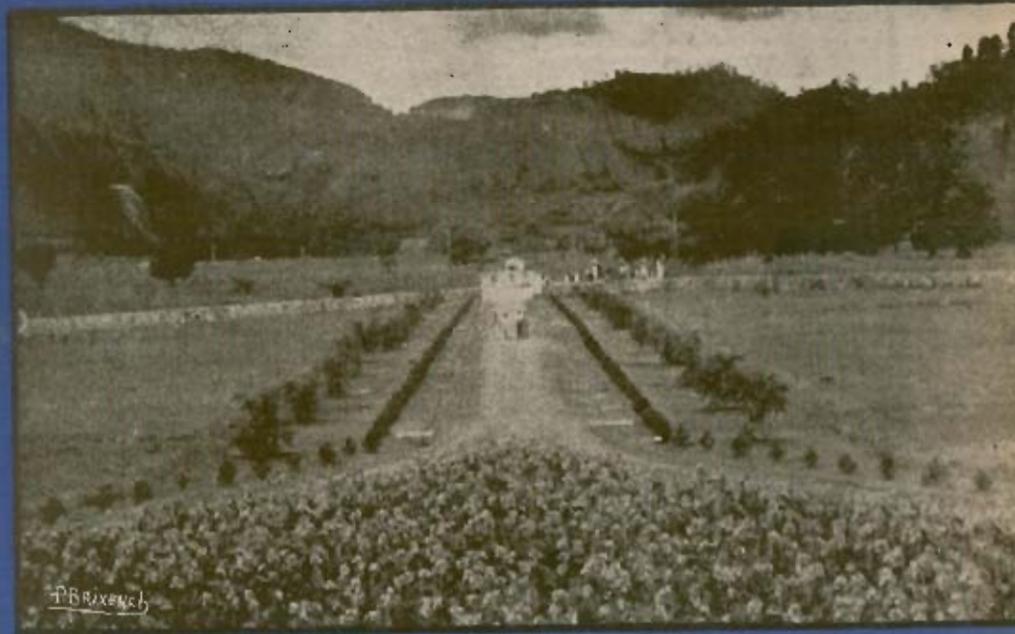


REVISTA DEL INSTITUTO DE DEFENSA DEL CAFE DE COSTA RICA



Vista general de la Escuela Agrícola Panamericana, inaugurada oficialmente en El Zamorano, cerca de Tegucigalpa, en la que reciben preparación agrícola, práctica y científica varias jóvenes costarricenses.

No. 124 Marzo de 1945 - Tomo XV

LINDO BROTHERS, Limited

SAN JOSE, COSTA RICA

Cable Address: "LINDO"

Codes: Bentley's
Lieber's
A B C

Growers and Exporters of Fine Quality Mild coffees

Our qualities - listed below - are well known to the European and American markets, for their excellence:

Husk Coffees

L & C
Juan Vifias

El Sitio
Juan Vifias

A W & C
Cachi

M A Margarita
Cachi Heights

R & C
Aquiaries Heights

L B
San Francisco

Country-Cleaned Coffees

C L
Juan Vifias

P R

C W

Cachi

P R

L B

Juan Vifias

L B

Cachi

Aquiaries Coffee Co.

R & C

Aquiaries

P R

L B

San Francisco

Fermented cocoa beans of our marks:

Cacao de Río Hondo - Cacao de Río Hondo
L L N F

"White Plantation" and "brown" sugars.

We only handle and export our own produce which are carefully prepared in our own mills.

Un Nuevo Paso en TRANSPORTES



que jugó gran papel en el aumento de la Unidad Económica y Amistad Inter-Americanas

Allá por el año 1900, la United Fruit Company, construyó tres barcos para usar en sus rutas del Caribe, tan cómodos como los mejores trasatlánticos del día. Los conocedores dijeron que esa ruta no daría rendimiento, pues nadie quería viajar por el Caribe.

En medio de tales descorazonamientos nació la GRAN FLOTA BLANCA. El tiempo se encargó de probar que la Compañía estaba en lo cierto al creer que centenares de hombres de negocios y turistas se aprovecharían de la nueva línea, visitando los Trópicos Americanos.

Poco antes de Pearl Harbor, ya la GRAN FLOTA BLANCA estaba transportando alrededor de 50,000 pasajeros por año.

En igual proporción el comercio fué también aumentado. Miles de toneladas de bananos, de café, cacao y otros productos tropicales fueron transportados al Norte, y al

regresar, los barcos venían cargados en su capacidad total con productos de las fábricas norteamericanas.

Por fin, los pueblos de las Américas del Norte y Meridional, fueron conociéndose mutuamente... encontrando que sus respectivos países no sólo formaban una unidad económica natural, sino que también culturalmente tenían mucho que ofrecerse.

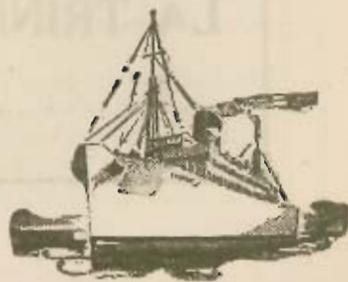
La GRAN FLOTA BLANCA y demás líneas del Caribe, tomaron una importantísima parte al cimentar esta amistad y solidaridad económicas...

Hoy día, la Flota está en servicios de guerra, pero cuando sus barcos nuevamente puedan usarse comercialmente, volverán a su histórico destino de ayudar a aumentar el intercambio entre las Américas.



La Gran Flota Blanca

UNITED FRUIT COMPANY



ROHRMOSER HERMANOS

San José, Costa Rica

P. O. BOX 173

Cable: PAVAS

Growers and Exporters of
the following brands of
fin quality mild coffees:

ROHRMOSER

PAVAS
E. R.

LA FAVORITA
R. H.

RIO VIRILLA

LA TRINIDAD

TREBOL
R. H.

Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica

Tomo XV
No. 124

San José, Costa Rica, Marzo de 1945

A. Postal 1425
Teléfono 2491

SUMARIO

- 1) La Escuela Agrícola Panamericana, por Joaquín Vargas Coto.—2) Es el D. T. milagroso, por Brig. Gen. James Stevens Simmons (Trad. del Saturday Evening Post).—3) Estructura del suelo, por W. S. Martin (Senior Chemist, Department of Agriculture Protectorado).—4) Alimento para todo el mundo, por Sir John Boud Orr.—5) Universo y Universidad, por Luis Bronffield. (Trad. de "Think").—6) Las abejas complemento de la industria del campo. (Tomado de "El Agrario").—7) Ensayos de procedimiento Indore, por Ing. Guillermo Bonilla.—8) Cuentas de venta aprobadas por la Junta de Liquidaciones de Café, de las cosechas 1942-43 y 1943-44.—9) Exportación de café de Costa Rica de la cosecha 1943-44, por países, lugares de destino y clase en kilos peso bruto.

LEMA DEL INSTITUTO: Cada una de las manzanas sembradas de café de Costa Rica, *debe llegar a producir, cuando menos, una fanega más de lo que produce en la actualidad; y todos los productores y beneficiadores deben esmerarse en que el grano sea de la más fina calidad posible. Sólo así podremos conservar nuestros mercados y vender nuestro producto a buen precio.*

Una gran parte de los suelos de Costa Rica están gastados no sólo en sales nutritivas para la planta, sino aún y en mayor grado, el humus. En estos casos, el efecto de los abonos químicos se hace a expensas de las pequeñas reservas de humus y lo más aconsejable es la abonada con abono orgánico completo.

Guanofós

El abono orgánico completo no está expuesto a pérdidas por filtración debido a las lluvias, su valor intrínseco es superior a otros abonos por contener los materiales fertilizantes en forma orgánica, y por su composición compleja añadiendo además de las sales nutritivas primordiales, gran proporción de elementos secundarios.

Haga sus pedidos a

Abonos Agro, S. A.

TELEFONO 1895

APARTADO 2007

Paso de la Vaca, 250 varas al Norte del Mercado, San José

La Escuela Agrícola Panamericana

Por Joaquín Vargas Coto.

**Lo que significa
para el porvenir
de las Naciones del Continente**

El 12 de octubre de 1944 quedará marcado con piedra blanca en los anales de la agricultura americana como una fecha benemérita ya que ese día se inauguró oficialmente en El Zamorano, cerca de la ciudad de Tegucigalpa, capital de la República de Honduras, la Escuela Agrícola Panamericana que en la actualidad funciona con estudiantes de doce países del continente y que está llamada a prestar una cooperación magnífica en los progresos de las ciencias agrícolas en el Nuevo Mundo.

No puede pasar inadvertido este hecho para la Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica ya que se trata de un nuevo impulso dado al progreso de la agricultura en general y que en dicho instituto están educándose para ser mañana agricultores prácticos y científicos numerosos jóvenes costarricenses, algunos de los cuales han sabido destacarse gracias a sus dotes especiales y a la preparación que llevaban desde nuestro país.

