúbicas; el Algebra, para la resolución de las ecuaciones de segundo grado y para el empleo de logaritmos, cuya aplicación puede ser de valor en la vida práctica; pero ir más allá de todo esto no es más que un lujo; verdaderamente un lujo delicioso, que no puede permitirse quien ha de seguir una profesión y dependa de ella para vivir.

Pero ésta no es realmente la parte de la carta de Jefferson que yo recomiendo, sino, la que aparece a continuación:

"Yo soy de los que poseen un criterio favorable respecto del carácter humano en general. Considero que el hombre está formado para vivir en armonía en la comunidad y que está dotado por la naturaleza de aquellas condiciones que lo hacen sociable. Creo también, lo mismo que Condorcet, tal como lo ha dicho Ud. en su carta, que la mentalidad del hombre se puede perfeccionar a un grado del cual no podemos todavía formar concepto alguno. Es imposible para un hombre quien se impone un estudio de algo que es ya conocido, no apreciar la inmensidad que queda aún por descubrir en todas las ramas de la ciencia, así como también la inmensidad de aquellas doctrinas para las cuales nuestras facultades parecen ser adecuadas."

Y más tarde, en la misma carta, dice más explícitamente:

"... y es aún más cierto que en las otras ramas de la ciencia, están todavía por explorar grandes campos científicos cuyos confines no podemos prever. Por tanto, yo me adhiero a Ud. para tildar de cobarde la idea de que el pensamiento humano es incapaz de más amplios adelantos. Esta es precisamente la doctrina que están inculcando los actuales déspotas del mundo y que sus amigos están retransmitiendo aquí; y que están aplicando especialmente a la religión y a la política; "que no es probable que sea descubierto nada mejor que lo que conocieron nuestros padres". Por consiguiente, tenemos que mirar hacia atrás y no

hacia adelante para el avance de la ciencia y encontrarla entre los barbarismos feudales y los juegos de Spitafields. Pero gracias al cielo la mente de los Americanos ya está demasiado despierta para escuchar estos engaños; y mientras se nos permita gozar del derecho de imprimir la ciencia nunca será retrógrada; el conocimiento real que se adquiera nunca habrá de perderse. Entonces para mantener la libertad de pensamiento y la libertad de prensa, todo espíritu ha de estar listo para consagrarse al martirio; porque mientras pensemos como lo deseamos, y hablemos como pensamos, la condición de los humanos se irá mejorando. La generación que va pasando se ha ganado el respeto humano por los combates que ha sostenido, y por haber atajado el curso del despotismo que había oprimido al mundo por miles y miles de años. Si aparentemente hay peligro de que el terreno ganado pueda perderse otra vez, este peligro proviene de sus contemporáneos. Pero si el entusiasmo que caracteriza a la juventud levantara sus manos parricidas contra la libertad y la ciencia esto me parecería un fenómeno tan monstruoso que yo no podría catalogarlo entre las cosas posibles de esta época y de este país." Para mí, la carta de Jefferson produce dos impresiones sorprendentes, aún más que la elocuencia y la belleza de la expresión. La primera es que la carta está impregnada de la idea del progreso, ese ideal que debe tanto al desarrollo de la ciencia y que a su vez ha proporcionado el enriquecimiento de la fe humana con la cual el descubrimiento científico y las invenciones han progresado. Jefferson confía en que una mayor armonía en el mundo conducirá al progreso; él está convencido de que los barbarismos del pasado no pueden alzarse contra la investigación, el entendimiento y la instrucción; confía en el hombre y está seguro de que a medida que los hombres se pan más, actuarán más sabiamente y vivirán mejor. En nuestras manifestaciones contemporáneas sobre la esperanza de que la catástrofe podría conjurarse y de que es tiempo de salvar la civilización, esa confianza ha perdido mucha de su robustez.

El segundo punto es el que para Jefferson existe algo en los procesos de la ciencia que ayudan a la vida política. El sostiene que aún en los campos de la religión y la política, es posible que sean descubiertas cosas mejores que las conocidas por nuestros padres. Esta convicción de que es posible conocer algo nuevo y de que no todas las respuestas son conocidas, es naturalmente lo fundamental de la vida cotidiana del científico. La ciencia en sí progresa; el nuevo conocimiento es posible; y éste, porque no destruye ni ignora lo antiguo solamente así puede aumentar nuestra comprensión. La verdadera idea del desarrollo de la ciencia es un ejemplo del progreso, y de progreso que nunca puede retroceder en ningún sentido. Pero esto solamente es una parte del mensaje. Jefferson también se daba cuenta de que la ciencia ha progresado a la par de condiciones de libertad humana y que su desarrollo es paralelo al desarrollo de las instituciones democráticas. Hoy día, mirando la historia de más allá de un siglo y medio, podemos estar aún más ciertos de esto. No solamente hemos visto el ejemplo animador de la ciencia y de la democracia al progresar juntas sino también los ejemplos trágicos de su fundación

conjunta. Albergamos la esperanza de que pronto veremos el fin de esta tragedia. Cuáles son las lecciones que el espíritu de la ciencia nos enseña para resolver nuestros asuntos prácticos? Es fundamental para todos ellos que no se pongan obstáculos para la libertad de investigación. Es fundamental para todos ellos el ideal de amplitud de criterio con respecto a nuevos conocimientos, nuevas experiencias y nueva realidad. La ciencia no está basada en la autoridad. Debe su buena acogida y su universalidad a que está basada en evidencias comprensibles y comunicables, que todo hombre interesado puede valorar.

En la ciencia no existe sitio para el dogma. El científico es libre para preguntar cualquier asunto, para dudar de cualquier aseveración, para buscar cualquier evidencia y corregir cualquier error. Toda vez que en el pasado se utilizó la ciencia para erigir un nuevo dogmatismo se encontró que éste era incompatible con el progreso de ella; y al final, el dogma cedió, o la ciencia y la libertad habrían perecido juntas.

Nuestra propia vida política se afirma en la sinceridad. Nosotros no creemos en ningún grupo de hombres suficientemente capacitado o sabio para que actúe sin escudriñamiento o sin censura. Sabemos que el único camino para evitar el error es el descubrirlo y que el único camino para descubrirlo es el de la libertad de investigación. Sabemos que los frutos de los cónclaves secretos son la corrupción. Sabemos que mientras un error no se descubra prosperará y causará trastornos.

Permítaseme aclarar: la ciencia no es escepticismo. La práctica de la ciencia no para buscar cosas que nos conduzcan a la incertidumbre. No fué por premeditada tentativa de escepticismo que los físicos se dedicaron a dudar de la naturaleza absoluta de la simultaneidad, o a reconocer que las ideas de la causalidad estricta incorporadas a la física clásica no podrían ser adaptadas dentro del dominio de los fenómenos atómicos. Probablemente no hay un grupo de hombres que den más cosas por supuestas que los científicos en sus trabajos cotidianos. El sentido común y todo lo que procede de él, es su base principal para su trabajo en el laboratorio y sus reportes escritos. Mas, para los científicos no es solamente honroso el dudar, sino que es obligatorio hacerlo cuando se vislumbre una avidencia que apoye la duda. En lugar de autoridad, en la ciencia, tenemos y necesitamos tener sólo la aceptación de una mayoría informada, únicamente la guía que da el ejemplo. Ningún científico necesita ordenar a sus colegas que utilicen una nueva técnica de experimento o que entren a un nuevo campo de descubrimiento. Si él ha hecho esto vendrá a ser una invitación para que sus colegas la continúen.

Por consiguiente, estas son algunas de las actitudes de la mente, algunas de las disciplinas del espíritu, que se desarrollan de modo natural en el mundo de los científicos. En parte, ellas se han desenvuelto como resultado de una tradición humana y liberal en la vida política y en parte a causa de ésta. El libre pensamiento, la confianza en el ejemplo y la persuación, más bien que en la autoridad, son la herencia de los siglos en los cuales la ciencia ha modificado la superficie de la tierra. La ciencia puede ayudar de diferentes maneras a proteger y extender esta

herencia. Su verdadera universalidad habla a través de las fronteras para dar a conocer la verdad en las tierras que se encuentran en las tinieblas de la ignorancia; sus aplicaciones materiales crean las condiciones previas como la comodidad, la educación, los medios de comunicación, para que los hombres se puedan conocer mejor. La ciencia proporciona el fundamento intelectual y material a un mundo en el cual el ejemplo y la comprensión pueden ayudar a todos los hombres a realizar sus esperanzas. Hoy día necesitamos tener presente que nuestro país, edificado sobre estas prácticas y que se ha desarrollado fuerte por medio de su ejercicio, les debe su potencia a ellas.

En estos momentos críticos, necesitamos mantener esa potencialidad.

(Basado en un discurso dado en el Awards Banquet del Noveno Concurso Anual de Capacidad Científica en Washington, D. C., el 6 de marzo.)

Veamos ahora el otro lado de la cuestión. Acaba acaso el cultivo orgánico con las pestes de insectos? Nuestra contestación es: La Naturaleza no puede cambiar totalmente. Los insectos han existido en todos los tiempos, mucho antes de que nadie hubiera soñado en la química y continuarán existiendo y aún prosperando en aquellos lugares en que grandes áreas se siembren con un solo cultivo. Pero si provocamos además una selección natural con esa costumbre de fiarse de poderosos venenos que obligan a los insectos a volverse cada día más resistentes y les ayudamos matando a sus enemigos y parásitos, lo que realmente se hace es *reducir las probabilidades de buen éxito* y dejar a los futuros horte'anos una herencia de pestes mucho más peligrosa.

De *Dr. Heinrich Meyer,* en "La Nutrición de las p'antas y la Ciencia".

ENRIQUE JIMENEZ NUÑEZ: UN PRECURSOR

Ing. Emel SOLORZANO

No era tarea fácil, con manos delicadas por la falta de costumbre, halar aquella correa, dura con un cable y eriza como el pelo del cholo Pisusa, para hacerla sujetar el testuz del buey con el yugo. Contemplaban mi esfuerzo, mi angustia y mi sudor una docena más de muchachos, que entre burlones y azorados, recibian por vez primera —en la que fuera otrora Escuela de Agricultura y hoy día Facultad de Agronomía—, la ardua y para mí siempre recordada operación de enyugar unos barcinos y arar un terreno. Entre otros que recuerdo estaban los dos Pintos, gordos y colorados como ángeles de Jueves Santo; Paco Seravalli, de risa fácil y ruidosa; Hugo Carvajal, serio, arisco y "estirao"; Espinach, Ugalde y otros a quienes pido perdón por mi flaca memoria.

—Mirá, me gritó un Pinto, así no vas a acabar!

Aquí conviene explicar que los gritos de los Pintos no son gritos; son aullidos desaforados que registran toda la gama impresionante de los ruidos trágicos y terebrantes, desde el alto, sostenido y escalofriante huí...í...í...íii... de la mujer que ve un ratón hasta el bajo y derrengante berreo de un toro en el bramadero.

Dar el grito Pinto, a dos cuartas escasas de la oreja del buey, que por lo visto estaba "descuidao" y pegar el animal un reculón de dos varas todo fué uno. El yugo, medio sostenido, al faltarle el punto de apoyo del testúz del barcino por inercia cayó al suelo, pero la correa, a la que yo estaba adherido como empleado al presupuesto, me trajo con tanta fuerza que antes que se me ocurriera soltarle me encontré entre las patas del bruto, que a lo que después juzgué, quedó tan sorprendido como yo, circunstancia ésta que me permitió zafar y no salir pateado y perniquebrado del lance, pues sólo conté un chichón regular en la cabeza, cuatro o cinco escoriaciones bastante dolorosas distribudas equitativamente en toda la parte restante de mi anatomía, amén de la tierra que escupí y de las manos quemadas por la no muy bien encebada coyunda. Como reacción natural al susto y al ridículo pasados, monté en cólera y me dirigí, no sin antes espetar unos cuantos epítetos fuertes a Pinto y una mirada furibunda a los demás, que reían como demonios, a acabar el trabajo que tan desafortunadamente empezado, para probarles a todos que era "tan hombre como cualquier calzonudo". Deduzco que a resultas de la cólera se aumentaron y aún triplicaron mis fuerzas, lo cierto fué que la segunda vez quedó el yugo sólidamente atado a la testuz del buey, y éstos listos para el trabajo. Bajaba en ese momento por la cuesta de los naranjos y ya estaba junto a nosotros don Enrique Jiménez Núñez, a la sazón profesor de Agronomía, alma y centro de aquella Escuela.

—Jóvenes, increpó con aquella su manera entrecortada, no es de caballeros reírse de un compañero!

Miré con aire vengativo a los muchachos, pero ya todos habían bajado los ojos ante la mirada clara y bondadosa pero enérgica del "viejito"; buscaban cual el chuzo, el otro

un mecate, una pala el de más allá, y en conjunto dispuestos al trabajo. Cogí yo las manceras del arado y después de un Hi...íí... güey, experimenté por primera vez la fruición de sentir bajo mis pies esponjarse la tierra ante la reja penetrante del arado milenario y el vaho caliente que se escapaba del surco como de una herida abierta. Tierra buena y fecunda, tierra de Costa Rica!

También de Costa Rica y tan nacional como su bandera era don Enrique. Bueno como el corazón de sus mujeres, infatigable como el batir de las olas de sus mares, y recio y perseverante como ellas, trabajador como sus "conchos" y tan sencillo y tempranero como ellos; duro con los incomprensivos y los necios como el quiebrahacha de sus bosques, y con nosotros sus alumnos suave y dulce como las cañas nobles. Ninguno entre los muchachos hubiera osado siquiera responder con desgano a aquel patriarcal viejecito de pelo blanquísimo y de alma aún más blanca, en cuyas manos sabias —por especial favor del cielo—, estuvimos al comienzo de nuestra carrera de agrónomos.

Hace ya mucho tiempo que no he vuelto a arar con bueyes, pero desde aquel día inolvidable mi vida y mi carrera quedaron ligadas a la tierra, a sus duras labores de cultivo y a la alegría honda de sus "cogidas". Hace ya mucho tiempo que no he vuelto a ver a don Enrique. Algunos dicen que murió. Yo no lo creo. Muchas veces, en las tantas encrucijadas de la vida, cuando la desgracia hiere y abate a algún amigo, me ha parecido oír de nuevo su voz entrecortada:

—Jóvenes, no es de caballeros reírse de un compañero!

De don Enrique es también la carta que copiamos a continuación, tomada de una revista de 1913. Para quienes no le conocieron, para los muchachos de ahora que creen que la conservación de suelos y de los recursos naturales es un invento de los "machos" y una inquietud moderna, estoy seguro que ella será una revelación.

—— : ——

Acosta, 5 de Febrero de 1913.

Señor Secretario de Estado en el Despacho de Fomento.

Me tomo la libertad de comunicar a Ud. que se han presentado algunos grupos de labriegos de todo el cantón solicitando licencia de esta autoridad para quemar algunos montes y terrenos de sus propiedades, alegando que si en efecto se les prohibe este requisito en las próximas labranzas, probablemente habrá que lamentar una espantosa carestía, pues manifiestan la imposibilidad de limpiar los terrenos con otros medios que no sea el fuego. Como es muy natural, les he puesto la ley en la mano que declara sin lugar las solicitudes, pero es el caso que insisten y hasta se proponen presentar un memorial firmado por una mayoría de labriegos del vecindario de este cantón; lo que comunico a esa Secretaría con el más ferviente deseo de obtener una forma de dar una contestación categórica y terminante.

Soy del señor Secretario con toda consideración, muy atento y seguro servidor,

Domingo V. Argüello
Jefe Político

San José, 11 de Febrero de 1913.

Señor Jefe Político del
Cantón de Acosta.

La quema de los rastrojos practicada anualmente para limpiar los terrenos de cultivo es un procedimiento irracional y salvaje que conduce rápidamente las tierras a la esterilidad más completa. La quema destruye el humus, que dá a la tierra sus más preciosas cualidades, quita a la tierra su facultad de retener el agua, elimina totalmente el nitrógeno, que es el elemento principal de la fertilidad, elimina muchísimo más rápidamente que como lo hacen las cosechas, las demás reservas minerales de la tierra. Las regiones en donde se quema todos los años, se caracterizan por la esterilidad de sus tierras y la pobreza de sus habitantes.

La quema de las montañas es una práctica aún más funesta que la de los rastrojos, porque destruye muchas de las principales fuentes de la riqueza pública, modifica desfavorablemente el régimen de las lluvias; hace que se sequen los manantiales y los ríos, produciendo espantosas sequías y terribles inundaciones, sin contar las incalculables pérdidas que producen en las reservas de madera de valor en las montañas. Las quemas de los montes han transformado los países más prósperos y ricos, en desiertos. Nadie está autorizado a quemar la montaña de su propiedad cuando con ello causa grave daño a los intereses vitales de su país, así como nadie puede tener derecho a incendiar su casa, cuando con ello afecta la seguridad y riqueza de sus conciudadanos.

El Gobierno, mediante la acción de su Departamento de Agricultura, está haciendo una activa propaganda en todo el país contra la absurda costumbre de quemar los terrenos. En la actualidad se han formado ya bastantes ligas de agricultores inteligentes que convencidos de que el fuego acabaría por reducir a nuestro país a la mayor desolación, se han comprometido a no quemar sus terrenos y a influír en la medida de sus posibilidades porque otros sigan su ejemplo. En esta obra está el Gobierno gastando una suma considerable en dinero y de esfuerzo y es fácil comprender que la Secretaría de mi cargo no podría dar autorización para quemar sin incurrir en la mayor inconsecuencia y desprestigio.

Se objeta que si no se quema no es posible preparar los terrenos; este razonamiento procede únicamente de la ignorancia y de la pereza.

Para no citar el ejemplo de los países de agricultura avanzada en donde nunca se queman los terrenos, baste observar los lugares de nuestro país como Guadalupe, San Isidro de la Arenilla, San Vicente y otros en donde no se quema y se obtienen corrientemente seis y siete fanegas de maíz por manzana en vez de las dos o tres que se cosechan en los lugares en donde se quema; y el ejemplo de gran número de hortelanos, que lejos de destruir con el fuego el abono natural de sus tierras acarrean a ellos con gran costo, gran cantidad de basuras y con ellas las enriquecen y fertilizan y se enriquecen ellos con sus productos.

En cuanto a las montañas, su destino natural es el de bosques si son escarpadas, y el de potreros si su pendiente es moderada.

Un terreno cuya pendiente es mayor del 15 ó 20 por ciento, no debe-

ría ser cultivado porque se arruina rápidamente por erosión y lavado. Las montañas escarpadas que se siembran a macana después de haberlas limpiado con el fuego y no dan sino un raquítico producto, darían uno considerable si se sembrasen de árboles de madera últiles y contribuirían indirectamente a la prosperidad de nuestro país. El desmonte y quema de las montañas no debería permitirse en ninguna circunstancia.

Por estas razones, y otras que no se escaparán al claro criterio de Ud., esta Secretaría cree que no debe accederse a lo solicitado por los labriegos de su jurisdicción, y le excita para que haga cumplir con todo rigor la ley número 121 de 22 de octubre de 1909, que prohibe las quemas y reglamenta el modo de ejecutarlas en los rarísimos casos en que puede tolerarse.

Soy de Ud. muy atento y seguro servidor,

Enrique Jiménez Núñez

Esta es la doctrina del "Retorno": el mantenimiento de la fertilidad del suelo siguiendo los métodos implantados por la Naturaleza. Eso es todo. No es nada nuevo ni científico, ni discutible. ¿Por qué entonces, si el mantenimiento de la fertilidad es tan sencillo. Si la Naturaleza ha probado durante miles de miles de años que sus métodos son perfectos, nos vemos hoy precisados a predicar por todas partes algo tan simple y tan patente? La contestación es simple también: para salvaguardar la salud y el bienestar del hombre socavados por la avaricia de las actividades de la industria.

Por *Cecil D. Bachelor*, en 'El Retorno".

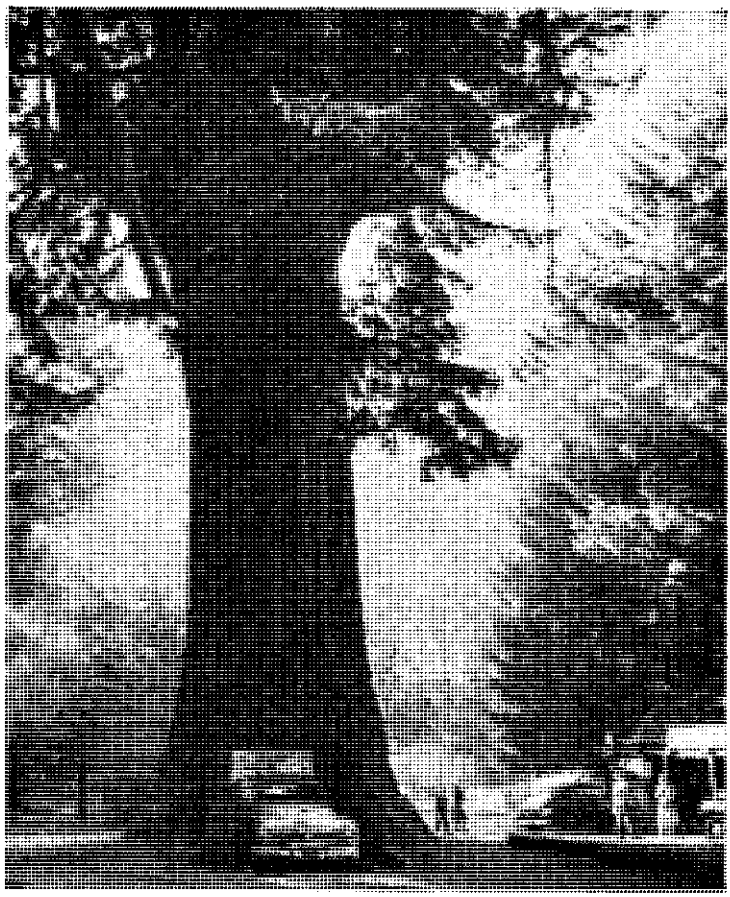
SEQUOIA GIGANTE

Un chofer turista detiene su automóvil en un túnel que ha sido cortado a través de un árbol de Sequoia Gigante situado en un parque del Estado, en la costa Oriental de California de los Estados Unidos. Estas coníferas gigantescas, de las cuales existen dos especies, llamadas corrientemente "madera roja" y "árbol grande" son nativos de la costa sudoeste de los Estados Unidos y son una gran atracción turística. A causa de su gran valor comercial al final del siglo pasado, se tomaron medidas con el fin de conservar los grandes árboles y convertir los bosques en parques públicos y del Estado, los cuales incluyen ahora miles de acres.

Los árboles maduros varían en edad desde 400 a 3.000 años. El más grande de los árboles gigantescos de California mide en su base 101½ pies de circunferencia y 272 pies de altura. Los árboles "madera roja", más pequeños en diámetro que los "árboles grandes", alcanzan una altura de 346 pies.

Este verano de 1950 se ha registrado un gran número de personas, que estaban de vacaciones, que han recorrido miles de millas en viaje de turismo en automóviles con el fin de visitar lugares pintorescos e históricos.

(Cortesía de la Embajada de U. S. A. en Costa Rica).



CURIOSIDADES ———

SOBRE LA HISTORIA DEL ARADO

Por Julio CARO BAROJA

Reproducción autorizada por el Boletín Oficial de la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos, Madrid, España. — Nº 5. Enero de 1950.

El origen del arado y de sus diversas formas es tema que se presta a un sin fin de discusiones. Hace ya bastantes años que E. Hahn lo derivaba de una "azada" primitiva, pensando que tenía su nacimiento en la civilización babilónica. Esta tesis de Hahn ha tenido bastante fortuna si se la considera por uno de sus aspectos. No tanto si se observan otros. Creía el gran etnólogo germano que en la más antigua Babilonia vivía un pueblo cultivador de varios cereales, pero fundamentalmente del mijo, haciendo uso de la azada. Este pueblo también se dedicaba a la horticultura y adoraba (como otros muchos agricultores) a la luna, como diosa de la fecundidad y reguladora de los actos de la vida. Entre estos antiguos e hipotéticos babilonios, la vaca era animal sagrado y se empleaba para tirar el carro en que se conducía procesionalmente a la imagen de la diosa lunar en determinadas solemnidades. De aquí (y no por ningún fin utilitario), que se encerraran grandes rebaños de vacas salvajes en dehesas y recintos semejantes. Por razones religiosas, pues, se convirtió poco a poco la vaca en animal doméstico y por móviles religiosos se ideó también el carro. Por los mismos móviles, por último, vino a descubrirse el arado precisamente. El primer arado sería una representación del falo, que abría la matriz de la tierra para que ésta recibiera la semilla y quedara fecundada. La sagrada cópula la llevaba a cabo el hombre, utilizando al animal sagrado.

Así se crea la forma más común de la agricultura en los pueblos del antiguo mundo, es decir, aquélla en que se asocia la ganadería con ella, forma que —como es sabido—, han ignorado muchos pueblos primitivos hasta el presente, que, o desconocen todo cultivo, o lo efectúan (e incluso intensamente), a base de palos, azadas e instrumentos parecidos, manejados por hombres y mujeres.

Recuérdese que a éstas, en efecto, se les atribuye aún por muchos el descubrimiento del cultivo de las plantas de tipo más sencillo.

El arado babilónico se inventó —seguimos ahora resumiendo a Hahn—, en la prehistoria. Los más viejos pueblos históricos del Cercano Oriente, vecinos de aquéllos, lo conocieron (es decir, lo imitaron), pronto. Poco a poco va difundiéndose: pasa a Egipto, a otras partes de Asia y Europa. Cuando Hahn publicó su teoría, en Alemania, la adoptaron etnólogos de gran altura como Vier-

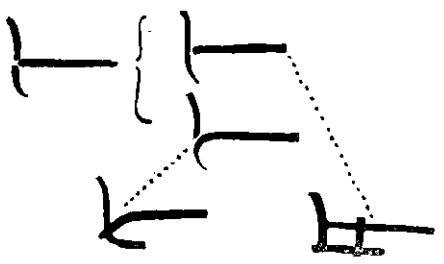


Fig. 1.. Partes fundamentales del arado y su posible relación con azadas y cuchillos.

kandt y Schurtz. Otros, más modernamente, negaron la base religiosa indicada; por ejemplo, el padre Koppers, de la escuela histórico-cultural de Viena. Y en nuestros días hay autores, extremadamente críticos, como Lowie, que admiten el origen local, babilónico, sin admitir el resto de las ideas de Hahn sobre el origen de la ganadería, etc. Este origen local parece, en efecto, muy posible, y más posible cuanto más inclinado se halle uno a la teoría general conocida con el nombre de "difusionismo". Pero no hay que perder de vista que existen etnólogos de mente tan sólida y aguda como la de los difusionistas, que no creen que haya que ha estado limitada a los continentes antiguos, y aún en estos de manera parcial), piensan más en un instrumento como el que en francés se llama "bêche".

De esta opinión es Leser, una de las mayores autoridades que pueden invocarse en estudios "aratrológicos". Si seguimos a Leser o a un glosador suyo cualquiera y luego examinamos las obras de otros anteriores y posteriores, particulares o generales, nos daremos cuenta de que si en lo que se refiere al origen del apero hay oscuridad, existe aún mayor confusión respecto a las conexiones que se establecen entre unos y otros tipos de arados. Es de-

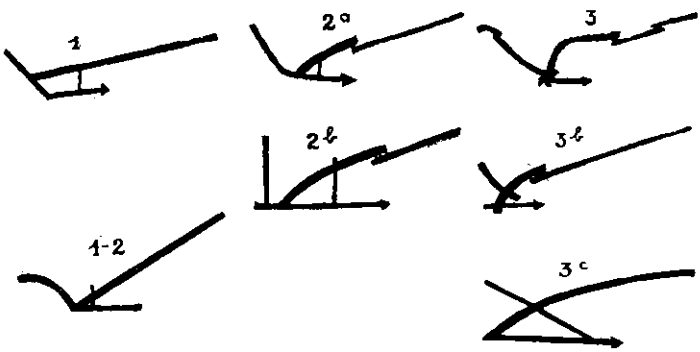


Fig. 2.—Principales tipos de arados españoles (según R. y B. Aitken): 1, cuadrangular; 1-2, radial; 2, dental de cama curva; 3, arados "cama" de reja lanceolada.

darle a la idea de difusión de un sólo foco el valor que se le ha dado en los últimos años, bien es verdad que como reacción justificada, a cierto "poligenismo" un tanto superficial de épocas anteriores. Hahn —como he dicho—, creía que el arado había surgido entre cultivadores que usaban azada, y por eso llamó a su memorable trabajo "Von der Hacke zum Pflug".

Otros autores, admitiendo el origen local del apero (cuya expansión en el mundo hasta tiempos modernos cir, que la genealogía (o genealogías) de las numerosas variedades que encontramos desde Portugal a Filipinas no se ha llevado a cabo de modo satisfactorio. Y esto por varias causas: la primera, es la falta de buenos estudios particulares de carácter histórico; la segunda, la ausencia de investigaciones minuciosas en varias áreas de interés fundamental respecto a la existencia o coexistencia de diversos tipos.

Continuando ahora en el examen de las teorías generales derivadas

de los estudios de Leser y Hahn respecto al arado azada y al arado "bêche", indicaré que aún hay otros etnólogos que admiten que los arados de cama curva tienen su precedente en la azada, mientras que los cuadrangulares lo tienen en la "bêche" o pico, surgiendo, a medida que pasa el tiempo, tipos mixtos (Montandón). (Fig. 1).

Acabamos de dar aquí un paso decisivo, para clasificar los arados al hacer una distinción radical, por todos conceptos, entre arados de "cama curva" y "arados cuadrangulares y rectangulares". Esta distinción es válida para todas las áreas en donde existen arados, y en España ha servido para establecer varias de gran significado etnológico general. A un extremo habríamos de poner, dentro de nuestro país, la Andalucía occidental, el valle del Guadalquivir (desde Andújar hacia el Oeste, por lo menos), y las sierras del extremo Sur, zona típica de arados de cama curva de los más arcaizantes, y al otro la zona cántabro-galaica, con arados cuadrangulares muy definidos. (Fig. 2).

Pero antes de seguir adelante con el estudio de la repartición de estos tipos y sus variedades hay que indicar que existen otros que no se ajustan a ninguna de las dos clases, y que la existencia de ambos me parece personalmente bastante inutilizable para llevar a efecto las primeras especulaciones genealógicas.

Dejando a un lado un análisis circunstanciado de las posibilidades de exactitud de las tres hipótesis genealógicas de Hahn, Leser y Montandón, conviene insistir ahora en lo siguiente:

1º—Los diversos tipos de arados primitivos, según las regiones, están en relación con distintos aperos de labranza más sencillos. Así, por ejemplo, el arado antiguo egipcio, reproducido en obras de arte de la V dinastía, se halla relacionado estrechamente con una especie de azadón que está figurado en las mismas obras (fig. 3). El arado cuadrangular de regiones europeas septentrionales y medias ofrece de un lado elementos parecidos a los "cuchillos" más sencillos empleados en las mismas regiones y a aperos especiales, cual el "caschrom" de las Hébridas. (Fig. 4).

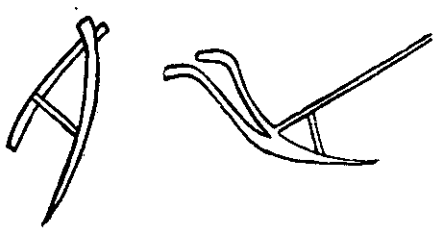


Fig. 3.—Azada y arado egipcios representados en obras de arte de la quinta dinastía.

2º—Si examinamos las principales partes de madera que constituyen un arado moderno: a) Mancera. b) Dental. c-d) Cama y timón (fig. 1), vemos que casi nunca es posible, sin embargo, el determinar si es la azada o es otro instrumento el originador o precedente inmediato.

Admitiendo el esquema genealó-

Fig. 4.—"Caschrom" de las Hébridas y viejo arado bretón (según R. V. Sayce).

gico dado por Montandón, se puede pensar que un determinado tipo de arado-azadón ha originado a muchos arados de cama curva mediterráneos, y que un primitivo "bêche" se halla en relación con los cuadrangulares.

Pero cuando examinamos las partes de hierro de los arados compuestos, como la reja, etc., estas "genealogías primitivas" pierden bastante de su aparente claridad.

Desde el punto de vista de la repartición geográfica, es evidente que los arados cuadrangulares (fig. 2), se hallan con abundancia desde Inglaterra y el Norte de Francia, en Suiza y parte septentrional de Italia, Bohemia y Alemania, Polonia y Rusia del Sur hasta el Cáucaso, Armenia, Azerbeidjan y Persia, con una expansión en el Extremo Oriente: China (central costa), Corea, Ja-

Fig. 5.—Arado griego representado en la copa de Nicóstenes.

pón, Filipinas y Java. En España ya se ha indicado brevemente dónde se encuentran. Ahora sólo diré que los arados cuadrangulares vasco-navarros difieren ostensiblemente de los galaico-astures.

Respecto a los arados de "cama curva", hay que indicar que se hallan en la Mesopotamia antigua, entre los etruscos, griegos y romanos, en la Italia meridional y central, en el centro y Sur de Francia, en vastas porciones de España, Marruecos, Argelia, Túnez, Egipto, Etiopía (abisinios y "galla"), Mesopotamia actual, Turkestán, India, Insulindia, China meridional y Japón. Es decir, que, en conjunto, podemos afirmar que la forma "meridional" del arado es la "curva", y la "septentrional" es la cuadrangular. Conviene indicar también que los límites tradicionales del uso del arado en continentes como el africano van, poco más o menos, por donde están los límites de la existencia de comunidades agrícolas bien conocidas en la Edad Antigua; es decir, que las culturas negras propiamente dichas, por muy desarrollada que tengan la agricultura, han desconocido en absoluto el arado hasta la época de las colonizaciones.

Los pueblos mediterráneos han sido, pues, pueblos que han empleado muy comúnmente el arado de cama curva. Ahora bien, dentro de esta categoría de arados los hay de diversas suertes, y como al aludir a ellas es cuando se comete mayor número de imprecisiones de toda índole, quiero dedicar lo que resta de este artículo a su estudio, analizando algunas formas de arados conocidos en la Antigüedad clásica. Uno de los errores más frecuentemente cometidos es el hablar del "arado romano" en general, como si en todo el ámbito del Imperio, desde la época republicana hasta el siglo V de Jesucristo, se hubiera usado un sólo tipo de arado. Este error se comete por el mismo pueblo de una manera curiosa, pues en Castilla llaman "arado romano" a un tipo de apero que es muy diferente al que denominan del mismo modo en partes de Andalucía o del Norte, por ejemplo (que a su vez difieren entre sí).

Ahora es pertinente tener en cuen

ta la división llevada a cabo por el matrimonio Aitken entre "arados dentales" y "arados curvos" dentro de los arados de cama "curva".

El arado dental (que merece nuestra atención primera), tiene cama y esteva o mancera encajadas en el dental, o la esteva, y el dental de una sola pieza. Su parte fundamental es esta última. La reja con frecuencia es encapuchonada. De él contamos con representaciones muy antiguas y con una descripción más vieja aún. Se halla muy extendido por todas las costas del Mediterráneo y su expansión en España, por Andalucía y otras zonas, es muy significativa; claro es que no se ha de creer que al lado de él no existieran en el Mediterráneo formas más elementales, o sencillamente que fuera siempre del mismo tipo, sin variaciones. Uno de los poetas más viejos de Grecia, Hesiodo, habla claramente de dos clases de arados en uso en su época. Lo que dice el viejo texto respecto a la estructura de uno de los tipos, justamente el dental, se halla de acuerdo con ciertas representaciones que se encuentran en el arte helénico.

Modelos de arados griegos conocidísimos son los reproducidos en la copa de Nicostenes (siglo VI), existente en Berlín, y en una copa ática, también del siglo VI, guardada en el Louvre: arados dentales típicos (figs. 5 y 6). Pero —insisto—, sería un error pensar que en todo el mundo clásico no hubo más que éste y otro tipo determinado. Conocemos representaciones de arados muy primitivos, como la etrusca de Arezzo, del siglo IV antes de Jesucristo, muy parecida al ejemplar verdadero de cerca de Telamone, de algo después, que recuerda, por otro lado, algunos

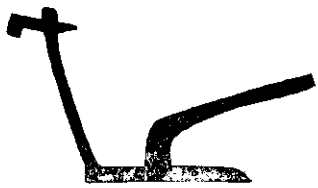


Fig. 6.—Arado griego representado en una copa ática del siglo VI antes de Jesucristo.

arados-azada, y distinta en absoluto al arado también etrusco figurado en la situla de Certosa, dental típico y de prolongado timón; éste es transportado al hombro por un aldeano, de manera análoga a como hoy se ve en Castilla y otras partes llevar el arado-cama a los labradores cuando van o vuelven de su trabajo.

El tipo de arado en que la parte fundamental es la cama, afirman los Aitken, que es precisamente el descrito por Virgilio en los "Geórgicas" y el más corriente en Castilla y en zonas de expansión del castellano muy diversas. Esto lo demuestran en una erudita digresión, que en líneas generales parece convincente, aunque siempre hay que tener en cuenta que el texto latino no se halla libre de equívocos, producidos por la libertad de evocación que tiene el verso, según la cual unas veces acompañamos al poeta al bosque, donde crece el árbol que se ha de usar para fabricar el arado, otras al taller del carpintero o aladrero, otras al campo donde el labrador trabaja; todo en el transcurso de unas cuantas líneas.

Esto nos hace mantener la duda, y más, a la vista de arados como el reproducido en el gracioso modelito de Civitá Castellana (hoy en el Metropolitan Museum of Art, de Nueva York), de época insegura al parecer,

y que aunque tiene alguna semejanza con el arado-cama (falta la esteva, que nos proporcionaría un dato definitivo), ofrece alguna particularidad que permite dar una interpretación distinta a cierta parte del texto de Virgilio.

Debemos, pues, empezar sin prejuicios la descripción de los diversos tipos de arados españoles, tanto más cuanto que ninguno de los arados de la antigüedad de que tengo conocimiento, estudiados por los arqueólogos, creo que pueda emparentarse con el arado castellano claramente. Dejando ahora a un lado el examen de las descripciones clásicas y de los modelitos artísticos, si estudiamos las "rejas" que nos han quedado de la época romana, apreciaremos que, aunque las hay de muy diversos tipos, no ofrecen el aspecto macizo y lanceolado de la reja castellana, acoplada al dental.

Ultimamente, Drachmann ha publicado una serie de rejas de arados romanos imperiales. La figura 7 está tomada de su estudio. En ella vemos, en primer término (a), una reja de Romhild sencilla, que se parece a las célticas. A continuación (b), otra de Marberg, que recuerda

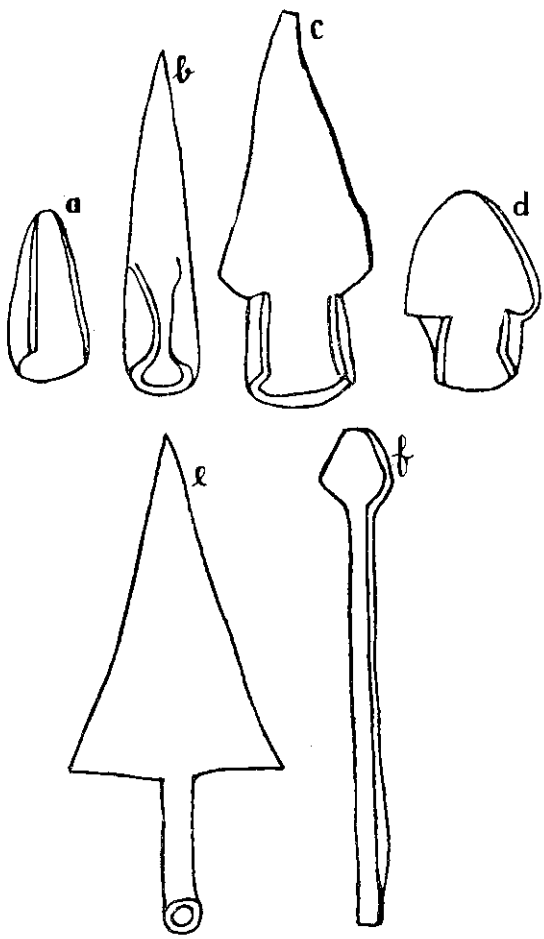


Fig. 7.—Rejas de arado de época romana (según Drachmann): a), Romhild; b), Marberg; c), Schleiden; d), Majâen; e) Saalburg; f) Wilzhofen.

a la de algunos arados del Mediodía de España. La siguiente (c), de Schleiden, tiene caracteres análogos a los que ofrecen ejemplares españoles de época igualmente romana, y la de Majdan (Bosnia), reproducida a continuación (d), es parecida a la reja de determinados arados actuales. Todas éstas ofrecen un sistema de ajuste al dental análogo. La de Saalburg (e), lanceolada, ofrece otro que no es ciertamente igual al de la reja castellana; acaso en la Wilzhofen (f), pueda buscarse un precedente remoto de ella. Varias rejas de éstas deben corresponder a arados radiales, sin embargo.

No hay que perder de vista que tales arados (a los que se excluye de la clasificación anterior tomada de Leser y Montandón, pero estudiados en España por los Aitken), han sido representados, desde épocas muy remotas, como corrientes en diversas zonas de Europa. Bastará recordar ahora que los grabados y pinturas rupestres de la Edad del Bronce de Suecia (Bohuslon), y de Fontanalba, en tierra ligur, parecen representar a yuntas de bueyes o vacas tirando de ellos, y que el arado de Dostrup (Jutlandia), es del mismo estilo (fig. 8). El de Georgsfeld (Norte de Alemania), muy elemental, parece relacionarse más bien, sin embargo, con los dentales.

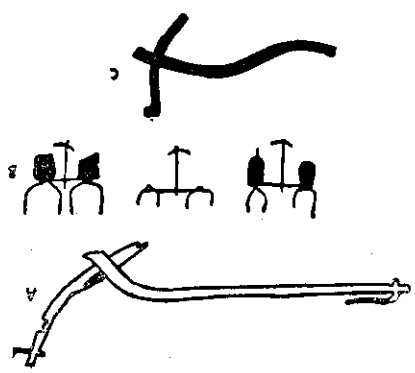


Fig. 8.- A). arado de Dostrup (Jutlandia); B) y C). representaciones de arados de la Edad del Bronce.

Los arados radiales deben ser estudiados con mucha atención, pues aparte de su antigüedad reconocida, ofrecen una estructura que recuerda más que la de los de cama curva o cuadrangular, a la de los primitivos aperos agrícolas: bien sean azadas, bien picos o instrumentos de otra índole. Una especulación genealógica en que no se tengan en cuenta los tipos radiales como primordiales, será siempre poco digna de consideración, según creo.

—— : ——

—BIBLIOGRAFIA—

No he podido consultar el libro fundamental de Leser "Entstehung und Verbreitung des Pfluges" (Munster de Westfalia. 1931), (cfr. Jan Falkowski, "Anthropos", XXX (1935), págs. 629-634), que es, sin duda, el más rico en materiales, aunque en él haya grandes lagunas con respecto a varios países, al parecer. E. Hahn ha expuesto sus teorías del modo más sintético en "Von der Hacke zum Pflug" (Leipzig, 1914, pág. 114) (cfr. "Zeitschrift für Ethnologie", XLVII (1915), págs. 379-380).

G. Montandon, en su "Traité d' Ethnologie culturelle" (París, 1934), pág. 257 (fig. 40), hace una exposición muy sistemática, como todas las suyas, en que aprovecha los estudios anteriores y otros. Para estudios genealógicos puede utilizarse también el cuadro que acompaña al interesante artículo de Franz, Baron Nopcs, "Zur Genese der primitiven Pflugtypen", en "Zeitschrift für Ethnologie", LI (1919), págs. 234-242.

Las relaciones de tipos de azadas y otros aperos con determinados tipos de arados se hallan muy bien puestas de re-

lieve en el excelente librito de R. V. Sayce, "Primitive arts and crafts". (Cambridge, 1933), pág. 118 (fig. 26).

El famoso texto de Hesiodo, a que se alude, se halla en "Trabajos y días", versos 429-431 y 432-436. Véase el artículo "Pflug", de A. G. Drachmann, en "Real Encyclopadie der Classischen Altertumswissenschaft", de Pauly-Wissowa, N. B., XIX (Stuttgart, 1938), cols. 1461-1472 (comentario de los versos de Hesiodo, cols. 1463-1464), y datos aprovechados sobre arados (o rejas de arados) de época romana. Representaciones de arados en Paul Cloché, "Les classes, les métiers, le trafic), en "La vie publique et privée des anciens grecs, tomo V (París, 1931), lám. VIII, 1-2. Explicación en las págs. 12-13.

El texto virgiliano "Georg.", I, 169-175 (ed. Goelzer).

Rostovtzeff, "Historia social y económica del Imperio Romano", I (Madrid, 1927, lám. II, 2), descripción en la página 48. Otros modelos de que hablo: P. Ducati, "Storia dell'arte etrusca", II (Florencia, 1927, lám. 152), en el mismo Rostovtzeff y en el artículo de Drachmann. Respecto a los arados prehistóricos europeos, véase artículo "Pflug", en el "Reallexilon der Vergeschichte", de Max Ebert,, X (Berlín, 1927-1928), págs. 118-121 (para las ilustraciones de la misma obra, I (1924), taf. 3; III (1925), taf. 59).

Recientemente he publicado un estudio titulado "Los arados españoles: sus tipos y repartición. (Aportaciones críticas y bibliográficas)", en "Revista de Dialectología y Tradiciones Populares", V (1949), págs. 3-96, en que he ampliado las investigaciones anteriores, que tienen como base fundamental el artículo de R. B. Aitken "El arado castellano", en "Anales del Museo del Pueblo Español", I (1935), págs. 109-138.

EVITE LAS QUEMAS

El Suelo es la mayor riqueza que tienen el agricultor y la Nación y si su fertilidad se destruye haciendo *quemas*, estamos atentando contra el bienestar de nuestras familias y el futuro de Costa Rica.

Una campaña para prevenir las quemas de los bosques

Millares de voluntarios se han unido en el Estado bajo el lema "Conserve la Flora" para ayudar a conservar los bosques de los Estados Unidos libres del fuego.

Por W. B. GREELEY

De "Bosques Americanos"

En los Estados Unidos se ha formado un reciente organismo para llevar a cabo la eterna guerra contra las quemas del bosque, es este un nuevo grupo de expansión de las organizaciones del Estado. Cada una está empeñada en impedir la quema bajo el lema "Conserve la flora de Kansas", "Conserve la Flora de California", y así sucesivamente en los 25 Estados que están ahora en la liga. Es un movimiento local que ha alcanzado proporciones nacionales bajo el grito "Conserve la Flora de América".

Una tarde del año 1941, el Gobernador del Estado de Washington, en la costa Oeste, convocó una reunión en la ciudad de Olympia de personas aficionadas a la floresta. ¿Cómo podrían salvarse las arboledas del Estado de Washington que aparecen aquí y allá en los terrenos de los propietarios, los cuales habían determinado no cortar pero que sí continuaban con el negocio? Los propietarios han estado quemando más de 150.000 acres de arboledas anualmente.

¿Cómo podían protegerse las futuras nóminas de la industria más grande del Estado? La corriente de las quemas a través de los bosques jóvenes destruyeron la labor de dos días de crecimiento por año en cada acre en los lugares en donde ellos quemaron. ¿Cómo podrían protegerse los recursos artísticos y las atracciones de Washington con que el Estado activamente invitaba a todo el mundo para que viniera a gozar de ellos?

Al comienzo de la tarde alguien dijo que Washington se enorgullecía de ser el "Estado que siempre conserva la Flora", y agregó que era obligación de todo el mundo mantenerlo en ese estado. El Presidente de la Junta convirtió la reunión rápidamente en una batalla de preguntas para casi todos los que estaban reunidos en la sala: ¿Qué pueden hacer los deportistas? ¿Qué pueden hacer los maestros? Y así sucesivamente, al abarcar la mayor parte de grupos de personas del Estado. Bajo el vehemente mandato dado en la reunión pronto se organizó el grupo de "Conserve la Flora de Washington". Se fijó asimismo la tarea de hacer desaparecer la indiferencia y la negligencia pública en lo tocante a las quemas del bosque causadas por el hombre, utilizando todos los medios educativos posibles.

El Gobernador del Estado de Oregón, en la costa del Pacífico, hizo un llamamiento en 1942 a los caudillos públicos e industriales conjuntamente y declaró que si Washington "iba a conservar su Flora", Oregón debía "conservarla más aún". El Estado Medio Occidental de Minnesota siguió poco después. La idea expresada en su forma simple es que cada uno ponga el interés más ligero en cualquiera de las fases de conservación, mostrándose contento de pres-

tar su ayuda. Las industrias norteamericanas de productos forestales hicieron de "Conserve la Flora de América" uno de sus lemas de campaña educacional pública. Las organizaciones del Estado se extendieron de costa a costa. La última que se alistó al ejército de la Flora, es Pennsylvania, donde, como en muchos otros Estados, "Conserve la Flora de Pennsylvania" se ha convertido en un medio para unificar muchas agencias e intereses, cuyos esfuerzos previos para evitar las quemas han sido algo esporádicos y sin coordinación.

Aparte de su natural exhortación y sencillez, "Conserve la Flora de América" tiene un gran poder de arrastre a causa del reto lanzado al genio norteamericano inspirado en su acción democrática. Nadie nos ha dado ayuda local, no ha existido planeamiento ni reglas previas. La mayor parte de la acción ha surgido espontáneamente del mismo pueblo. Esto ha traído consigo casi una devoción angelical. Gran número de norteamericanos ven en ello oportunidades para hacer algo ellos mismos por la floresta y para el resto del mundo.

En casi cada Estado que "Conserva su Flora", a los Comités locales que representan al distrito o a la comunidad se les ha dado particular importancia y se les ha animado para llevar a cabo la educación para evitar las quemas, lo cual dará resultados entre las personas de sus propias comunidades. Estas empresas locales muestran gran diversidad de ideas e ingeniosidad. "Conserve la Flora de Kansas" realiza "Festivales florales" cada año para los agricultores en cooperación con el Departamento de Silvicultura del Estado. El Distrito de Mason, Washington, tiene un festival forestal con un interesante espectáculo sobre el desarrollo y protección de los árboles en el cual toma parte casi cada niño de escuela del Condado. En el Estado meridional de Florida, los banqueros distribuyen entre sus clientes miles de circulares que señalan gráficamente cómo las quemas merman las utilidades de los bosques. Muchos banqueros de Oregón difunden folletos con sus memoriales mensuales, con una caricatura sobre las quemas y una frase que dice: "No deje que sus ahorros se vuelvan humo". En Washington un grupo de industriales forestales ha imprimido en todos sus cheques para el pago de planillas, expresiones tales como "El empleado que ha ganado este cheque podría verse seriamente afectado o suprimido a causa de las quemas del bosque".

En Washington otro comité ideó una apasionada bandera contra los incendios, la cual era izada por el Jefe de Bomberos de la ciudad cualquier día que la Oficina de Meteorología advertía que la humedad era débil. Esta bandera está ahora en uso en muchas partes del Estado y es el tema de constantes advertencias editoriales y de la radio sobre la necesidad del cuidado que se debe tener con los bosques. A menudo los subalternos de las estaciones de gasolina avisan a los motoristas a quienes sirven: "La bandera contra incendios está izada hoy", sírvase ser especialmente cuidadoso". Varios Estados han distribuído pequeñas placas para que sean pegadas a los rótulos de licencia de automóvil con el emblema de "Conserve la Flora del Estado", las cuales son distribuídas por los comités locales, las tropas de Niños Exploradores y las Orga-

nizaciones de la Guardia de la Flora.

El movimiento de "Conserve la Flora" ha demostrado tener vitalidad y vigor porque éste apela a la ingeniosidad creadora y al deleite que causa la competencia en todos los comités rurales e innumerables organizaciones rurales de Norteamérica.

Esta cualidad dinámica se refleja en la amplia esfera de actividad de las organizaciones que han apadrinado el movimiento y han suministrado su fuerza impulsiva en los diferentes Estados. Asociaciones de Silvicultura del Estado, Departamentos de Silvicultura del Estado, clubes de mujeres, Cámaras Junior de Comercio, e Industrias del Bosque, han tomado todos la dirección para defender y financiar los movimientos del lema "Conserve la Flora".

El lema de "Conserve la Flora" ha sido bien difundido por medio de los periódicos y las estaciones de radio. Quizá su más grande realización bajo un amplio punto de vista nacional ha sido la persistente e inteligente labor de los directores de radio y prensa sobre la importancia que tiene la protección de la floresta y de las noticias respecto a sus quemas; y segundo, la convicción que tienen estas agencias de publicidad respecto a la sinceridad que encierra la campaña del lema "Conserve la Flora".

Esto no manifiesta ningún interés ni lleva consigo ninguna propaganda. Se lleva a cabo única y simplemente para parar la quemas de

1.—Estos muchachos han plantado en el Estado de Oregón, en la costa del Pacífico, 40.000 plantas de abeto para semillero Douglas en la primavera de 1949, en laderas estériles como ésta. La gente joven ha estado activa también en el movimiento de "Conserve la Flora de América", con el fin de evitar las quemas del bosque tal como se vé en uno de los troncos ennegrecidos, en el fondo, a la izquierda.

la floresta. Los periódicos y la radio necesariamente están impresionados por el hecho de que muchos sectores que piensan pública y privadamente en la floresta se han unido a esta acción conjunta. Cualesquiera diferencias en otros campos de silvicultura o legislación de la floresta desaparecen por medio de este esfuerzo común para impedir las quemas del bosque.

En muchos Estados, "Conserve la Flora" ha puesto empeño especial en el alistamiento de muchachos y muchachas para obtener su ayuda. Minnesota ha organizado más de 170 clubes del Bosque con gente joven. Estas son organizaciones permanentes, con muchas actividades en el campo durante los meses de las quemas. Uno de sus fructuosos esfuerzos ha sido el de conseguir promesas por parte de cientos de propietarios de "no hacer quemas". El Estado del medioeste de Indiana organizó en 1942 un Servicio de Luchadores contra las quemas de los bosques, el cual se vanagloría de tener ahora más de 20.000 miembros. Este servicio ha dado instrucción sobre las quemas en 400 escuelas (secundarias) superiores y ha trabajado con organizaciones jóvenes por todo el Estado. Miembros Voluntarios del Servicio de Bomberos han empleado muchas horas cada estación del año en exterminar incendios en los bosques. "Conserve la Flora de Washington" emplea casi todo el año un ingeniero forestal, cuyos meses de verano están dedicados principalmente a visitar los campos de Muchachos y Muchachas Exploradores, Muchachas Bomberos del Campo, escuelas y grupos veraniegos de la Asociación de los Jóvenes Cristianos. El hace exhibiciones cinematográficas, habla de la acción para evitar las quemas y dá demostraciones prácticas e instrucción.

Oregón ha alistado una guardia de la Flora de 20.000 muchachos y muchachas desde los 8 a los 18 años. Estos mozalbetes usan franjas de graduación, distribuyen carteles, se trasmiten avisos de quemas y frecuentemente prestan una ayuda activa en cuanto a informes y combate de quemas. Muchos de ellos tienen clubes locales que trabajan con los guardas Federales o con los guardabosques del Estado. Las proezas de los Guardias de la Flora han llenado los periódicos de Oregón con recomendaciones. Un mozalbete, al descubrir una quema demasiado grande para poder ser exterminada por él, procedió a hacer instantáneamente señales con una bandera, coche tras coche, en la Carretera del Pacífico, hasta que reclutó una dotación de tres o cuatro hombres que estaban dispuestos a seguirle unas doscientas yardas dentro del bosque y apagar una quema. Una niña de 11 años de edad de una hacienda trabajó media noche con su abuelo y condujo un tractor que arrastraba una narria de piedra con latas de 5 galones de agua, para apagar un incendio que se había producido por un cigarrillo tirado desde un automóvil. Los Guardias de la Flora de Oregón han ayudado a escribir parte de una historia sobre las quemas en términos muy humanos. En muchos otros Estados el entusiasmo de los muchachos y muchachas que trabajan a menudo en formar proyectos por sí mismos, han dado al lema "Conserve la Flora" una genuina forma de inspiración popular.

Sin embargo, el grupo de "Conserve la Flora" con sus miles de participantes en cada Estado, es eficaz

en cuanto a la incesante batalla por la protección de la floresta. El ingeniero Forestal del Estado de Washington reconoció el año pasado el mérito del movimiento de "Conserve la Flora" por el aumento notable de interés que recibió su organización sobre quemas del bosque, observadas desde las haciendas y carreteras. Estos fueron casos en los que alguien tuvo el interés suficiente como para parar su coche, buscar un teléfono y avisar a un guarda del Estado de una quema que había visto a una o dos millas de la carretera.

También ha habido muchísimos voluntarios para ayudar a exterminar quemas que ya habían empezado. Tales cosas indican que el mandato Nº 1 de "Conserve la Flora de América" y "Mi personal responsabilidad para hacer algo" ha sido comprendido.

"Conserve la Flora de América" no ha ofrecido nada nuevo ni dramático para poner fin a la quema de los bosques norteamericanos. Simplemente ha revivido los rasgos que tienen los norteamericanos de la confianza en sí mismos y de la responsabilidad individual, y los ha puesto a trabajar.

2.—Una campaña para evitar las quemas del bosque.
La habitación para la distribución de correspondencia en cualquier oficina de "Conserve la Flora" en Norteamérica es un lugar activo. Este movimiento para evitar las quemas del bosque en los Estados Unidos ha alcanzado proporciones nacionales.

Este artículo apareció en la edición **Bosques Americanos** de Octubre de 1949, una Revista mensual publicada por la Asociación Americana de Silvicultura de Washington, D. C. El autor es el Presidente de la Junta de Industrias Americanas de productos forestales. Las dos fotografías que se acompañan son una cortesía de **Bosques Americanos.**

Los nuevos insecticidas químicos para las plantas y el ganado

(Artículo aparecido en la revista agrícola de los EE. UU. **Country Gentleman,** publicada por The Curtis Publishing Company.)

(Cortesía de la Embajada de U. S. A. en Costa Rica).

USIS.—Los nuevos insecticidas químicos empleados para combatir los insectos que atacan las plantas, son capaces de jugar papel igualmente importante en el control de los insectos y otras pestes que atacan al ganado. Se usa en los Estados Unidos con más efectividad para combatir la sarna tanto en el ganado vacuno como en el lanar. La sustancia usada es el "lindane", que contiene hexaclorado de benzina. Es tan efectiva que con sólo una inyección la enfermedad queda controlada.

En el Estado de Virginia, una manada de 150 animales "shorthorn" estaba fuertemente infestada, 25 de los cuales aparecían con lesiones grandes en la piel. Se les roció hexaclorado de benzina que contenía un 0.075% de gamma isomérica. Después de 90 días, todas las lesiones se habían sanado y ningún gorgojo pudo encontrarse vivo o muerto.

Otra serie de pruebas con ganado lanar en el Estado de Luisiana demostró también que el hexaclorado de benzina tiene ventajas superiores sobre el sulfuro o la nicotina usados generalmente para el control de la sarna. Pueden usarse en agua fría y con sólo una aplicación basta, mientras que con las otras sustancias mencionadas, la cura debe practicarse varias veces y en agua tibia. Con el hexaclorado de benzina o clordano los insectos mueren al cabo de 2 horas.

La garrapata espinosa que comúnmente ataca los oídos de los animales puede controlarse eficazmente con una solución de 0.025% de lindane y 0.5% de DDT en agua. Se rocía sobre el oído y la cabeza del animal la solución y ésta lo protegerá por 3 ó 4 meses. Una mixtura de 5 partes de benzina hexaclorada o clordano, (12% gamma isomérica), 10 partes de xylol, y 85 partes de aceite de pino puro ha matado las garrapatas y protegido al ganado contra una segunda infestación. El lindane también da excelentes resultados en el control de los piojos en el ganado.

El tórsalo, viejo enemigo del ganado en la parte Sur de los Estados Unidos, y que apareció súbitamente en los Estados de North Dakota y South Dakota, así como en la costa atlántica del Estado de Nueva Jersey, puede combatirse con EQ 62, remedio compuesto por el Departamento de Agricultura de los EE. UU. El EQ 62 mata los gusanillos tórsalos en las heridas y protege contra nuevas infestaciones repeliendo a las moscas hembras que depositan los huevos. Para descornar, castrar y marcar las reses debe tratarse de buscar los períodos del año que no son del tiempo de las moscas para hacer esas operaciones.

El DDT no debe usarse para las vacas lecheras. Puede usarse una solución del 0.5% de methoxycloro

para controlar las pulgas en los cuernos, u otros remedios no dañinos para ellas.

Ningún insecticida hasta la hora elaborado es tan bueno como el "rotenone", que puede aplicarse en forma de agua para rociar, para sumergir al animal, para lavarlo, o en forma de polvo. Pero el tratamiento debe repetirse por lo menos cada 30 días durante la estación de las plagas.

MINISTERIO DE AGRICULTURA E INDUSTRIAS
(Granja Central)

Se pone en conocimiento de los interesados que la Granja Central tiene para el servicio cinco cerdos de la raza BERKSHIRE. Las hembras deben estar debidamente higienizadas y libres de parásitos.

₡ 15.00 por servicio.

Más informes en el teléfono 3307 o en la Granja de San Pedro de Montes de Oca.—

RAMINA O RAMIO

Compilación de datos informativos para los agricultores

RAMINA o RAMIO es el nombre que se usa para designar una planta del género de las ortigas, pero sin aguijones, como también la fibra textil que se obtiene de esta planta. Las propiedades físicas de la Ramina hacen que su fibra sea la más durable y más fuerte de todas las fibras vegetales conocidas.

La fuerza de tensión de la Ramina excede a la de cualquiera otra fibra. Su elasticidad iguala a la del algodón, supera al lino en un 50%, y es más fuerte que el cáñamo como en una tercera parte. Otras sorprendentes e importantes características de la Ramina, son las siguientes:

1.—Su fuerza de tensión es de un 30 a un 40% mayor cuando está húmeda que cuando está seca.

2.—Es mucho más absorbente que el algodón, pues la Ramina retiene el agua en un 28.5% de su peso seco, mientras que el algodón solo retiene un 26%.

3.—Absorbe el agua más rápidamente que el lino, y se seca más rápidamente que éste, además la humedad la afecta muy poco.

4.—No produce hilada, como lo hace el algodón.

5.—Previene el encogimiento de las telas hechas con ella.

6.—Su alto contenido de celulosa y sus fibras fuertes y resistentes, la hacen apropiada para que de ella se obtengan papeles para usos especiales, como billetes de banco, bonos, etc., donde se necesita resistencia, sonido, elasticidad y opacidad.

7.—Artículos hechos con Ramina pueden lavarse con más facilidad que con cualquiera otra fibra, y las más persistentes y fuertes manchas pueden ser quitadas con facilidad.

8.—Mezclada con otras fibras: rayón, algodón, lana, etc. produce telas muy atractivas que, en la opinión de fabricantes de tejidos, aumentan en vez de disminuir la demanda de las fibras con que se mezcla.

Cuando la Ramina está bien limpia y exenta de sustancias gomosas y libre de pectinas, la fibra aparece de un color blanco puro y tiene el lustre y suavidad de la seda. Seca muy bien y retiene los tintes tan bien como lo hace el algodón. La fibra de Ramina puede ser arrollada, tejida o hilada en maquinarias standard para esos trabajos, cortándose la fibra a los largos necesarios, y puede ser hecha en tejidos que semejan las sedas finas, las telas de algodón finas, lanas, linos, como también otras telas de las resistencias más fuertes y ásperas conocidas.

Sus cualidades sugieren una gran cantidad de aplicaciones. Durante la guerra la Ramina encontró una inagotable demanda en la Marina Mercante y de Guerra, para ciertos usos

marítimos. Uno de los primeros usos que tuvo fué como empaque para tubos de popa en barcos, para evitar que el agua salada penetrara en los canales de los ejes. En esta aplicación la Ramina es muy superior al lino, que hasta la fecha se había usado, pues la Ramina no es afectada por el agua salada. Retiene los lubricantes mejor y no tiene sustancias raspantes que tienden a dañar los canales de los ejes, y siendo de peso muy liviano, provee mayor número de pies lineales en determinado peso.

La cualidad de no encogerse y la mayor consistencia de la fibra, cuando está mojada que cuando está seca, hace de la Ramina un material superior en la fabricación de cuerdas para propósitos navales, los cuales están expuestos a períodos alternativos de humedad y sequedad. En este uso la Ramina puede sustituir al algodón de fibra larga y al lino con gran ventaja.

Gran Bretaña ha encontrado que la Ramina es la fibra más útil en tiempo de guerra. Al combatir los incendios provocados por las bombas, las mangueras hechas con fibra de Ramina fueron las que mejor resistieron la intensidad del fuego. Combinada con hule, tales mangueras pudieron acarrear el agua bajo presiones extremas. Cuando las tomas de agua se rompieron por la fuerza de las explosiones, la provisión de agua pudo mantenerse empleando secciones flexibles que habían sido tejidas con Ramina y que tenían hasta 14" de grosor.

Las Fuerzas Aéreas de Inglaterra hicieron con tejidos angostos de Ramina las correas de los paracaídas. La gran resistencia de la fibra, es lo que hace de la Ramina el producto más deseable en este uso particular de la guerra.

Tan importantes como son las aplicaciones de la Ramina en tiempo de guerra, son mucho más impresionantes, en tiempo de paz. Algunas de éstas no son sino extensiones más amplias de las aplicaciones en tiempo de guerra. El uso de la Ramina para empaque de ejes, en la Marina Mercante y de Guerra continuará indudablemente, así como su uso en forma de bramante, cordaje, cuerdas, lonas, toldos, velas y redes para pescar. Aún antes de la guerra, algunas buenas cantidades de Ramina se usaron en la fabricación de camisas incandescentes para lámparas y telas de filtro para uso en las plantas de aire acondicionado y tales usos, es de esperar, irán extendiéndose mucho en tiempo de paz.

Otros usos industriales, donde la resistencia y la durabilidad son factores esenciales, se manifiestan como campos propicios para la Ramina. En la fabricación de llantas, en que el algodón y el rayón se disputan el primer lugar, la Ramina entra como tercer competidor. En la fabricación de telas para tapicería, especialmente las que se usan en las tapicerías de los automóviles, que están sujetas a fuerte uso, la Ramina tiene un campo muy grande de aplicación. Puede también ser usada muy ventajosamente en los refuerzos de alfombras, y para cardar imitaciones de alfombras orientales puede impartir condiciones de durabilidad y lustre que sobrepasan a las legítimas. La Ramina también se puede usar en la fabricación de papeles fuertes, opacos y durables que deben exponerse a manejos bruscos y que sólo se pueden rasgar con gran

dificultad. Papel de esta clase es de gran valor para documentos legales, papel carbón y billetes de banco. Como la Ramina no produce hilachas, es superior a otras fibras en la manufactura de materiales quirúrgicos tales como: almohadillas, curas, vendajes y trajes para salas de operaciones.

En el ramo de las modas ofrece algunas de las más desconocidas posibilidades para el futuro de la Ramina; telas de las más delicadas y finas contexturas como no han sido usadas por las mujeres y de más confort para hombres, son posibles con esta fibra. Trajes que son livianos y calientes en el invierno y frescos en el verano; que absorben el sudor con facilidad y que se secan rápidamente que nunca se encojen y que mantienen su forma y también resisten el bárbaro manejo de las lavanderías modernas indefinidamente, son cosas posibles con la Ramina.

También en el hogar las telas de Ramina que poseen larga duración y belleza serán bienvenidas como: sábanas, fundas, manteles, servilletas, cortinas, paños etc. En fin, la gran variedad de productos que se pueden obtener con la Ramina es infinita.

En vista de las extraordinarias cualidades de la Ramina y su gran versatilidad, esta planta parece estar echando los cimientos de un vasto campo de oportunidades económicas. Estas oportunidades están no solamente en la manufactura de productos acabados, sino también en el cultivo y producción de la planta por finqueros de tal modo situados, que puedan ocuparse de su cultivo con gran provecho económico.

A pesar de la poca información que se ha esparcido acerca de la Ramina, esta planta no es una advenediza. La fibra de la Ramina es una de las más antiguas fibras conocidas. Las momias egipcias, que antes se creía habían sido envueltas en lino, ahora se ha constatado, en forma definitiva, que lo fueron con telas hechas con la Ramina.

La planta es de tallo alto y recto y aproximadamente de un diámetro de ½" y cuando crece en condiciones favorables, llega a alcanzar una altura de 8 pies, aun cuando la altura media es de 6 a 7 pies. En condiciones menos favorables, desde luego, la altura que alcanza es menor. Del tallo nacen hojas en forma de corazón, aserradas en los bordes, color verde oscuro en la parte superior y plateado por debajo. Un ramo de estas hojas adorna la planta en la parte superior.

Aun cuando aparentemente la tierra dura es la que parece mejor para el crecimiento de la fibra, la planta también puede desarrollarse bien en terrenos de marga arenosa. Experimentos llevados a cabo por el Doctor Bron Landone, de Winter Park, Florida, parecen haber demostrado que raíces más fuertes y grandes crecen mejor en terrenos arenosos que en tierras duras. Las condiciones generales para que crezca bien la Ramina están en suelos fértiles, con lluvias abundantes y bien distribuidas durante el crecimiento de la planta, y ausencia de granizos que puedan penetrar en el suelo profundamente aniquilando las raíces. Como la planta requiere humedad abundante y bien distribuida para su máximo crecimiento, en los suelos áridos el sistema de irrigación es una ventaja de importancia.

Como la planta del Ramio es per-

petua, casi no necesita estarse cultivando después del primer año. Una vez que el terreno ha sido sembrado, la planta crece año tras año. El período de vida de la planta del Ramio es asunto discutible, pero ninguna autoridad en el asunto dice que sean necesarias las resiembras antes de los siete años y algunas sostienen que ninguna es necesaria por 20 ó 30 años.

Bajo condiciones favorables de humedad y temperatura, las raíces sembradas retoñan en el término de dos semanas aproximadamente y dos meses después los tallos están a una altura de 30". Después del primer año, el crecimiento es mucho más rápido. Una corta de Ramio, bajo condiciones favorables, puede dar un rendimiento de 500 a 600 libras de cinta, de fibra por acre y por corta, con 3 a 4 cortas al año. Sobre bases anuales, y bajo condiciones favorables, el rendimiento debe ser de 2000 a 2.500 libras de fibra por acre, en 4 cortas. Hay tres fases en la preparación de la fibra para entregarla al fabricante: 1.—Recolecta. 2.—Descortezada y 3.—Desengomada.

Todas estas fases, que en el pasado fueron graves tropiezos bajo un punto de vista económico, por la falta de maquinaria adecuada para la eficiente recolección y descortezada de las cosechas, han sido resueltos ahora con el invento de una máquina especial (Brericator Ramie Combine) para este trabajo y con el uso del método Brereton de cultivo. Las características predominantes de este método se describen a continuación.

Al sembrar el Ramio, el terreno debe prepararse en pequeños cuadros de 4 pies, sembrando un pedazo de la raíz en cada esquina de este cuadro y a no más de 2" de profundidad. Esto permitirá el cultivo en ambos lados y eliminará el uso del rastrillo. Esto puede hacerse construyendo un molde, que es movido por un tractor, con pedazos de madera distante 4' cada uno, lo que moldea y marca las hileras y después, repitiendo la operación atravesada, quedan las marcas hechas correctamente.

El cultivo debe comenzar tan pronto como la cosecha esté a 3" a 4" de alto, usando los aletones primero para que la planta no quede cubierta. Esto debe hacerse tan frecuentemente como sea necesario para mantener el matorral bajo. Al término de 60 días, los tallos deben cortarse y dejarse en el suelo para que se pudran. En otros 60 días, la planta habrá crecido unos 5' o más, en cuyo momento el terreno debe ser bien cultivado y los tallos seleccionados vueltos hacia abajo fuera de la raíz y cubierto cerca de 2" y dejando cerca de 6" del extremo fuera de la tierra. Estos tallos formarán raíces a su vez y aparecerán nuevos retoños que cubrirán completamente el terreno. Vuélquense los tallos más fuertes que sean necesarios dejando los más débiles de pie. El nuevo crecimiento sale de la raíz principal y nuevos retoños saldrán y crecerán rápidamente. Al año siguiente no se necesitará más cultivo y solamente hay que hacer el abono del terreno y la recolecta. El abono que contiene nitrato de soda es el que se ha encontrado más práctico y debe aplicarse en la primavera, antes de que el crecimiento comience, echándolo al azar sobre el terreno. La primera aplicación debe ser de ¼ tonelada por acre y 300 libras después en cada una de las siguientes

tres cortas. No se debe aplicar ninguna otra cantidad de abono después de la última corta, pues la planta debe tener un período de descanso durante los meses en que no hay movimiento y entonces el fertilizante se vuelve a poner hasta la próxima primavera.