Al referimos al suceso del 12 de octubre debemos advertir que la escuela funcionaba ya desde hacía dos años y que no fue sino en la fecha indicada su inauguración oficial debido a que en ese día quedaron terminados todos los valiosos edificios y completadas todas las instalaciones que el centro educacional agrícola nuevo dispone para servir a la juventud americana que sienta la noble inclinación

de trabajar en el más noble de los ejercicios del hombre: el cultivo de la tierra, fuente de vida, de producción y de libertad.

La Escuela del Zamorano ha sido una noble concepción de un hombre: don Samuel Zemurray, actual presidente de la United Fruit Company, quien ha donado una fuerte cantidad de miles de dólares para fundar ese instituto. Su idea fue secundada por la compañía que preside y por el gobierno de Honduras bajo la dirección del actual presidente de esa república señor Carías Andino. Esta colaboración ha dado por resultado que se dedicara la hermosa finca de El Zamorano, a 35 kilómetros de Tegucigalpa para asiento de la escuela. Y que en ella se construyeran los grandes y modernos edificios, no solamente cómodos y propios para alojar el colegio, sino también bellos y ajustados a todas las normas prescritas para construcciones de esta índole que deben albergar centenares de alumnos. Justo es que los nombres de los benefactores fundadores de esta escuela sean recordados siempre y quede constancia de su alta y meritísima labor.

No ha habido ninguna empresa humana de gran significación que no haya contado, como con un ángel tutelar, con el auxilio imponderable de una mujer. En este caso ha sido la muy distinguida, inteligente y estudiosa dama doña Doris Zemurray de Stone quien ha unido por siempre su nombre a la Escuela Agrícola Panamericana, dándole su impulso poderoso, su aliento benéfico y derramando en ella, abundantemente, los dones mo-

rales y materiales de que dispone. Su nombre se unirá para siempre a esta escuela, a su desarrollo y a su magnífico futuro, ya que nadie ha tenido un empeño mayor, primero por verla fundada, después por ayudarla a su funcionamiento.

Nuestro deber es resaltar el nombre de esta dama ante las juventudes y pueblos americanos como una mujer de nuestro continente que, con clara visión y noble interés, ha puesto al servicio del porvenir del trabajo, de la producción y del mejoramiento general del nuevo mundo un empeño ejemplar.

Un distinguido y competente técnico agrícola norteamericano, el Dr. Wilson Popence, de renombre continental, fue llamado a organizar y dirigir el plantel y lo ha hecho en forma brillante contando con la distinguida cooperación de profesores de primer orden, tanto norteamericanos como de otras naciones del con-

tinente. Citaremos así, a la ligera, nombres que como el del Profesor Butler, técnico de química y análisis de suelos, son garantía de esa escuela magnífica. El profesor Hogaboom, que en las ausencias del director ha hecho sus veces. Nuestro compatriota, el competente profesor don Juvenal Valerio quien une a sus valiosos conocimientos y larga práctica pedagógica dotes especiales de maestro y a cuya pluma se debe un interesante artículo sobre la Escuela Agrícola Panamericana aparecido en La Tribuna de San José de Costa Rica el 12 de octubre del año 1944 día de la inauguración del establecimiento a que nos referimos.

Tal importancia tuvo ese acto que el propio vice-presidente de los Estados Unidos, Mr. Henry A. Wallace pronunció en el mismo un interesantísimo discurso del cual entresacamos algunas consideraciones para glosarlas en esta oportunidad.



Vista Panorámica del Departamento de lechería
y agricultura



Jardines frente al Zumarray Hall

Decía entre otras cosas el seños Wallace: "Hoy, cuando el mundo entero está en guerra, llega uno más que nunca al convencimiento de que la educación es uno de los medios más efectivos, si es que no es el más efectivo, para ir reconstruyendo y perpetuando la paz del mundo". Y líneas más adelante completaba así su pensamiento el ilustre estadista norteamericano: "Esta Escuela Panamericana de Agricultura, dedicada a cooperar con todas las del Hemisferio es un paso fundamental en la senda de la paz y de la educación". Realmente, pensamos, es por medio de la elevación espiritual de los hombres que se realizarán los postulados que el mundo entero está propugnando en estos momentos por todos los medios a su alcance, hasta por el del sacrificio de sus juventudes inmoladas en los campos de batalla. Queremos todos un mundo nuevo, de paz y fraternidad entre los hombres, un mundo de libertad, un mundo de

trabajo y de producción. Un mundo sin miseria, la cual no se combate sino por un medio, por el de la abundancia y ésta no será nunca una realidad sin el trabajo de la tierra, madre fecunda de donde le ha de venir a los pueblos su sustento, su vida y los dones preciosos de buen gobierno, libre para hombres libres.

Y añadía Mr. Wallace: El hecho de que sea esta una escuela agrícola tiene aun mayor significación. Nuestro hemisferio, especialmente en la región de los trópicos, se caracteriza por la abundancia de sus recursos naturales y sus tierras inexploradas." Y añadía que esta riqueza podría un día, si la abandonamos, atraer la codicia de otros hombres o de otros pueblos. "Esta escuela es un baluarte—siguió diciendo el vice-presidente de los Estados Unidos — contra la explotación exagerada de los recursos naturales, contra la codicia y las guerras, y un símbolo,

a la vez de prosperidad y de un nivel de vida más elevado. Esta es una escuela de agricultura ideada para darle mayor respeto y dignidad al campesino que trabaja con las manos. Manos ociosas solamente crean malos ciudadanos".

En el acto, que fue muy hermoso, hablaron además la señora de Stone, que fue obligada por los alumnos y la concurrencia. El ministro de Fomento de Honduras que pronunció en nombre de su gobierno un conceptuoso discurso, el doctor Popenoe, director de la escuela y en nombre de los alumnos nuestro compatriota el ex-alumno Carlos Vargas Gené, que terminó sus estudios con tanta bri-

lantez que en los últimos meses, después de haber sido ayudante del Laboratorio, fue encargado de las clases de química elemental y de matemáticas en el primer año, puestos que ha desempeñado a entera satisfacción.

Buen número de padres de estudiantes costarricenses y otros familiares suyos concurrieron a este acto inaugural. Todos ellos fueron atendidos en la escuela con generosidad y gentileza y volvieron a nuestro país muy satisfechos, no solamente de las atenciones recibidas, sino también muy complacidos por haber visto funcionando el instituto en que se capacitan sus hijos.

Uno de estos costarricenses, don Eduar-



Grupo de jóvenes costarricenses que siguen estudios en la Escuela Agrícola Panamericana. De pie, izquierda a derecha: Mario Guardia Occamuno, Manuel Quirós Herrera, Norman Soto Araya, Guillermo Herrera Solís, Jaime Pezard Occamuno, Eduardo Rodríguez Calvo, Milton Arias Calvo, Francisco Montalvo Coronado. — Abajo, izquierda a derecha: Arsenio Ocampo Ernesto Schroder Quesada, José Orozco Sandi, Ruperto Moya Murillo, Alvaro Arostegui Valerio.



El Dr. Wilson Pappeo, Director de la Escuela, pronuncia su discurso en el acto de inauguración del plantel.

do Rodríguez, padre de uno de los jóvenes estudiantes de la escuela, nos ha hecho un sincero elogio del colegio y nos ha mostrado su satisfacción después de haber constatado la forma en que se alojan los estudiantes, el plan de estudios que siguen, las facilidades con que cuentan para sus estudios técnicos y prácticos, la vida que hacen los colegiales en la escuela y la calidad de profesores y de material escolar de que disponen los jóvenes alumnos para adquirir una sólida y perfecta preparación que habrá de capacitarlos evidentemente para sus futuras labores agrícolas cuando coronen su carrera y desparramen por los distintos países del continente a hacer la aplicación de sus conocimientos.

Decíamos que marcaba una fecha extraordinaria la fundación de esa escuela y ahora lo repetimos al finalizar estas líneas. Nos parece que este centro, como el

de Turrialba en Costa Rica al que también aludiera en su discurso Mr. Wallace, habrán de crear en nuestro ambiente lo que algunos pocos hombres de visión han previsto para que la agricultura de nuestras repúblicas hispanoamericanas alcance los niveles de la norteamericana y la europea. El agricultor científico, el hombre que aprendió realmente su oficio y supo adoptar su ciencia, que es experiencia acumulada durante generaciones, a la explotación noble y honrada de las riquezas naturales de la tierra.

Es una nueva generación de agricultores que irrumpe. Es la aurora del mundo nuevo, en que los pueblos trabajarán en paz, libres de todo género de prejuicios, para cooperar al bienestar humano.

No se logrará ese bienestar si no fluye de los manantiales puros del trabajo y de la ciencia. De ellos brotará a raudales la riqueza y el bienestar futuro de los pue-

blos. De ellos brotará el pan para todas las bocas y la libertad sin límites para todos los espíritus y la felicidad y la fraternidad para todos los pueblos de la tierra.

Discurso pronunciado por

Mr. Henry A. Wallace

Ciudadanos de América:

Cuando empresas particulares, de prestigio, inspiradas por un sentimiento de alta cultura, deciden participar en el programa panamericano de solidaridad continental, podemos contar en nuestras filas con un nuevo aliado formidable. La inauguración, en este memorable Día Colón, de la Escuela Panamericana de Agricultura en Zamorano, República de Honduras, es prueba fehaciente de este alistamiento en este gran programa.