Cada año, después de la última corta, cuando hay suficiente humedad en el suelo, el terreno debe ser bien arado con los discos a ambos lados. Esto corta las raíces y las distribuye en forma pareja causando nuevos retoños. Debe tenerse cuidado de que los discos deben arreglarse de manera que corten solamente las raíces, pero que no las vuelquen para arriba. Si se sigue este método solamente se necesitará una sola sembrada de la Ramina en toda una vida.

Si se usa este método en un terreno bien drenado y que tiene una precipitación de por lo menos 40" de lluvia bien distribuida a través de los meses del crecimiento de la planta, o igual cantidad aplicada por medio de irrigación, se puede esperar una cosecha de 80.000 a 125.000 libras de material verde por año. De esto, el 2% al 3% se convierte en cinta de fibra y el resto se devuelve al suelo y perteneciendo a la familia de las ortigas, se pudre rápidamente y desaparece en el terreno.

El "BRERICATOR RAMIE COMBINE", un invento de Gilberto Brereton de la AMERICAN RAMIE COMPANY, deshoja, corta y descorteza en una sola operación; es operado por un solo hombre y recoge la cosecha de 1 a 1½ acre por hora, recogiendo solo la cinta de fibra y dejando el residuo distribuido en forma pareja en el terreno, al cual sirve de humus. Estas características hacen esta máquina muy apetecible en lugares donde es alto el costo del jornal.

NOTA.—El material que contiene esta publicación ha sido obtenido por nuestra propia experiencia, de reportes del Gobierno Americano y de artículos preparados y publicados por científicos de gran responsabilidad. No hemos pretendido abarcar todo lo que se relaciona con Ramio en este artículo. Presentamos en términos concisos los puntos más importantes acerca de la Ramina.

Tomado de una publicación de la *"American Ramie Company"*.

Siembra vegetativa de café, tratamiento con Hortomone "A"

Por: Ing. Carlos Arroyo B.
Supervisor de Agencias Agrícolas

Con el afán de obtener cosechas de café en el tiempo menor posible y con el deseo de aprovechar los halagüeños precios a que hoy día se está cotizando este producto, todos los países del mundo cafetalero han estado experimentando por diferentes métodos la forma más rápida de hacer producir la primera cosecha en plantíos de esta rubiácea. Persiguiendo tal fin, algunas estaciones experimentales han tenido y aún tienen plots en observación y bajo el control de científicos que trabajan incesantemente para llegar a determinar cuál de todos los métodos es el más aconsejable para constituir un cafetal por la siembra de esquejes que es una de las formas de siembra vegetativas.

En una importante visita efectuada a la Estación Experimental de Chocolá en Mezatenango, Guatemala, pudimos observar las diferentes experiencias practicadas en la citada Estación con miras a obtener el mejor método para reproducir el café vegetativamente. El método seguido fue el de siembra en estacas de 12" de longitud y de ½ ó 1" de diámetro pero sin ningún tratamiento. Con el propósito de contar con una mejor documentación, se plantaron estacas de tres diferentes estados: tiernas, semi-leñosas y leñosas, dando estas últimas un tanto por ciento mayor de enraizamiento y en un tiempo mucho más corto.

Después de dos años y bajo la dirección de un técnico norteamericano, se ha sacado en claro que es muy factible la reproducción del café en forma vegetativa y es cierto también que por este método se puede hacer una verdadera selección de aquellas plantas más resistentes a los ataques fungosos, más productivas, etc.; aparece inmediatamente en relación con este sistema la pregunta siguiente: "¿Se gana tiempo en la obtención de la primera cosecha de un plantío de café por este método, que si se hiciera la siembra por el método común utilizando semilla?" De lo observado en Chocolá y de los datos suministrados por el técnico encargado de dicha Estación, no existe ahorro de tiempo en la obtención de la primera cosecha en relación con las plantillas obtenidas por semilla y es más aún, según nos aseveró dicho señor, él cree, que es más lento el crecimiento de las plantas obtenidas por medio de esquejes;

faltaría desde luego efectuar una serie de observaciones comparadas de ambos métodos, como son: número de cosechas obtenidas, producción anual, etc., datos que podrían ser suministrados después de algunos años de observación y comparación.

Como la obtención de datos concretos sobre este tema fué una de nuestras preocupaciones en el reciente viaje por las Repúblicas hermanas del Norte, no ahorramos tiempo en visitar experiencias similares que se estuvieron llevando a cabo ya en Estaciones Experimentales o bien en fincas particulares y fué así, como nos cercioramos de una experiencia que se ha estado llevando a cabo por dos años consecutivos en la Hacienda "San Francisco" en Diriamba, Nicaragua, propiedad del señor Arturo S. Vaugham. Visitamos la citada finca y poco tiempo después de haber sostenido una interesante plática agrícola y social, fuimos amablemente conducidos por dicho señor al campo de los hechos, en donde con gran admiración palpamos plantas reproducidas por esquejes de dos años de edad, tiempo comprendido desde el día de siembra de la estaca, perfectamente cuajadas de cosecha. De inmediato una serie de preguntas, en relación con tal suceso, le dirigimos al propietario de la finca, quien en forma muy cordial les daba contestación. Entre los muchos datos que de él obtuvimos, anoto los siguientes: Con entusiasmo y gran dedicación el señor Vaugham, durante dos años ha venido llevando a cabo la siembra de plantas de café vegetativamente y con resultados verdaderamente halagüeños: hoy en día según sus récords ha plantado 22 mil plantillas en su finca y espera llegar a un número mucho más elevado, con lo que podrá renovar plantas en mal estado y sembrar los claros que aparecen en sus plantaciones.

Comenta el citado señor que tal experiencia la ha logrado mediante la aplicación del HORTOMONE "A", que es un producto de la Imperial Chemical Industries Ltd., distribuido por la Plant Protection Ltd., Nobel House, Buckingham Gate, London W. I., England. El método seguido es el siguiente:

1°—Deben tomarse estacas de un largo aproximado de 24" a 27"; este punto desde luego estará muy en relación con la clase y profundidad del suelo en que se vaya a hacer la siembra, siendo de un largo menor en aquellos suelos poco profundos y de subsuelo medianamente pesado y de mayor longitud en suelos de gran espesor y subsuelo liviano, por el motivo de que la parte inferior deberá quedar sentada en sitio de una relativa humedad.

2°—Preferentemente se tomarán las estacas de plantas mayores de dos años en los que sus tejidos internos estén ya bien formados y sean resistentes.

Estas estacas pueden tener el grosor de un lápiz o de una pluma fuente, hasta una pulgada de diámetro y ser de crecimiento vertical. Al cortar la estaca se tendrá gran cuidado de que la parte inferior o sea la que irá sentada en el suelo sea cortada en forma transversal y recta y nunca el corte deberá hacerse inclinado porque se recordará que ésta será la zona productora de raíces y si el corte es un plano inclinado, parte de él

no quedaría sentada en el fondo firme del hoyo.

El corte inferior tendrá que hacerse lo más pulido posible, lo que se consigue con una cuchilla bien filosa o bien con una sierra circular de dientes pequeños y movida a gran velocidad.

El suministro del material "estaca" es en mi concepto el principal inconveniente en este método. Pero para lograr este cometido, puede cada finca dejar una sección de café con libre crecimiento, de donde se puede obtener esquejes.

3º—Como el Hortomone "A" es una preparación concentrada, se debe diluir en agua. La casa productora en sus tablas de dilusión, aconseja, para el caso del café, tomar una parte del líquido y diluirlo en 160 partes de agua; siguiendo esta recomendación ha sido como el señor Vaugham ha obtenido los mejores resultados.

La solución tendrá que prepararse en vasija enlozada o de cristal y nunca en recipiente de metal, porque la Hortomone "A" atacaría el metal produciéndose reacciones químicas que afectarían la solución.

4º—Una vez preparadas las estacas y la solución, se sumergirán verticalmente los esquejes en la solución a una pulgada de profundidad (la misma que deberá tener el líquido en el recipiente). Deberán mantenerse las estacas en este tratamiento de 16 a 18 horas, tiempo necesario para que el grupo de estacas estén perfectamente tratadas; precaución muy necesaria y que nunca se deberá dejar de realizar, es el de lavar después de esta 16 ó 18 horas la parte tratada, con agua, porque si se dejara de practicar esta labor, la solución del Hortomone "A", seguiría corroyendo la estaca, malográndose el tratamiento. Con respecto a esto, en la finca "San Francisco" se practicó una siembra de estacas sin el lavado con agua y no se obtuvo resultado satisfactorio.

5º—Una vez tratados los esquejes en la forma anteriormente descrita, se procederá a abrir un hoyo (con un barreno de ¾", o bien en terrenos sueltos se puede usar un palo de punta aguda) de 18 pulgadas en el que se introducirá la estaca, procurando que el borde inferior tope con el suelo firme, alrededor de la estaca se deberá apisonar fuertemente con el propósito de dejarla unida a todos los bordes del hoyo evitándose de esta manera futuros movimientos que podrían acarrear daños en el sistema radicular.

6º—Punto de gran importancia, es que la siembra de estos esquejes se deberá hacer en la estación de la primavera, que es cuando la planta está ávida de agua, para que cuando la estaca se sumerja en la solución del Hortomone "A", absorba rápidamente el líquido y sea más efectivo el tratamiento; si la experiencia se hiciera cuando ya la estación húmeda se ha iniciado, la estaca no absorbe el líqui-

do, por estar todos sus vasos saturados de agua, trayendo por consecuencia una menor efectividad en el tratamiento.

Según datos del señor Vaugham, él ha obtenido con el Hortomone "A" un 90% de enraizamiento, y conforme sus empleados adquieran una mayor práctica en este asunto, el tanto por ciento de enraizamiento seguramente aumentará.

Creo que sería de gran conveniencia llevar a cabo algunas experimentaciones con el Hortomone "A" en algunas secciones cafeteras del país y poder hacer comparaciones entre secciones de altura y bajura, 1.400 metros y 600 metros respectivamente y además establecer comparaciones con otros países cafetaleros de Centro América, México y del Caribe.

El Dr. George Sheffield Oliver, de Texas, descendiente del inventor del arado de acero, James Oliver, fué quien popularizó la cría de lombrices. Hace unos treinta años encontró el libro de Darwin sobre las mismas, y se interesó en él. No tardó en comprender que Darwin había subestimado la importancia que tienen las lombrices para la agricultura. En uno de los experimentos, trabajó con macetas de gran tamaño; pintó algunas de rojo y otras de verde. Eliminó todas las lombrices y huevos, de la tierra que colocó en las macetas rojas y en cambio agregó más a las verdes. Las plantas en estas últimas eran tan superiores a aquellas de las macetas rojas, que el Dr. Oliver decidió investigar la forma de criar lombrices bajo condiciones artificiales. Al poblar su jardín y sus montes frutales con estos pequeños trabajadores de la tierra, los resultados eran tan espectaculares que sus vecinos creyeron que poseía alguna fórmula mágica. Su fama se extendió rápidamente. Al poco tiempo abandonó su profesión de médico y se dedicó a la formación de parques. Con la ayuda de las grandes cantidades de lombrices que criaba, fué formando hermosos parques y jardines en los tipos más difíciles de suelos. Unos de sus contratos más importantes lo llevó a Hollywood, y cuando su fama adquirió grandes proporciones, se trasladó finalmente a California donde fundó los California Earthworm Farms, colocando la cría de las mismas sobre una base comercial.

De *J. L. Rodale,* en "Fertilizantes Orgánicos".

QUE SON LOS SIETE BASICOS

Por *Olga Z. de Ocampo*
Supervisora del Hogar de STICA

Mejoramiento del Hogar

Ha de ser preocupación constante de las madres y amas de casa planear muy bien las comidas diarias, aunque sean muy modestas, para que en ellas se encuentren todos los alimentos necesarios para mantener la buena salud.

Todos los alimentos son buenos, en general; pero el resguardo de la salud requiere que las comidas diarias incluyan alimentos de los siete grandes grupos que la ciencia de la nutrición ha establecido y de los cuales se dan referencias a continuación.

Dichos grupos se conocen con el nombre de "los siete básicos" porque ellos forman la base indispensable para la buena marcha del organismo.

En el primer grupo se encuentran los vegetales verdes y los vegetales amarillos: maíz, arvejas, zanahorias, acelgas, espinacas y hojas de nabo. Las hojas verdes son fuente muy rica en vitaminas y minerales, especialmente en vitamina A, que es necesaria para evitar las infecciones.

En el segundo grupo están las naranjas, limones, mandarinas, limas, guayaba, tomate, repollo, todos los cuales son ricos en vitamina C y en minerales. La vitamina C ayuda a la formación de los huesos y dientes y es esencial para evitar el escorbuto.

Es altamente conveniente comer en el desayuno alguna fruta, ya sea en pedazos o en jugo.

El tercer grupo está formado por tubérculos, algunas verduras, así como por gran número de frutas; entre todas conviene citar, la papa, la raíz de chayote, la yuca, el camote, el plátano, la cebolla, el rábano, el pepino y la manzana, la piña, la ciruela, la papaya, etc. Tanto las verduras como las frutas citadas pueden comerse crudas, hervidas o en conserva. Si existe la posibilidad de escoger, deben preferirse las frutas y verduras de color amarillo, pues son más nutritivas que las de color blanco.

La leche y sus derivados forman el cuarto grupo. Estos alimentos son indispensables para proveer al organismo del calcio necesario. La leche, especialmente, no puede faltar en el régimen alimenticio de ninguna persona: los niños requieren un litro diario, las mujeres embarazadas requieren un litro y medio diario, y los adultos en general, requieren tres vasos diarios. Aun cuando la leche fresca, ojalá pasteurizada, es la mejor, también puede emplearse la leche evaporada, condensada o en polvo.

En el quinto grupo están las carnes, el pescado, el huevo, los frijoles, el maní. Los huevos son, como la leche, alimento de vital importancia para el organismo; los niños deben comer por lo menos uno diariamente y los adultos no menos de tres o cuatro por semana. Carnes como riñones, hígado, corazón, deben comerse con frecuencia por su gran valor nutritivo.

El sexto grupo está integrado por el pan, la harina y cereales de granos integrales, tales como el arroz sin pulir, la avena, la tortilla integral, el pan con harina de trigo en-

riquecida. Estos alimentos son ricos en vitamina B, necesaria para estimular el apetito ayudar a la digestión y mantener el sistema nervioso en buenas condiciones.

En el último grupo se han colocado las grasas, mantequilla, aceite de hígado de bacalao, la margarina, el aceite, etc. El aceite de hígado de bacalao es necesario para el crecimiento robusto de los niños. La vitamina D se encuentra en este grupo de alimentos, que son necesarios para la buena dentición y para la asimilación de las sales minerales, del calcio y del fósforo del organismo.

Durante más de un siglo, los negros de los alrededores de Troy, en Carolina del Sur, han comido tierra. No comen cualquier clase de suelo sino que eligen, por el olor, un tipo blando, rojo, que se encuentra comúnmente en terrenos ondulados. Prácticamente se han comido colinas enteras. Desde ahí, la costumbre se ha extendido a otras zonas rurales del Sur.

Los médicos aseguran que el organismo no recibe ningún alimento por la ingestión de ese suelo, salvo una muy pequeña cantidad de minerales. Pero los negros aseguran que es excelente para los trastornos estomacales y que en todos los casos calma el "dolor de barriga". Si alguno de ellos se traslada a una ciudad distante, sus amigos le envían tierra por correo. Sus hijos empiezan a comerla cuando dejan el seno.

Estos comedores de tierra naturalmente no fundan su costumbre en razones científicas, pero casi todos estos hábitos, que han persistido, tienen alguna explicación, alguna justificación. Debe satisfacer algún impulso interno o sensación, que se vincula con su metabolismo general. Sería interesante hacer un estudio de las bacterias, hongos y otros organismos contenidos en este tipo especial de suelo. Quizás sea rico en penicillium, o podría contener algún factor totalmente desconocido que valdría la pena investigar. Es probable que esta gente no comería tierra contaminada por productos químicos fuertes.

De *J. L. B dale*, en "Fertilizantes Orgánicos".

Informe sobre las conferencias de Técnicos Cafeteros efectuadas en El Salvador, del 16 al 19 de octubre de 1950

Ing. *Carlos González*

Asistieron Delegados de todos los países Centroamericanos y de México, de Colombia asistió un Delegado como observador. El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba participó por medio de su delegación compuesta por tres miembros. De Guatemala participaron también dos Delegaciones una del Instituto Nacional dc Fomento de la Producción y otra del Instituto Agropecuario Nacional la cual es una organización Cooperativa del Gobierno Americano.

Las conferencias se inauguraron el 16 de Octubre. Las sesiones de trabajo tuvieron lugar los tres días siguientes desde las 8½ de la mañana hasta las 6 de la tarde.

Las deliberaciones se desarrollaron dentro de la mayor cordialidad, con participación de todas las delegaciones.

De acuerdo con los informes técnico-agrícolas presentados por los participantes sobre las condiciones del cultivo en cada país dedujimos nosotros que ninguna nación de Centro América o México cuenta con condiciones tan favorables como Costa Rica para incrementar rápidamente su producción de café.

Tales condiciones son las siguientes:

1º—Zona cafetera compacta, en una sola área;

2º—Zona cafetera bien cruzada por carreteras y caminos;

3º—Organismos de crédito Rural bien establecidos;

4º—Organismos para prestar asistencia técnica a los agricultores bien establecidos: STICA, Consejo de la Producción, Ministerio de Agricultura.

5º—Investigación técnica apenas iniciada pero bien orientada. En este aspecto los acuerdos y recomendaciones de aplicación inmediata adoptadas por la Conferencia ya estaban siendo puestas en práctica por el Ministerio de Agricultura.

Por otro lado hay que reconocer que Colombia si nos lleva gran ven-

taja pues ya tiene quince años de estar apoyando efectivamente la industria cafetera en todos sus aspectos con resultados muy halagüeños.

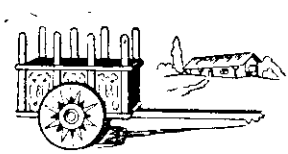
Nosotros por el momento solamente contamos con un medio muy favorable según se explicó al incremento de la producción de café. Resta ver si los que dirigen el país están dispuestos a adoptar una política que permita explotar para provecho de todos, las condiciones envidiables con que contamos.

A este comentario breve, me permito adjuntar los Boletines de información de las Sesiones, los acuerdos adoptados por la Conferencia y el acta de clausura, para conocimiento de los Honorables Miembros de la Directiva. Además un informe sobre el Cultivo del Café en Santana (El Salvador) elaborado por los tres miembros de la Delegación de Costa Rica, Ing. F. Solís, Ing. Carlos Arroyo y el que escribe.

A la vez me es grato manifestar que tendré mucho gusto en explicar verbalmente o por escrito cualquier asunto relacionado con esta información, que crean conveniente.

Finalmente deseo expresarles mi agradecimiento por la oportunidad que me dieron de asistir a dichas conferencias y de cambiar impresiones con otros técnicos y cafetaleros así como de visitar fincas de café en Guatemala, El Salvador y Nicaragua.

Tales viajes amplían la visión, afirman ciertas ideas y obligan a abandonar otras, logrando en esa forma mejor orientación y mayor firmeza y efectividad en el trabajo.



El uso de abonos químicos se remonta a mediados del siglo pasado. Anteriormente, la tierra se cultivaba casi exclusivamente con ayuda de estiércol y otros residuos originados en la granja, y en muchos casos se preparaba compost con materia animal y vegetal en descomposición. Hasta hace muy poco, los abonos químicos eran casi desconocidos en muchos países de Europa. La invasión de Hitler a Polonia, por ejemplo, fué seguida de abundantes embarques de productos químicos, destinados a aumentar la producción de alimentos. Muchos campesinos no los habían manipulado nunca.

En épocas muy remotas el hombre empezó a utilizar diversos materiales que encontraba en sus campos o en sus alrededores, y que al parecer le daban mejores rendimientos. Los romanos usaban cal, y cuando invadieron Inglaterra, la introdujeron ahí. Este país posee yacimientos considerables de creta que, a partir de entonces, han sido usados como abono.

De *J. L. Rodale*, en "Fertilizantes Orgánicos".

Informe sobre el cultivo del café en Santa Ana (El Salvador)

Por los Ings. Carlos González O.
Carlos Arroyo B.
Fernando Solís R.

Durante varios años se han venido comentando en nuestro país las halagadoras cosechas de café que nuestra hermana República de El Salvador, obtiene de sus cafetales.

Al hacer comparación con la producción promedio de café, costarricense, muy diversos temas han surgido alrededor de este asunto. Argumentan algunos que nuestra baja cosecha tiene origen en los pésimos sistemas de cultivo; otros, que se debe a la variedad de café, sembrada en nuestros cafetales la cual se considera de inferior productividad; y otros, los más opinan que los agricultores cafetaleros de la hermana del Norte cultivan el café en forma muy digna de admirar por los nuestros.

Recientemente y con deseo de poner en claro el apuntado tema, hemos practicado una visita de inspección en los plantíos de El Salvador, principalmente en el área de Santa Ana, que es la de producción más alta y tratar de establecer, cuáles son las causas de esas altas cosechas.

Después de efectuado dicho recorrido y de haber recogido algunos datos importantes, podemos agrupar esos factores favorables bajo los siguientes acápites.

1º—Clima
2º—Suelo
3º—Variedad
4º—Modalidades de cultivo.

CLIMA: En vista de la falta de datos sobre el clima de Santa Ana, podemos considerar los del clima de Santa Tecla, que disfruta de condiciones semejantes. Si comparamos los datos de temperatura; precipitación; intensidad de lluvia; y humedad relativa con los de San José de Costa Rica, llama la atención en especial la diferencia en la amplitud de lo oscilación de la humedad relativa. En el área de El Salvador que nos concierne la humedad relativa media anual fue en 1949 de 83% con una oscilación de 43.5.

En San José de Costa Rica, en el mismo año la humedad relativa media anual fue de 79% con una oscilación media de 16.

Es decir en San José se mantiene una humedad relativa alta y uniforme.

En cambio en Santa Ana, la humedad relativa desciende diariamente a valores muy bajos hacia el medio día para luego alcanzar a menudo saturación completa al principio de la noche.

Casi la totalidad de los cafetales de Santa Ana, se encuentran a alturas que oscilan entre 600 y 900 m. sobre el nivel del mar. La temperatura media anual es por lo tanto más alta que en la Meseta Central de Costa Rica, lo cual estimula un crecimiento más vigoroso y una producción mayor. Este es uno de los factores favorables en nuestra zona de Turrialba que es la de mayor producción por área en nuestro país.

Las consecuencia más importante de las diferencias en el clima entre Santa Ana y nuestra zona cafetera

es la de que por acá las condiciones climatéricas son favorables al establecimiento del "Ojo de Gallo" (Omphalia flávida) el cual se mantiene con poca actividad la mayor parte del año, pero que ataca en forma severa las hojas y frutos en los meses de Setiembre y Octubre produciendo la caída de ambos con la consiguiente pérdida de cosecha y de vigor.

En cambio en Santa Ana los cafetales se encuentran prácticamente libres de esta enfermedad y de las demás enfermedades foliares, con excepción de una pequeña área en la parte más alta de Santa Ana, en donde el ambiente es húmedo y propicio a la multiplicación del hongo.

SUELO:

Casi todo el suelo de los cafetales de Santa Ana, visitados, se ha derivado de un manto reciente de ceniza volcánica andesítica de ½ m. o más de espesor el cual se encuentra colocado en una de estas tres condiciones:

A—Sobre estratos más viejos de cenizas semimeteorizadas alternados con estratos de lapilli.

B—Sobre piedra pómez traquítica.

C—Sobre escoria y lava andesíticas.

En algunos lugares en los que afloró la piedra pómez, se han formado suelos bermejos medianamente arcillosos en los que los cafetos no se notan tan vigorosos.

Estos suelos derivados de ceniza volcánica son muy permeables. Además por estar colocados sobre substratos tan permeables como los descritos ofrecen condiciones muy favorables al desarrollo de un sistema radical abundante, como se pudo comprobar al observar en hoyos recién hechos, que las raíces absorbentes se encuentran en abundancia hasta 50 y 60 cm. de profundidad. Esto pone a disposición de la planta una zona muy vasta para la obtención de materiales de nutrimiento y es factor fundamental en la obtención de cosechas altas.

PRUEBAS DE SOLUBLES:

Según cientos de datos que pudimos observar en el Centro Nacional de Agronomía, estos suelos se caracterizan por su contenido alto de potasio y medianamente alto de fósforo. El pH más corriente está alrededor de 6.5. Los suelos de Costa Rica difieren en que muestran muy poco fósforo soluble.

Aunque estas pruebas no dan datos comparables en diferentes suelos sí muestran por lo menos que las tierras de Santa Ana y de Costa Rica difieren en su comportamiento químico.

VARIEDAD:

Como una de las principales causas de nuestra baja producción promedio, puede apuntarse la variedad de café de los plantíos de Costa Rica. En forma general podemos decir, que el 90% de los cafetos en el área visitada de Santa Ana, pertenecen a la variedad Bourbón (cruzamientos de Bourbón con arábigo común). Esto indudablemente ha contribuído en buena proporción a elevar los promedios en ese país, puesto que tanto allá como aquí, se ha observado la gran superioridad en vigor y producción del Bourbón y de los cruzamien-

tos naturales de var. Bourbón x var. típica en comparación con esta última. Las plantas desarrolladas a libre crecimiento alcanzan alturas de 4 y 5 metros con un diámetro de sombra de 2 m.

La sustitución en nuestros cafetales de la variedad típica por dichos cruces, produciría indudablemente un aumento considerable en nuestra producción. Sin embargo, como hay todavía duda de la calidad de este café en la taza, la Sección de Café del Ministerio acaba de iniciar pruebas que consisten en la catación de muestras de café de ambas variedades cosechadas en los mismos cafetales en fincas a diferentes alturas.

Se ha dicho que estos cruzamientos con Bourbón son más resistentes al "Ojo de Gallo" que la var. típica. Por ser los primeros más vigorosos y por lo tanto afectados en menor grado por condiciones adversas, es posible que la variedad típica se muestre más susceptible cuando un ataque severo se debe a debilitamiento de la plantación.

En los cafetales de Santa Ana en que pudimos observar ambas variedades creciendo contiguas, las dos se mostraban sanas.

En las áreas afectadas por "Ojo de Gallo" en Costa Rica, no hemos podido apreciar a simple vista en plantas de la misma edad diferencias en resistencia a dicha enfermedad.

MODALIDADES DE CULTIVO:

En cuanto a la planta se refiere, observamos que los cafetos no son sometidos a esa poda intensa que anualmente se hace en Costa Rica, una vez recogida la cosecha. Los cafetos no se podan ni se capan, se deja la planta a su libre crecimiento.

La práctica que consideran más aconsejable es doblar la planta cuando alcanza una altura de 1,75 m. 2 m. y de los hijos que brotan dejar 3 ó 4 separados a unas 15" ó 20". Estos hijos y los que vienen más adelante se agobian por sí solos con el peso de la cosecha y con el manipuleo de la cogida.

Algunos dejan la planta a libre crecimiento para que se agobie por sí sola. Esta práctica se adapta relativamente bien a las tierras más bajas. En las más altas el tronco crece demasiado grueso por lo que no se agobia de modo natural.

El aspecto de un cafetal agobiado es de un solo manto verde, de hojas y ramas. En Costa Rica lo corriente es apreciar con claridad las hileras y las plantas. Se sabe que la cosecha guarda relación con el número de hojas de manera que al ver esos cafetales en Santa Ana, es fácil comprender por qué ese sistema de agobio favorece la producción de altas cosechas.

La poda que acostumbramos en Costa Rica, es fuera de duda una de las causas de nuestra baja producción.

DISTANCIA DE SIEMBRA:

De acuerdo con las mediciones tomadas en aquellos cafetales, los cruces con Bourbón deben sembrarse a 4 m. si se tienen bajo el sistema de agobio. Es posible que una siembra hecha a 2 m. para arralar luego una hilera de manera que quede a 2 x 4 m. y más adelante arralar mata de por medio para que quede finalmente a 4 x 4 m. sería el sistema capaz de producir más café.

Allá se emplea la siembra a 3 vs. pero el entrelazamiento de las ramas

de las plantas vecinas que tiene lugar, en Costa Rica sería desastroso debido al "Ojo de Gallo".

CULTIVO DEL SUELO:

En Santa Ana hay vastas extensiones de cafetal en que debido a la distancia de siembra y al sistema de crecimiento las ramas se entrecruzan e impiden la iluminación de la superficie del suelo y por consiguiente el desarrollo de la hierba. Se practica el cultivo plano; en las áreas en que es necesario deshierbar, la mayoría lo hace "lumbreado", con machete (de forma especial, llamado curva) y algunos emplean el azadón. Sin embargo todavía hay cafetaleros que practican la "Peina negra" o sea raspar la hierba de manera que quede el terreno negro.

Los que han cambiado la "peina negra" por la "lumbrea" afirman que la cosecha aumentó.

Esto lo manifiestan no solamente agricultores de El Salvador, sino también de Nicaragua.

En algunas fincas pican superficialmente el suelo con tridente ("zoacho"). Se sabe que tal práctica no afecta la producción, según resultados de diez años de prueba en Tangañika.

La palea que practicamos aquí indudablemente ha contribuido en forma considerable a bajar las cosechas, pues ha facilitado mucho la erosión.

CONSERVACION DE SUELOS:

En el área de Santa Ana, debido a la permeabilidad del suelo y de los substratos siguientes, y a que los terrenos en su mayor parte son de gradientes suaves, la erosión en los cafetales es prácticamente nula.

Se puede observar que en las cuencas no se recoge ningún caudal. Los caminos en las fincas casi no necesitan desagües. La poca agua que recogen es desviada a los cafetales en donde no causan perjuicio porque se infiltra enseguida.

Casi todos los agricultores van por caminos de tierra en automóvil, a sus fincas pues el jeep, tan útil en Costa Rica, allí está de más. El problema es más bien la falta de fuentes la cual es subsanada por medio del almacenamiento de aguas pluviales que son recogidas en tanques.

En los pocos terrenos con gradientes fuertes hay erosión por deslizamiento del suelo cuando se camina sobre él. En estas pendientes las barreras de "izote" o itabo han sido útiles. Sin embargo en la mayoría de los casos las han colocado "al ojo" sin seguir estrictamente el contorno y sin emplear un intervalo vertical definido. La construcción de terrazas de banco adolece de los mismos defectos de construcción que las barreras. Dichos trabajos han resultado más bien perjudiciales debido a las condiciones tan favorables apuntadas más arriba.

También se pudo apreciar que el itabo no es conveniente debido a que crece con mucha lentitud, es afectado por la sombra y no tupe bien.

La sanseviera en cambio, crece con rapidez, no la afecta la sombra y forma una barrera impenetrable; además es de fácil y económica propagación.

COMPOST:

Existe una fábrica de compost en Santa Ana, que aprovecha las basuras de la ciudad. Además hay unas pocas lecherías que lo preparan y lo aplican a sus cafetales.

La aplicación de compost no es una práctica general de manera que este factor no ha contribuido en grado marcado a elevar la producción de toda el área. Sin embargo en las fincas en que lo han empleado consideran que la producción aumentó en un 30%.

RESUMEN:

La producción alta de Santa Ana se debe a los siguientes factores.

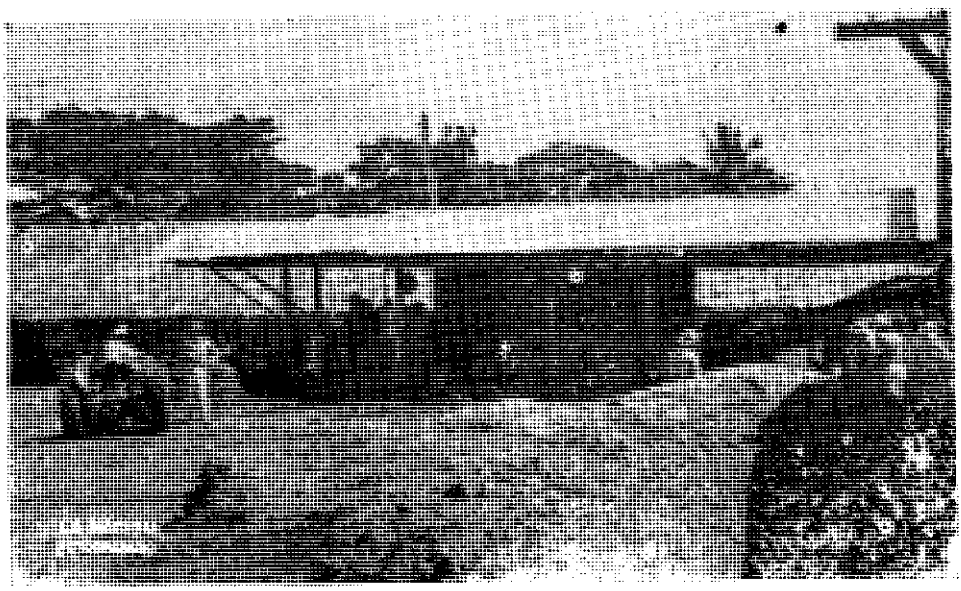
1º—Clima que impide el desarrollo de enfermedades foliares.

2º—Suelos de cenizas volcánicas andesíticas, fértiles, profundos y con subtratos permeables.

3º—Cultivo de una variedad de alta producción.

4º—Empleo de prácticas de cultivo que permiten obtener la mayor producción: agobio y lúmbreas.

5º—No existe erosión en grado apreciable.

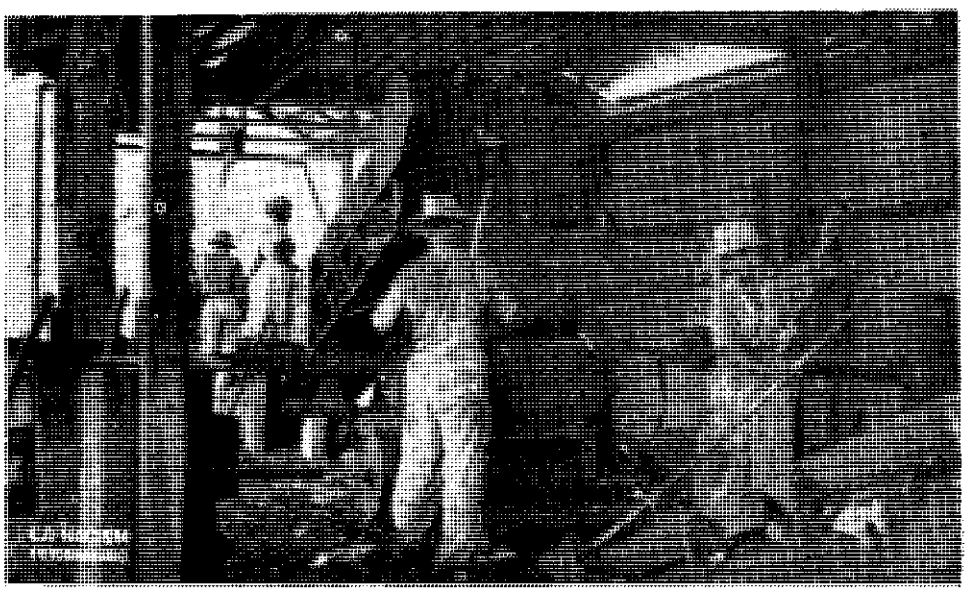


FABRICA DE COMPOST EN SANTA ANA

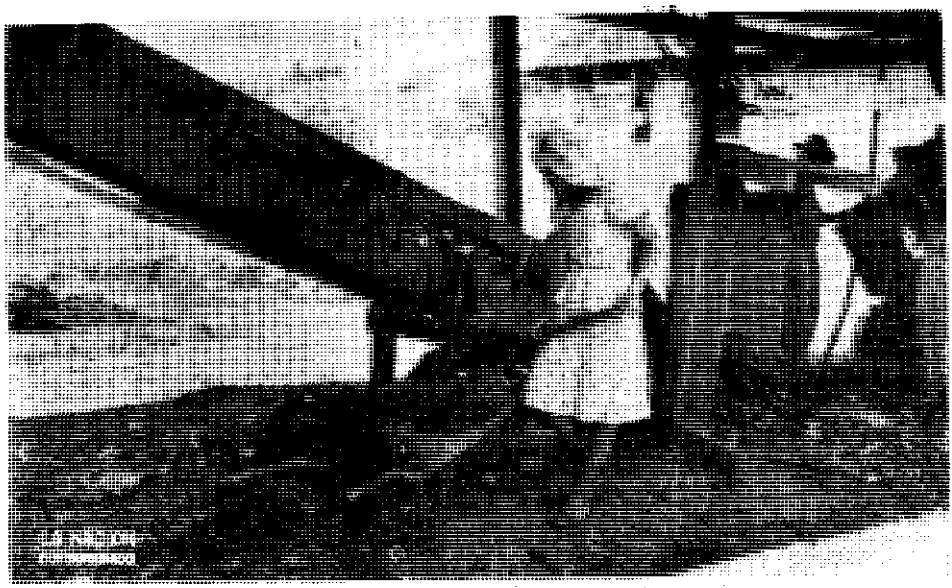
Esta foto muestra el corredor techado con zinc en donde tienen lugar las primeras etapas de eliminación de residuos indeseables, de molida de basura y de adición de estiércol, antes de ser transportado el material hacia las pilas.