Hoy, cuando el mundo entero está en guerra, llega uno más que nunca al convencimiento de que la educación es uno de los medios más efectivos, si es que no es el más efectivo, para ir construyendo y perpetuando la paz del mundo. En este Hemisferio necesitamos más y mejores escuelas para poder ayudar y orientar a la juventud por el camino de una paz perdurable y de una vida de mayor plenitud. Esta nueva Escuela Panamericana de Agricultura, dedicada a cooperar con todas las del Hemisferio, es un paso fundamental en la senda de la paz y de la educación.

El hecho de que sea ésta una escuela agrícola tiene aún mayor significación. Nuestro Hemisferio, especialmente la región de los trópicos, se caracteriza por la abundancia de sus recursos naturales y sus tierras inexploradas. El apro-

vechamiento desmedido, que ocasiona la destrucción de los bosques, puede traer consigo los mismos trastornos que ocasionaron el empobrecimiento de gran parte de la zona agrícola del Sur de Europa, del Asia Occidental y del Lejano Oriente. Cuando se agotan las tierras, se piensa en las del vecino; y las guerras no tardan. La historia así lo atestigua. Esta Escuela es un baluarte protector contra la explotación exagerada de los recursos naturales, contra la codicia y las guerras, y es un símbolo, a la vez, de prosperidad y de un nivel de vida más elevado. Esta es una Escuela Agrícola ideada para darle mayor respeto y dignidad al campesino que trabaja con las manos. Manos ociosas sólo crean malos ciudadanos.

Me he enterado con gran placer de que esta Escuela se esfuerza por demostrar la importancia de que la juventud debe estar adiestrada no sólo a usar las manos con aptitud, sino que debe ser tan eficaz en estas tareas que pueda dedicar tiempo a la lectura y a la meditación y al mismo tiempo gozar de la camaradería de sus vecinos.

Me complace mucho la idea que tenéis de que todos los estudiantes dediquen cuatro horas diarias al trabajo manual; cuatro horas al estudio, y por lo menos dos horas a juegos y otros medios de recreo.

Es mi parecer que esta Escuela no sólo está dedicada a la enseñanza técnica de la agricultura, sino que servirá preeminentemente como medio para la formación de buenos ciudadanos. Por eso estoy encantado con ella. Tengo entendido también que esta Escuela que selecciona sus estudiantes entre las familias que no gozan de privilegios especiales, les enseña lealtad cívica, respe-

to a sí mismos y les ofrece la educación técnica que les facilitará los medios materiales para tener éxito en la vida. Estos jóvenes que reciben educación gratuita en esta Escuela provienen del campo. Muchos de ellos son personas de escasos recursos; en otra forma no podrían asistir a la escuela. La instrucción que obtengan aquí será un distintivo cuando regresen a sus propias comunidades. Todos son jóvenes de carácter intachable, inteligentes y de habilidad para el trabajo. Jóvenes cultos que podrán extender a sus conciudadanos los beneficios de su educación, de su integridad ciudadana y de sus conocimientos técnicos.

Al traer aquí a jóvenes estudiantes de las diferentes Repúblicas de América, se establecerán, entre ellos, lazos de amistad permanente, contribuyendo de ese modo la escuela a fomentar el amor fraterno entre las naciones de A-

mérica. En años venideros esta amistad proporcionará los medios para el intercambio de ideas entre los dirigentes de los distintos países inspirándoles hacia la paz en el Hemisferio.

Otra de las importantes finalidades de esta Escuela es el cultivo de nuevas plantas que hasta ahora no se han producido en los trópicos de América. Tales cultivos requerirán naturalmente la utilización de nuevas tierras, el establecimiento de nuevos métodos de riego y la adopción de nuevos sistemas de labranza. Es indudable que estos adelantos mejorarán el nivel de vida en los trópicos americanos y facilitarán la industrialización de la América Latina, así como también aumentarán el poder adquisitivo de estos países.

Me es grato saber que, como dirigente de las actividades de esta Escuela, figuran grandes y viejos amigos míos, hombres de carácter, de experiencia y



Misis Doris Stone rodeada de profesores y distinguidos visitantes, pronuncia su discurso inauguración de la Escuela el 17 de Octubre



Un aspecto del precioso edificio principal
de la Escuela Pan-Americana

habilidad en el campo de la agricultura tropical. Ellos están igualmente interesados en el desarrollo y prosperidad del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas que se ha establecido en Turrialba, Costa Rica. Aquel Instituto está dedicado a la preparación de estudiantes graduados y a la investigación agrícola, y servirá de complemento a esta Escuela. Las dos instituciones pueden trabajar unidas—y así lo harán—por el adelanto de la agricultura en este Hemisferio. Muy afortunados so-

mos de poder contar con estos dos centros de educación agrícola, que abarcan con sus magníficos programas el campo completo de las ciencias agrícolas.

Como bien sabéis, el maíz, que es el producto principal de los Estados Unidos, y de muchos de los demás países de América, es oriundo de nuestro continente. En los últimos tres años el promedio de la producción de maíz en los Estados Unidos fué tres veces mayor que el de Centro América. Es el

caso que he trabajado la mayor parte de mi vida en Iowa, la gran zona maicera de los Estados Unidos y que he pasado mucho tiempo tratando de producir variedades de maíz de alto rendimiento y tengo la seguridad de que mis amigos en esta Escuela pueden utilizar el maíz que se produce en Centro América para desarrollar tipos superiores que complementen la alimentación del pueblo. Espero también que la Escuela Panamericana de Agricultura se dedique al estudio y a la labor de mejorar los sistemas de producción, elaboración y distribución de la leche, de las habas soya y de otros productos alimenticios, para que las familias de escasos recursos en estos países puedan recibir mejor alimentación y bienestar.

mentación. No hay duda que esta Escuela contribuirá en muchas otras formas al progreso de los países de América.

Estimados amigos: quiero agradecerles mucho la gentil invitación que se sirvieron hacerme para que participara en las ceremonias e inauguración de esta Escuela. Al Excelentísimo Señor Presidente del bello país de Honduras, quien es también un decidido partidario de la política del Buen Vecino, deseo expresar mi más profundo reconocimiento por su grata hospitalidad. Para mi buen amigo el señor Samuel Zemurray, quien tuvo la visión y el acierto de fundar esta Escuela, van mis sinceras congratulaciones y que Dios premie su obra.



Es el D. D. T. milagroso?

*Por Brig. Gen. James Stevens Simmons
(Trad. del Saturday Evening Post)*

Las iniciales D. D. T. se usan como un nombre conveniente en lugar del imposible término químico dichloro-diphenyl-trichloroetano. En lenguaje vulgar este compuesto químico de nombre altisonante es un sólido cristalino estable, casi incoloro y prácticamente inodoro.

No es soluble en agua pero puede disolverse en muchos solventes orgánicos, incluyendo el petróleo y algunos otros aceites. Es uno de los insecticidas más potentes que se conocen, afecta el sistema nervioso de los insectos, poniéndolos temblorosos y produciéndoles movimientos espasmódicos seguidos de parálisis y finalmente de la muerte.

Es efectivo aun en cantidades infinitamente pequeñas y puede usarse muy diluido tanto en forma de polvo como en soluciones de aceite. Es capaz de destruir muchos de los insectos enemigos del hombre, no solo los que nos atormentan en las casas y muchos de los parásitos que destruyen las cosechas y los alimentos sino también los piojos, los mosquitos y otros de los peligrosos insectos chupadores de sangre que son responsables de la propagación de la fiebre tifoidea, de la malaria y otras de las enfermedades graves.

El D. D. T. es de gran importancia para todo, no solo para ayudar a ganar la guerra sino también para mejorar la salud pública una vez concluida. El D. D. T. mismo es bastante viejo. Ha sido conocido desde hace más de setenta años y su habilidad para destruir ciertas

pestes en las plantas causadas por insectos se observó desde hace cuatro años en Suiza. Sin embargo su valor como una arma militar en el control de ciertas enfermedades producidas por insectos fue descubierto y desarrollado en este país hace apenas dos años. Al principio los resultados constituyeron un secreto militar. Recientemente se levantó el secreto con la historia de su empleo en el centro del tifus en Nápoles y después con el anuncio de su efectividad contra la malaria en muchos de los teatros de guerra.

(El corresponsal Allen Raymond contó la historia de Nápoles con el título "Ahora podemos destruir el tifus" en el Post de Abril 22, 1944. La Censura de aquellos días le impidió mencionar el D. D. T. por su nombre) Todas estas referencias han apasionado la imaginación popular y el símbolo D. D. T. ha adquirido ya una aureola misteriosa y romántica. Se está convirtiendo con gran rapidez en un artículo de uso tan común que muy pronto será tan conocido como los términos militares "jeep", "radar" y "bazooka".

Como el trabajo experimental sobre el D. D. T. se ha continuado con todo entusiasmo tanto en los laboratorios como en el campo, lo mismo en el país como en el extranjero, los informes sobre su progreso que llegan todos los días a la Oficina del Cirujano Mayor compiten en interés con los boletines de guerra de los diferentes frentes de batalla. Mien-

tras estos informes se recibían el público al oír de los maravillosos efectos destructores de la nueva sustancia lo consideraba como nuevas versiones de las Mil y Una Noches. Estos increíbles rumores pintaban al D. D. T. como algo que causaría la ruina completa de la vida animal y vegetal del planeta. El informe científico, bien documentado de como el D. D. T. había destruido millones de larvas de mosquitos en el Lago Gatún fué eclipsado por la fantástica historia de que partículas de esta sustancia transportadas por el viento habían destruido todas las mariposas del Istmo de Darien.

En medio de esa atmósfera animada por tantos rumores y cuentos, muchos hombres de ciencia malariólogos, ingenieros, químicos, ayudados por hombres de negocios se reúnen regularmente en Washington para estudiar los informes científicos sobre las propiedades insecticidas del D. D. T., para incrementar las investigaciones y aumentar su producción. De todas partes del mundo llegan a la capital distinguidos representantes extranjeros en solicitud de grandes cantidades con el objeto de salvar a sus países de la destrucción causada por los insectos.

Al mismo tiempo se está llevando a cabo un arduo trabajo por los funcionarios encargados de ello para solucionar el problema del abastecimiento del D. D. T. cuyo uso crece cada día.

Muchas gentes ignorantes se maravillan de que una sustancia química tan vieja como el D. D. T. no hubiera sido adoptada antes por el Ejército. La respuesta es sencilla: esta sustancia como millones de otras ha sido conocida desde hace mucho tiempo, pero los métodos para usarla en los servicios de guerra son completamente nuevos. Estos métodos, al

contrario, se han desarrollado con increíble rapidez debido a la línea de trabajo impuesta a las investigaciones médicas como parte del programa de guerra. Tan pronto como la efectividad del D. D. T. fué conocida y la falta de peligro en su aplicación establecida se adoptó para las necesidades de la guerra.

El Dichloro-diphenyl-trichoroetan fué sintetizado por primera vez en 1874 por Othman Ziedler, joven estudiante de Estrasburgo, Ziedler fué olvidado y su producto químico enterrado en los archivos químicos como tantas otras sustancias compuestas sin importancia práctica. Hace como cuatro años sus propiedades insecticidas fueron demostradas por Paul Muller de la compañía I. R. Geigy de Suiza, quien informó de su valor en la destrucción de varias de las plagas agrícolas causadas por insectos. El uso del D. D. T. como insecticida está patentado por esta compañía que lo dió a conocer en el comercio: primero con el nombre de Gesarol como destructor de insectos de las plantas y luego con el de Neocid como destructor de piojos.

En el otoño de 1942, la Compañía Central envió a su sucursal en Nueva York una pequeña cantidad de Gesarol acompañada de un informe indicando que había sido muy útil en la campaña llevada a cabo en Suiza contra una invasión de la enfermedad de las papas conocida como "Colorado potato beetle", lo mismo que en la destrucción de algunas otras pestes locales. Entre otras cosas se aseguraba que pintando las paredes de los establos, una sola aplicación bastaba para matar todas las moscas que se paraban sobre ella durante un período de un mes o más.

La muestra llegó a los Estados Unidos en tiempo muy oportuno pues en esos momentos se buscaba algún nuevo insecto-

ticida para el ejército. A su llegada, aun no se conocía su utilidad química escondida bajo el nombre comercial de Gesatol ni su valor contra los insectos chupadores de sangre, parásitos del hombre. Sin embargo la recomendación que se hacía respecto a su efectividad contra las moscas hizo que se le diera la bienvenida como un nuevo preparado que merecía ser consagrado por su posible valor para el ejército. Si no hubiera sido por los problemas de esta guerra global, el reconocimiento de las posibilidades de esta sustancia hubieran tardado mucho tiempo para ser descubiertas.

El Ejército estaba urgido de alguna nueva sustancia insecticida porque la guerra había cortado el abastecimiento normal de rotenone de las Indias Orientales Holandesas y una aguda escasez de pyrethrum amenazaba con dar al traste con el programa de prevención de las enfermedades causadas por insectos. Este programa, que se había comenzado antes de la guerra, por la Oficina de Servicio Preventivo del Cirujano General del Ejército, incluía una búsqueda intensa de mejores insecticidas y repelentes. Muchas agencias científicas americanas habían sido ya movilizadas con este objeto e incluían a la National Research Council, el Committee on Mundial Research, el Bureau of Entomology and Plant Quarantine del Departamento de visión de farmacología del Food and Drug Administration, los laboratorios de investigación industrial del National Institute of Health, los International Health Divisions of The Rockefeller Foundation, el Gorgas Memorial Laboratory en Panamá, varias Universidades y algunas compañías comerciales.

Como resultado de este amplio programa de investigaciones una serie de nuevos y excelentes insecticidas se habían produ-

cido para uso de las fuerzas armadas. Entre estos agentes estaba el gas Methylbromide de gran uso en el Ejército como fumigativo rápido de los piojos en ropa y equipo; un polvo para piojos conocido como M. Y. L. usado hasta hace poco para despiojar a los soldados; tres valiosos repelentes usados para la protección contra las picadas de los mosquitos, moscas y niguas; y la popular boroba freompyrethrum contra mosquitos, que se usa por nuestras tropas en los trópicos para destruir los mosquitos adultos.

Los grandes esfuerzos del Departamento de guerra para expeditar la producción y distribución de estos nuevos insecticidas a las tropas se vió de pronto casi paralizado en cuanto al polvo para piojos y la bomba contra mosquitos, que necesitaban pyrethrum debido a dificultades climáticas y de alimentación unidas a la falta de mano de obra en la Colonia de Kenya en el este de Africa. Estas circunstancias imprevistas redujeron la cosecha de pyrethrum que es una flor parecida a la margarita y de la familia de las Crisantemas. Como Kenya era la fuente principal este accidente puso en peligro el abastecimiento de los millones de libras que de este insecticida esencial venía a los Estados Unidos.

Se trató de hacer frente a la escasez conservando toda la existencia en mano exclusivamente para las fuerzas armadas y se hizo un esfuerzo, que no tuvo éxito, para obtener semillas de pyrethrum en Kenya con el objeto de propagarlas en este Hemisferio. La existencia continuó bajando y la demanda subiendo tanto para fines agrícolas como para cubrir las necesidades de las tropas de las Naciones Unidas. Muy pronto hubo necesidad de racionar el polvo para piojos y limitar el uso de la Bomba contra mosquitos en todos

los teatros de guerra tropicales y en la desinfección de aviones militares. La situación se volvió tan grave que se imponía la necesidad de encontrar un sustituto.

El Ejército se vió obligado a lanzar un S. O. S. a sus agencias cooperadoras que inmediatamente respondieron intensificando las investigaciones. Muchas sustancias químicas que habían sido descartadas fueron examinadas de nuevo incluyendo varias de las que habían sido consideradas impropias para usos militares. Fue en este momento crítico que el D. D. T. llegó a América y comenzó su admirable carrera como producto de guerra.

La muestra de Gesarol fue examinada por expertos del departamento de Agricultura quienes encontraron que contenía D. D. T. que fue resintetizada y usada en los estudios sobre insecticidas en los laboratorios de Bureau of Entomology and Plant Quarantine en Orlando, Florida.

Se encontró que el informe suizo era perfectamente correcto en cuanto a su efectividad contra las plagas en las plantas y nuestros científicos principiaron el estudio del D. D. T. como control de otros insectos. Los resultados fueron maravillosos. No solamente se confirmó su efecto prolongado en la destrucción de las moscas sino que se encontró que su uso aún en cantidades increíblemente pequeñas tenía el mismo efecto contra los mosquitos, piojos, pulgas, chinches (alepates) y otros insectos que se alimentan del hombre.

Estos estudios enseñaron que el D. D. T. actúa como un veneno del sistema nervioso y que mata a ciertos insectos tanto por la vía bucal como por contacto. Si los mosquitos se aproximan a una solución de D. D. T. no dan muestras de envenenamiento hasta pasados veinte minutos.

Después se ponen nerviosos y agitados, se echan a volar precipitadamente pero de manera irregular, en círculos como si estuviesen ebrios y en un intervalo de 5 a 20 minutos caen al suelo. Paralizados e incapaces de volar de nuevo mueren después de algunas horas. Estas reacciones son tan típicas que los empleados del laboratorio las llaman "Convulsiones del Gesarol" o de D. D. T. El "knockdown" del D. D. T. es más despacioso que el del piretrum pero el primero tiene la ventaja de conservar su poder total por mayor tiempo.

El D. D. T. es altamente tóxico para los piojos y mezclado con cualquier polvo inerte proporciona un veneno contra piojos infinitamente superior al M. Y. L. que se usaba en el ejército. El M. Y. L. espolvoreado en las ropas de los soldados les sirve por una semana mientras que el D. D. T. los libra de insectos por más de un mes. Los ensayos hechos con este insecticida en varias partes del mundo indican que su uso obtendrá una gran popularidad entre las gentes del pueblo que en todas partes se presentan voluntarios para ser tratados.