FABRICA DE COMPOST EN SANTA ANA

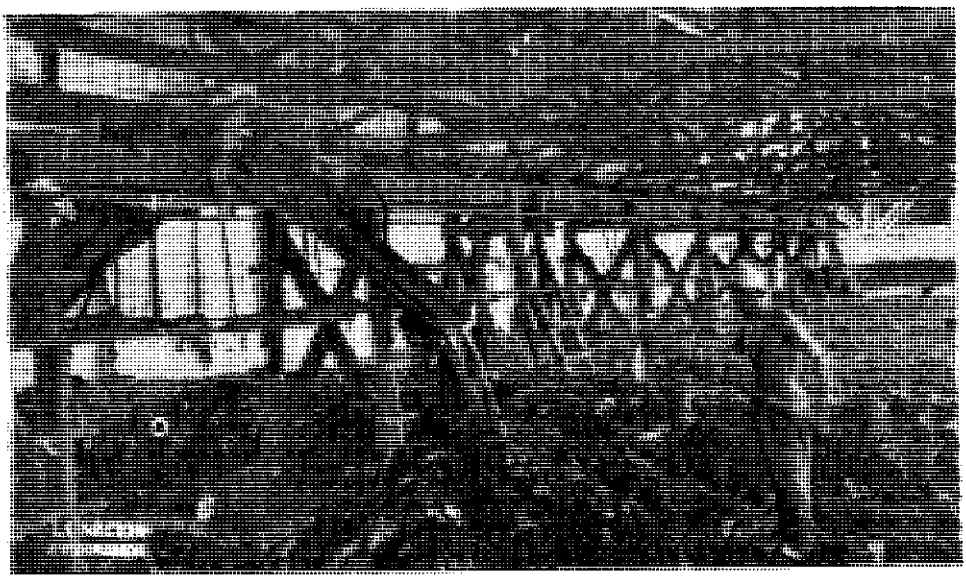
Foto que muestra cuatro de los cinco galerones de 14 pilas cada uno, que constituyen la fábrica. Al frente se aprecia el lugar donde es descargada la basura que traen de la ciudad. Luego el tractor la arrima con la pala de manera que sea cómodamente escogida y colocada sobre la faja que la transporta al primer molino. Cuando el material va sobre la faja y antes de llegar al molino una mujer tira al vagón que se ve en la foto los deshechos indeseables que todavía queden.



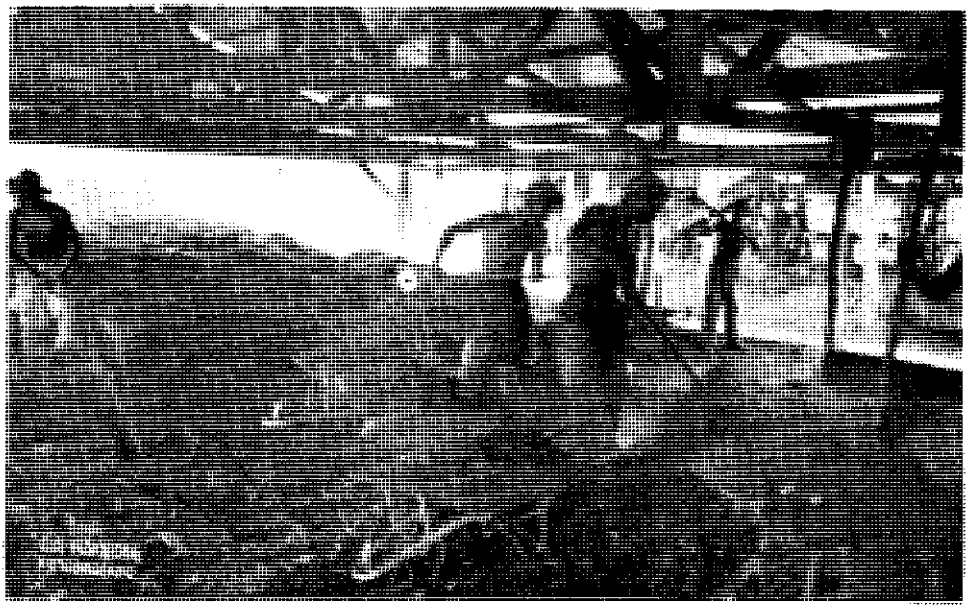
Se ve en esta foto la mujer que escoge la basura, el molino que la tritura y dos peones que evitan atascamiento de la maquinaria.



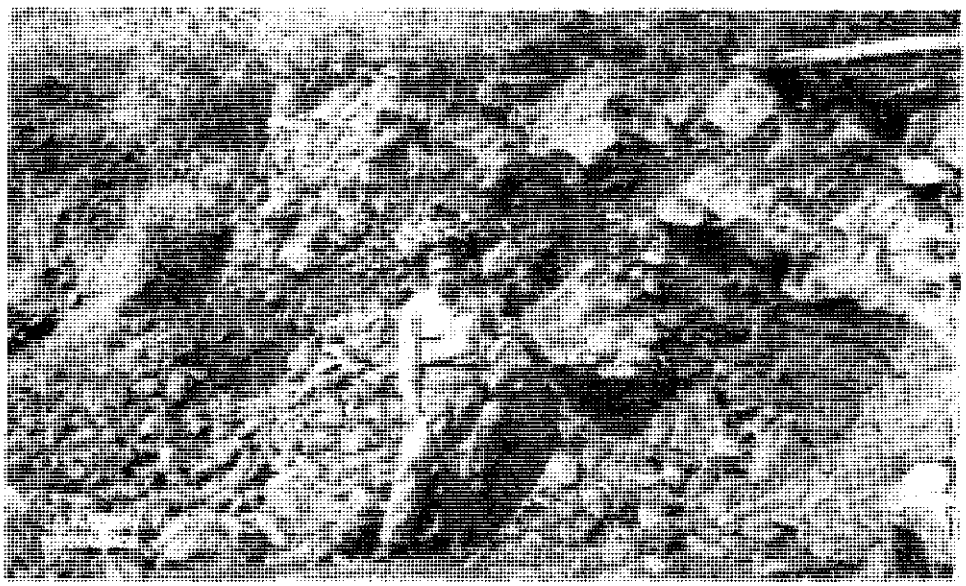
Después de triturada la basura por el molino que se ve en el extremo derecho, caé sobre otra faja que la transporta a las pilas. Al comienzo de la faja se ve a una mujer encargada de agregar bońiga al material que va pasando. Al fondo se ve un peón (extremo izquierdo) encargado de acarrear el estiércol del montón al lugar en donde está la mujer.



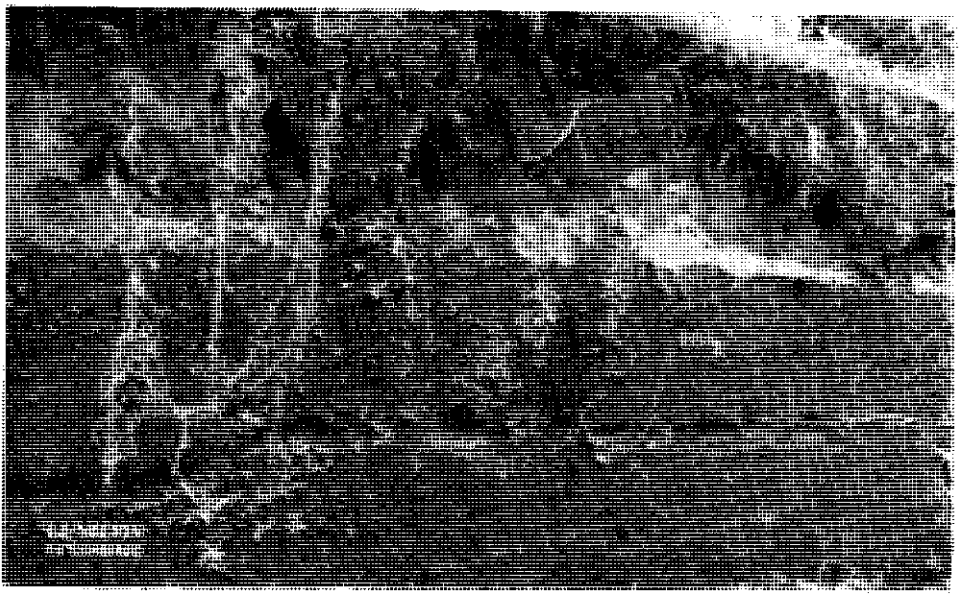
El material es descargado de la faja en la pila que se desee. Simultáneamente es rociado con aguas negras, por medio de la cañería que se observa en la foto. Un peón se encarga de distribuir el material en la pila.



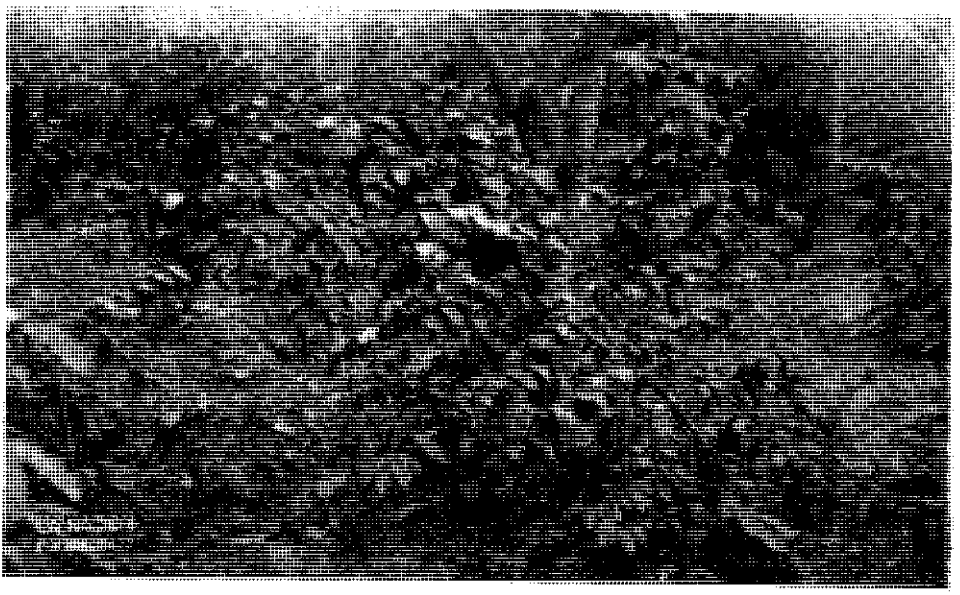
Cada seis días es trasportado el material de las pilas de un galerón a las de otro. En esta forma se airea y mezcla el material de manera que al cabo de un mes está transformado en compost. Entonces es sacado al sol un poco con el objeto de poder pasarlo por un segundo molino que lo tritura más fríamente con lo cual se considera el proceso terminado y el material listo para entregarlo a los agricultores.



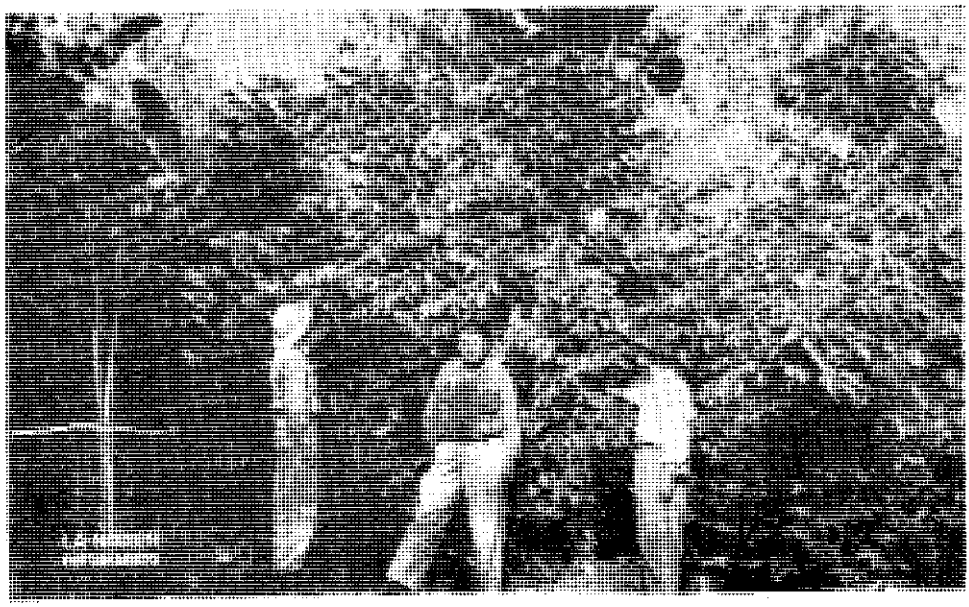
Perfil que muestra el substrato de escoria y lava andesíticas que se encuentra bajo algunos suelos de Santiana.



Perfil en un corte de camino en la zona más fértil de Santana.



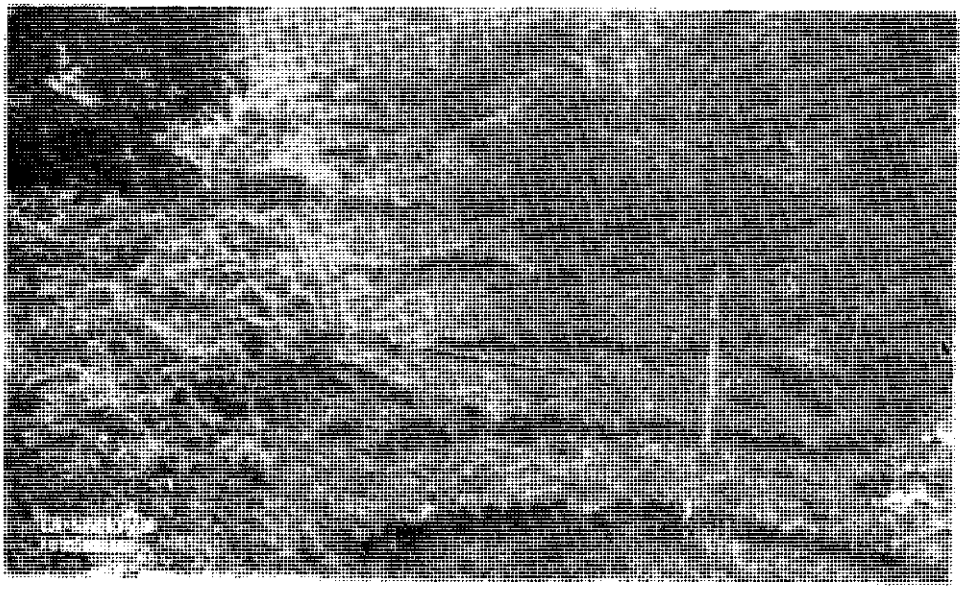
Esta planta muestra en qué estado de desarrol'o y en qué forma parece más conveniente hacer el agobio.



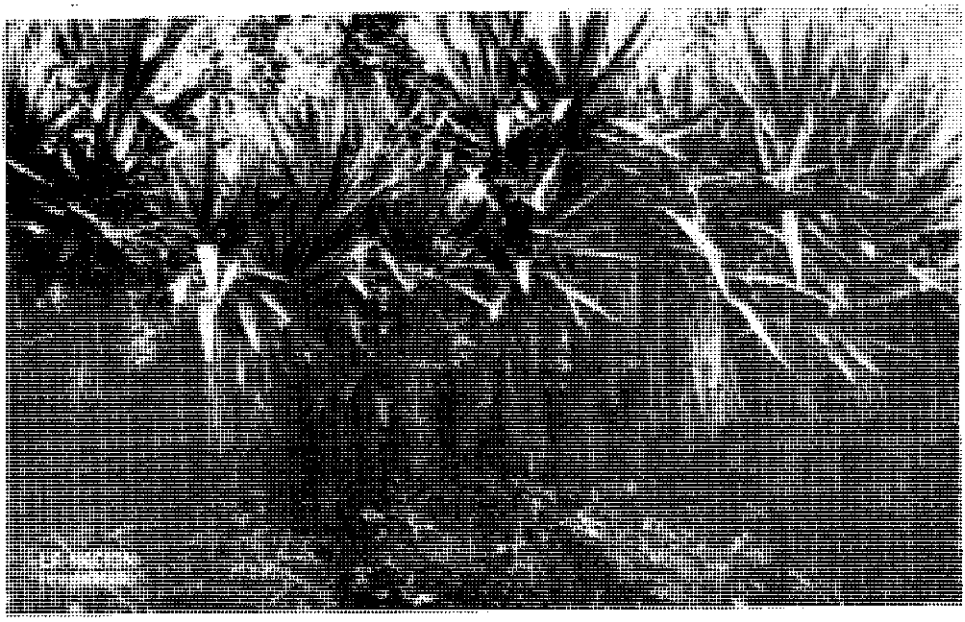
En esta foto las tres personas se encuentran al frente de una sola planta agobiada. Obsérvese la producción de hijos sobre las ramas agobiadas.

Barrera de Sanseviera.

Cafetal en Antigua, Guatemala. A libre crecimiento, con sombra de Gravillea.



Barreras de itabo en terreno con 60% de gradiente.



Barrera de itabo de unos 7 años de edad.

Planta de café desarrollada de una estaca, a los dos años de plantada. Diriamba, Nicaragua.

QUIEN PODA SUS CAFETOS PODA SUS GANANCIAS

Por el Ing. Carlos A. González

Tal es el resultado obtenido de los primeros tres años de tratamiento (2 datos de cosecha) entre poda y libre crecimiento en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba.

Como tal resultado de estos primeros años ha sido considerado como herejía por algunas personas, presentamos seguidamente la información que sobre esta práctica hemos podido obtener.

Consideraciones clásicas:

Desde hace mucho tiempo, (varios siglos) se han dado las siguientes razones para podar los frutales:

1º—Para obtener nuevas ramas, sobre las cuales sea producido el fruto. Para reducir al mínimo la madera improductiva y para obtener troncos y ramas vigorosas.

2º—Para regular la distribución de las partes en crecimiento con el fin de obtener un tronco bien equilibrado y para hacer la fruta de más fácil acceso.

3º—Para renovar los árboles viejos.

4º—Para quitar todos los crecimientos indeseables, tales como tallos o ramas entrelazadas; las que han sido quebradas o las que son viejas.

5º—Para permitir que la luz y el aire circulen libremente a través del árbol. Esto se ha considerado indispensable para obtener una buena cosecha.

6º—Para contribuir al control de plagas y enfermedades de la plantación.

7º—Para mejorar la apariencia de la plantación.

RESULTADOS EXPERIMENTALES:

Las Estaciones Experimentales de los Estados Unidos han realizado una amplia labor de investigación que cubre todo ese país, de manera que en conjunto, se ha ensayado bajo condiciones muy variables de suelo y clima.

Al respecto el pomólogo Francisco M. Croce, de Tucumán, Argentina, hace una revisión de una buena cantidad de los reportes de esas pruebas, en su folleto titulado "La Poda de los Arboles Frutales". De esa revisión de resultados experimentales se llega a la conclusión de que considerada en sus efectos sobre la producción a lo largo de varios años, *la poda disminuyó la cosecha,* y de que entre más intensa fue la poda mayor fue la disminución en la cosecha.

Desde luego la mayor producción disminuye el tamaño de la fruta y la falta de poda hace más difíciles los trabajos de atomización para control de plagas, y dificulta las labores de cultivo y las de recolección.

EXPERIENCIA DE LOS AGRICULTORES

A pesar de que las experiencias citadas en el párrafo anterior fueron llevadas a cabo en su mayor parte, hace treinta o más años, del año pasado para acá se observa publicidad en las revistas agrícolas norteamericanas, de lo que llaman el sistema de abandono científico" (científic neglect) para manejo de frutales y que consiste en limitar la poda a ramas quebradas y a ramas que estorban el paso de la maquinaria; limitar el cultivo del suelo a cortar la hierba o a acostarla con rodillos; y a aplicar cantidades altas de abonos químicos y orgánicos.

Es decir, las plantaciones presentan un aspecto general de abandono.

Este método ha sido puesto en práctica por unos pocos agricultores independientemente en varios lugares de los Estados Unidos por un período mayor de quince años. Las cosechas que se han obtenido llaman la atención por su calidad y cantidad.

Como puede apreciarse, las Estaciones Experimentales y la larga experiencia de algunos agricultores norteamericanos favorecen la práctica de libre crecimiento y desvirtúan la idea de que es necesaria la poda para obtener madera nueva productiva, etc.

EXPERIMENTOS CON PODA EN CAFETOS:

Como podría argüirse que esas experiencias no se refieren al café podemos citar además las siguientes experiencias efectuadas con cafetos.

En la Estación Experimental de Puerto Rico se llevó a cabo una comparación del efecto sobre la producción del sistema de poda llamado Topping (Descope), con el de libre crecimiento. La prueba se llevó a cabo de 1912 a 1921. Por esa época, la poda de "Topping" o Descope, o sea de parar por medio de la poda ("capa" en Costa Rica) el crecimiento vertical, había encontrado muchos partidarios debido a que estimula la formación de "palmilla" lo que aumenta el número de ramillas productivas y por otro lado la planta adquiere muy bonita apariencia de lozanía.

Se practicó el descope a dos alturas: 4 y 6 pies.

El promedio de producción durante ese lapso (9 cosechas) fue el siguiente:

Libre crecimiento.	100%
Descope a 6 pies.	75%
Descope a 4 pies.	58%

En la Estación Experimental de San Pablo, en Brasil, se llevó a cabo una experimentación de podas durante ocho años. Allá el café produce abundante "palmilla" en las bandolas inferiores, por lo que algunos finqueros siguen la práctica de podarla pues consideran que "le quita fuerza a la mata".

El promedio de producción durante los ocho años fue el siguiente:

sin poda.	100%
con poda de "palmilla" . . .	80%

En el Instituto de Turrialba se inició hace tres años una experiencia comparativa del efecto de la poda sobre la cosecha, en cafetal de 40 años, tal como se acostumbra en ese lugar, en comparación con las plantas dejadas a libre crecimiento.

El resultado promedio de 48 parcelas en cada caso ha sido el siguiente:

	Cosecha 48-49	49-50
Con poda.	100%	100%
Sin poda.	154%	157%

En Guatemala se inició hace 4 años una comparación del efecto de tres intensidades de poda sobre la cosecha:

Poda fuerte; Poda media y Sin Poda. Los promedios de dos cosechas dan los siguientes resultados:

Poda fuerte.	100%
Poda media.	129%
Sin poda.	138%

En ensayos comparativos de sistemas de poda de formación, en cinco años de cosechas se ha encontrado en Colombia que el sistema de capas que se emplea en Costa Rica rebaja mucho la cosecha que se obtiene, por lo menos en esos primeros cinco años.

	5 Cosechas 1944-1949
Poda de Costa Rica.	100%
Sin Poda.	370%

La causa de esa baja tan grande en la producción se debe a que las "Capas" eliminan tejidos nuevos y además producen una disminución considerable en la cantidad de crecimiento nuevo que se desarrolla cada año; y es en este crecimiento en donde se va a producir la cosecha del siguiente año.

RESUMEN

1º—Los resultados de ensayos en podas llevadas a cabo por las Estaciones Experimentales más la experiencia de algunos agricultores, a través de todos los Estados Unidos, muestran que en los frutales cuanto más intensa es la poda, menor es la producción.

2º—Los resultados de ensayos con podas en el cafeto que se han llevado a cabo en Puerto Rico y Brasil y que se están llevando a cabo en Guatemala, Colombia y Costa Rica coinciden en que cuanto más intensa es la poda, menor es la producción.

RECOMENDACIONES

1º—En vista de los resultados anteriores se recomienda dejar el café sin capas hasta que alcance una altura de 1.75 m. a 2 m. En esta forma se logra la mayor producción durante los primeros años (según los resultados de Colombia).

2º—Los resultados de experimentos efectuados en Tanganyka durante diez años muestran que el tallo múltiple produce más que el tallo único por lo tanto debe "agobiarse" la planta cuando haya alcanzado la altura indicada. De los hijos que broten se dejarán de 3 a 4 tallos a 15" ó 20" uno de otro.

El sistema de formación aquí recomendado reune las características aconsejables en un sistema para el cafeto y que son:

a) Cortar lo menos posible (solamente ramas quebradas).

b) Obtener un tallo múltiple.

El sistema expuesto es empleado en El Salvador por la mayoría de los

agricultores con excelentes resultados.

NOTAS

a) Hay diferentes criterios acerca del estado de la planta en que sea más conveniente estimular la producción de "hijos" para producir un tallo múltiple. Algunos consideran lo más aconsejable pellizcar la yema terminal cuando las plantas tienen unas 8" de alto. Otros consideran mejor agobiar las plantas pocos meses después de transplantarlas a su lugar definitivo. Finalmente existe la recomendación, de agobiar cuando las plantas van alcanzando 1.50 m. a 2 m. de altura.

b) La siembra de café Bourbón (o cruzamientos con arábigo) debe hacerse a mayor distancia que el arábigo típico, si se va a agobiar. Para aprovechar mejor el terreno, puede sembrarse a la mitad de la distancia definitiva, para arralar a los 8 ó 10 años.

c) El Ministerio de Agricultura e Industrias desea llevar a cabo algunos experimentos sobre poda, especialmente en lugares en donde los agricultores hayan tenido una larga experiencia contraria a lo recomendado en este artículo. Suplicamos a quienes estén en ese caso comunicarlo a la Sección de Café para planear cooperativamente unos ensayos en pequeña escala sobre el asunto.

d) El autor de este artículo agradece al Ing. Fernando Solís, Jefe de la Sección de Café del Ministerio de Agricultura e Industrias, la lectura y crítica del manuscrito.

La contaminación química del suelo posiblemente sea una de las causas por las cuales ha disminuído tanto el número de pájaros en chacras donde se acostumbra usar productos químicos y pulverizaciones venenosas en grandes cantidades. A los pájaros les gusta escarbar la tierra y buscar larvas de insectos. Un picotazo a un suelo ácido, al cual se acaba de aplicar sulfato de amonio, basta para decirles que se han equivocado, y vuelan hacia tierras más propicias. En este caso, el agricultor pierde aliados valiosos en su lucha contra los insectos destructores.

(De *J. L. Rodale,* en "Fertilizantes Orgánicos")

SECCION DE GEOLOGIA

ZONA DE PALMARES, ESTUDIO GEOAGRONOMICO

Dr. CESAR DONDOLI

N. de la D.—Este interesante informe es el estudio definitivo que realizó el Geólogo Dr. Dóndoli en la zona de Palmares, y tiene relación con los informes preliminares que aparecen en el Suelo Tico anterior. Este es el verdadero fundamento del plan del Ministerio de Agricultura para desarrollar en el Valle mencionado el primer programa de uso racional del suelo que se va a efectuar en Costa Rica y que será conducido por el Ing. Emel Solórzano, especialista en la materia que actualmente presta servicios en la Sección de Publicaciones, y por el conjunto de técnicos del Ministerio de Agricultura.

RESUMEN

Por encargo del Jefe del Departamento de Agronomía, el autor llevó a cabo el estudio geoagronómico de la zona de Palmares de Alajuela enfocándolo en los dos aspectos, geológico y agronómico.

Aspecto geológico: Se considera la zona de Palmares una estribación de la formación basalto-andesítica del Aguacate, la cual encierra una serie de depósitos lacustres, restos de un gran lago que originó probablemente una colada de lava bajada del macizo del Poás y que fué a tamponar el valle colector de las aguas de la comarca.

Aspecto Agronómico: Se pone en evidencia la presencia de cuatro series de suelos en la zona, cada una en estrecha relación con la matriz rocosa y precisamente: Una serie sobre basalto y andesita, una sobre aluvium, otra sobre los sedimentos lacustres y una cuarta desarrollada sobre material mixto de aluvium y lacustre.

Alegatas: Un perfil geológico y un mapa geoagronómico.

INTRODUCCION

Hace unos años y precisamente en 1941, el que escribe, acompañado por el Ing. Herbert Nanne M. entonces estudiante de la Facultad de Agronomía, tuvo oportunidad de reconocer en la zona de Palmares la existencia de una sucesión de terrenos lacustres, posiblemente cubiertos por materiales de arrastre y en un boletín técnico del Departamento de Agricultura (1) hizo incapié sobre el hecho que los suelos de la región, por el origen diferente de la matriz, se apartaban netamente de aquellos de Naranjo y Grecia.

En ocasión de una visita más reciente a la zona, con el objeto de hacer un estudio de sus posibilidades acuíferas (2) el Sr. Norsa, Ingeniero de Stica, hizo notar al suscrito que los resultados logrados con una misma fórmula de abonos sobre distintas áreas del Valle disentían excesivamente. De la discusión salió la evidencia y convicción que el fenómeno tenía que estar relacionado con la influencia de los depósitos lacustres, que, por su variedad, necesariamente tenían que ser los causantes de dichas discrepancias.

Sucesivamente, de acuerdo con el Ing. Carlos González, Jefe del Departamento de Agronomía, se decidió llevar a cabo el estudio geoagronómico de la región, trabajo que se hizo con la colaboración en el campo de los ingenieros Norsa y Rodolfo Acosta, este último del Ministerio de Agricultura.

El estudio llevado a cabo a fines del mes de Marzo y principios de Abril del presente año permitió que se llegara a las conclusiones que se expondrán y que en forma resumida se encuentran ilustradas en el mapa y perfil adjuntos.

GENERALIDADES

La Región de Palmares, vista de una de las cimas que la rodean, presenta todas las características de una inmensa palangana irregular, de fondo más o menos plano y con bordes bastante rígidos, sobreelevados de unos 200-300 metros.

El que tenga espíritu de observación y se quede contemplando el espectáculo que la Naturaleza ofrece, llega espontáneamente a la conclusión que lo que está viendo tiene que haber sido en tiempos geológicos un gran lago.

El fondo de la cuenca, aparentemente plano visto del alto, en realidad se presenta algo quebrado, porque las aguas lo han ido surcando, produciendo en la actualidad una topografía bastante irregular, principalmente hacia el Río Grande, que, en el límite oriental, incide los terrenos con un profundo cañón.

El borde de la cuenca se abre al SE. con una garganta de más de 200 metros de profundidad, cortada por el Río Grande y por la cual evidentemente se desaguó el gran lago.

Cuando las aguas del lago se vaciaron en dirección Este y su nivel fué bajando, los materiales que cubrían los terrenos periféricos y que provenían de la desintegración de la masa rocosa que bordeaba el lago, deslizaron y fueron extendiéndose sobre los depósitos lacustres hasta cubrirlos paulatinamente en su totalidad, originando una superficie tabular.

Sucesivamente, cogiendo fuerza las aguas para la erosión, en relación con el profundizarse de los cauces de los ríos y quebradas, los materiales que habían cubierto el fondo del lago se fueron adelgazando y desapareciendo en parte, dejando descubiertos los depósitos lacustres y originándose, en relación con la mayor o menor compacidad de los diferentes horizontes, las condiciones topográficas que en la actualidad contemplamos.

CONDICIONES GEOLOGICAS

En un informe de años anteriores (2) se habló, sin entrar en detalles, de las condiciones geológicas de la zona; las resumimos en parte para completarlas al mismo tiempo.

La región de Palmares y San Ramón forma parte, geológicamente hablando, del macizo del Aguacate, cuyas estribaciones hacia el Norte están representadas en la parte visible por los Cerros del Espíritu Santo en

el costado Este y el Cerro de San Isidro al centro. Esta formación se extiende con seguridad todavía más allá en la misma dirección, pero cubierta en la actualidad por toba y lavas fluitadas de los volcanes de la porción occidental de la Cordillera Central.

Es algo problemático pronunciarse sobre la edad de este macizo, pero por su relación con los Cerros de Puriscal, uno no se alejaría de la verdad afirmando que pertenecen al Mioceno. De todos modos, lo cierto es que se trata de una formación volcánica netamente más vieja y bastante diferenciada petrográficamente de la formación volcánica de la Cordillera Central.

Por la falta de cobertura de sedimentos, pareciera que el macizo, desde su formación haya quedado emergido.

La estribación del Espíritu Santo, penetrando profundamente hacia el Norte, con seguridad marcaba una neta división de aguas con dos vertientes definidas, una de NO zona actual de Palmares y San Ramón y una de SE. zona de Grecia y Atenas.

Las aguas de la vertiente NO. encauzadas en varios riachuelos y quebradas, se juntaban en un colector general, que con toda probabilidad, antes que se formara o por lo menos antes que entrara en actividad la Cordillera Central, desaguaba hacia el Mar Caraíbico, tal vez en correspondencia de lo que hoy día se llama Río San Carlos.

Cuando a fines del Plioceno o a principio del Pleistoceno entró en su apogeo la actividad volcánica del Macizo Central, más o menos contemporáneamente a la de la Cordillera del Guanacaste, una intrusión o más probablemente una colada de lava bajada del macizo del Poás cerró dicho valle colector obligando las aguas a acumularse dentro del valle truncado y originando un lago de notable extención.

Fenómenos similares se produjeron también en otras partes del país, como por ejemplo en la zona de Turrúcares y Atenas, pero se trata de casos netamente separados, como indica la diferencia de altura de los depósitos lacustres, que es de unos 300 metros.

El área cubierta por el lago de Palmares, por lo que es dable ver por la extensión de sus sedimentos, fue con seguridad de muchos miles de hectáreas y su delimitación total podrá formar objeto de un estudio muy interesante.

En las diferentes excursiones se ha podido constatar que los depósitos lacustres llenan la cuenca de Palmares, extendiéndose hacia Naranjo hasta aproximadamente la mitad del camino que une los dos pueblos. Al Norte y N. O. rodean el Cerro de San Isidro entre Palmares y San Ramón a ambos lados del Río Grande, abriéndose en dirección de Concepción de Naranjo, Las Palmas y Candelaria sobre el lado izquierdo del Río.

Los mismos sedimentos aparecen además llenando la cuenca de San Ramón, descubiertos a lo largo de la carretera que se encuentra antes de entrar a dicha ciudad y a lo largo de varias quebradas hacia San Rafael. En esta zona llevan una fuerte cobertura de material de arrastre, que originó la mayoría de los suelos rojo-amarillos de San Ramón.

Más al Oeste los depósitos lacustres, siempre con idénticas características se ven cortados por el camino que lleva a Piedades, unos kilómetros más allá del puente sobre el Río Ba-

rranca, aparentemente montados sobre el conglomerado que dicho río taja.

En esta zona se encontraron dentro de los sedimentos piezas de madera fosilizada en posición vertical.

La altura a la cual afloran en las diferentes áreas los depósitos lacustres oscila entre los 1000 y 1050 metros.