La acción tóxica del D. D. T. es tan fuerte que muchos de los primeros experimentos se echaron a perder por el solo hecho de no limpiar bien las jaulas después de usadas: las pequeñísimas partículas que quedaban eran suficientes para matar los nuevos insectos que se introducían.

Los extraordinarios resultados obtenidos al principio del año 1943 nos hizo esperar que el D. D. T. podría emplearse inmediatamente en el ejército y que el problema creado por la falta de piretrum estaba solucionado. Sin embargo quedaba por contestar algo muy serio antes de ponerlo en práctica. Podría el D. D. T. ser

usado sin peligro en los millones de soldados y marinos de nuestras fuerzas armadas? Los ensayos preliminares hechos con el D. D. T. en toda su fuerza fueron desconcertantes. Cuando en los laboratorios se les dió a comer a animales como ciertos conejos se notó que les causaba nerviosidad, convulsiones y si la dosis era muy grande hasta la muerte.

Nuevas investigaciones se hicieron necesarias para establecer su inocuidad en el hombre si su aplicación se hacía en pequeñas cantidades durante largos periodos y en las condiciones exactas requeridas para usos militares. Muy pronto se supo que usado como polvo para piojos el D. D. T. podía aplicarse sin peligro sobre la piel, pero no fué sino hasta en los últimos días del año que su aplicación para otros fines fué declarada como no peligrosa. Ya hoy sabemos que el D. D. T. correctamente diluido puede combinarse con aceite y usarse en atomizaciones sin peligro al ser aspirado por el hombre. Se sabe también que si se usa correctamente y en pequeñas cantidades como larvicida contra los mosquitos puede echarse en el agua sin peligro para los peces y animales de monte. Con todo y esto es preciso recordar que el D. D. T. como todos los insecticidas es un veneno poderoso y que debe usarse de manera inteligente. No debe tragarse ni aplicarse a la piel en soluciones de aceite.

El anuncio del feliz resultado final precipitó una demanda tal por el D. D. T. tanto para las necesidades del Ejército y la Armada como para usos militares y civiles de las Naciones Unidas que fue imposible satisfacer. En un intento por satisfacer esta demanda siempre impaciente y a veces irrazonable, la oficina del Estado Mayor del Ejército, el Médico Cirujano General, la Intendencia del

Ejército y el Departamento de Producción de Guerra, inauguraron un tremendo programa de producción. En muy corto tiempo la producción ha aumentado enormemente y con ella la demanda que crece todos los días. Desgraciadamente esta última es tan grande que aun no se ha podido satisfacer la totalidad de las necesidades para usos civiles.

Nuestro interés en el D. D. T. es naturalmente su valor como arma preventiva en los campos de la medicina preventiva y la salud pública. La adición de este insecticida a nuestro arsenal médico ha forjado un nuevo y vital eslabón de la cadena de defensa contra las enfermedades y ha reforzado notablemente el programa de protección de la salud de nuestras tropas en todas partes del mundo iniciado por la oficina del Cirujano General del Ejército.

Este amplio programa está a cargo de una junta del Departamento Médico compuesta de empleados especiales entrenados en las complejas fases de la medicina preventiva y que mantiene un departamento médico dentro del ejército eficiente y coordinado. En él están coordinados todos los aspectos de la conservación de la salud, siendo el objetivo constante del Servicio de Medicina Preventiva el mantener a cada uno de los soldados fuerte y sano, y listo para pelear. La campaña de salud del Ejército se traduce en acción por medio de los miles de subalternos del Servicio Médico destacados en cada uno de los lugares donde hay fuerzas armadas. El trabajo se ha hecho con gran éxito y a pesar de que las tropas han estado expuestas a los mayores azares y dificultades ha habido relativamente pocas enfermedades graves y ninguna epidemia seria en el Ejército. La proporción de muertes

por enfermedad ha sido reducida a un *minimum* que puede considerarse normal.

La guerra que se ha extendido, como se había anticipado, a muchos países tropicales ha traído como consecuencia el problema del control de las enfermedades propias de esos lugares, muchas de las cuales son transmitidas por insectos asquerosos, rastreros y algunos voladores que son portadores de otros chupadores de sangre que infectan esas regiones. Conforme la guerra contra el Japón se acerca a su etapa final y mayor es el número de nuestros soldados expuestos a contraer estas enfermedades tropicales, mayor es también la importancia del D. D. T. y la de los otros agentes protectores.

Conforme nuestras fronteras tropicales se han ido ensanchando, primero con la adquisición en 1940 de las bases del Caribe y luego con el envío de tropas a muchas de las regiones calurosas del mundo, la campaña del Ejército contra todas las enfermedades típicas de esas regiones se ha ido ensanchando y perfeccionando paulatinamente. En general se puede decir que la campaña ha tenido un verdadero buen éxito. Muchos de los pavorosos azotes de los trópicos como la enfermedad del sueño no se han presentado. Nuevas vacunas están ya en uso para controlar tres de las enfermedades mortales: la fiebre amarilla, la plaga y el cólera. El Tifus o fiebre de río Japonesa con una mortalidad de tres a diez por ciento ha ocurrido en algunas zonas del Pacífico Meridional, de China, Birmania y la India. El Dengue, sandflag fever y filariasis han dado bastante que hacer en ciertas regiones pero ninguna de estas enfermedades que no son fatales ha molestado a los soldados de manera permanente.

El peligro N^o 1 en esta guerra ha sido la Malaria que ha constituido un serio problema en todos los teatros de guerra tropicales. Otra de las enfermedades exóticas que no es tropical pero sí transmitida por insectos es la fiebre tífus. Su existencia en las guerras pasadas hizo que al principio de la presente se hicieran grandes esfuerzos por evitarla. Hoy día armado como está con el D. D. T. el ejército ha perdido todo miedo a esta enfermedad. Por primera vez en la historia este cruel compañero del desertor, del hambre y de la miseria ha perdido el derecho a su sanguinario título de campeón de las antiguas plagas de la guerra.

La medicina preventiva del ejército ha hecho también grandes progresos en todos los frentes en la porfiada lucha contra la malaria. Tanto el tífus como la malaria tenían entre las antiguas enfermedades propias de la guerra, carta de privilegio, pero entre ellas hay diferencias tanto en su modo de atacar como en sus esferas de influencia. El tífus prefiere los climas fríos y templados y vive en sus inmundas madrigueras acechando el momento de atacar y cuando este llega hace presa en los débiles y miserables por medio de su asqueroso intermediario: el piojo. La malaria por el contrario es una enfermedad de las regiones calientes y húmedas y ataca directamente; las millonadas de mosquitos que la transportan atacan con la furia de bombas robot sin hacer distinción entre los fuertes y los débiles.

La malaria mantiene una ofensiva continua contra el hombre en todo el dominio tropical que da vuelta a la tierra a ambos lados del Ecuador. Durante los meses más calurosos del año, extiende los límites de su imperio por el Norte hasta el Sur de Suecia y el Lago Ladoga y por

el Sur hasta Johannesburg y la Argentina y en varios casos hasta Queenslandia. Nunca se ha hecho un censo completo de sus víctimas, pero en 1932 más de 17.000.000 de pacientes fueron tratados en sesenta y cinco países. En sólo la India de los 100.000.000 de casos anuales solamente una décima parte recibió tratamiento y varios millones de personas murieron.

Además la malaria crónica ha debilitado y esclavizado a una gran parte de la población del mundo y ha jugado papel muy importante y a veces decisivo en las grandes guerras llevadas a cabo dentro de los límites de este imperio tan celosamente guardado. Se asegura que la malaria fué la responsable de la decadencia y desaparición de las antiguas civilizaciones tanto Griega como Romana. Alejandro Magno que soñaba con nuevos mundos que conquistar fue destruido en su magnífica juventud, según se cree, por el plasmodio de la malaria maligna que algún mosquito anófeles en algunas de sus correrías nocturnas, le inyectó bajo la piel.

Pocas fueron en realidad las tropas americanas que durante la Guerra Mundial N^o I estuvieron expuestas a la malaria. Otras fuerzas, sin embargo sufrieron severas bajas y esta enfermedad estorbó muchas de las actividades militares en diferentes teatros de la guerra, entre otros, el Este de Africa, el Levante y Macedonia. En este último grandes contingentes británicos, franceses y alemanes fueron inmovilizados durante tres años.

Los planes para proteger a los soldados contra la malaria hechos por el Ejército pueden considerarse como de dos categorías, primero: las medidas de control colectivas que pueden emplearse en instalaciones fijas permanentes y semi-

permanentes para destruir los mosquitos o para impedir su invasión de los edificios y segundo las medidas de control individual que son necesarias para proteger al soldado durante su exposición a los mosquitos en las condiciones usuales de los campos de batalla. Las medidas de control han tenido muy buen éxito. La gigantesca campaña anti-mosquitos llevada a cabo por el Ejército en los campos militares reservados y a un costo de millones de dólares acompañada de la campaña extra militar emprendida por el servicio de Salud Pública de los Estados Unidos ha reducido la prevalencia de la malaria entre los soldados en los Estados Unidos a los límites más bajos conocidos.

La batalla en ultramar ha tropezado en cambio con grandes dificultades. En algunas de las áreas tropicales la proporción de maláricos fue enorme durante las primeras campañas debido a la continua vida de las tropas a la intemperie, a las dificultades para suplirlas con los materiales de control malárico y en algunos casos a la falta de comprensión de los jefes que no se daban cuenta de la importancia de la disciplina en la observancia de las regulaciones sanitarias. Durante el último año esta situación ha mejorado extraordinariamente y hoy puede considerarse que en general la prevalencia de la malaria en las tropas no es ya alarmante. En Junio — 1944, el Ministro americano en Australia, Mr. Nelson Frusler Johnson, después de una visita a Nueva Guinea, escribió al Cirujano General que "cosas tan asombrosas se han llevado a cabo, que ya la Malaria ha dejado de ser una amenaza para nuestra misión en esta zona de Guerra".

El ahuyentador de mosquitos que se suministra hoy a nuestras tropas en todos

los teatros de guerra los ahuyenta por cuatro horas y se ha convertido en una bendición para los soldados que están a la intemperie durante la noche en las líneas de batalla. Ropas a prueba de zancudos impregnadas con varios repelentes se han ensayado para uso en ciertas regiones. El rociador de la Bomba apyretro de Freom se ha usado para matar mosquitos adultos en aviones, barracas, tiendas de campaña y cuevas.

Todas estas medidas de control individual se han reforzado ahora con el uso del D. D. T. Soluciones en aceite pueden usarse para atomizaciones. Aplicadas a las paredes de los edificios o tiendas de campaña, estas soluciones matan a todos los mosquitos adultos que se parea en ellos y su eficacia dura varias semanas.

El D. D. T. es también tan efectivo como larvicida del mosquito que está reemplazando los métodos empleados antes. Si una pequeña cantidad de la solución en aceite se vacía en el agua a la orilla de un estanque se desparrama por toda ella con gran rapidez y mata todas las larvas de mosquitos presentes. Una libra de D. D. T. en una solución al 5% de Aceite Diesel o de quemar es suficiente para una laguna de cinco acres de extensión.

Ejemplos extraordinarios de su efectividad han sido reportados, como el caso de patos que después de nadar en una laguna tratada con D. D. T. han volado a otra sin tratar llevando adherida a las plumas una pequeñísima cantidad de la solución que ha sido sin embargo suficiente para matar todas las larvas de esta segunda laguna. La revelación más extraordinaria del D. D. T. ha sido su distribución experimental por medio de aviones en la forma de humo y rocío para destruir mosquitos en lugares inacce-

sibles. Los ensayos preliminares con aviones a pequeña velocidad dieron resultados excelentes; tanto los mosquitos adultos como sus larvas fueron destruidos en las áreas tratadas.

El éxito obtenido nos llevó a hacer experimentos en los campos de batalla con aviones rápidos de combate, experimentos que progresan todos los días y en todos los teatros de guerra de los trópicos. Los informes sobre todos estos ensayos testifican lo que ya se suponía, que el D. D. T. es el arma que se necesitaba para continuar en la lucha de las fuerzas armadas contra la malaria.

En estos pocos últimos años muchos y nuevos usos para el D. D. T. en la agricultura han sido descubiertos y su gran valor militar en el control del tifus y de la malaria ha sido demostrado. Sin embargo apenas si hemos vislumbrado lo que su potencialidad nos reserva para el porvenir. Por el momento ya se sabe que es efectivo contra el Japanese beetle (el picudo del algodón), varios de los gusanos del repollo, del codling moth y muchas otras de las plagas destructoras de las plantas, pero hasta la fecha los resultados contra el Mexican bean beetle, la araña roja y el cotton bud weevil han sido pobres. Puede usarse para destruir las plagas caseras como moscas, hormigas y cucarachas; la cucaracha alemana es más resistente que la americana.

Es también muy útil contra muchos de los insectos picadores, incluyendo piojos, mosquitos, pulgas y chinches (alepates) y hasta cierto punto contra las garrapatas y niguas. Para los que como nosotros creen que cuando se descubre una llave mágica para la salud del mundo y que esta llave no puede trabajar a menos de que la cerradura esté bien lubricada con el aceite que la proporciona,

estas nuevas capacidades o potencialidades tienen enorme interés. Por esta razón la producción cada día mayor del D. D. T. continúa a marchas forzadas y el programa de experimentación se ha intensificado y ensanchado por todas partes con el objeto de encontrar pronta solución a los múltiples problemas que se presentan con relación a sus usos futuros.

El Ejército tiene ya suficiente polvo D. D. T. contra piojos para proteger las poblaciones liberadas de Europa infestadas por esta alimaña contra posibles ataques del tifus; y los planes están listos para despiojar aproximadamente a 18.000.000 de personas en que se calcula el número de desplazados por la guerra. Hay ya suficiente D. D. T. para el trabajo de emergencia en el control de la malaria en los teatros de guerra y pronto habrá suficiente para ensanchar los estudios respecto a su empleo en la agricultura.

Las autoridades encargadas se dan cuenta cabal de que un insecticida tan poderoso como este puede convertirse en una espada de dos filos ya que su uso

sin las debidas precauciones podría eliminar muchos de los insectos que son esenciales a la agricultura y a la horticultura. Aun más importante, es muy posible que pudiera llegar a alterar el equilibrio vital que debe imperar entre el reino vegetal y el reino animal y con ello trastornar los ciclos biológicos fundamentales. Con el objeto no sólo de investigar estos vastos problemas sino también de dar mayor ayuda a las fuerzas armadas en la presente emergencia, una nueva e importantísima junta de Control de insectos acaba de ser creada por la Office of Scientific Research and Development (Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico).

Las posibilidades del D. D. T. son tan grandes que despiertan interés aún en las imaginaciones menos sensibles y son tales que si las investigaciones no se continuaran, lo hecho ya sería suficiente para llenar de orgullo a los que en ellas han intervenido. En mi opinión ésta es la más grande de las contribuciones de esta Guerra para el futuro de la salud del mundo.



Estructura del suelo

Por W. S. Martin

(Senior Chemist, Department of Agriculture,
Protectorado)

INTRODUCCION

La aplicación de los principios de la agricultura primitiva o de la rotación de los pastos fué hasta hace poco recomendada con el propósito de defenderlos. Ahora se ha descubierto que el mejoramiento de los pastos está ligado a otra mejora que es fundamental; el mejoramiento del suelo. En Uganda la rotación de pastos fué adoptada debido a los buenos efectos en la estructura de la tierra, que es en sí un factor importante en la conservación del suelo. El propósito de este artículo es el de definir lo que es la estructura del suelo, discutir su importancia, dar algunos de los resultados obtenidos en la pasada década y su aplicación en la rotación de pastos.

En la literatura agronómica los términos textura, estructura y *tilth* a menudo han sido usados de un modo casual, causando confusión acerca de su verdadero sentido. La aplicación verdadera de estos términos es como sigue:

Textura se refiere a la distribución en tamaño de las partículas esenciales de la tierra (de acuerdo con los análisis mecánicos) o sea lo que en términos comunes se conoce por clase de tierra, es decir arcilla, marga y arena con sus intermedios de marga pesada, marga arenosa, etc. La textura del suelo es

permanente con excepción de los cambios causados por la erosión superficial.

Estructura indica el conjunto de partículas fundamentales que pegadas unas a otras forman partículas compuestas más grandes y resistentes al agua conocidos con el nombre de granos de tierra. Los granos contienen proporciones variadas de arcilla, sedimentos, arena, etc. La estructura de la tierra puede ser modificada por varias operaciones de cultura, la *Textura*, no.

Tilth es un término práctico en agricultura, que indica el estado de la capa fina superficial del suelo después de labrarla y se aplica generalmente a la estructura fina y sedosa propia de las eras para semilleros. Para las semillas finas una labranza cuidadosa es requerida, para las semillas más grandes la labranza no necesita serlo tanto. Aunque el *tilth* es parte al mismo tiempo de la *Textura* y de la *Estructura* a la vez, es influenciado profundamente por las operaciones de cultivo. El suelo debe estar en el punto exacto de humedad cuando se inicia la labranza. Si está muy mojado se acharearía y formarían después grandes terrones. Si demasiado seco, la granulación existente se pulve-

rizaría dejando una era de polvo. El contenido de humedad dentro del cual es posible cultivar sin peligro, varía con la Textura y Estructura del suelo. Entre más pesada la tierra menos será esta extensión, y entre mejor la Estructura mayor será esta extensión. Respecto a esto, una onza de experiencia equivale a una tonelada de teoría. El agricultor observador conoce su terreno y sabe cuándo es el mejor tiempo para cada operación. El análisis mecánico (textura) no es tampoco la mejor guía debido a que el tipo varía y con él las diferentes propiedades cohesivas de la arcilla. Aunque muchas tierras del Este de África son clasificadas como arcillas pesadas o margas arcillosas de acuerdo con los análisis mecánicos pueden aguantar a ser trabajadas en condiciones de mayor humedad que las tierras de textura similar en zonas templadas, porque aquí las fracciones finas consisten en la mayor parte de óxidos hidratados de hierro y aluminio, mientras que las de las zonas templadas son una arcilla verdadera, mucho más reactiva.