Característica común a estos sedimentos es la presencia en ellos de piedra pómez a veces mezclada a otros materiales como cenizas y diatomita y a menudo formando capas con acúmulo de piezas redondeadas como grava fluitada de un espesor de 30-40 centímetros. (Quebrada Mora, lado Oeste del Beneficio).

Las rocas que contornan los depósitos lacustres en la zona en estudio son de tipo basáltico y andesítico basáltico, y a menudo presentan intrusiones o diques del mismo tipo.

Al Oeste de San Ramón la roca que bordea el lago pertenece a un conglomerado formado por grandes piezas, de edad posterior al Macizo del Aguacate. Este conglomerado se presenta también en estado de profunda degradación meteórica y atravesado por diques basálticos o porfiríticos.

Por lo que fué dable apreciar, los componentes del conglomerado son cantos rodeados de rocas volcánicas, principalmente andesíticas y basálticas, a veces asociados a lentes de arena gruesa. Indudablemente la formación es de tipo fluvial y pareciera haberse formado a los pies de una cordillera volcánica.

Interesante el caso que algunas piezas de este conglomerado engloban fragmentos de rocas sedimentarias aparentemente marinas, areniscas finas similares a aquellas que en la actualidad afloran en los Cerros de Puriscal. Significa eso que la Cordillera Central antes de ser volcánica fué de origen marina?

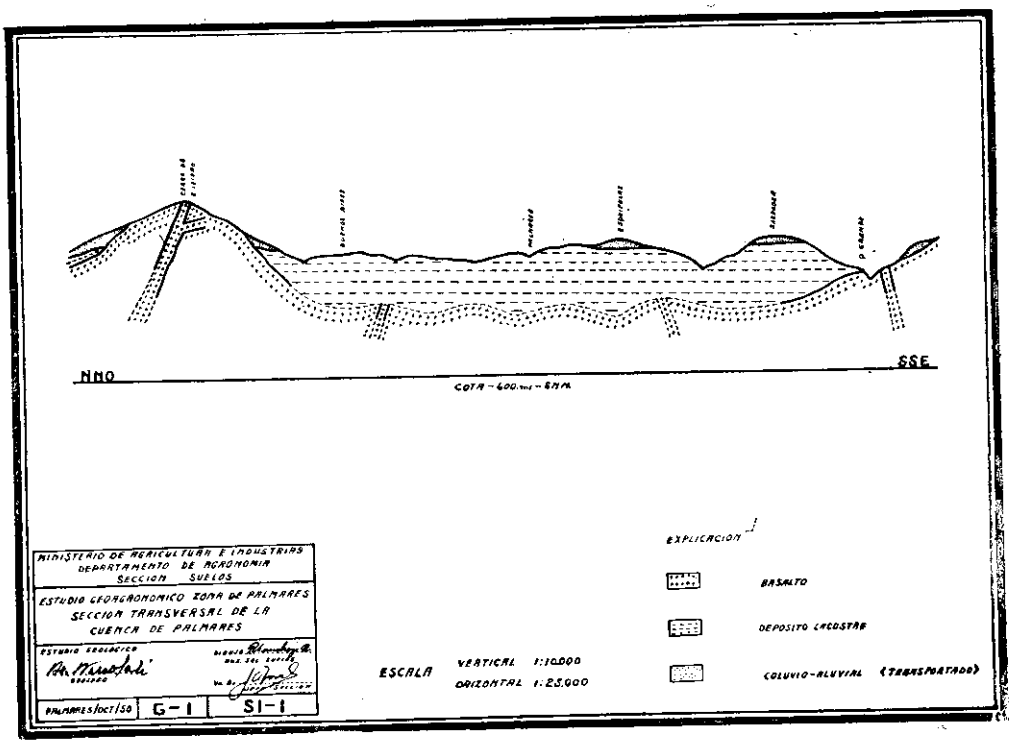
Este conglomerado se extiende al Oeste más allá de San Antonio, intrusido como se dijo por grandes y pequeños diques de porfitita, y en la zona de San Antonio se presenta caolinizado hasta donde es dable ver, fenómeno debido con seguridad a una fuerte acción hidrotermal.

La ojeada panorámica nos alejó algo de la zona en estudio, es decir de la zona de Palmares que en forma más directa nos interesa, y que se describió como anillo basáltico abierto hacia el norte y dentro del cual se sientan los depósitos de un antiguo lago.

Esta cuenca, extremo S.E. de dicho lago que se cerraba contra la estribación del Espíritu Santo, es el lugar también en el cual sus aguas encontraron el punto más bajo para vertirse en dirección de lo que hoy día es la Meseta Central. Pareciera que el lago desaguara en un primer tiempo por el paso de San Miguel de Naranjo, pero sucesivamente, al formarse la Quebrada Grande rica de aguas, resultó más fácil el corte por la garganta del actual paso de la Carretera de Acosta, en el punto más cercano al cañón del Río Colorado, que, preformado, por medio de un pequeño afluente tuvo fácil tarea en la captura del lago.

A lo largo del Río Grande, aguas abajo del puente de Acosta y a la confluencia con la Quebrada Grande, es dable ver el basamento sobre el cual se sientan los sedimentos lacustres, basamento que participa de la misma formación basalto-andesítica del borde del lago.

Interesante en el cauce de la Quebrada Grande, poco antes de su confluencia con el Río Grande, una intrusión de basalto prismático dentro



de la vieja formación. La intrusión fué anterior a la formación del lago.

No es precisamente en este lugar que se puede apreciar el mejor perfil de los sedimentos lacustres, por presentarse los paredones del río cubiertos de vegetación.

Lo que más se evidencia es: en la parte baja una toba de tipo andesítico cubierta por arena más o menos fina, seguida hacia arriba por cenizas volcánicas con piezas de pómez riolítica y capas delgadas de diatomita, y encima con un espeso de varios metros, toma andesitia.

A lo largo de la Quebrada Grande, en las proximidades del puente de Candelaria de Palmares es posible reconstruir en los sedimentos el siguiente perfil:

Siguiendo el curso del Río Grande, aguas arriba, el basamento aflora sobre el fondo del río hasta unos 500 metros más allá del puente del Camino de Acosta.

En las proximidades del puente del camino de San Miguel el río escurre con su cauce cortado dentro de los depósitos lacustres y precisamente sobre un arenón de material piroclástico, mientras que la formación basáltica queda descubierta en el lado izquierdo del cañón.

Más al Norte el Río abandona la zona de contacto del lacustre con el basalto y hende solamente el primero.

A lo largo de todas las quebradas que caen al Río Grande y que cortan la cuenca de Palmares se asoman los sedimentos lacustres y esto hasta el borde occidental del antiguo lago, como es indicado en el mapa adjunto.

En la serie sedimentaria, por lo que se pudo observar, no parece haber continuidad en sentido horizontal, sino más bien una estratificación lenticular.

Dentro de la serie, aparte su distribución irregular, los horizontes dominantes son:

Toba: Que forma el piso más alto y se extiende a toda la comarca, presentando un espesor que va de unos pocos metros a 15-20 metros. Hay lentes de esta clase de toba también en horizontes más bajos, pero siempre con espesor limitado.

Arena y Ceniza.- Estos materiales son dominantes en el perfil total y se presentan en capas alternas a veces de pocos centímetros de espesor y a y a veces de algunos metros. Dentro de este horizonte se encuentran a menudo lentes de diatomita que rara vez alcanzan un metro de grosor y piedra pómez riolítica de la cual ya se dijo.

ORIGEN DE LOS SEDIMENTOS LACUSTRES

La mayor parte del material que forma los depósitos de la cuenca lacustre es de origen piroclástica, dominando el de tipo andesítico, bajo forma de toba, ceniza y arena.

El parcial relleno del lago se produjo paralelamente a la actividad eruptiva del macizo del Poás y de la Cordillera Central en general.

A la actividad eruptiva se acompañaba una intensa precipitación, favorecida ésta por la acción condensante del mismo polvo volcánico proyectado hacia arriba. Como consiguiente se formaban torrentadas de agua, que de la zona norte escurrían en dirección del lago, arrastrando y empujando delante de sí los materiales depositados sobre de las laderas y alrededores del Macizo del Poás.

Contemporáneamente teníamos actividad también en la Cordillera del Guanacaste y se iba formando el cono del Volcán Arenal, con erupciones de arenas, cenizas y lapilli, además de pómez riolítica. Estos materiales caían sobre los terrenos de la vertiente acuífera de los inmisarios de N O. del lago y eran empujados por las aguas a los cauces de dichos ríos, que a su vez los fluitaban para el lago.

En esta forma entraban en el lago materiales eruptados por los dos grupos volcánicos, prevaleciendo en los depósitos unos u otros en relación con la intensidad de la actividad misma. La acción fluitante sobre estos materiales la demuestra la forma redondeada de una parte de la piedra pómez, que como se dijo, forma capas delgadas de grava dentro de los sedimentos.

Los productos de las dos actividades volcánicas se reconocen perfectamente dentro de la serie sedimentaria lacustre, uno por su color grisáceo que revela el origen andesítico y otro por el color blanquecino que revela el origen riolítico.

La alternancia de los dos sedimentos piroclásticos dentro de la serie lacustre indica, dentro de la contemporaneidad en la actividad volcánica cierta alternancia en sus fases más intensas.

Cuando no había actividad eruptiva ni en una cordillera ni en otra, en ambiente de aguas tranquilas se desarrollaba una intensa vida criptogámica que permitía el acumulo sobre el fondo del lago de miles de millones de esqueletos de algas silíceas, formando los depósitos de diatomita.

De lo visto se evidencia que dentro de la serie sedimentaria lacustre tenemos, con notable influencia por su composición químico-mineral sobre los suelos, dos clases de materiales dominantes, en algunos casos tal vez no perfectamente diferenciados:

a) Uno de tipo andesítico, toba, arena y ceniza, de mayor potencialidad y proveniente de la Cordillera Central.
b) Uno de tipo riolítico, pómez y material pumíceo fino, a menu-

do inglobante lentes de diatomita, de menor potencialidad y proveniente de la Cordillera del Guanacaste o del Volcán Arenal. El color blanquecino de este material hizo que se confundiera con diatomita, atribuyéndose a esta última una potencialidad exagerada.

Condiciones geoagronómicas.– Diferentes suelos de la zona de Palmares.

El proceso pedológico sobre la zona de Palmares se ha adelantado solamente encima de una porción del área total y precisamente sobre el borde basáltico que no ha recibido cobertura de cenizas y toba, quedando la masa rocosa expuesta por decenas de miles de años a la acción de los agentes meteorizantes de la atmósfera. En la evolución rápida del proceso pedológico ha tenido su importancia también el hecho de escasear dentro de la misma los componentes feldespáticos, generadores del coloide alumo-silicático o arcilla.

Los terrenos que cubren el fondo de la cuenca, por la impermeabilidad del substrato, se puede decir que han limitado el proceso pedológico a su fase inicial, de tal manera que los encontramos mucho más arcillosos, con una excepción para los suelos de arrastre, parientes próximos de los anteriores.

En relación con el origen geológico-petrográfico se han hecho en estos suelos cuatro divisiones, como es dable ver en el mapa adjunto sobre el cual están delimitadas, divisiones que se denominaron SERIES.

Dentro de algunas de estas series hay todavía posibilidad de hacer más divisiones, estudio de detalle que no cabría dentro de este trabajo, por ser más bien tarea de un mapeo general de los suelos que tome en consideración las variaciones petrográficas dentro de la serie sedimentaria, como: toba y ceniza andesíticas, pómez riolítica y material pumíceo fino, y diatomita. Cada uno de estos materiales caracteriza en algo a los suelos que soporta.

Las Series delimitadas sobre el mapa son las siguientes:

SERIE Nº 1.

De los suelos desarrollados sobre la formación basáltica y andesítico-basáltica que marca el borde de la cuenca.

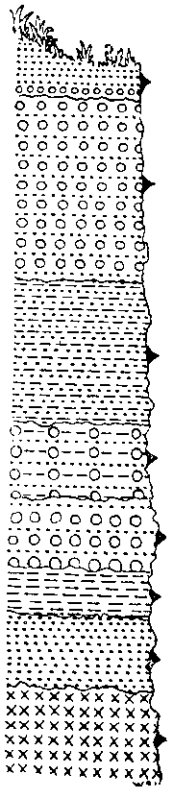
La roca madre se presenta alterada hasta una profundidad que no es dable medir, aún en los lugares en los cuales esta aflora, como en el Alto de la Cima y a lo largo de la Carretera de Acosta. El estado de avanzada degradación permite despegar con las uñas los grandes cristales de augita. Dentro de la masa se encuentran pequeños núcleos con el centro inalterado y es de suponer que se trate de fragmentos pertenecientes a diques introducidos en la formación vieja.

Los suelos, por toda la extensión de color rojo-amarillento, presentan escaso contenido de coloides alumo-silicáticos, principalmente en su porción superior, quedando al secarse sumamente sueltos y de fácil desmoronamiento por falta de cohesión.

El contenido de óxidos de hierro es sumamente alto; no es dable distinguir dentro de la masa, aún con microscopio, fragmentos minerales de la roca madre, con la excepción de unos granos de cuarzo sin valor mineralizante.

Comunes en estos suelos minúsculas concreciones ferricas con aparente involucro de hidratos de manganeso.

Ausentes en estos suelos concrecio-



nes férricas en forma de costras o capas, como sucede en otros lugares del país en los cuales el proceso de laterización se ha adelantado mucho más.

El subsuelo a uno o dos metros de profundidad se ve todavía bastante rico de alumo-silicatos arcillosos, formando manchas de un color blanco-grisáceo veteadas por capitas rojo-amarillas limoníticas.

Los suelos de la Serie Nº 1 los podemos clasificar como suelos lateríticos con subsuelo algo arcilloso, y en otras palabras como suelos mediocres todavía aprovechables y susceptibles de dar buena producción si sujetados a una constante remineralización y cuidados siguiendo la mejor técnica para su conservación.

El mejor provecho podrá lograrse con seguridad reforestando los terrenos de mayor pendiente y cultivando a café los de pendiente menos pronunciada.

SERIE Nº 2.

Coluvio-aluvial o de los terrenos de arrastre.

Cuando se produjo el gradual vaciamiento del lago, de los Cerros que formaban corona al mismo, estuvo bajando material de cobertura hasta cubrirse prácticamente todo el fondo lacustre que iba emergiendo.

Sucesivamente, al drenarse espontáneamente la zona, las aguas de escurrimiento fueron adelgazando la cubierta de material de arrastre que en la actualidad se extiende solamente sobre de una tercera parte de la cuenca de Palmares, predominando en las áreas de Saragoza y Rincón de Saragoza.

El espesor de la serie de arrastre es de varios metros a los pies de los Cerros y se adelgaza hacia el Este hasta desaparecer, aún quedando más allá lembos en los puntos más altos.

Los terrenos de esta serie participan de la formación basáltica en la cual tienen su roca madre y presentan las mismas características de color y textura. No son raros en ellos fragmentos de basalto en buen estado de conservación.

Un perfil vertical en estos suelos deja ver dos horizontes bastante bien diferenciados; uno superior prevalentemente ferro-allumínico y de grosor variable que da a las calles de Saragoza la característica de barriales en tiempo de lluvia y de polvazales en tiempo de sequía, y uno inferior sílico-allumínico arcilloso.

Bajo el punto de vista agrícola estos suelos por su fácil laboreo y su buena fertilidad presente fueron considerados los mejores de la zona. Su alto contenido de materia orgánica en un primer tiempo los favoreció sin duda en este sentido.

Bajo el punto de vista geoagronómico hay que considerarlos de es-

casa fertilidad potencial por su deficiente reserva mineral. Tienen la ventaja no indiferente de la presencia a pocos metros de profundidad de los sedimentos lacustres y principalmente de la toba andesítica, de los cuales ascienden, por el vehículo de las aguas capilares en el período seco, soluciones mineralizadas. Estos minerales son absorbidos principalmente por el horizonte sílico-alumínico al cual llega la vegetación de raíz profunda. Naturalmente esta ventaja nunca llegará a compensar las pérdidas que se producen con el laboreo.

Para estos suelos habrá que estudiar una fórmula de abono completa y balanceada, tratando de incorporar al mismo tiempo materia orgánica para lograr en la capa superior un complejo coloidal suficiente a fijar los elementos minerales incorporados con los abonos, tomando en consideración el hecho que los coloides minerales son escasos por el estado de avanzada laterización.

SERIE Nº 3.

De los suelos de formación mixta.

Esta serie incluye los suelos en cuya formación participaron tanto los materiales de arrastre que los depósitos lacustres con prevalencia de unos u otros en relación con la topografía general. Marca el pasaje de la serie de arrastre a la serie lacustre.

Por lo general se trata de terrenos buenos bajo el punto de vista agrícola, pero con el objeto de lograr de ellos una producción homogénea será oportuno sujetarlos a un laboreo profundo e intenso que mezcle los componentes lo más posible.

Por lo que se refiere a las condiciones geoagronómicas de los terrenos de esta serie, se puede afirmar que poseen un mejor complejo coloidal que los anteriores y también una superior fertilidad potencial, pero cabe añadir que por lo general necesitarán un buen drenaje por la presencia de los sedimentos lacustres a poca profundidad de por sí superficialmente arcillificados y prácticamente horizontales.

Bien trabajados, estos terrenos deberían ser al poco tiempo los más productivos de la comarca.

SERIE Nº 4.

De los terrenos de origen lacustre.

De los terrenos que se han formado sobre los depósitos lacustres se hace una serie única, que a su vez habría que subdividir en numerosas subseries en relación con el tipo de sedimento sobre el cual en cada caso el suelo se ha desarrollado.

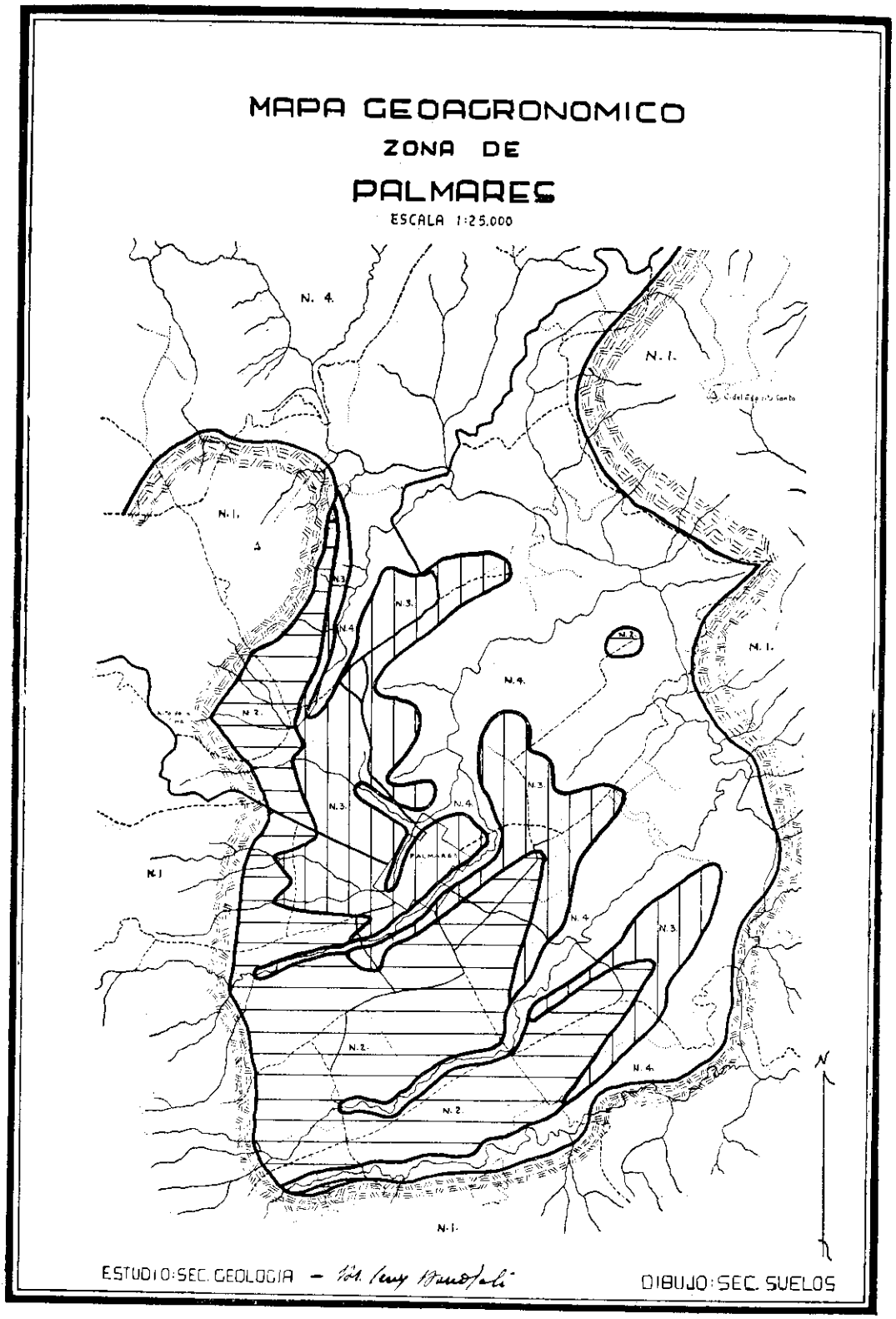
A pesar de eso, estos terrenos presentan todos dos características fundamentales: una escasa evolución pedológica y una fuerte arcillosidad superficial.

Dentro de la serie, los suelos formados sobre toba, arena y ceniza de tipo andesítico, ofrecen condiciones de fertilidad potencial inmejorable, mientras que aquellos formados sobre material riolítico, muy ricos de potasa, presentan escaso contenido de calcio y magnesio.

En mejores condiciones todavía, bajo el punto de vista mineral, se encuentran aquellos que tienen como matriz la diatomita.

Los terrenos de esta serie se ven de un color grisáceo más o menos claro. Cuando hay buen contenido de materia orgánica el color se acerca al negro.

La visión microscópica de los lavados de los suelos desarrollados sobre sedimentos de origen andesítico permite apreciar la presencia de fuerte


MAPA GEOAGRONOMICO
ZONA DE
PALMARES
ESCALA 1:25.000
N. 4.
N. 1.
N. 1.
N. 3.
N. 4.
N. 2.
N. 1.
N. 4.
N. 2.
N. 3.
N. 4.
N. 3.
N. 1
N. 4.
N. 3.
N. 2.
N. 4.
N. 2.
N. 1.
N
ESTUDIO: SEC. GEOLOGIA
DIBUJO: SEC. SUELOS

cantidad de una plagio-clasa con más o menos igual contenido de Na y Ca, acompañada por biotita, algo de ortosa y numerosos fragmentos de vidrio volcánico.

Los lavados de terrenos formados sobre arena riolítica ofrecen un residuo en el cual se aprecian mucho menos los componentes cristalinos, viéndose la mayor parte de la masa en estado vitroso. Se pudo individuar algo de ortosa (sanidino), plagioclasa muy sódica y bastante mica. Por lo general el estado de arcillificación de los componentes es más intenso.

Bajo el punto de vista geoagronómico, los suelos formados sobre los depósitos lacustres presentan muy buena fertilidad potencial, superior en el caso de aquellos desarrollados sobre material andesítico e inferior en el caso de los suelos formados sobre material de tipo riolítico. Escasa la fertilidad potencial de los pocos suelos desarrollados sobre diatomita.

En el conjunto necesitarán un laboreo cuidadoso e intenso para romper la excesiva compacidad y además una constante incorporación de materia orgánica de la cual son casi privos y que los auxiliará físicamente.

Antes de aplicar abonos minerales, habrá que desarrollar estos suelos físicamente y recordar que por el alto contenido de ortosa y mica difícilmente necesitarán potasa.

Los cultivos tendrán que ser aquellos que mejor se adaptan a las condiciones de fuerte compacidad y ésto especialmente donde el proceso pedológico ha adelantado más la arcillificación.

BIBLIOGRAFIA:

1.—Dóndoli. Visión rápida geoagronómica de la Meseta Central. Boletín técnico del Departamento de Agronomía. 1943.

2.—Dóndoli. Posibilidades acuíferas de la zona de Palmares. Suelo Tico Julio de 1950.

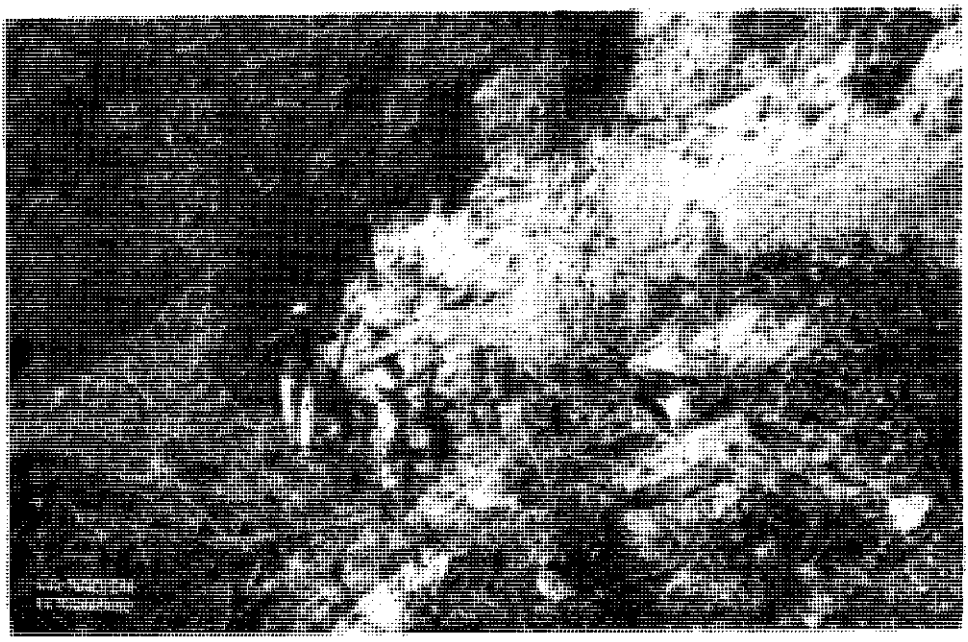


FOTO Nº 1.—Afloramiento de arenas y cenizas de tipo riolítico con adentro Piedra Pómez. A lo largo de la Carretera de Acosta. En la foto los Ings. Acosta y Norsa. (Fot. Dond.)

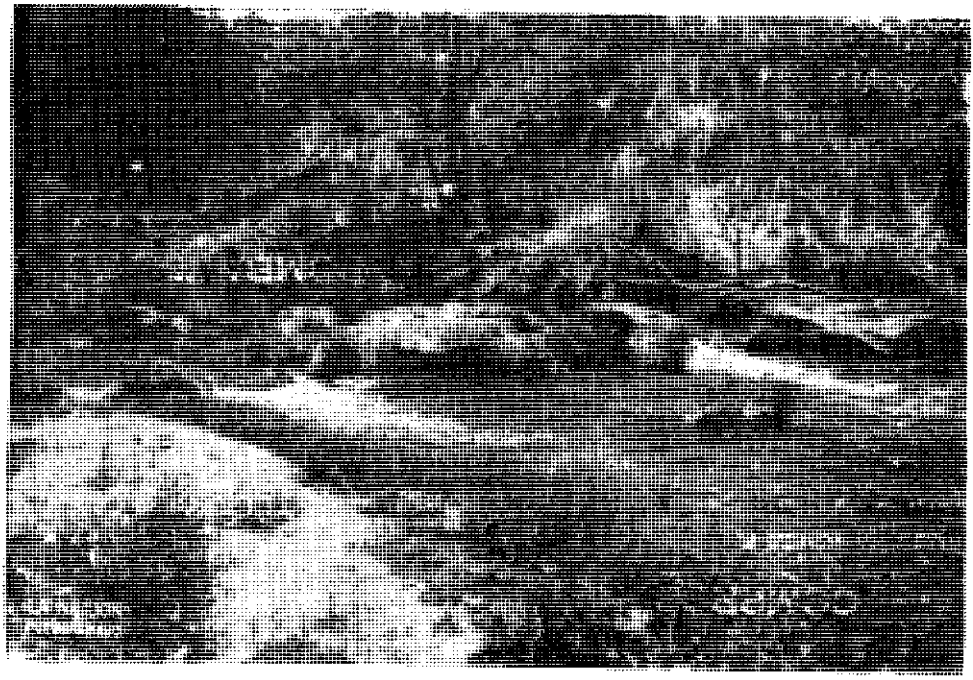


FOTO Nº 2.—Los sedimentos lacustres cortados por el Río Grande en el ansa del Camino a San Miguel de Naranjo. (Fot. Dond.)

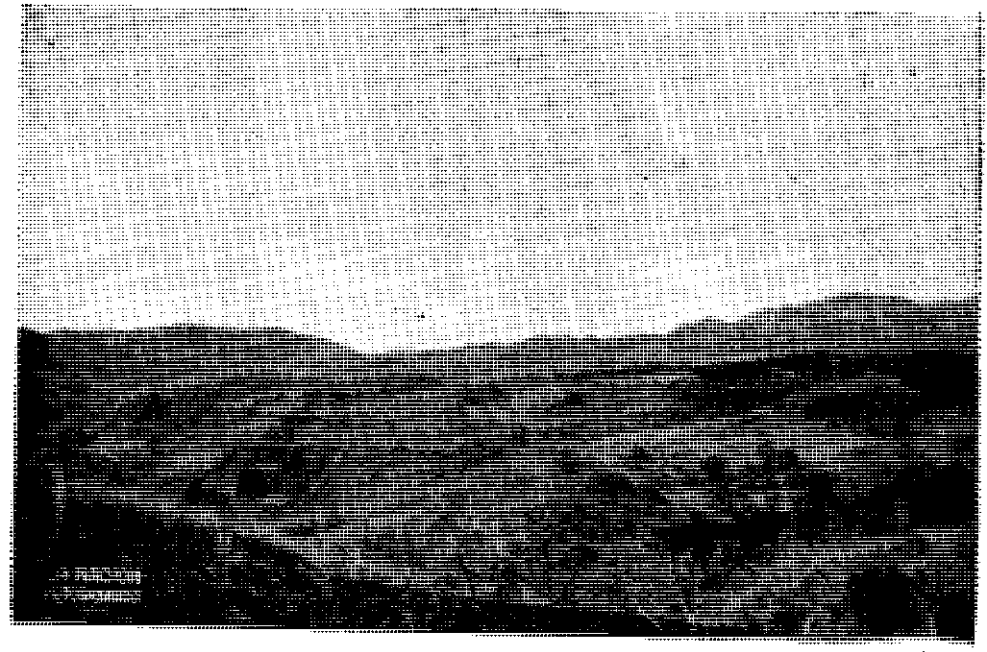


FOTO Nº 3.—Visión panorámica de la cuenca lacustre. En el fondo la corona basáltica que encierra el lago al Sur. (Fot. Dond.)

SECCION DE SUELOS ——

Informe sobre protección de Recursos Naturales en Costa Rica

(Para la Unión Internacional para la protección de la naturaleza)

Ing. José Alberto Torres
Jefe Sección Suelos

INTRODUCCION:

Este informe ha sido preparado en un lapso muy corto, debido a circunstancias especiales, las cuales han obligado a resumir los conceptos que se solicitan en el plan general del informe, por parte de la Unión Internacional para la protección de la naturaleza. A pesar de estos contratiempos se ha querido presentar este trabajo para cooperar, en la medida de nuestras posibilidades, con la empeñosa labor que realiza la mencionada organización, con sede en Bruselas. En algunos casos en los cuales no existen aspectos de importancia en nuestro país se ha omitido referirse a los puntos correspondientes del cuestionario, para darle mayor énfasis a algunos de más trascendencia, que puedan servir mejor a los propósitos que se persiguen con esta clase de informes en los distintos países.

SITUACION GENERAL:

En forma rápida y para el propósito de este informe las características existentes en este país, respecto a la conservación de los recursos naturales renovables que se pueden resumir así:

Costa Rica presenta condiciones climatológicas, de suelos, topografía y vegetación muy variadas, con una flora y fauna muy ricas en especies, distribuidas en tres divisiones fisiográficas: la zona del Pacífico, la del Atlántico y los macizos montañosos Centrales, cada uno de ellos con características diferentes. Entre los últimos se extiende la Meseta Central, que es la altiplanicie más grande, en donde, por la bondad de sus condiciones propias se ha establecido la mayor concentración demográfica.

Esta complejidad de condiciones naturales, junto con problemas de carácter social, económicos y políticos, colocados en un marco territorial relativamente pequeño (19.200 millas cuadradas aproximadamente), han hecho difícil el estudio y conocimiento de los recursos naturales del país, planteándosele una intrincada red de problemas a los investigadores.

Por otra parte, tenemos que este es un país eminentemente agrícola, cuya economía está basada en la producción de sus tierras: y su territorio se encuentra todavía cubierto en una gran parte por bosques (65 a 70% aproximadamente), lo cual deja entrever la posibilidad de la existencia de grandes reservas forestales y de tierra pero la realidad no es tan halagüeña como pareciera, ya que afronta los mismos problemas que muchos otros países del Continente, en donde la destrucción del suelo, los bosques y otros recursos naturales se lleva a cabo en forma intensiva, la que se acentúa más conforme aumenta la población y las necesidades de mantenimiento de la misma, dando como resultado la disminución constante de esas reservas.

En la mayor parte de las zonas cultivadas los suelos han sido trabajados sin control organizado contra la erosión, y los sistemas de siembra a favor de la pendiente, cultivos sin rotación, las quemas y el erróneo uso de los suelos de acuerdo con su capacidad, han acelerado la destrucción de los mismos, encontrándose ya algunas zonas improductivas, llegando a constituir el problema de la erosión un problema nacional.

De este modo, con la explotación irracional de los bosques, la erosión y el poco control que ha existido respecto a la pesca, la caza y la explotación de otros recursos naturales se ha ido provocando un desequilibrio palpable en la potencialidad presente y futura de estos recursos, haciéndose imperativo la aplicación de medidas que aseguren mayor protección y estabilidad a los recursos naturales del país, ya que dada la gran variedad de condiciones y riquezas existentes, es de esperar que un manejo técnico y ordenado de éstos, pueden hacer de Costa Rica un país altamente productivo, de gran interés científico y con bellísimas áreas de recreo.

Al hablar de la protección de los recursos naturales de Costa Rica debemos anotar el hecho de que desde hace muchos años se ha notado la existencia de una preocupación, en ese sentido, especialmente entre científicos y personas de cultura elevada, quienes han tratado de incluir dentro de la legislación general del país, cláusulas que brinden protección a estos recursos, encontrándose desde hace muchos años, leyes sobre conservación y destrucción de árboles y bosques (1849), lo mismo que respecto a quemas e incendios en los campos (1844).

No obstante haberse promulgado varias leyes en el transcurso del tiempo, hasta llegar a tener una compleja legislación al respecto, no se puede negar que ellas no han seguido el rumbo de una política precisa y bien definida; del mismo modo que en la la mayoría de los casos no ha habido un claro concepto de los principios fundamentales de la conservación de los recursos naturales renovables. En varias oportunidades, más bien, se han derogado leyes proteccionistas (por ejemplo la Ley Nº 3 de 17 de noviembre de 1909 que creó la Reserva Astúa-Pirie y fué derogada en 1934, Ley Nº 29 de 3 de diciembre), para dar paso a explotaciones madereras, lo que fué en gran parte estimulado artificialmente. Es digno de anotarse también, que a la par de estas leyes, no fueron creadas las instituciones o servicios específicos que velaran por la explotación racional y conservación de esos recursos, lo cual, unido a las anteriores razones y al poco control llevado a cabo, las pocas medidas de protección tomadas, no han dado el resultado positivo que se buscaba.

No ha sido sino hasta hace unos pocos años que el problema de la conservación de suelos, bosques, caza y pesca, ha tomado actualidad y la inquietud por su solución se acentúa cada vez más, conforme aumentan las necesidades y se palpan las consecuencias del mal manejo de esos recursos y progresa la formación de conciencia nacional al respecto. Se nota que los organismos oficiales han comenzado a pensar y actuar en la solución del problema, creando servicios encargados de velar por el mejoramiento, conservación y estabilidad de algunos recursos, como el Depto. Agrario y la Sección de Conservación y Pesca. Es indudable que

después de tantos años de ausencia de una acción enérgica y organizada, los problemas hayan aumentado, haciendo cada vez más difícil la aplicación de tales medidas, pero a pesar de ello se va progresando en ese sentido, aunque en forma despaciosa.