Por lo tanto la textura, excepto en condiciones conducentes a una seria erosión permanece sin cambios durante períodos relativamente largos; no quiere esto sin embargo decir que la estructura es estable; la granulación es formada o deshecha continuamente por los diferentes métodos de labranza, casi siempre tan despacio que solo es visible al ojo educado. Por otra parte la capa superficial es parte de la textura, puede variar de estación a estación o aun de cosecha a cosecha, de acuerdo con el laboreo entre cosechas y la relativa humedad al tiempo de cultivarla.

Estructura de la tierra y penetración del agua llovida

Ya he definido la estructura como el estado de las partículas esenciales convertidas en granos de tierra. No es difícil imaginarse la diferencia que la granulación tiene; un espacio poroso demasiado pequeño y los poros mismos son pequeñísimos. Si se derrama agua sobre la superficie de una tierra en estas condiciones, tardará mucho para absorberla; las fracciones más finas de tierra llenan los espacios que quedan entre las más gruesas y aun las más finas se hinchan y obstruyen todo el sistema. Una tierra con exactamente el mismo análisis mecánico pero con una buena estructura presenta un cuadro diferente. No sólo hay poros de la misma capacidad de aquellos que han sido discutidos antes dentro de cada grano sino poros de mayor tamaño entre grano y grano que permiten que el agua penetre con más facilidad. Para mis demostraciones ante mis ayudantes, estudiantes y demás, generalmente uso tres vasos de vidrio: un vaso lleno de tierra de buena estructura tal y como viene de la finca, el segundo con la misma tierra, pero pasada por una zaranda de 3mm. y molida además con un triturador de madera en un mortero de madera también. Estas muestras que son claramente de la misma textura, demostraron siempre tener una estructura diferente; las cantidades iguales de agua que fueron derramadas simultáneamente sobre la superficie penetraron a velocidades sorprendentemente diferentes. Cualquier lector puede encontrar evidencias palpables comparando, en tierras que han sido recientemente desyerbadas, y en un terreno

similar cultivado durante un período largo, la profundidad a que ha llegado el agua del primer buen aguacero después de una sequía larga.

Estructura y aireación de la tierra

Uno de los principios fundamentales de la agricultura es que una aireación adecuada de la tierra es esencial para la fertilidad. Mientras que la verdad de este principio no ha sido discutida, las prácticas para obtenerlo si son muy a menudo discutibles. En muchos casos lo que se ha logrado con estos cultivos ha sido pulverizar la tierra, reduciendo su estructura y disminuyendo su capacidad de aireación. Así como facilita la buena estructura la penetración de la lluvia mejora igualmente la aireación, porque la filtración del agua a través de la tierra después de cada agua cero arrastra con ella nuevas cantidades de aire fresco. El aire cargado de bióxido de carbono penetra en la tierra empapado por el agua llovida y no puede dejar espacios vacíos.

Estructura y erosión de la tierra

La conexión entre la estructura y la erosión de la tierra es clara. La lluvia que cae sobre una tierra de buena estructura penetra muy ligero a las capas hondas, quedando allí lista para ser utilizada más adelante por la vegetación. La tierra pobre no tiene ninguna facilidad para que el agua llovida penetre, porque ésta, después de saturar una o dos pulgadas de la superficie, corre por los declives que puede haber, arrastrando consigo la arcilla y el humus. No sólo se pierde el agua sino también alimentos y coloides valiosos.

Algunas personas pensarán que una pérdida de agua no tiene importancia en un país de 40-60" si tiene una buena y razonable distribución de lluvia, pero hay que recordar que las temperaturas son altas, principalmente después de las lluvias torrenciales y que esto trae aparejado grados altos de evaporación y transpiración. Para la conservación de la tierra es necesario que el agua llovida sea completamente absorbida, tanto para las plantas como para surtir al entre-suelo de agua. A la vez una filtración libre del agua sirve para mejorar la aireación y evitar acumulaciones excesivas de bióxido de carbono.

La estructura del suelo y las plantas

Una tierra de buena estructura es un medio para permitir a las raíces de las plantas una total extensión. He encontrado raíces gruesas, fáciles de reconocer, de zacate gigante y caña de azúcar a 6 y 8 pies de profundidad en cortes de tierra. No dudo que raíces más finas pueden encontrarse a mayores profundidades mediante una búsqueda cuidadosa. Una de las mejores cosechas de caña de azúcar obtenida en este país ha sido en tierra deficiente en alimentos pero de una estructura de primera clase.

La descripción me parece clara. En una tierra compacta y polvorosa la penetración de las raíces y de la lluvia son igualmente limitadas. La planta toma su alimento de una parte relativamente pequeña de la superficie de la tierra y su sostenimiento depende de la lluvia regular por no haber reservas de agua más abajo. Con una estructura mejor las raíces se extienden,

aumenta la penetración del agua y la planta puede absorber los alimentos y el agua que necesita sin depender sólo de las condiciones ideales de precipitación. Esto es de suma importancia en el Este de Africa.

Experimentos primitivos

El mantenimiento de la fertilidad de la tierra ha sido el problema de mayor importancia en la agricultura desde tiempos inmemoriales. Los progresos principales para su solución fueron hechos en las regiones templadas del Hemisferio Norte que por sus ventajas en población y educación la capacitaban para ello siendo como fué en el siglo pasado, el asiento de la ciencia agrícola. La solución a que se llegó fué la rotación de cosechas con aplicaciones de buen abono de cuadra en cada período. Todos los textos de agricultura hechos a base de experiencia en las zonas templadas se basan en el valor de los abonos orgánicos para hacer más livianas las tierras pesadas y dar cuerpo a las tierras livianas. Más tarde, el descubrimiento de los organismos en las raíces de las leguminosas que fijan el nitrógeno atmosférico, condujo al uso del abono verde compuesto de plantas leguminosas que permitía obtener todos los beneficios de la materia orgánica más la de este nitrógeno agregado. No hay duda que en circunstancias adecuadas se han obtenido resultados espectaculares aplicando estos principios y la posición del abono verde era preeminente cuando se dió principio a la experimentación agrícola en los trópicos después de la guerra de 1914-18.

Con estos antecedentes no es sorprendente que en Uganda, como en otras

partes del trópico el cambio de la agricultura nómada por un sistema menos ruinoso se hiciera a base de rotaciones en que entraba el abono verde, al que muy a menudo se agregaba abono de corral o compost. Los resultados del abono verde fueron negativos en cuanto al esperado aumento de las cosechas. En total, el fracaso de estas rotaciones en Uganda se debió a que el cultivo destruyó la granulación de la tierra. En este caso el abono verde resultó dañino debido al cultivo extra y mantuvo y aun mejoró el rendimiento de algunas cosechas. Pero el abono de cuadra solo, no podía mantener la estructura de la tierra y de ahí que fuera incapaz de evitar la erosión.

Observaciones sobre el zacate y la estructura

Mis investigaciones en Uganda conectadas casi exclusivamente con el problema de la erosión de la tierra, me dieron varias claves referentes al hecho de que la estructura de la tierra es un factor importante en la estabilidad del suelo. Las tierras arables en áreas de zacate gigante rápido eran menos propensas a erodarse que las tierras de zacate corto, pero perdían la propiedad de resistir a la erosión a los pocos años de cultivo. En 1928 dos cortes verticales de tierra fueron hechos a pocos metros de distancia uno de otro en el mismo tipo de tierra. Uno en un buen lote de zacate gigante tenía de 15-18 pulgadas de tierra oscura de excelente estructura y llena de raíces, muchas de las cuales se extendían hasta 6-6 pies y más dentro del subsuelo. El otro que había sido cultivado durante 10 años tenía sólo 4-6 pulgadas de una

tierra polvorosa y gris y sin raíces, y el subsuelo tan compacto como jabón sin ninguna señal de raíces. Esta tierra cultivada ya había sufrido seria erosión por razones similares a las ya explicadas. La otra tierra una vez limpia demostró tener un gran espacio de poros que llegaba hasta más de 1 pie de profundidad; debajo de esta capa se notaban numerosos conductos producidos por raíces viejas y por las cuales discurría todo el exceso de agua.

Al mismo tiempo se prepararon parcelas de demostración con algodón en la Provincia del Este. La parcela "buena" fué arada y limpiada antes de ser sembrada, y la parcela "mala" arada muy superficialmente. En Teso especialmente, la parcela mala estuvo casi siempre llena de terrones y hierbas y presentaba un aspecto áspero por estar cubierta de *Imperata cylindrica*, que crecía libremente. Ambas parcelas fueron desyerbadas después de su germinación, la primera cuidadosamente, desmoronando los terrones y quitando cuidadosamente la *Imperata*, y la segunda con más descuido. La parcela "buena" se mantuvo siempre bien desyerbada mientras que la "mala" se desyerbaba con menos frecuencia. Aunque parezca curioso el algodón de la parcela "buena" fué casi invariablemente inferior al de la "mala" y hasta inferior al de las parcelas de los campesinos de la vecindad. La contestación es sencilla ya que éste es siempre el caso con terrenos demasiado cultivados: la superficie de la parcela cuidada muy pronto se apelmazó y endureció, tanto por los implementos como por la lluvia, de tal modo que la penetración del agua se redujo aumentando su lavado; mientras

que la otra no fué endurecida artificialmente y el agua de la lluvia pudo penetrar y mantenerse dentro del suelo para beneficio de la cosecha. En otras palabras, en la parcela "buena" el cultivo y los aguaceros fuertes causaron tal deterioro en la estructura de la tierra, que la cosecha sufrió. Esta lección no fué despreciada por mucho tiempo, la preparación áspera del terreno fué aconsejada siempre que las semillas eran suficientemente grandes y reducidas las desyerbas.