CONSERVACION DE SUELOS:

El avance sufrido durante los últimos cuatro años en lo que se refiere a la conservación de suelos, en el sentido amplio de la palabra, ha sido palpable, llegando a jugar ésta un papel importante dentro de los programas de los organismos oficiales encargados de la dirección agrícola del país. Las campañas de publicidad y demostración van obteniendo mayor éxito cada día entre los agricultores, haciendo que sea cada vez mayor el número de ellos que aceptan y aplican con beneplácito, los métodos que difunde el Ministerio de Agricultura a través de su servicio de Extensión. De igual modo esta campaña va alcanzando otras esferas sociales del país, haciendo ver todos los costarricenses que el problema de la erosión y la destrucción del suelo es un problema nacional y que a todos corresponde la responsabilidad de su solución.

De los resultados de este programa hablan muy claro las cifras obtenidas en este año, por el Servicio de Extensión (STICA), que muestran una área de 1.904 mz. trabajadas en contorno, terrazas y otros métodos, las cuales unidas a otros trabajos afines como abonamiento, rotaciones, etc., arrojan un total de 3.421 mz., con un número de 16.252 agricultores beneficiados en una u otra forma por este Servicio. De igual modo son notorios los avances obtenidos en estudios específicos en esta materia realizados por la Sección de Conservación de Suelos del Ministerio de Agricultura en 1948 y 49, intensificándose en el presente año el "survey" de suelos del país, que se lleva a cabo en forma constante y ordenada. Es indudable que un estudio de esta naturaleza dará mucho conocimiento sobre los suelos de Costa Rica, y la capacidad de uso de los mismos, aportando más bases para la campaña de conservación de suelos y del agua. Puede decirse, pues, que Costa Rica ha comenzado y con notable esfuerzo, a combatir la erosión y a reconstruir sus suelos desgastados.

DEL AGUA:

Está en vigencia en el país una Ley General de Aguas, Nº 276 de 27 de agosto de 1942, la cual establece normas a seguir en cuanto a la distribución, concesión y administración de aguas de dominio público y privado. Se refiere en especial al uso de aguas de los ríos, arroyos y demás fuentes surtidoras y en su parte segunda se dan medidas para el control de la contaminación y conservación de las aguas potables para las poblaciones, declarando como reservas de dominio a favor de la Nación:

"(A) Las tierras que circunden los sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable en un perímetro no menor de 200 metros; y (B) La zona forestal que protege o debe proteger el conjunto de terrenos en que se produce la infiltración de aguas potables, así como el de los que dan asiento a cuencas hidrográficas y márgenes de depósito, fuentes surtidoras o cursos permanentes de las

mismas aguas". Esta misma ley, en su artículo 32 dice: "Cuando en una área mayor de la anteriormente señalada (200 metros de radio), exista peligro de contaminación, ya sea en las aguas superficiales o en las subterráneas, el Ejecutivo, por medio de la Sección de Aguas Potables dispondrá en el área dicha, las medidas que juzgue oportunas para evitar el peligro de contaminación". La Sección anteriormente citada se estableció como una dependencia del Ministerio de Salubridad Pública y fué encargada de todo lo relacionado con la utilización y de la administración de las aguas de la cañería y de los servicios sanitarios; de su tratamiento técnico para hacerlas potables, etc. Respecto al aprovechamiento hidroeléctrico de las corrientes de agua del país se han promulgado algunas leyes que tienden a regular el uso del mismo y establecen los derechos y obligaciones con respecto a las concesiones respectivas y se creó además el Servicio Nacional de Electricidad, separado del Gobierno, como organismo encargado de la vigilancia y aplicación de estas leyes (ley Nº 77 de 31 de julio de 1928), de velar por los intereses públicos con respecto a electricidad y aprovechamiento hidroeléctrico.

Algunas áreas de protección de las fuentes que surten de agua a las poblaciones, pertenecen a las Municipalidades de los respectivos lugares, quienes se encargan de la vigilancia y control de las mismas, habiéndose notado en los últimos años un mayor interés de parte de estos organismos, por la reforestación y conservación de esos terrenos. De acuerdo con los anteriores conceptos se nota que ha habido una tendencia hacia la protección de las aguas potables, de riego, etc. Existiendo una legislación a ese respecto, faltan sin embargo muchas cosas que hacer para garantizar una completa estabilidad y conservación de las mismas, especialmente en lo que se refiere a estudios técnicos adecuados y a la protección de las cuencas hidrográficas y uso de aguas de riego.

FORESTAL:

La legislación referente a bosques es amplia y compleja, encontrándose distribuída en toda la legislación del país, sin que haya una recopilación ordenada de estas leyes específicas. Esto hace un tanto más difícil su estudio ya que muchas de esas leyes han sido reformadas unas y derogadas otras. A pesar de esas dificultades, al hacer un análisis somero de ellas, se nota que no ha habido coordinación en lo que se refiere a la conservación de estos recursos y en muchos casos se adolece de principios fundamentales al respecto.

No se puede negar que Costa Rica haya pretendido seguir una política forestal, desde hace mucho tiempo, pero desafortunadamente, ha sido una política invertebrada, sin cohesión y sin objetivo preciso y bien definido. Nótase que ha existido una preocupación grande por darle a los costarricenses derechos para la explotación de maderas en los bosques de la Nación y así la mayor parte de estas leyes han girado alrededor de este problema, dedicándose casi toda la legislación forestal a regular la explotación de estos bosques y a establecer las normas y requerimientos para la obtención de estas concesiones. Lo que es lamentable es el hecho de que en estas leyes no se establezca nada respecto a técnicas

de explotación tendientes a asegurar una fuente constante de producción, ni a medidas encauzadas hacia la conservación y mejoramiento de estos recursos, dando oportunidad para que en la casi totalidad de los casos se realice una explotación irracional. De igual modo es notorio que no ha existido el debido catalogamiento y delimitación entre las áreas que por razones técnicas y científicas deberían quedar bajo cobertura de bosques y aquéllas que podrían ser explotadas agrícolamente con beneficio económico y sin peligro de destrucción.

Además, no se ha tenido un claro concepto de la importancia de los bosques bajo el dominio del Estado, supervigilados y administrados por éste, como medida fundamental para garantizar la estabilidad de ellos.

Si a los anteriores conceptos agregamos el hecho de existir leyes que dan derecho igualmente a los costarricenses mayores de edad o emancipados, por una sola vez, a que se les adjudiquen lotes hasta de 30 hectáreas en los baldíos nacionales (X) (ley Nº 13 de 10 de enero de 1939), y una ley de "parásitos" o poseedores precarios, que se ha prestado a grandes negocios de tierra del Estado, tenemos un panorama difícil para la conservación de los recursos forestales, ya que ni en éste ni en el caso anterior, como se dijo, se dan medidas técnicas de explotación, ni se establece un uso racional de la tierra de acuerdo con su capacidad, siendo así que a la tala de los bosques siguen casi inmediatamente el establecimiento de siembras, aún en terrenos que no son agrícolas. De este modo, quedan grandes áreas forestales arrasadas e inservibles en donde primero se explotó la madera, luego se sembró maíz, frijoles, o cualquier otro cultivo por dos o tres años, abusando del fuego. Estos terrenos, cuando ya no producían suficientes cosechas, se abandonaron a charral y en algunos casos fueron sembrados de nuevo después de uno o dos años de descanso, para ser puestos bajo pasto o abandonados totalmente por improductivos. Es indudable que en esta forma algunas leyes han ayudado tremendamente al desbalance progresivo en contra de los recursos forestales, en aquellas zonas que por una u otra razón técnica deberían quedar cubiertas de bosques, tanto como protectores, como por su potencialidad económica.

También es de notarse el hecho de que el control de la aplicación de las leyes forestales fué pasando por manos de diferentes dependencias del Gobierno como al Ministerio de Fomento, Hacienda y Agricultura y por el Poder Judicial, y no fué sino hasta mayo de 1943 que se creó el Departamento Agrario en el Ministerio de Agricultura, en aquel entonces Oficina de Colonización y Distribución de Tierras del Estado, para que velase específicamente, en colaboración con aquel último, por la aplicación de las leyes vigentes y en 1949 se estableció el Consejo Forestal, como organismo semiautónomo encargado de todo lo concerniente a forestal, que

(X)—Se entiende por terrenos de Baldíos Nacionales, aquéllos que pertenecen a la Nación, administrados por el Estado, mientras no se pruebe lo contrario, que no hayan sido adquiridos en propiedad mediante título legítimo por particulares o que no hayan sido inscritos en el Registro Público a nombre del Estado o de cualquiera de sus Instituciones o Dependencias o que estén ocupados en un servicio público.

no ha podido desarrollar eficientemente su labor debido a la carencia de medios económicos.

De este modo, no ha sido posible, a pesar de la buena voluntad de las personas encargadas de ello, llevar a cabo un estricto control en cuanto a la aplicación de las leyes existentes, bien por falta de medios económicos o porque se ha hecho difícil, debido a la amplitud de las disposiciones dadas al respecto, que no responden a un plan organizado de conservación. Debido a los anteriores conceptos y a que ya es muy pequeña la extensión de terrenos que queda en manos del Estado, sin que se haya podido determinar el número de hectáreas, es del criterio del que escribe, que es estrictamente necesario y de gran urgencia realizar lo siguiente:

1) Estudiar, localizar y delimitar las áreas que deban, por una u otra razón científica o técnica, permanecer cubiertas de bosques o de pastos, bajo la estricta vigilancia, administración y mantenimiento del Estado, bien sea en forma de bosques nacionales o reservas forestales o parques nacionales. Al mismo tiempo, investigar definitivamente cuánto terreno queda aún en poder del Estado y proceder a su inmediata delimitación y control.

2) Darle al Consejo Forestal o a la dependencia oficial correspondiente la necesaria garantía económica y personería jurídica para que realice los estudios necesarios y vele por la estricta aplicación de las leyes y al igual para que establezca las normas para el mejoramiento y conservación de los recursos forestales, y coopere con los particulares en la conservación de los recursos bajo su propiedad.

3) Recopilación y estudio de las leyes existentes y promulgación progresiva de una Ley Forestal, encaminándola a garantizar la conservación de los recursos forestales de la Nación.

A pesar del panorama descrito anteriormente y que es un reflejo de los hechos que se han venido sucediendo durante muchos años en Costa Rica, en estos momentos se ha obtenido algún avance, de lo cual dice mucho la inquieutd que ya se siente en las diversas esferas del país, y es pecialmente en los organismos oficiales, en donde se aprecia una tendencia a crear un organismo específico que se encargue de estos asuntos. La campaña para crear conciencia nacional respecto a los problemas de conservación, se ha intensificado en los últimos años, tratando de mejorar el ambiente para establecer las reglas definitivas que den el éxito que se busca. Uno de los actos más trascendentales al respecto fué la Semana Nacional de la Conservación de Recursos Naturales. (11—16 de setiembre de 1950), cuyo propósito fué el de llevar a todos los costarricenses la inquietud por los problemas al respecto y desarrollar conciencia de los mismos y la necesidad de resolverlos.

QUEMAS:

En Costa Rica los incendios de bosque no llegan a constituir un problema tan grave como en los Estados Unidos u otros países debido a que la mayor parte de los árboles perma

necen con hojas verdes durante todo el año y el ambiente se encuentra con la necesaria humedad que no permite que se llegue a un punto crítico en este sentido. Sin embargo, en la zona del Pacífico, en donde existe un período seco más o menos prolongado, el peligro es un poco mayor. Pese a lo anterior, se han presentado incendios bastante grandes como el de los robledales de la Carretera Panamericana en 1944, que arrasó 25 hectáreas de magníficos bosques y otros menores. El problema mayor está en las quemas de los campos agrícolas y los terrenos de pastoreo, que se realizan cada año y que son una grave amenaza para el país, por cuanto rebajan constantemente la fertilidad del suelo, en especial en aquellas zonas del Pacífico y de la Meseta Central que tienen una estación seca de más o menos cinco meses, permitiendo esta condición que se hagan quemas enormes durante este período. El problema fué visualizado desde hace muchos años y en 1884 se promulgó la primera ley que prohibía la quema de los campos. Esta ley fué reformada en 1948, dándosele más énfasis y en este mismo año se inició una campaña intensa tendiente a demostrar al pueblo el peligro de las quemas y se intensificó la vigilancia por parte de las autoridades, para que se cumpliera con lo establecido en dicha ley.

PROHIBICION DE ENTRADA DE PLANTAS EXOTICAS Y PROTECCION A ESPECIES EN PARTICULAR:

Hasta donde ha sido posible obtener información, se nota que no existe ninguna legislación que prohiba la entrada de plantas exóticas a Costa Rica, exceptuando las que prohiben la importación de plantas vivas de café y caña o semillas de esta última (tallos). Por otra parte, existe control en la introducción de plantas y semillas en lo referente a plagas y enfermedades, control que se realiza por medio de las oficinas correspondientes del Ministerio de Agricultura e Industrias, en colaboración con las autoridades de aduanas. Algunas plantas de interés particular y que por su aprovechamiento especial en la industria o la agricultura, han estado en peligro a extinguirse, como el caso del hule (Castilla espp), y el árbol del chicle (Achras sapota), se han querido proteger mediante leyes especiales que reglamenten la extracción del látex o bien como en el caso de la raicilla (Cepæles acuminata), de la cual se extrae la ipecacuana, y la guaria Turrialba (Cattleya dowiana), una de las más bellas orquídeas del país, se ha tratado de reglamentar su explotación y exportación.

DE LA CAZA Y LA PESCA:

En lo referente a pesca en el país, me permito copiar algunos párrafos del informe que para este propósito y a solicitud del que esto escribe, le enviara el Jefe de la Sección de Conservación de Pesca del Ministerio de Agricultura e Industrias en la forma siguiente:

"En cuanto a las medidas administrativas y a la legislación que registra este Ministerio, en el sentido de la conservación de los recursos naturales acuáticos, estoy en disposición de informar a Ud. que hasta el año de 1947 sólo existian una Ley de Aguas bastante general, y disposicio-

nes prohibitivas del uso de explosivos y otros sistemas destructivos de pesca (cianogas, barbasco, cal, etc.), en los ríos y otras fuentes de peces fluviales. En el año 1947, el Gobierno de Costa Rica logró el envío de un técnico norteamericano, el Dr. John L. Kask, quien fué enviado por el Departamento de Estado de los Estados Unidos a solicitud del entonces Secretario de Agricultura, don José J. Peralta. El Dr. Kask hizo un estudio de nuestras posibilidades de producción en nuestros mares y suministró a Costa Rica las bases para una legislación que enfocara la resolución de los problemas existentes, sobre todo, en cuanto a conservación. Sin embargo, por una serie de circunstancias cuyo detalle ocuparía muchas páginas no se llegó a nada concreto."

"En cuanto a legislación no fué sino en el período de gobierno de LA JUNTA FUNDADORA DE LA SEGUNDA REPUBLICA que se dictaron el decreto Nº 116 del 17 de julio de 1948 (soberanía nacional sobre el Zócalo Continental, con el propósito de reglamentar la conservación de las riquezas naturales del mar); el decreto Nº 117 del 17 de julio de 1948, que creó el Departamento de Conservación y Pesca, a cuyo cargo quedó la atención de todo lo relacionado con la conservación y control de la fauna existente en los mares adyacentes a las costas continentales e insulares de la Nación y en los ríos del territorio nacional; la ley Nº 190 de 28 de setiembre de 1948 y su reglamento Nº 363 de 11 de enero de 1949, por lo que se sometió a control y vigilancia del Estado las actividades de pesca y caza marítima en razón del peligro que significa para la conservación biológica de las especies, su explotación inadecuada y se incluyó en dicho control las actividades de la pesca en lagos y ríos de la Nación, según reza el informe de 16 meses de labor del Ministerio de Agricultura e Industrias del Gobierno de la Junta Fundadora de la Segunda República, página Nº 20.

En la página 65 de dicho informe se lee también lo siguiente, que puede resultar de interés: "Para mejor velar por el cumplimiento de las disposiciones de la ley(Ley de Pesca y Caza Marítima), se instalaron oficinas de pesca en Puntarenas y Limón (principales puertos en el Pacífico y el Atlántico, respectivamente), a cargo de los respectivos capitanes de puerto, y de esta manera se ha mantenido una constante vigilancia", y se trata de impedir la explotación de especies marinas en las épocas inapropiadas y de acuerdo con los sistemas que el Ministerio de Agricultura e Industrias ha creído o crea conveniente en el futuro para lograr su conservación."

"Uno de los más efectivos actos de Gobierno en concordancia con los anhelos de conservación de los recursos naturales marinos, ha sido la Convención de Pesca concertada en los Estados Unidos de Norte América y suscrita el 31 de mayo de 1949.

Este fué ratificado por Costa Rica el 3 de marzo último; en virtud de esa Convención se creó un organismo internacional llamado "Comisión Interamericana del Atún Tropical", para el estudio conjunto (entre las Secciones de Costa Rica y los Estados Unidos de América), de las poblaciones de atún y otras clases de peces relacionados con éste, especialmente de las especies usadas como

carnada, en el Pacífico oriental, con respecto a su abundancia, biología, biometría y ecología, a los efectos de los factores naturales y de la acción del hombre en la abundancia de esas poblaciones y al mantenimiento de las mismas a un nivel que permita un continuo aprovechamiento máximo.

Respecto a la caza es muy poco lo que se ha hecho por su conservación y de este modo sólo existen algunas leyes como la Nº 63 de 30 de junio de 1935, en la cual se prohibe la importación de lámparas eléctricas o de carburo que puedan ser empleadas en cacerías nocturnas y otra en la cual se prohibe esta práctica. De igual modo se prohibe la cacería en terrenos particulares sin el correspondiente permiso del dueño de la finca. (Reglamento de Hacienda Nº 20 de 30 de octubre de 1849), y (Decreto Nº 21 de 16 de junio de 1854). Algunas otras disposiciones han sido dictadas para reglamentar la caza, pero no son suficientes para garantizar la conservación de los animales silvestres y no existe ningún servicio encargado del estudio y mejoramiento de la vida silvestre."

PARQUES NACIONALES Y AREAS RESERVADAS:

Como se apuntara anteriormente, a través de los años se han creado algunas Reservas de tierras y forestales, como la Reserva Astúa-Pirie, una franja de dos kilómetros a lo largo de las fronteras y alrededor de los Volcanes Irazú y Poás; una franja de igual ancho a ambos lados de la cima de la montaña desde el cerro Zurquí hasta el Concordia (artículo 9º ley Nº 13 de 10 de enero de 1939), que tiende a proteger la zona de infiltración de las aguas que surten las poblaciones de Heredia y Alajuela. De igual modo se establecieron algunas áreas menores para la protección de algunas cuencas hidrográficas. Estas reservas se crearon como propiedad del Estado y eran indenunciables, pero lamentablemente con el correr del tiempo estas reservas han ido desapareciendo por diversas razones: a) porque las leyes que las crearon fueron derogadas o modificadas permitiendo el establecimiento de particulares en ellas de acuerdo con intereses creados; b) porque las mismas leyes que establecieron estas reservas no obedecieron a una política coordinada y fines bien determinados; y c) porque no existió ni existe una estricta vigilancia para impedir el establecimiento de particulares en ellas ni un organismo específico que vele estrechamente por el cumplimiento de estas leyes. De este modo es lamentable confesarlo, el país en estos momentos no cuenta con "reservas forestales y de tierras" en el estricto sentido de la palabra.

Igual cosa podemos decir de los parques nacionales entre los cuales se destaca una franja de dos kilómetros a lo largo y ambos lados de la Carretera Panamericana en donde existen robles. Este parque fué establecido el 29 de agosto de 1945 por la ley Nº 197, con el propósito de conservar esos grandes árboles (Quercus copeyensis), habiéndoseles considerado "como probablemente los más grandes del mundo" (The Forest of Costa Rica, pg. 15). Estas áreas encierran también especies botánicas de incalculable valor por lo extrañas e interesantes. Pero no obstante haberse promulgado esta ley, que establecía esta área como indenunciable y en donde no se debían cortar ro-

bles, la desforestación y el establecimiento de agricultores en esos terrenos es muy grande, amenazando con destruir totalmente tan valiosas especies botánicas. Las causas primordiales de este hecho son similares a los apuntados para las reservas forestales y de tierras intensificándose el hecho de intereses particulares y poca o nula vigilancia al respecto.

El año anterior las señoras del "Garden Club" se preocuparon por establecer allí un jardín botánico, que aún permanece bajo el cuidado de las mismas y como propiedad del Estado y se espera que en este año se agrande y establezca la vigilancia necesaria para garantizar su conservación.

De este modo vemos que tanto las reservas, como Parques Nacionales que existieron o existen en Costa Rica, no se ajustaron nunca a las estrictas reservas naturales como las definidas en la Convención de Londres en 1933, en donde la circulación humana está prohibida con excepción de personas autorizadas para investigar o estudiar las reservas mencionadas, ni a lo establecido en esa misma Convención para los Parques Nacionales en donde la visita está organizada o regulada, más bien no han pasado de ser meras pretensiones.

Para concluir, debemos decir que en los programas de enseñanza Primaria y Secundaria del país no se encuentra el estudio de los problemas de conservación en forma general y si en algunas oportunidades ha habido preocupación por ella, ha sido en forma esporádica y más bien de iniciativa particular y no oficial. Pero es necesario decir que en estos momentos la inquietud por este aspecto está bien cimentada en el criterio de las correspondientes autoridades, y varios son los proyectos para establecimiento del estudio de estos problemas en los programas de educación generales del país y amplio el deseo de llevarlos a la práctica. Esto indiscutiblemente vendrá a constituír un paso trascendental en la solución de los problemas que nos ocupan.

Por otra parte, en los últimos años el Gobierno se ha preocupado por tener representación en las Convenciones Internacionales que tratan de los temas de recursos naturales como la de Denver en 1948 y la de Lake Success en 1949, y con la ratificación del convenio con la F. A. O. en su programa de asistencia técnica y otras fases referentes a estos problemas, intensificará mayormente su participación activa en estos asuntos.

Debemos por lo tanto convenir en que ha habido una desorientación grande en cuanto al manejo de los recursos naturales en Costa Rica, pero que es también grande, a la medida de nuestras posibilidades y medio ambiente, el esfuerzo que se realiza por la formación de conciencia nacional al respecto, y la solución de estos problemas. Como problemas de gran envergadura, sólo una conciencia nacional sólida al respecto y un bien cimentado, continuo e inquebrantable propósito de solución podrán dar el resultado que se busca.

—:—

—BIBLIOGRAFIA—

The Forest of Costa Rica.

Colección de Leyes, Decretos, Acuerdos y Resoluciones, 1949, 1er. Semestre.

Land Economics.

Indice General de la Legislación Vigente de Costa Rica. Varios Tomos.

Leyes Usuales de la República de Costa Rica.

Legislación de Aguas. Publicaciones de la Imprenta Nacional.

Costa Rica y sus Recursos Naturales. Unión Panamericana.

Forest Service U. S. Department of Agriculture in cooperation with the Office of the Coordinator of Interamerican Affairs. Nov. 1943.

Lic. Héctor Beeche.

Richard T. Ely — George S. Wettrwein.

Lic. Octavio Beeche.

Lic. Buenaventura Casorla.

Lic. Horacio Castro. 1942.

William Vogt.

Un suelo completamente trabajado por las lombrices absorbe una precipitación de dos pulgadas en quince segundos, debido a su porosidad y a su estructura esponjosa, mientras que en una parcela vecina arcillosa, donde no hay tantas lombrices, esa misma cantidad de agua tardará dos horas en penetrar. Cada galería subterránea que cavan es un canal de riego. La presencia de deyecciones de lombrices en un pastoreo es un signo seguro de que el suelo es dulce. Muchas raíces usan las galerías largas para llegar a niveles más profundos. Ya que estas galerías están revestidas de una deyección fértil y líquida, es lógico que las raíces se benefician.

De *J. L. Rodale,* en "Fertilizantes Orgánicos".

Departamento de defensa AGROPECUARIA

Pruebas preliminares del control de la langosta con Aldrin

Managua, Nicaragua, del 24 al 28 de Agosto de 1950.

Por el *Dr. Clearhos Logothetis*

INTRODUCCION:

"Aldrin" es uno de los más recientes descubrimientos en el ramo de insecticidas para el control de la langosta. Habiendo dado excelentes resultados contra numerosas clases de saltamontes de Norte América.

Debido a que no hay ninguna evidencia de la efectividad de este insecticida contra la langosta de Centro América Schistocerca paranensis. Se llevaron a efecto pruebas preliminares contra esta clase de langosta en Nicaragua en cooperación con el Comité Internacional de Coordinación para el Control de la Langosta en Centro América, y México.

MATERIALES Y METODOS:

La firma Julius Hyman & Co. de Denver, Colorado, suministró el insecticida para llevar a efecto las pruebas experimentales a solicitud del autor. Las siguientes cantidades fueron suministradas:

a) En polvo: 10 lbs. de 25% de Aldrin en polvo.

b) En líquido: 1 galón de Adrin en concentrado emulsificable conteniendo 2 lbs. de Aldrin real galón E. U.

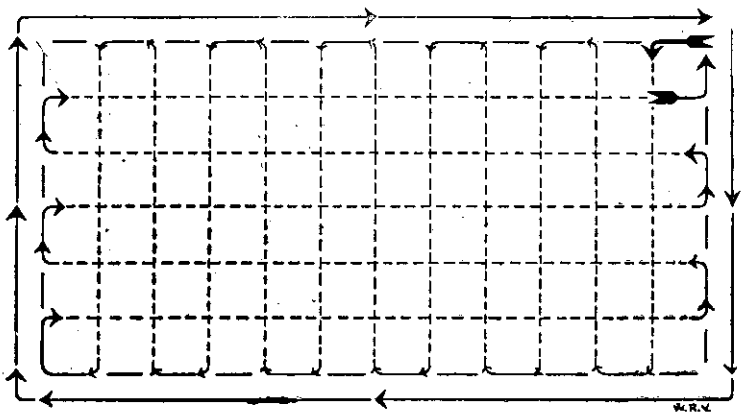
El polvo fué diluído de la siguiente manera: Las 10 libras del polvo fueron mezcladas con 90 libras de "Attaclay" resultando un producto de 2.5% de Aldrin real. La mezcla se efectuó en un barril debidamente suspendido y suficiente rotado y de la misma forma como el Comité mezcló los otros insecticidas (BHC, Chlordane.

El líquido fué diluído de la siguiente manera: La cantidad predeterminada de concentrado emulsificable fué vaciada poco a pooc a un galón de agua el cual estaba en constante movimiento. Cuando la emulsión se formó, después de varios minutos de agitarla se vació al rociador donde se añadió la cantidad necesaria de agua.

Se aplicó el polvo en las parcelas seleccionadas para efectuar la prueba con un espolvoreador de mano "Root" y el líquido con su "Smith Knap sack sprayer".

La aplicación real en cada parcela

se llevó a cabo de la siguiente manera: Primeramente el insecticida se aplicó en una franja de la superficie exterior de la parcela. Luego se continuó la aplicación en intervalos paralelos regulares y cortos a lo largo de uno de los lados de la parcela y después que toda la parcela fué cubierta completamente se continuó la aplicación en hileras paralelas a lo largo de las otras dimensiones, de la parcela. (Ver diagrama Nº 1.)

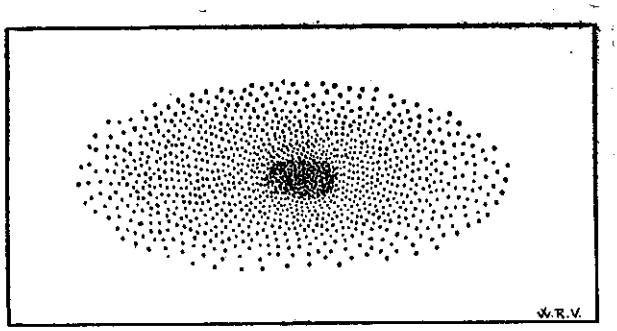


Las pruebas se efectuaron en el Departamento de Granada, Nicaragua, con la eficiencia y colaboración del *Ingeniero Francisco Seravalli de Costa Rica, Jefe Seccional del Comité.*

Se reguló el equipo de tal manera como para poder aplicar una cantidad mínima y se repitió todo el proceso en la parcela hasta que se usó toda la cantidad predeterminada del insecticida. Se tuvo sumo cuidado en aplicar el insecticida lo más parejamente posible en toda la superficie de la parcela.

Las parcelas varían de tamaño porque la cantidad de la manga de langostas varía de menos de 10 metros cuadrados a más de un acre. El tamaño de cada parcela a ser tratada se determinó de la siguiente manera:

Al determinar los límites de una manga, inmediatamente se delineó un área de tal forma que la manga pudiera localizarse en alguna parte en el centro con una distancia de por lo menos 15 pies de cualquier extremo de la manga a la línea más próxima del límite de la parcela. (Ver diagrama Nº 2).



Se encontró conveniente designar las parcelas cuadradas o rectangulares para así evitar la posibilidad de cualquier error donde las áreas de parcelas irregulares son calculadas en el campo. Este procedimiento puede, algunas veces, resultar en parcelas innecesariamente grandes y puede suceder que gran parte del insecticida sea aplicado en lugares donde no hay langostas. Esta pérdida, sin embargo, es insignificante en una labor experimental.

Casi siempre existe la tendencia, de parte de los trabajadores, aplicar casi todo el material en el área donde la población de langostas es densa y relativamente poca cantidad en las secciones de la parcela donde hay pocas o ninguna langosta.

Durante las operaciones normales de control este es el procedimiento correcto, pero durante un trabajo experimental, se debe tener como cuidado en que el insecticida se aplique uniformemente a toda la parcela, existan o no langostas.

CANTIDADES USADAS:

La cantidad de un insecticida a aplicarse a una área determinada depende del grado de desarrollo de la langosta, el tipo y tamaño de la vegetación, el clima, etc.

En los Estados Unidos de América y Canadá, la Aldrín se ha usado en cantidades tan mínimas como una onza y media (1.5) por acre, contra ninfas jóvenes en plantas de semilla y en pastos cortos, con muy buenos resultados. En las pruebas a que hacemos referencia, donde el insecto estaba en el 4º ó 5º estado y la vegetación considerablemente alta y densa, se adoptó al mínimo de 3 Oz. por acre.

La cantidad exacta aplicada a cada parcela se basó en los siguientes cálculos:

a) Polvo: (polvo mojable).

Cada libra de mezcla final de polvo (2.5% de Aldrín real) contenía 0.025 lbs. de Aldrín real. En términos de onzas, cada libra de la mezcla final de polvo contenía 0.025 x 16= 0.4 Oz. de Aldrín real.

Supongamos que el área a tratarse es de 50 x 50=2.500 metros cuadrados y deseamos aplicar 3 onzas de Aldrín real por acre o 4.047 metros cuadrados (para propósitos prácticos un acre puede calcularse a 4.000 m. cuadrados). Entonces para 4.000 metros cuadrados necesitaremos 0.4:1= 3:0.4=7.5 lbs. de la mezcla final (2.5%). Por consiguiente si necesitamos 3 Oz. de Aldrín real ó 7.5 lbs. de la mezcla final para 4.000 metros cuadrados, necesitaremos lo siguiente para 2.500 metros cuadrados.

4.000:3=2.500: x ó 1.9 Oz. de Aldrín real.

ó 0.4: 1=1.9:x=4.75 lbs. de la mezcla final.

Debido a que las cantidades de insecticida necesarias son pequeñas, es evidente que las cantidades deben medirse cuidadosamente. Para este propósito se preparó de antemano un recipiente y se determinó hasta qué nivel llegaba una libra del insecticida, marcándose este nivel en el recipiente. Dichas determinaciones deben hacerse con cada uno de los diferentes tipos de insecticida y diluentes. Al llevar a cabo esta determinación se debe tener mucho cuidado en observar el grado de densidad del polvo al llegar al nivel marcado para una libra. Es decir, si el polvo ha sido colocado en el envase suelto o golpeando suavemente el envase en una superficie dura para ponerlo más compacto. Una vez que se ha hecho esta determinación, la acción de medir en el campo la cantidad deseada, es fácil.

Las fracciones de una libra se pueden calcular por aproximación.

b) Líquido (concentrado emulsificable).

Debido a que no existía información acerca de la gravedad específica del concentrado emulsificable usado, se hizo difícil calcular en el campo las pequeñas cantidades deseadas.

Por varias razones solamente una prueba se llevó a cabo con Aldrín en líquido. Los cálculos para la cantidad deseada se llevaron a cabo como sigue:

1 Galón E. U.=3.785 litros
1 Litro=1.000 c.c.
1 Galón E. U.=3.785 c.c.
1 Galón E. U. de concentrado emulsificable de Aldrín contiene 2 lbs. de Aldrín real.
1 Lb.=16 Oz.

Por consiguiente un galón E. U. de este insecticida contiene 32 Oz. de Aldrín real y por cada onza de Aldrín real necesitamos 118 c.c. de concentrado emulsificable. (3.785:32=118).

Supongamos que deseamos aplicar 5 Oz. de Aldrín real líquida por acre, necesitaremos 5 x 118=590 c.c. del líquido. Si la parcela a tratarse es de 40 x 40 metros al promedio de 5 onzas por acre, necesitaremos: 4.000 :* 590=1.600 :x=236 c.c. del líquido.

* 4.000 metros cuadrados por acre (aproximadamente).

Esta cantidad es debidamente diluída con la cantidad deseada de agua y la emulsión final es aplicada parejamente en toda la parcela.

La cantidad de agua a aplicarse por acre varía en relación con la densidad y altura de la vegetación y el tipo del equipo a emplearse. El propósito es asegurar un buen humedecimiento en la vegetación. Con una vegetación a la altura de la cadera y con un "Smith knap sack sprayer" colocando la llave de tal manera que lo que gotee caiga a un cono, se recomienda por lo menos 15 galones por acre.

LAS PRUEBAS:

Las siguientes pruebas son solamente de naturaleza experimental y no son suficientemente extensas como para llegar a conclusiones y recomendaciones finales. Pueden servir, sin embargo, como una base para futuros trabajos con el resto del insecticida. Se entregó al Comité 50 lbs. de 2.5% lbs. Aldrín en polvo mojable y casi un galón E. U. de Aldrín en concentrado emulsificable. Cada galón E. U. de este material contiene 2 lbs. de Aldrín real.

Estas pruebas no se llevaron a cabo en las mismas condiciones requeridas por una experimentación cuidadosa. Las observaciones y discusiones, sin embargo podrán suministrar indicaciones suficientes en lo que a la eficacia de este insecticida se refiere.

El número de pruebas desgraciadamente fueron limitadas debiéndose principalmente al hecho que el área seleccionada para dichas pruebas, Granada, tenía al momento de las pruebas, muy pocas áreas infestadas con langostas que variaban del 4º estado a adultas, las cuales estaban poco esparcidas, imposibilitando las observaciones de digamos encontrar los insectos muertos. Además las áreas infestadas estaban a por lo menos dos horas de viaje en jeep de Granada, y frecuentemente el paso a las áreas para las pruebas era muy dificultoso y lento debido a los caminos obstruídos por las lluvias que los habían convertido en casi intransitables. Bajo tales condiciones se requiere más tiempo para llevar a cabo las pruebas puesto que hay que esperar que mejore el tiempo y encontrar mangas grandes de langostas.

Quizás sea ventajoso que el autor no haya usado toda la cantidad disponible de Aldrín ya que el Comité ahora puede proseguir y llevar a cabo sus propias pruebas a lo largo de las sugerencias contenidas en este informe, bajo las mismas diferentes condiciones para así verificar, suplementar o indagar acerca del valor de la información aquí presentada con la esperanza que cuando se considere toda la información en conjunto, puedan sacarse conclusiones más definitivas y se hagan las recomendaciones pertinentes.

PRUEBA Nº 1:

Fecha: Agosto 24, 1950.

Hora del tratamiento: 11.45 am.

Localidad: Panaloya, Granada.

Grado de desarrollo del insecto: 4º y 5º estado.

Area tratada: 24 x 24 metros= 576 metros cuadrados.

Tipo de vegetación: zacate y hierbas de menos de una altura abajo de la rodilla.

Tiempo calmado, cálido, parcialmente nubloso.

Cantidad de insecticida por acre.

En polvo: 3 Oz. de Aldrín real.
ó 0.4:1=3:x= 7.5 lbs. de la mezcla final.

Cantidad de insecticida por área (576 metros cuadrados:)
4.000:3=576:x=3.43 Oz. de Aldrín real.
ó 0.4:1=0.43:x=1.07 (aproximadamente 1.1) lbs. de polvo final.

La manga fué muy pequeña, ocupando escasamente un área de 15 x 15 metros y el número de insectos no excedió de 500.

Primera observación: 24 horas después del tratamiento (agosto 25).

Menos de 50 insectos se podían ver en la vegetación. Una observación superficial no mostraba insectos afectados o muertos pero se encontraron más o menos 10 insectos paralizados cuando se efectuó una búsqueda cuidadosa en el suelo debajo de la vegetación muerta. Casi todos los insectos aparentemente no afectados se encontraron cerca del suelo, seguramente evitando la luz intensa. Los experimentos posteriores probaron que tales insectos mostraban síntomas de paralización lo que resultaría en su muerte.

Segunda observación: 48 horas después del tratamiento (agosto 26):

Solamente de vez en cuando se podía ver una langosta en el suelo mientras que ninguna se veía en la vegetación. Cerca de 10 insectos se encontraron paralizados o muertos debajo de la vegetación muerta.

Tercera observación: 96 horas después del tratamiento (agosto 28):

Se encontraron más insectos muertos pero no se vió ni uno vivo. Se encontraron algunas langostas vivas tan lejos como 10 a 15 mts. fuera de la circunferencia del área tratada. También se encontraron algunas Carabidae muertas.

PRUEBA Nº 2:

Fecha: agosto 25, 1950.

Hora del tratamiento: 11.15 am.

Localidad: Panaloya, Granada.

Grado de desarrollo del insecto: del 4º al 5º estado.

Area tratada: 40 x 40 metros= 1.600 metros cuadrados.

Tipo de vegetación: Hierbas de una altura hasta la cadera.

Tiempo: calmado, día de sol, cálido.

Cantidad de insecticida por acre:

En polvo: 3 Oz. de Aldrín real ó 75 lbs. de la mezcla final.

Cantidad de insecticida por acre: (1.600 metros cuadrados).

4.000:3=1.600:x=1.2 Oz. de Aldrín real.

ó 0.4:1=1.2:x=3 lbs. de la mezcla final.

La manga estaba dispersa y consistía de solamente unos pocos miles de insectos.

Primera observación: 24 horas después del tratamiento (agosto 26). Se vieron algunos insectos activos en las plantas. Casi todos los insectos muy poco activos y se encontraron unas cuantas docenas parcial o completamente paralizadas y escondidas en el suelo bajo la gruesa vegetación muerta.

No fué posible ninguna otra observación para esta prueba.

PRUEBA Nº 3:

Fecha: agosto 25, 1950.
Hora del tratamiento: 12.15 de la tarde.
Localidad: Panaloya, Granada.
Grado de desarrollo del insecto: del 4º al 5º estado.
Area tratada: 40 x 50 x 40 x 65 metros".
2.300 mts. cuadrados. Tipo de vegetación: Hierbas de una altura hasta la cadera.
Tiempo calmado, día de sol; cálido.

Cantidad de insecticida por acre:

En polvo:

5 Oz. de Aldrín real.

ó 0.4:1=5:x=12.5 lbs. de la mezcla final.

Cantidad del insecticida por área: (2.300 metros cuadrados).

4.000:5=2.300:x=2.9 (2.87) Aldrín real.

ó 0.4:1=2.9:x=7.25 lbs. de la mezcla final.

La manga estaba dispersa y consistía de sólo unos cuantos miles de insectos.

Primera observación: 24 horas después del tratamiento (agosto 26).

Ninguna langosta en las plantas. Se encontraron unas cuantas paralizadas pero muchas estaban inactivas en la base de las plantas y debajo de la vegetación muerta.

Segunda observación: 72 horas después del tratamiento (agosto 28) Ninguna langosta viva en las plantas. Pocos insectos inactivos en el suelo numerosas langostas muertas en el suelo bajo la vegetación muerta.

PRUEBA Nº 4:

Fecha agosto 25 de 1950.
Hora del tratamiento: 3.00 pm.
Localidad: Panaloya, Granada.
Grado de desarrollo del insecto: del 4º al 5º estado.
Area tratada: 30 x 45 x 35 x 40 1.375 metros cuadrados.
Tipo de vegetación: Hierbas de una altura hasta la cadera.
Tiempo: Calmado, día de sol, cálido.
Cantidad del insecticida por acre:
Líquido: 5 Oz. de Aldrín real.

ó 1:118*=5:x= 590 cc. de concentrado emulsificable.

*118 c.c. de concentrado emulsificable contiene 1 Oz. de Aldrín real.

Cantidad de insecticida por área (1.375)=4.000:5=1.375:x=1.7 Oz. de Aldrín real

ó 1:118=1.7:x=200 c.c. de concentrado emulsificable.

La manga era más o menos densa en el centro de la parcela componiéndose de por lo menos 4 a 5 miles de insectos.

Los 200 c.c. del concentrado emulsificable se mezcló con 4 galones de agua aplicándose a los 1.375 metros cuadrados. Esta cantidad de agua no fué suficiente bajo las condiciones de la prueba. Se deben aplicar por lo menos quince galones por acre.

Primera observación: 24 horas después del tratamiento (agosto 26).

Se vieron algunas langostas muertas pero también unas cuantas docenas en la base de las plantas bajo sombra, aparentemente afectadas. Unos cuantos cientos todavía en la parte superior de las plantas aparentemente sanas.

Segunda observación: 72 horas después del tratamiento (agosto 28): Se vieron muy pocas vivas. En el suelo cientos de insectos muertos o paralizados.

En proporción con la densidad de la manga, unos pocos insectos se encontraron muertos o vivos, pero además se hallaron numerosas partes de la langosta sugiriendo la posibilidad de que las hormigas u otros insectos se habían llevado las langostas muertas o paralizadas. Este fenómeno se ha observado con otras especies de saltamontes.

PRUEBA Nº 5:

Fecha: agosto 26 de 1950.
Hora del tratamiento: 12:00 del día.
Localidad: Malacatoya, Granada.
Area tratada: 35 x 80 metros= 2.800 metros cuadrados.
Grado de desarrollo del insecto: 5º estado y algunas adultas.
Vegetación: zacate de una altura hasta la rodilla y hasta la cadera.
Tiempo: día de sol cálido pero más bien con viento.

Cantidad del insecticida por acre:
En polvo: 8 Oz. de Aldrín real.
0.4:1=8:x=20 lbs. de la mezcla final.

Cantidad de insecticida por área: (2.800).

4.000:8=2.800:x 5.6 onzas de Aldrín real.

ó 8:20=5.6:x=14 lbs. de la mezcla final.

La manga era más o menos densa consistiendo de por lo menos 10.000 insectos.

Cuando ya se había aplicado más o menos tres cuartas partes del insecticida, se observó una manga nueva de más de 50.000 langostas del 3er. y 4º estado 200 yardas de la parcela, conduciéndoseles al área tratada y aplicándose parejamente el resto del insecticida.

Primera observación: 48 horas después del tratamiento (agosto 28):

Un examen cuidadoso indicó la ausencia de insectos vivos en las plantas o en el suelo. Se encontraron fácilmente miles de ninfas muertas expuestas en la superficie, aparentemente imposibilitadas de encontrar las áreas con sombra debajo de la vegetación. Además se encontraron fácilmente más de 25 langostas adultas muertas en la superficie. Antes del tratamiento se podían ver volando cientos de langostas mientras que después solamente se podían observar unas cuantas adultas vivas.

Aunque el porcentaje de la población original de langostas en esta parcela era alto, relativamente pocas, muertas o vivas, se pudieron encontrar 48 horas después del tratamiento. Cuando el área adyacente se ins-

peccionó cuidadosamente se encontraron 300 a 400 yardas del periferio de la parcela, unas cuantas langostas vivas así como también muertas y paralizadas.

No se sabe la suerte que corrió la segunda manga. Puede haber caminado por el área tratada y desaparecido entre las áreas del bosque y puede haber sido afectada y dispersa muriendo en la parcela tratada o sus alrededores. El gran número de langostas muertas encontradas fácilmente en el área tratada podría indicar que la segunda manga fué efectivamente controlada.

PRUEBA Nº 6:

Fecha: agosto 26, de 1950.
Hora del tratamiento: 1:30 pm.
Localidad: Malacatoya, Granada.
Area tratada: 40 x 75 metros= 3.000 metros cuadrados.
Grado de desarrollo del insecto: del 4º al 5º estado.
Vegetación: Zacate y hierbas de 2" a 2 pies de altura.
Tiempo: Día sol, cálido pero más bien viento.

Cantidad de insecticida por acre:

En polvo:

3 Oz. de Aldrín real.
ó 0.4:1=3:x=7.5 lbs. del polvo final.

Cantidad de insecticida por área (3.000 metros cuadrados):

4.000:3=3.000:x=2.25 Oz. de Aldrín real.
ó 0.4:1=2.25:x=5.6 lbs. de la mezcla final.

La manga era pequeña y estaba diseminada, la población total no excediendo 3.000 a 4.000 insectos.

Primera observación: 48 horas después del tratamiento. (Agosto 28).

Después de una búsqueda de diez minutos solamente se encontraron 100 insectos muertos o vivos. De éstos diez estaban paralizados, una cantidad parecida presentaba síntomas aparentes de envenenamiento mientras que los otros estaban aparentemente sin afectar. Se buscó el área 300 yardas de la superficie exterior de la parcela pero no se vieron langostas muertas ni vivas.

PRUEBA Nº 7:

Fecha: Agosto 26 de 1950.
Hora del tratamiento: 3 p.m.
Localidad: Malacatoya, Granada.
Area tratada: ?
Grado de desarrollo del insecto: del 4º al 5º estado.
Vegetación: Arbustos y árboles altos (muy densos).
Tiempo: Día de sol, cálido, calmado, pero el área que recibía los rayos solares estaba bajo sombra (área boscosa).
Cantidad de insecticida por acre y por área: ?

Una manga bien densa consistente de 50.000 langostas se localizó bajo los árboles y arbustos altos en una área boscosa.

La situación pareció ideal para tratar esta manga de la misma manera como si fuera a controlarse con BHC., por los hombres en el campo.

Por consiguiente un hombre fué instruído para tratar la manga de la misma manera como ordinariamente lo haría con BHC, bajo esas condiciones no tomando en cuenta las precauciones que tuviera en cualquier trabajo de experimentación se aplicó más o menos dos libras de 2.5% de Aldrín en polvo al área de aproximadamente

15 x 15 metros. Esta cantidad representa más o menos 35 lbs. de polvo por acre o cerca de 0.9 lbs. de Aldrín real (ó 14.4 Oz.) los resultados fueron espectaculares, después de cinco minutos de la aplicación, las langostas parecieron agitarse—, característica de la toxicidad con DDT.

Se hizo sólo una observación de esta manga, 48 horas después del tratamiento. La manga completa quedó muerta en la superficie aparentemente muriendo las langostas antes de tiempo de esconderse. También se notó que la manga no se dispersó más de diez a 15 mts. de su periferio debido a que no se encontraron langostas muertas ni afectadas fuera de este límite.

CONTROLES ("Checks")

En un trabajo experimental un cierto número de parcelas infestadas, los controles, bajo las mismas condiciones, se dejan sin tratar para poder establecer comparaciones entre los insectos tratados y sin tratar. En el caso de las pruebas arriba mencionadas no se examinaron parcelas en particular denominadas "check-plots" debido a que no habían suficientes mangas y porque numerosas langostas estaban dispersas en las proximidades de las parcelas de prueba. Estas langostas dispersas fueron frecuentemente observadas y comparadas con las que habían en las parcelas tratadas.

Las langostas no tratadas aparecen en la parte superior de la vegetación con la misma actividad normal tan familiar a las personas que trabajan con ellas. Casi siempre cuando no están "marchando" o alimentándose, las langostas están descansando en la parte superior de la vegetación expuestas al calor del sol, cuando se las espanta saltan activamente casi siempre tratando de permanecer en la superficie.

Además de encontrar langostas muertas o paralizadas en las parcelas tratadas, la decisión de que si las langostas tratadas eran o no afectadas se basó en la comparación del comportamiento de las langostas tratadas y sin tratar. Mientras las sin tratar descansan tranquilamente en la vegetación y saltan activamente cuando se las alborota, las tratadas estaban, ya sea muertas, paralizadas o escondidas en la base de las plantas en áreas sombreadas 24 a 48 horas después del tratamiento. Esta comparación también indicó que mientras las áreas no tratadas tenían más o menos la misma población de langosta, las tratadas casi no tenían ninguna langosta viva a las 48 horas después del tratamiento mientras que por el contrario, muchas langostas se encontraron muertas o paralizadas.

Se podrían establecer comparaciones más fácilmente y verificar cálculos definitivos si las mangas a prueba fueran aprisionadas en una especie de barrera pero esto no se pudo llevar a cabo debido a las condiciones de la experimentación.

EXPOSICION GENERAL

De estas pruebas se deduce que la Aldrín es un insecticida de acción lenta y en este sentido es parecida al Chlordane y Toxaphene, esta condición sin embargo no es una desventaja puesto que las langostas que son tratadas con la cantidad mínima requerida del tóxico morirán en 2 a 5 días. Además es bien sabido que el insecto cesa de comer después de recibir el tóxico. Por consiguiente no de-

bemos alarmarnos y demandar resultados más drásticos, digamos muerte casi inmediata del insecto para nuestra satisfacción y la de los campesinos, por el contrario, es nuestra obligación informar y educar al campesino de cómo trabaja un determinado insecticida. Si nos convencemos que las langostas tratadas morirán en tres a cuatro días, no habrá dificultad en convencer al campesino y no habrá ninguna objeción de su parte con respecto a las propiedades de dicho insecticida, si podemos demostrarle dichas propiedades.

Con un insecticida de acción lenta es natural esperar que los insectos hayan tenido suficiente tiempo para moverse y morir fuera del área tratada dificultando el probar la eficacia del insecticida. En el caso del Aldrín, después que las langostas reciben una cantidad suficiente de insecticida, éstas buscan lugares sombreados debajo de la vegetación para esconderse donde finalmente mueren. Por consiguiente se debe llevar a cabo una búsqueda minuciosa para encontrar los insectos afectados. El hecho de que el Aldrín es un insecticida de acción lenta y las langostas tienen suficiente tiempo para moverse dentro y fuera del área tratada hace que el buen trabajo experimental bajo condiciones del campo no sea muy satisfactorio. Bajo estas condiciones sería mejor hacer las pruebas con mangas diseminadas y densas. Dichas mangas pueden encontrarse fácilmente cuando las langostas están en el 1er. al 3er. estado. Esto no significa que las mangas grandes y dispersas no son apropiadas para experimentación; sólo significa que deben tenerse a la mano cantidades mayores de insecticida y se debe tener sumo cuidado en encontrar las langostas muertas puesto que éstas son la prueba final de la efectividad y eficacia del insecticida.

El Comité debe seguir adelante y llevar a cabo numerosas pruebas con las 50 lbs. de polvo y con el galón de concentrado emulsificable que tiene en su poder. Además del hecho que el líquido podrá adaptarse en lugar del polvo en el control de la langosta en muchos casos en el futuro, la información recibida con el líquido será de gran valor al usar la Aldrín en polvo. Las cantidades de Aldrín usadas en estas pruebas han sido mayores que las recomendadas por el fabricante, es posible que una cantidad mínima de 1.5 a 2 Oz. por acre pueda controlar satisfactoriamente a las langostas jóvenes (1er. a 3er. estado). Esta información debe obtenerse cuando se disponga de dichas langostas.

Comúnmente con Chlordane y Toxaphene, la Aldrín es considerada muy tóxico para los animales de sangre caliente, hasta que no tengamos más evidencia acerca de la toxicidad de este insecticida a dichos animales, debe seguir considerándosele como un veneno y deben tomarse las medidas necesarias. Dichas precauciones deben incluír el evitar exponerse al polvo o al líquido sin máscara y evitar el contacto directo con la piel.

Los productores afirman que la Aldrín al promedio de 2 Oz. por acre permanece efectiva contra las langostas por lo menos una semana mientras que en dos semanas no se encontrará ningún resíduo en las plantas según el conocido método de análisis. Va sin decirlo que las duraciones del insecticida arriba indicado permanecen cuando no cae lluvia después del tratamiento y con temperaturas normales de verano.

Si las pruebas consecuentes proba-

ran las conclusiones a que se ha llegado de que el Aldrín es efectivo en dichas o pequeñas dósis, sería obvia la economía lograda en gran escala en operaciones de control. El precio de cada libra de "Gamma isomer" de BHC le cuesta al Comité $ 2.33 mientras que la libra de Chlordane le cuesta $ 1.00. Para el control efectivo de las langostas en el primer al 4º estado. El Comité usa por lo menos una lb. de "Gamma" o sea de 3 a 5 lbs. de Chlordane por acre. Si el precio del Aldrin es menos del de la "Gamma Isomer" de BHC que es como se espera, de acuerdo con los fabricantes, y solamente se necesitan de 2 a 5 oz. de Aldrin por acre para langostas de todos los estados, el ahorro del Comité sería considerable.

Resumen:

1º) La Aldrin, uno de los más recientes insecticidas, ha probado ser un veneno bien eficiente contra muchas especies de saltamontes de Norte América.

2º) Se hicieron algunas pruebas preliminares con este materia en Nicaragua contra la Langosta migratoria, (*Schistocerca paranensis*).

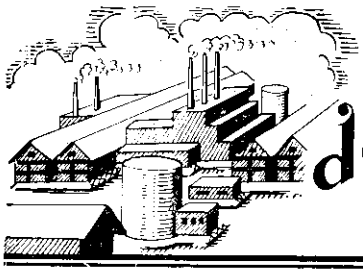
3º) Los insectos en prueba variaron del 4º estado a adultas.

4º) Las cantidades de Aldrin usada variaron entre 3 a 8 oz. por acre.

5º) Aún al nivel de 3 oz. por acre, el control ha sido lo más satisfactorio en dos a tres días. Con insectos más jóvenes es posible obtener resultados parecidos usando 2 oz. de Aldrin por acre.

El abono verde incorporado debe ser atacado por las bacterias y los hongos y para ello necesitan alimentarse del nitrógeno disponible. En un suelo poco fértil, ese nitrógeno se consume pronto, de modo que sufre el cultivo posterior. Durante el año siguiente, cuando mueren los microorganismos del suelo y sus cuerpos ricos en nitrógeno vuelven a acumular reservas de fertilidad, se obtendrán buenas cosechas. Es cierto que una delgada capa de abono verde podrá ser más o menos desintegrada por un suelo común, pero residuos más abundantes, si bien ulteriormente enriquecerán la tierra, sólo perjudicarán el crecimiento del cultivo siguiente. Esta es una de las principales razones para aplicar materia orgánica predigerida, o sea "compost".

De *J. L. Rodale,* en "Fertilizantes Orgánicos".



Departamento de INDUSTRIAS

MINISTERIO de AGRICULTURA e INDUSTRIAS

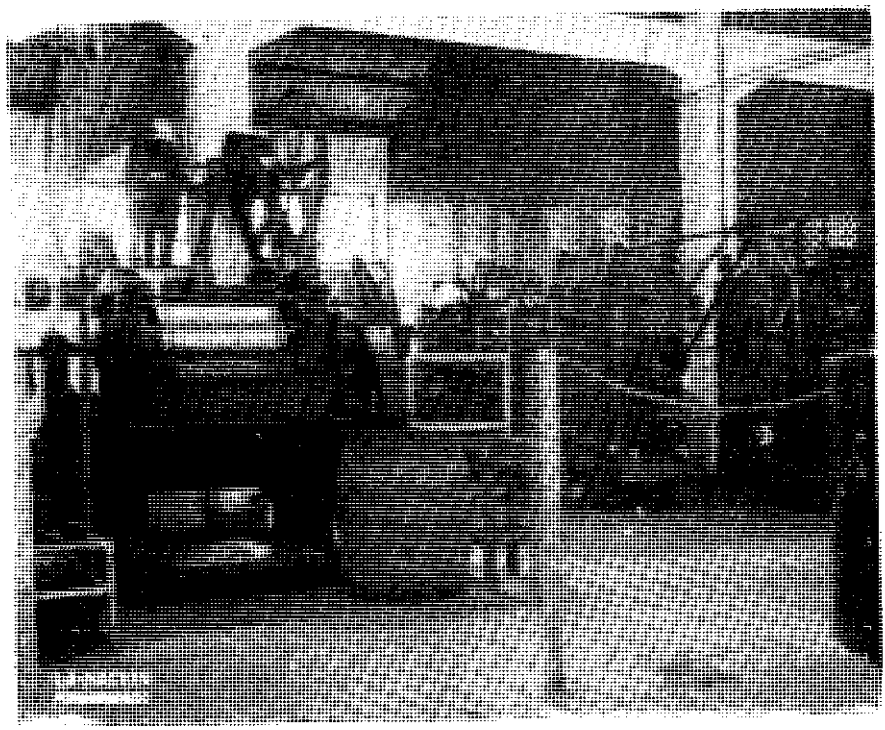
INDUSTRIAS NACIONALES

LA ELABORACION DE CACAO

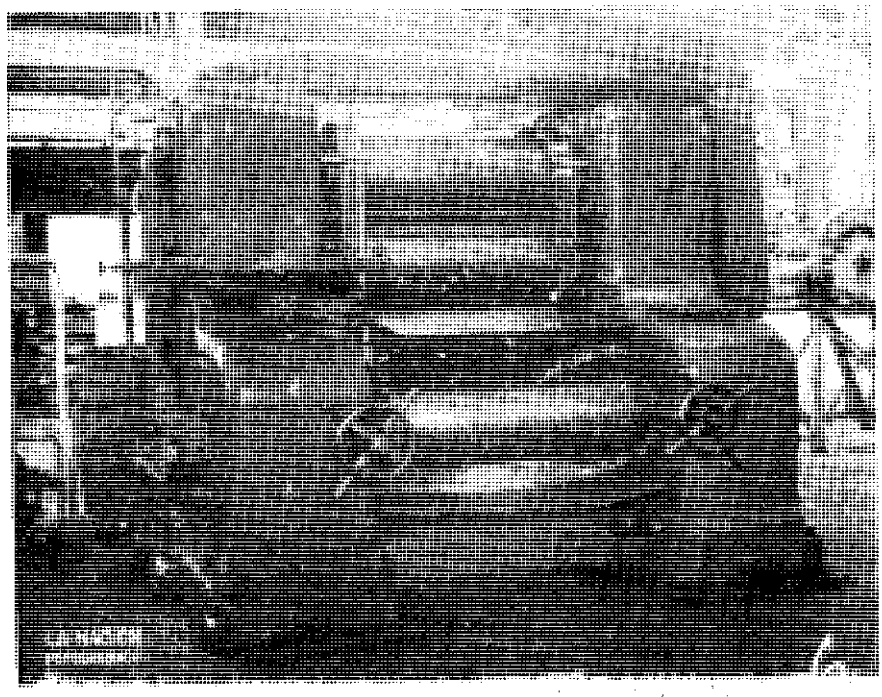
Una de las actividades industriales más antiguas del país es la elaboración del grano de cacao. La fabricación de panecillos fue una industria casera hasta hace unos 35 años. La tostada y molida del grano era el medio de vida de muchos hogares donde las familias que no elaboraban en su propia casa lo necesario para el consumo, lo adquirían en panecillos de diversos tamaños, ya fuera llevando el grano crudo o comprando el producto ya elaborado. Esa industria casera ya desaparecida como tal, se efectuaba en la forma más rudimentaria: el grano se tostaba en el clásico comal de fierro sobre el anafre o fogón, el grano tostado se molía a mano sobre la piedra, y finalmente los panecillos se chorreaban sobre un moledero de madera cuya tabla se adelgazaba rápidamente por las diarias "raspadas" que sufría al terminar la labor hasta dejarla "como nueva".

Hoy día ya nadie compra la libra de cacao en grano; su elaboración la efectúan empresas que cuenta con equipos para hacerlo en gran escala; la elaboración se estima en 800.000 libras anuales. Esta, que es una importante industria en el país, fabrica una gran diversidad de productos además de los clásicos panecillos de cacao sin endulzar.

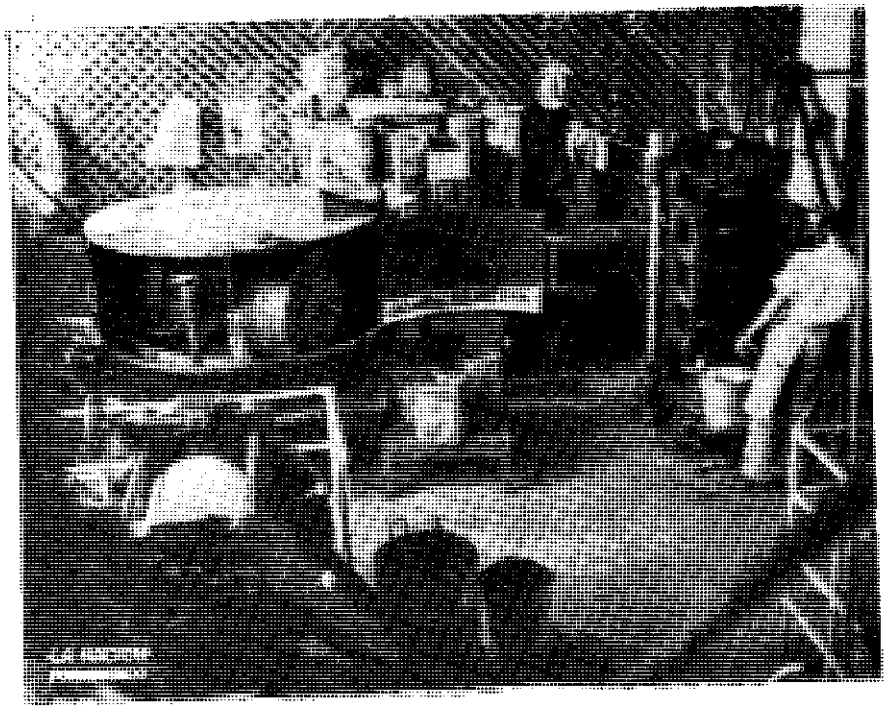
Fuera de las empresas que se dedican exclusivamente a tostar cacao y elaborar panecillos hay otros fabricantes de gran variedad de productos de cacao, tales como barras con y sin relleno, bombones rellenos desde las calidades de precio bajo hasta los más finos que compiten con los mejores importados, cacao desengrasado en polvo, y mezclas de cacao pulverizado con otros productos para la preparación de bebidas. Los principales fabricantes de estos artículos son la "Empresa Industrial "El Gallito, S. A.", la "Fábrica de Chocolates y Confites Boston, Ltda.", y el señor Carlos Carboni, que se establecieron en los años 1909, 1940 y 1942 respectivamente. Estas empresas fabrican además otros productos similares, como turrones, confites rellenos, marshmallowes y caramelos. El adelanto alcanzado por esta industria puede apreciarse por las fotografías que ilustran este comentario, las cuales fueron tomadas en la Empresa Industrial El Gallito que por sí sola ocupa actualmente 170 empleados y tiene una inversión de cerca de dos millones de colones.



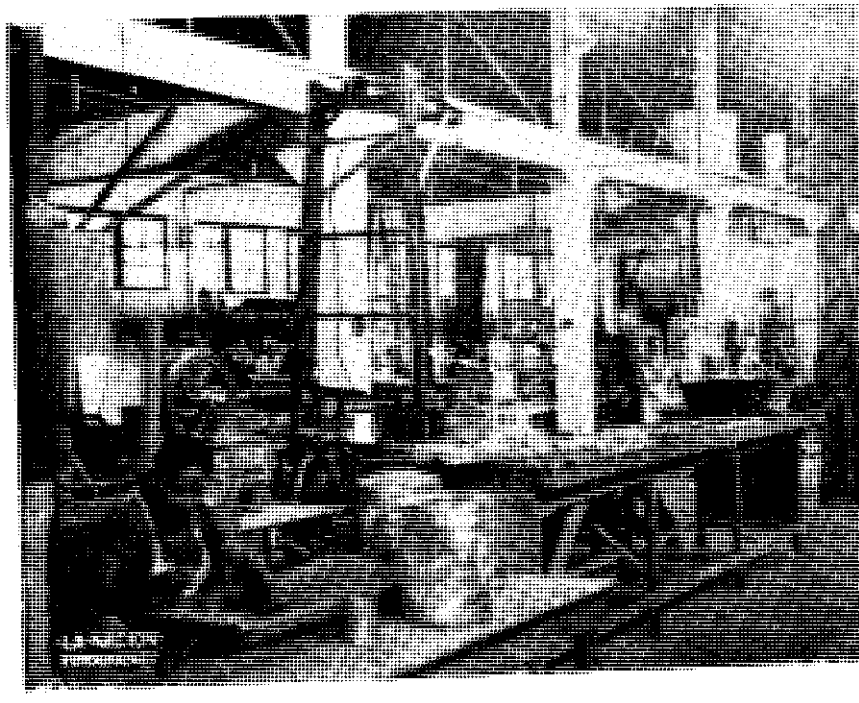
Molino para la elaboración de cacao.



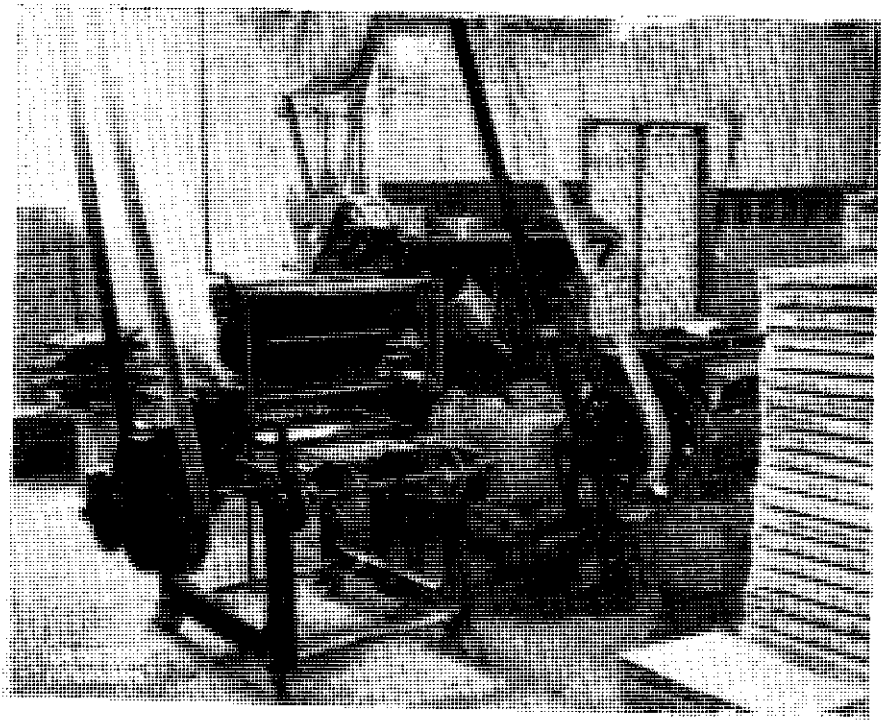
Vista parcial de la sección de molinos para cacao.



Vista parcial de la sección de maquinaria para la elaboración de cacao.

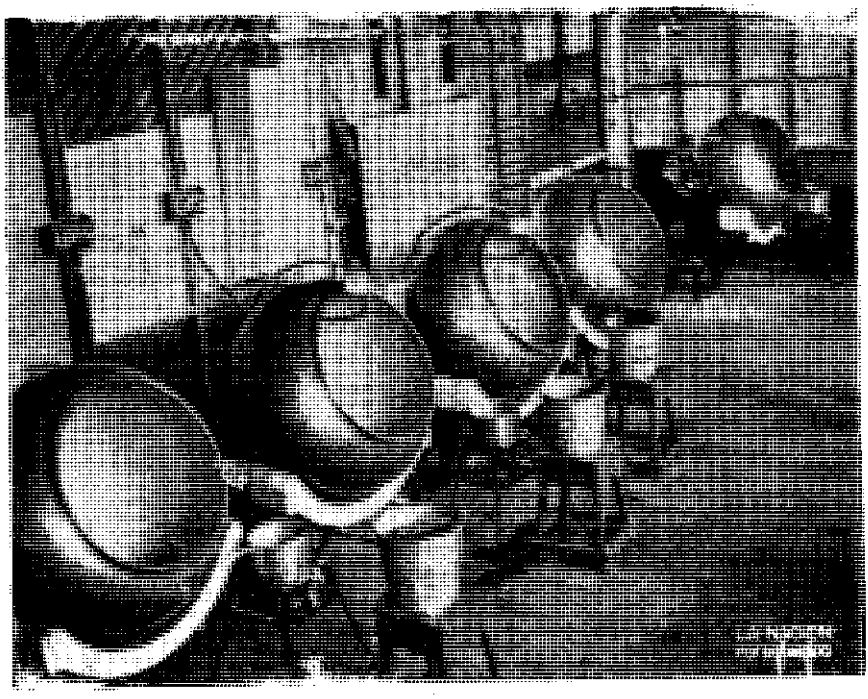


Vista parcial de una sección de la fábrica.

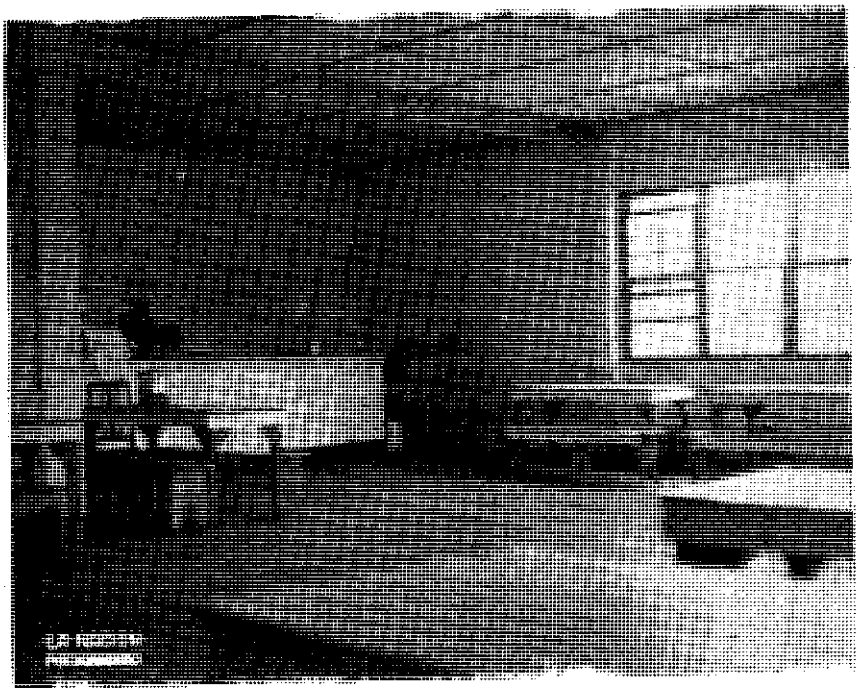


Otra vista de una sección de maquinaria.

Imprenta y fábrica de cajas y material de empaque.



Sección de bombos del departamento de confites.



Salón comedor para el servicio de los empleados.

ALCALOIDES

Son sustancias de origen vegetal, que se distinguen a menudo, por sus acciones enérgicas sobre el organismo animal. Según algunos autores, su descubrimiento fue hecho por investigadores franceses; en el año de 1803 Derosne separó la nicotina del opio. Pelletier y Caverntou extrajeron la quinina, la estricnina, la veratrina y otros más. En Alemania Sertuerner aisló y purificó la morfina del opio.

Desde entonces, se ha continuado la investigación en ese aspecto, y se ha encontrado un gran número que ofrece a la medicina un campo muy apreciable. Existen fábricas que trabajan en gran escala, y con los avances de la química moderna, se han llegado a sintetizar gran número de ellos.

Entre las plantas realmente ricas en alcaloides están las papaveráceas, solanáceas, ranunculáceas, estricneas, y el género cinchona de las rubiáceas. También en las leguminosas y en las umbelíferas. Respecto a la localización más frecuente de los alcaloides en la planta, es en los frutos, semillas, cortezas, y en las raíces. Generalmente están combinadas con ácidos orgánicos como el ácido málico, ácido tánico, ácido quínico, etc. etc.

La mayoría de los alcaloides son sólidos, inodoros e incoloros de sabor amargo; poco solubles e insolubles en agua; solubles en alcohol, éter, bencina y cloroformo. Se combinan con los ácidos formando sales que son solubles en agua. En general los alcaloides constituyen el principio activo de la droga medicinal; por ejemplo quinina es el principio activo de la corteza de la quina; atropina de la belladona. La cantidad contenida es muy pequeña y a veces muy variable, de suerte que la acción de la planta es mucho menos segura que la del alcaloide respectivo.

Algunos son narcóticos enérgicos: la cocaína produce anestesia local; la estricnina produce contracciones tetánicas. La estricnina, la aconitina, la cicutina y cuararina, corresponden al grupo de venenos vegetales más activos.

OBTENCION

La obtención del alcaloide constituye una operación industrial. Para llevarla a cabo, se toman en cuenta las propiedades del alcaloide que se va a extraer de la planta o de sus diferentes partes. En primer lugar la planta debe ser desmenuzada convenientemente. Si los alcaloides son volátiles, la extracción se hace con vapor de agua. Otro método, es extrayendo con agua u otros disolventes. Hay un tercer método, por lo cual se agota la parte vegetal con agua o alcohol diluido y acidulado con un ácido mineral como el clorhídrico, o sulfúrico. Los alcaloides se separan por la acción del ácido mineral diluido y se convierten en sulfatos o cloruros según el ácido usado. Otro método es exprimiendo las partes vegetales, y el zumo se trata con ácido mineral diluido, como en el caso anterior.

Se presentan en la obtención de estos principios activos grandes dificultades para purificarlos; en primer lugar se les debe separar de grasas, resinas, albúminas, etc. También es a veces difícil la separación de los

alcaloides entre sí; hay plantas que contienen dos o más alcaloides, como en el caso del opio, de la quina, de la coca, etc.

En Costa Rica hay plantas que son ricas en alcaloides y sería muy importante extraerlos aunque no se hiciera la purificación final aquí. Se sabe que hay ipecacuana conocida con el nombre de raicilla, que se está exportando en gran cantidad para los Estados Unidos de Norte América y Europa. De ella se extraen principalmente dos alcaloides, la emetina y la cafelina. ¿Por qué en lugar de enviar la raíz, no se hace aquí una primera extracción, y se envía un concentrado de alto contenido en esos alcaloides?

Para esta extracción la raicilla es tratada por los siguientes procesos: se muele y después se desengrasa; luego se agota la raíz con alcohol que disuelve los alcaloides. Se evapora hasta obtener la consistencia adecuada.

Exportación de RAIZ DE IPECACUANA 1940 a 1949

año	kilos	$$	Valor por kilo
1940	25.336	32.194	$ 1.27
1941	43.147	60.538	1.40
1942	10.402	17.976	1.73
1843	9.367	33.309	3.55
1944	6.822	22.813	3.34
1945	6.486	29,830	3.60
1946	14.843	104.778	7.06
1947	12.540	85.317	6.80
1948	7.957	63.084	7.93
1949	25.509	84.916	3.32

ACLARACION

Por error involuntario fué omitido en el artículo "Mejoramiento de nuestros maíces", aparecido en el último número de SUELO TICO, el párrafo donde se hace mención a la meritoria labor del Ing. HUMBERTO ROSADO ESPINOZA, del Instituto de Turrialba, distinguido profesional que todo el tiempo estuvo anuente a brindar su desinteresada y valiosísima colaboración para el mayor éxito de nuestros trabajos. Que conste así.

Ing. A. Carballo Quirós

REGISTRO DE PATENTES DE INVENCION

DERECHOS VENCIDOS DE INVENCIONES INSCRITAS

(Continuación)

TOMO VIII

Inscripción	*Inscrita el*	*Nombre del Invento*
Nº 426.... 2 agosto	1930	Mejoras relativas a emulsiones bituminosas.
Nº 427.... 6 agosto	1930	Aparato para infusiones de Café.
Nº 428.... 7 agosto	1930	Sillas Plegadizas llamadas Sillas Ideal.
Nº 429....19 setiembre	1930	Mejora para ruedas de Vehículos.

Patentes inscritas en los meses de Agosto, Setiembre y Octubre de 1950

Patente Nº 796 "NUEVO METODO O PROCEDIMIENTO PARA ENVASAR Y CONSERVAR BANANOS, PLATANOS, GUINEOS Y OTRAS FRUTAS DE LA MISMA FAMILIA. Inscrita el 7 de agosto de 1950, a favor de la sociedad Honduras Trading Company, S. A.

Patente Nº 797 "PAREDES DE CONCRETO APRISIONADO POR UN TEJIDO DE VARILLA DE HIERRO. Inscrita el 11 de agosto de 1950 a favor del señor Luis Martínez Pérez.

Patente Nº 798 "NUEVAS MEJORAS EN PIANOLAS Y PIANOS VERTICALES. Inscrita el 11 de agosto de 1950 a favor del señor Esteban Protti.

Patente Nº 799 "MEJORAS RELACIONADAS CON COMPUESTOS Y COMPOSICIONES FUNGICIDAS, INSECTICIDAS Y PARASITICAS. Inscrita el 16 de agosto de 1950 a favor de la Sociedad Anónima Standard Oil Developme Cº

Patente Nº 800 "PINTURAS". Inscrita el 17 de agosto de 1950 a favor del señor Manuel Oviedo Hernández.

Patente Nº 801 "PROCEDIMIENTO PARA OBTENER DERIVADOS DE AMINODIOLES. Inscrita el 19 de agosto de 1950 a favor de la Sociedad Parke Davis y Company.

Patente Nº 802 "BETUN PARA CALZADO". Inscrita el 5 de setiembre de 1950 a favor del señor Juan Bta. Camacho Hernández.

Patente Nº 803 "DISPOSICION DE BASURAS". Inscrita el 26 de setiembre de 1950 a favor de la Sociedad Sterling Drug Inc.

Patente Nº 804 "CEPOS MILAR". Inscrita el 27 de setiembre de 1950 a favor del señor Max Girón Guellert.

Patente Nº 805 "SECANTES DE MADERA". Inscrita el 2 de octubre de 1950 a favor de Maderas El Guanacaste, S. C.

Patente Nº 806 "MUEBLES TENIS". Inscrita el 7 de octubre de 1950 a favor del señor Manuel Planelles.

Patente Nº 807 "CARRETS PARA HILO". Inscrita el 16 de octubre de 1950 a favor de J. y P. Coast Limited.

Patente Nº 808 "MEJORAS EN O RELATIVAS A LA PREPARACION DE ALCOHIL-FENILO CROTONATOS". Inscrita el 23 de octubre de 1950 a favor de la Sociedad Rohm y Haas Company.

Patente Nº 809 "TERMO ALA". Inscrita el 24 de octubre de 1950 a favor del señor Alejandro López Arias.

Hay ciertas especies de "bandidos" en el suelo que le hacen la guerra a las plantas. Nosotros los atacamos, pero no podemos luchar contra ellos en forma selectiva. Por cada organismo patógeno que destruímos, matamos diez microbios útiles. En lugar de estimular las actividades de esta sociedad biológica, alimentándola con abonos orgánicos naturales en cantidad suficiente, lo impregnamos de pulverizaciones venenosas y productos químicos cáusticos. No se discute el hecho de que algunos de estos últimos, más fuertes, reducen la población biológica del suelo. Este hecho se tiene en cuenta en medicina, al usar antisépticos. Hasta cierto punto, nuestros abonos químicos potentes tienen el mismo efecto sobre los elementos microbianos del suelo.

De *J. L. Rodale,* en "Fertilizantes Orgánicos".

EFEMERIDES PARA ENERO Y FEBRERO DE 1951

Gran consuelo se experimenta en los momentos en que el espíritu del hombre olvida las preocupaciones diarias y se pone en contacto con lo sublime.

La naturaleza, en su manifestación más grandiosa como son los astros, nos proporciona minutos de gran deleite, mostrándonos panoramas celestiales, fugaces en la vida del hombre e instantáneos en el correr de los siglos.

Para que no pierdas la oportunidad de gozar sabiamente, "SUELO TICO" seguirá incluyendo entre sus páginas los aspectos del cielo en Costa Rica.

Elliot Coen
Director Servicio Meteorológico
y sismológico

ORTOS Y OCASOS DEL SOL EN SAN JOSE — 1951

	Día	Hora	Minutos	Hora	Minutos
Diciembre	31	5	52	17	25
Enero	7	5	55	17	29
	14	5	57	17	33
	21	5	58	17	36
	28	5	59	17	39
Febrero	4	5	58	17	42
	11	5	57	17	43
	18	5	55	17	45
	25	5	53	17	46

NOTA:—Las horas que aparecen en las tablas se refieren al meridiano 90 W, hora oficial de Costa Rica. Valen solamente para la ciudad San José; por consiguiente, en otro lugar debe hacerse la corrección del caso.

COMIENZO DE LA AURORA Y FIN DEL CREPUSCULO

	Día	Hora	Minutos	Hora	Minutos
Diciembre	31	4	37	18	40
Enero	7	4	40	18	44
	14	4	43	18	48
	21	4	44	18	50
	28	4	46	18	52
Febrero	4	4	46	18	54
	11	4	46	18	55
	18	4	44	18	56
	25	4	42	18	56

Nota.—Para Puerto Limón réstese 4 minutos a la hora correspondiente de San José.

Para Puntarenas súmese 4 minutos a la hora correspondiente de San José.

FASES DE LA LUNA

	Día	Hora	Minutos	Fase
Enero	7	2 p.m.	10	novilunio
	14	6 p.m.	23	cuarto creciente.
	22	10 p.m.	47	plenilunio
	30	7 a.m.	13	cuarto menguante
Febrero	6	1 a.m.	54	novilunio
	13	2 p.m.	55	cuarto creciente
	21	3 p.m.	12	plenilunio
	28	4 p.m.	59	cuarto menguante.

ORTO Y OCASO DE LA LUNA EN SAN JOSE

	Día	Hora	Minutos	Hora	Minutos
Diciembre	31	23	36	11	06
Enero	7	5	45	17	32
	14	11	07	23	45
	21	16	30	4	46
	28	22	14	9	46
Febrero	4	4	28	16	17
	11	9	40	22	23
	18	15	43	3	28
	25	21	13	8	37

PLANETAS CERCANOS A LA LUNA

	Día	Hora	Minutos	
Enero	1	6 p.m.	41	Neptuno a 4º 25' al Norte de la Luna.
	6	6 p.m.	08	Mercurio a 8º 12' al Norte de la Luna.
	8	12 p.m.	27	Venus a 2º 38' al Norte de la Luna.
	9	8 p.m.	14	Marte a 1º 36' al Norte de la Luna.
	11	1 a.m.	31	Júpiter a 0º 13' al Norte de la Luna.
	20	7 p.m.	38	Urano a 4º 34' al Sur de la Luna.
	27	5 p.m.	29	Saturno a 3º 58' al Norte de la Luna.
	29	0 a.m.	49	Neptuno a 4º 43' al Norte de la Luna.
Febrero	4	9 a.m.	9	Mercurio a 3º 53' al Norte de la Luna.
	7	4 p.m.	11	Venus a 0º 36' al Sur de la Luna.
	7	11 p.m.	7	Júpiter a 0º 30' al Sur de la Luna.
	7	11 p.m.	34	Marte a 0º 21' al Sur de la Luna.
	17	1 a.m.	48	Urano a 4º 42' al Sur de la Luna.
	23	9 p.m.	19	Saturno a 4º 3' al Norte de la Luna.
	25	5 a.m.	58	Neptuno a 4º 50' al Norte de la Luna.

OTRAS CONFIGURACIONES PLANETARIAS

	Día	Hora	
Enero	1	2 p.m.	Conjunción inferior de Mercurio y el Sol.
	1	10 p.m.	La tierra en perihelio.
	2	9 p.m.	Venus en afelio.
	10	7 a.m.	Cuadratura de Neptuno y el Sol.
	12	9 a.m.	Mercurio estacionario en Ascensión recta.
	12	11 p.m.	Saturno estacionario en Ascensión recta.
	21	3 p.m.	Neptuno estacionario en Ascensión recta.
	23	5 p.m.	Máxima elongación occidental de Mercurio.
	25	10 a.m.	Máxima elongación de Venus en latitud Sur.
	31	11 a.m.	Mercurio en el nodo descendente.
Febrero	7	1 p.m.	Conjunción de Marte y Júpiter. Marte a 0º 10' al Norte de Júpiter.
	8	0 ——	Oposición de Plutón y el Sol.
	10	6 p.m.	Mercurio en afelio.
	11	9 a.m.	Conjunción de Venus y Júpiter. Venus a 0º 26' al Sur de Júpiter.
	15	10 p.m.	Conjunción de Venus y Marte. Venus a 0º 35' al Sur de Marte.

"EL BANANO COMO ALIMENTO Y COMO MEDICINA"

Entre las frutas tropicales ocupa el banano un puesto de gran importancia por su valor alimenticio como también por sus propiedades medicinales. Las calorías que proporciona por unidad de peso sobrepasan a las que suministra la manzana, la naranja, la piña, el limón y diez frutas más de las mejor conocidas. Para confirmar las propiedades alimenticias que se le atribuyen, el Departamento de Química Fisiológica de la Universidad de Columbia, Nueva York, ha hecho estudios cuidadosos llegando a conclusiones muy valiosas sobre la materia, de las cuales extractamos las más importantes: 1º—El plátano es una buena fuente de calorías; tiene mayor cantidad de sólidos y menos agua que otras frutas frescas; 2º—Gracias a la gran cantidad de azúcar de fácil asimilación que contiene, proporciona energía que desde luego puede aprovechar el organismo y constituye por tanto un medio excelente de recobrarse de la fatiga causada por los esfuerzos físicos; 3º—Proporciona cantidades apreciables de hierro, calcio, cobre, magnesio, fósforo y azufre; 4º—Contiene hemoglobina y tiene poder de regeneración de los glóbulos rojos; 5º—Consumidos con alimentos ricos en cal facilita la asimilación de este elemento muy importante en la formación de los huesos y dientes; 6º—Consumido con la leche proporciona un alimento casi completo. Proporciona vitaminas anticscorbúticas y de otras clases y al mismo tiempo suministra el azúcar que el falta a la leche. A todo esto se agrega su fácil digestibilidad, pues en estado de completa madurez puede dársele a los niños de tres meses sin que sufran alteraciones en su digestión y antes bien obra como laxante suave.

De esto podemos concluir que el banano debería hacer parte insustituible de la alimentación diaria especialmente de la del pueblo que por sus escosos recursos no puede consumir alimentos caros como la carne por ejemplo.

Tomado del Boletín Agrícola, Nos. 352 a 357. Medellín — Colombia.

Nuestros colaboradores

KUDSU TROPICAL (PUERARIA JAVANICA)

Julio E. PIZA

Son todavía bastantes los agricultores quienes no han llegado a comprender la enorme importancia que, para el bienestar futuro del género humano, tiene el esfuerzo que ahora se haga para evitar las pérdidas incalculables causadas por la erosión de los suelos.

Desgraciadamente, el egoísmo es el pecado más común, y el sentimiento interno de la mayoría es: "que el que viene atrás arrée".

Es una minoría bastante pequeña la que forman los seres conscientes que reconocen los deberes y obligaciones y responsabilidades con que vinieron al mundo. La gran mayoría prefiere cortar los bosques sin hacer el menor esfuerzo por reponerlos y esquilmar la tierra hasta convertirla en bagazo, sin preocuparse en absoluto del hambre de las generaciones venideras. Siempre han encontrado una nueva parcela a la cual pueden trasladar sus actividades de siembra cada vez que la que tienen en explotación se niega.

En los últimos años hemos visto desarrollarse en todo el mundo una campaña, muy encomiástica por cierto, tendiente a formar un criterio más altruista y difundiendo variados métodos científicos para la preservación del humus y la fertilidad del suelo. Grandes mejoras se han alcanzado por medio de la reposición de los bosques, los trabajos a contorno, las coberteras, etc. etc.

El complemento indispensable de las prácticas para conservar la fertilidad del suelo es, lógicamente, todo lo necesario para reponer el humus y la fertilidad ya perdidos en tan gran escala durante siglos de mal manejo de los recursos naturales, y es aquí donde entra el Kudzú a jugar un papel de importancia sin igual.

El Kudzú es una leguminosa muy vigorosa, rastrera y trepadora que se establece muy bien y rápidamente en cualquier clase de suelo, prefiriendo los bien drenados entre los 100 y 1200 metros sobre el nivel del mar.

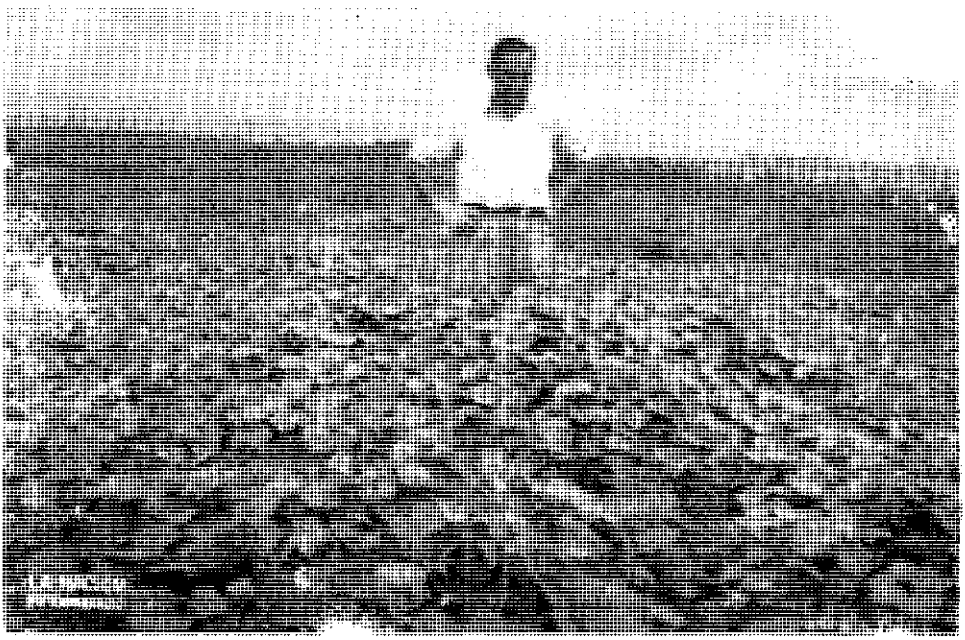
En sus primeros 3 ó 4 meses de vida progresa muy lentamente y por esa razón es aconsejable hacer la siembra en líneas lo más rectas posible, distantes más o menos una y media varas la una de la otra. De esta manera será posible ayudar a las plantas jóvenes con una deshierba para evitar que las malas hierbas retarden su crecimiento inicial. Pasado este principio, una vez que las plantas han tenido oportunidad de formar un buen sistema de raíces, no hace falta volver a ocuparse de la plantación, pues ella sola avan

za rápidamente, terminando por dominar completamente el terreno y destruyendo totalmente cualquiera otra vegetación. Mi experiencia es que ninguna otra planta puede convivir con el Kudzú.

Desde su edad muy temprana principia a depositar sus grandes beneficios, fijando el nitrógeno del aire en el suelo por medio de sus raíces y formando un grueso colchón de hojas en descomposición. Solamente viéndolo puede uno darse cuenta exacta de la rapidez con que un suelo malo se convierte en magnífico bajo el cultivo de esta planta.

Yo he leído muchos comentarios sobre el Kudzú en que se le considera una revelación sin parangón en los anales de la agricultura, y la maravilla llamada a regenerar la faz de la tierra. Y haya o no exageración en lo que dicen todos estos entusiastas articulistas, lo muy cierto es que mi experiencia con él no deja nada que desear.

Produce una gran abundancia de forraje para los animales de la granja, los que lo comen con gran gusto, forraje que es en muchos puntos superior y en otros igual a la alfalfa, que ha sido considerada hasta hoy la reina de las leguminosas. Y se establece fácil y perennemente hasta en los suelos más pobres, cosa que la alfalfa y las otras leguminosas **no** pueden hacer.



Parcela de Kudzú en la finca "La Virgencita" de la Cía. Agrícola Ganadera Ltda., en Grecia, C. R.

Ya muchas personas se han tomado la molestia de hacerme una visita y a primera vista se han quedado maravilladas de la exuberancia que presentan los campos sembrados de Kudzú y los resultados benéficos que saltan a la vista hasta del más lego en la materia.

La erosión desaparece por comple-

to, el suelo recibe una abundante contribución de humus y nitrógeno y el forraje abundante de superior calidad es una halagadora promesa para todos los animales de la finca.

Las raíces del Kudzú penetran muy profundo en el suelo, razón por la cual su resistencia a la sequía es una de sus mejores cualidades. A la edad de 3 años generalmente sus pibotantes han alcanzado un grueso hasta de dos pulgadas, y una penetración en el suelo de cuatro a seis pies de profundidad, dependiendo de la profundidad a que se encuentre la humedad en el verano.

Los bejucos abundantes en hojas grandes y verdes, rastrean a una velocidad casi increíble, pues se conocen crecimientos de 11 pulgadas diarias.

Esos bejucos, una vez sazones, se arraigan al suelo en cada nudo y de esa manera el terreno se cubre rápidamente.

Con Kudzú puede hacerse un heno de calidad inmejorable, que no bota las hojas.

Algunos de los animales que nunca lo han comido, pasan dos días sin probarlo, pero una vez probado, lo comen con gran avidez.

ANALISIS COMPARATIVO HECHO POR LA ESTACION EXPERIMENTAL DE LORETO — REPUBLICA ARGENTINA

	Kudzú verde	Alfalfa verde	Kudzú heno	Alfalfa heno
Porcent. de humedad	69.40	74.60	10.00	9.60
Materia seca	30.60	25.40	90.00	90.40
Proteína total	5.50	4.60	17.70	14.70
Grasa total	1.00	1.00	2.80	2.00
Carbohidratos T.	13.60	10.40	33.30	36.40
Fibra total	8.30	7.00	29.10	29.00
Ceniza total	2.20	2.40	7.10	8.30
Proteína digest	4.20	3.40	12.00	10.60
Digeribles tot.	19.40	14.70	50.80	50.30
Relación nut.	1.3.6	1.3.3	1.3.2	1.3.7

ANALISIS HECHO POR LA ESTACION EXPERIMENTAL DE GEORGIA — EE. UU.

	Humedad	Ceniza	Grasa	Proteína	Fibra	n. f. e.	P2 O5	ca
Harina de Kudzú	5.13	7.90	4.09	26.00	19.67	37.19	0.49	1.38
Kudzú verde helado	3.31	8.33	3.63	23.00	23.07	38.36	0.43	2.30

Si la preservación de los recursos naturales y la rehabilitación del suelo son tan importantes y por medio del cultivo de esta leguminosa pueden alcanzarse ambas finalidades mejor que por cualquier otro método hasta hoy conocido y al mismo tiempo el granjero obtiene abundantes cosechas de forraje superior aún a la alfalfa, queda ampliamente justificado el entusiasmo con que del Kudzú se expresan los que han tenido alguna experiencia en el cultivo de esta planta maravillosa.

Mi socio y yo le hemos encontrado un nombre para nosotros muy apropiado y de más fácil pronunciación para el personal de nuestra finca, y le hemos bautizado con el apodo de "LOTERIA".

En el Estado de Georgia, EE. UU., al formarse el "KUDZU CLUB", una de las primeras mociones que se formularon fué la de levantar un monumento conmemorativo en honor del Sr. C. E. Pleas, primer introductor del Kudzú y se habría llevado a cabo de no haberse opuesto el mismo Mr. Pleas, alegando que los miles de acres de terrenos inútiles que hoy han quedado convertidos en tierras feraces por medio del cultivo de esta maravillosa planta, constituyen suficiente monumento para cualquiera.

La potasa es ligeramente radioactiva y se la sospecha como causa de cáncer. La relación potasio-magnesio en los suelos y las plantas, hace mucho que intriga a los hombres de ciencia. Si baja el magnesio, sube el potasio. Debido a este aumento de potasio, se producen enfermedades por deficiencia de magnesio en muchos montes frutales.

Estos sabios franceses prepararon mapas que indican la cantidad de magnesio en las formaciones geológicas de las distintas partes del mundo, y luego colocaron encima las cifras de mortalidad por cáncer para esas regiones. La coincidencia fué sorprendente. Egipto, país rico en magnesio, acusa una tasa muy baja de cáncer. Lo mismo ocurre con ciertas regiones de Francia. Sin duda alguna, hay también otros factores conocidos y desconocidos en esta situación del cáncer, por ejemplo la teoría del azufre del Dr. Greene; pero en relación a esto hay que destacar que el azufre se encuentra con más frecuencia en los granitos y otras formaciones rocosas enumeradas entre las que producen suelos inferiores, que en piedra caliza.

De *J. L. Rodale,* en "Fertilizantes Orgánicos".

LAS IMPRUDENCIAS DE ÑOR PRUDENCIO
WALT R. VALENCIANO

Indice Alfabético del Volumen IV

Pág.

A

agricultura en las Américas, La; **Dillon S. Myer**..... 102
arroz, Ensayo de abonamiento de; **Carlos Arroyo B.**..... 104
Algodón, Consejos prácticos para el cultivo del; **J.Marciano Rodríguez C.**..... 116 - 221
abejas para la polinización se obtienen exuberantes cosechas, Científicamente se ha comprobado que empleando 172
Alimentación racionada para los terneros; **Rodrigo Martínez Ch.**..... 237
abejas en Costa Rica, Causas de la mortalidad anormal de; **Orlando Muñoz B.**..... 270
Alerta a la conciencia agrícola de Hispano América, **M. Pérez García**..... 288
Arado, Sobre la historia del; **Julio Caro Baroja**;..... 315
Alcaloides 398

B

Brúquidos en Costa Rica, El problema de los; **E. Morales M.**..... 140
básicos, Qué son los siete; **Olga Z. de Ocampo**..... 339

C

cafetales, algunos resultados de experimentos de podas de; **Manuel Elgueta**..... 36
conservación de suelos y aguas en una finca, Planeamiento integral para la; **Charles W. Cleary** 41
conservación de suelos para Costa Rica, Algunos tópicos sobre erosión y; **Ing. J. Alberto Torres M.**, ... 55
cañería de Escazú, Las fuentes de la; **Dr. César Dóndoli** e **Ing. Guillermo Flores M.**..... 70
Cultivos varios de Costa Rica; **Claudio Ureña V.**..... 76
Características de los centrales de menor capacidad en Cuba; **Carlos A. Ramírez**..... 83
Cacao L., El injerto en el Theobroma; **Rosendo Velázquez B.**..... 87
Comité Gillette, El repórter del 96
Café de El Salvador descartan una vieja práctica, Las Haciendas de; **Mario Lewy Van Severn** 99
caña de azúcar en Puerto Rico, Rendimiento de las nuevas variedades de; **Arturo Riollano.** 148
Colonias agrícolas con hombres que sepan hacer producir la tierra; **Carlos Luis Valle**..... 163
Conservación de los recursos naturales, Primera Semana de la..... 175
Coccidios en las raíces de las plantas de café..... 215
carbonato de calcio a los cafetales, Razones para aplicar..... 217
canteras de Colima y del Río Virilla, Informe geológico sobre las; **Dr. César Dóndoli**..... 251
conservación: El de los recursos naturales del mar, en el que nuestro Gobierno ha dado un paso fundamental, Un movimiento importante de..... 281
Café, Producción de; **Carlos Ml. Castillo**,..... 284
ciencia, El impulso de la; **Robert Oppenheimer**..... 303
café, tratamiento con Hortomone "A", Siembra vegetativa de; **Ing. Carlos Arroyo B.**..... 335
cacao La elaboración de..... 393

CH

Chaetaseptoria Wellmanii Stev, Una enfermedad de las leguminosas; **Lic. Manuel Quirós Calvo** 137

D

Derechos vencidos de invenciones inscritas..... 79 - 162 - 280 - 400
De la dirección 1
Demostración en el Campo Experimental de Potrero Cerrado..... 191

E

erosión y conservación de suelos para Costa Rica, Algunos tópicos sobre; **Ing. J. Alberto Torres M.**, ... 55
escuela "Costa Rica" de Managua, En la; **Ing. Francisco Seravalli**..... 151
elementos menores, El Ministerio de los; **John R. Harness Jr.**..... 177
enfermedades del ganado y el control de los parásitos, Nuevos adelantos y problemas especiales con relación a las; **Dr. B. T. Simms**..... 187

Pág.

enfermedades y plagas en los cultivos más comunes de la Meseta Central, Principales; **Ing. Edgar Mata Quesada** 198
Estudio de los problemas agrícolas del Valle de Palmares..... 253
Estudio Geoagronómico, Zona de Palmares; **Dr. César Dóndoli**..... 359
Efemérides para enero y febrero de 1951;**Ellict Coen**..... 402

F

Feria Nacional Agrícola, Ganadera e Industrial del Campo Ayala; Primera..... 2
frutas; Industrialización de 277
fábrica de papel Kraft en Costa Rica, Se establece una..... 279

H

Hormigas Cortadoras o Zompopas (Genus Atta); Control de..... 40

I

industria nacional; Nuevos productos de la..... 82
injerto en el Theobroma Cacao L., El; **Rosendo Velázquez B.**..... 87
industria lechera en Costa Rica, Al margen de la; **Hernán Sobrado Hurtado**..... 90
imprudencias de Ñor Prudencio, Las;..... 95 - 174 - 302 - 409
industrias establecidas durante los años 1936 a 1949; Nuevas..... 161
insecticidas químicos para las plantas y el ganado, Los nuevos..... 328
Informe sobre las conferencias de Técnicos Cafetaleros efectuadas en El Salvador, del 16 al 19 de octubre de 1950, **Ing. Carlos González** 341
Informe sobre el cultivo del café en Santa Ana (El Salvador), **Ing. Carlos González O., Carlos Arroyo B., Fernando Solís R.**..... 343

J

Enrique Jiménez Núñez: Un Precursor, **Ing. Emel Solórzano**..... 310

K

Kudzú Tropical (Pueraria Javanica), **Julio E. Piza**..... 405

L

Leyenda sobre el origen del maíz..... 33
Liberia y sus alrededores, nota geoagronómica. **Dr. César Dóndoli**..... 65
La langosta en Nicaragua; **Ingeniero Francisco Seravalli Céspedes**..... 72
Legislación industrial 82
loza en Costa Rica, Se establecerá la primera fábrica de..... 160
lechuza, Origen del injusto recelo contra la..... 185
langosta con Aldrin, Pruebas preliminares del control de la; **Dr. Clearhos Logothetis**..... 382

M

maíz, Leyenda sobre el origen del..... 33
Mastitis o Mamitis; **Pedro Netchaev V.**..... 111
Métodos modernos en la crianza de ganado..... 186
maíces, El mejoramiento de nuestros; **A. Carballo Quirós**..... 248
materia prima en la destilería de la Fábrica Nacional de Licores Valor de la; **Carlos A. Ramírez** 293

O

Observaciones hidrológicas; **Alfonso Segura Paguagua**..... 145
Organización de un Centro o Estación Sericícola; **Enrique Hine O'Leary**..... 263

P

pinturas en pasta y de emulsión; Informes técnicos sobre utilización de materias primas nacionales para la fabricación de; **Dr. César Dóndoli y Rafael A. Cartín M. S.**..... 77
patentes inscritas en los meses de noviembre y diciembre de 1949 y enero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre y octubre de 1950..... 80 - 162 - 280 - 400

Pág.

papa certificada en Costa Rica, Producción de semilla de; **Ing. Mario Gutiérrez**..... 243
planta enlatadora de carnes, Breve descripción de la..... 272
poda sus cafetos, poda sus ganancias, Quien; **Ing. Carlos A. González**..... 355

Q

quemas de los bosques, Una campaña para prevenir las; **W. B. Greeley**..... 323

R

riego por aspersión, Apuntes sobre el sistema de; **Fernando Lizano**..... 49
Recetas, dos 110
refrigeración para enfriamiento de las lecherías, Aprovechando el máximum de la; **Hernán Sobrado Hurtado B. S.** 170
Reforestación en Costa Rica 241
Ramina o Ramio 330
Recursos Naturales en Costa Rica, Informes sobre protección de; **Ing. José Alberto Torres**.. 371

S

Sericicultura, proyecto de 62
sistema radicular del Coffea Arábiga L., Algunas observaciones sobre el..... 179
suelos de la zona de Palmares, Los; **Dr. César Dóndoli**..... 260
Sequoia Gigante 314

T

tenería moderna, Inauguración de una 155

Esta población microbiana del suelo se concentra principalmente en las cuatro o cinco pulgadas superiores, donde se encuentra la mayor parte de la materia orgánica de que se alimenta. Al llegar a la profundidad de tres pies, probablemente sólo se encontrarán de treinta a cuarenta mil bacterias por cada gramo de suelo, mientras en la parte superior alcanzan a miles de millones. En un suelo muy fértil, el volumen de bacterias contenido en un acre puede pasar hasta 600 libras. Al morir, sus organismos en descomposición se convierten en humus y enriquecen el suelo. La gran mayoría son útiles; otros no. Normalmente, viven juntos en una relación delicada, bien equilibrada, controlada por la Naturaleza. Si las condiciones del suelo se desequilibran a causa de la intrusión de elementos extraños (ciertos productos químicos de gran potencia, por ejemplo) o por falta de alimentos adecuados, o cambios climáticos, la relación se modifica y en ese caso resulta más difícil cultivar las plantas en forma natural.

De *J. L. Rodale*, en "Fertilizantes Orgánicos".

Indice de Autores del Volumen IV

Pág.

A

Arroyo B., Ing. Carlos ..... 104 - 335 - 343

C

Cleary, Charles W. 41
Cartín M. S., Rafael Angel 77
Carballo Quirós, A. 248
Castillo, Carlos Ml. 284
Caro Baroja, Julio 315
Coen, Elliot 402

D

Dóndoli, Dr. César ..... 65 - 70 - 77 - 251 - 260 - 359

E

Elgueta, Manuel 36

F

Flores M., Ing. Guillermo 70

G

Gutiérrez, Ing. Mario 243
Greeley, W. B. 323
González O., Ing. Carlos ..... 341 - 343 - 355

H

Harness, John R., Jr. 177
Hine O'Leary, Enrique 263

L

Lizano, Fernando 49
Lewy Van Severn, Mario 99
Logothetis, Dr. Clearhos 382

M

Myer, Dillon S. 102
Morales M., E. 140
Maia Quesada, Ing. Edgar 198
Martínez Ch., Rodrigo 237
Muñoz B., Orlando 270

N

Netchaev V., Pedro 111

O

Oppenheimer, Robert 303
Ocampo, Olga Z. de 339

P

Pérez García, M. 288
Piza, Julio E. 405

Pág.

Q

Quirós Calvo, Lic. Manuel 137

R

Ramírez, Carlos A. ..... 83 - 293
Rodríguez C., J. Marciano ..... 116 - 221
Riollano, Arturo 148

S

Seravalli Céspedes, Ing. Francisco ..... 72 - 151
Sobrado Hurtado, Hernán, B. S. ..... 90 - 170
Segura Paguagua, Alfonso 145
Simms, Dr. B. T. 187
Solórzano, Ing. Emel 310
Solís R., Ing. Fernando 343

T

Torres M., Ing. J. Alberto ..... 55 - 371

U

Ureña V., Claudio 76

V

Velázquez B., Rosendo 87
Valle, Carlos Luis 163

El suelo no es, como lo suponen muchos, una sustancia muerta, inerte. Tiene mucha vida y dinamismo. Rebosa de bacterias, actinomicetas, hongos, mohos, levaduras, protozoarios, algas y otros organismos diminutos. Todas son plantas microscópicas, a excepción de los protozoarios que representan la vida animal. En conjunto, se hace referencia a estas plantas y animales inferiores como la vida biológica del suelo. Si bien la ciencia médica y la industria desde hace más de setenta y cinco años estudian y se ocupan de los microbios, la agricultura se ha despreocupado muy a menudo de ellos.

De *J. L. Rodale*, en "Fertilizantes Orgánicos".