Es interesante notar cómo concuerda esto con los descubrimientos de Keen, Russell y otros en su "Study in Soil Cultivation" que cubre el período de años que arranca desde 1930.

Todas las observaciones en el terreno en este país llevaron a la conclusión de que es más bien la naturaleza física del suelo y no la química la que determina la fertilidad. Para obtener mejor información sobre este punto los principales experimentos y sus testigos fueron clasificados y analizados por calcio, nitrógeno, fosfato, potasio y carbón. En ningún caso se encontró una conclusión conveniente entre el alimento agregado y la productividad aun en un experimento en 288 parcelas uniformes. Pareciera indicar esto que, en Serere por lo menos, ninguno de los elementos esenciales en la nutrición de las plantas es tan deficiente como para afectar directamente la producción. Esto no quiere decir que un preparado juicioso de alimentos en una u otra forma no aumente las cosechas, particularmente si es un abono balanceado como el abono de cuadra, pero sí significa que hay otros factores que son de mayor importancia.

Adopción de la rotación de zacates

De acuerdo con las observaciones iniciales sobre el efecto del zacate gigante en la estructura de la tierra, de que hablamos antes, las investigaciones fueron continuadas al mismo tiempo que las iniciales sobre rotación con leguminosas, de tal manera que cuando los principales experimentos en el terreno probaron (1924-33) que la rotación con leguminosa no había mantenido la fertilidad de la tierra, estábamos preparados para sustituir la rotación de zacate que es, después de todo, una reversión a la agricultura nómada nativa, acelerada y remodelada.

Fue así como en 1934, la base principal del trabajo experimental sobre tierras en Uganda, fue cambiada dando mayor importancia en la rotación, a la estructura de la tierra que a los efectos del abono. Se ensayaron también combinaciones de los dos. Los zacates asumieron una mayor importancia porque se hizo necesario averiguar cuáles eran sus efectos sobre la estructura de la tierra y así encontrar qué zacates darían mejor resultado como una cobertura de descanso. También precisaba descubrir cuáles eran los mejores períodos para el descanso y cuáles para el cultivo después de él. La importancia del abono y de las leguminosas no puede ser ignorado. El valor y aceptación del alimento de la cobertura de descanso tenían que ser tomados en cuenta porque desde un principio se consideró la posibilidad de pastar el ganado en este terreno en descanso y así consolidarlo y abonarlo, sin gastar demasiado tiempo en trabajo extra del labrador.

Procedimiento experimental

Para solucionar las preguntas arriba mencionadas era necesario llevar a cabo un número considerable de experimentos en el campo. Al mismo tiempo, era igualmente importante encontrar una técnica de laboratorio para apreciar las cualidades estructurales de la tierra. Era necesario que este método de laboratorio fuera rápido y razonablemente exacto, porque después de haber sido probado en experimentos con testigos, sería el instrumento principal para el estudio de las tierras en cultivo y en descanso del Protectorado. Una larga serie de lotes de 1.40 th de acre de zacates fueron preparados en Kaurpala (y en Serere y en Ngetta) para obtener alguna idea sobre los efectos relativos de los diferentes zacates sobre la estructura. Tres años después de establecidos, cortes de tierra fueron expuestos, fotografiados, y clasificados. Estas muestras fueron usadas para los experimentos preliminares en la técnica de laboratorio. Para el examen de porosidad y otros datos se usó el método de cajas Keen-Raczkowski (1921) para la adhesión se empleó el método de Harvey (1923) Keen y Coutts (1928); y más tarde para los coloides una modificación del método de Tuilin (1928). El método de caja es un tanto desprecioso y los resultados que se obtienen varían con la técnica del operador. El punto de adhesividad, como será demostrado más adelante, es el grado del contenido gelatinoso y por eso está estrechamente relacionado con el poder de granulación de los diferentes tipos de tierra: pero no siempre el número de granos presentes en un mo-

mento dado, porque el humedecer y amasar inseparables en los métodos de determinación, deshacen la granulación que es estable en el régimen normal de las aguas del suelo. Desde el punto de vista de las consideraciones teóricas y prácticas el método de Tuilin: zarandear mojado, es la manera más lógica de abordar los problemas de la estructura del suelo. Zarandeando la muestra en agua se tiene seguridad de que solo los granos de tierra resistentes al agua son tomados en cuenta. El método ha dado buenos resultados reproductivos en manos de trabajadores africanos y es el método normal de examen adoptado en estos laboratorios. Muestras secadas al aire de un peso de 100 gms. después de pasar por un tamiz de 3mm., se dejan humedecer por capilaridad durante una noche, se transfieren luego a una pila de tamices o zarandas cuyos huecos son de 2 mm. el superior, 1 mm. en el siguiente y $\frac{1}{2}$ en el inferior. La pila de zarandas se sumerge luego en una lata de petróleo de 4 galones llena de agua dándole un movimiento de arriba a abajo hasta que la zaranda superior quede "limpia". Se quita entonces la zaranda de encima y se repite la operación hasta que la zaranda que sigue quede lista. Finalmente el contenido en suspensión del tarro es vaciado en zarandas de malla de 100 y 200; todas las muestras son secadas al aire, pesadas y sus pesos expresados como porcentajes. Para las reducciones corrientes basta con tomar en cuenta sólo los granos de más de $\frac{1}{2}$ mm. de diámetro porque las partículas

más pequeñas por regla general no benefician las propiedades del funcionamiento del suelo en el campo. Las fracciones de mallas de 100 y 200, contienen una proporción más elevada de partículas simples. Estas partículas, si se incluyen en el análisis de la estructura, tienen que ser subdivididas más adelante en granulación y partículas simples. Todo lo que necesitamos aquí es un método rápido y seguro para determinar la estructura del suelo y poder definir su estado en cualquier área durante el ciclo de descanso del cultivo, con base en los resultados obtenidos en tipos de suelo cuya historia de cultivo es conocida.

La Tabla I muestra los zacates de la serie de Kampla en el orden en que sus poderes de regeneración del fueron revelados por el método del zarandeo mojado. Las diferencias en el porcentaje en la granulación es de 22 por ciento a 47 por ciento a pesar de que las parcelas eran bastante pequeñas y el suelo bastante parejo dentro de un acre. Las diferencias en la extensión de las raíces y aumento de poder del zacate indicados en las fotografías son confirmados por los datos del zarandeo mojado. Los resultados en Ngetta indicados en la tabla II da diferencias similares indicadores de que 2 años de descanso con *Cynodon* son más efectivos en la formación granular que 3 años de descanso bajo *Sporobolus*. Las cifras Ngetta demuestran además la destrucción de la estructura granular por cultivo.

TABLA I

PARCELAS DE ZACATE DE KAMPALA

Zacates arreglados en el orden de su poder regenerativo tal y como lo revela el método de zarandeo mojado.

	Granos de más 0.5 Tamiz Húmedo	Orden de su poder de regeneración Tamiz Húmedo Datos
	Por ciento	
<i>Setaria Sphacelata</i> (Ngetta)	47-6	1
<i>Brachiaria decumbens</i>	45-7	2
<i>Brachiaria platynota</i>	41-2	3
<i>Beckeroopsis uniset.</i>	41-0	4
<i>Panicum maximum</i>	40-8	5
<i>Hyparrhenia cymbaria</i>	40-7	6
<i>Brachiaria brizantha</i>	39-1	7
<i>Pennisetum Polystachyon</i>	35-6	8
<i>Loudetia Kagerensis</i>	35-5	9
<i>Cynodon dactylon</i> B. (1)	33-1	10
<i>Cynodon plectostachyon</i> B.	32-6	11
<i>Cynodon dactylon</i> A. (1)	32-4	12
<i>Cynodon plectostachyon</i> A. *	31-7	13
<i>Sporobolus filipes</i>	30-7	14
<i>Paspalum notatum</i>	30-5	15
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	30-2	16
<i>Themeda triandra</i>	30-0	17
<i>Cynodon transvallensis</i>	29-4	18
<i>Brachiaria sofata</i>	28-8	19
<i>Chloris gayana</i>	28-8	19
<i>Paspalum conjugatum</i>	28-7	21
<i>Pennisetum ruppelii</i>	28-3	22
<i>Rhynchelytrum repens</i>	28-1	23
<i>Eriochloa procer.</i>	27-8	24
<i>Exsothera abyssinica</i>	26-9	24
<i>Setaria Splendida</i>	26-2	25
<i>Melinis maidlandii</i>	26-1	26
<i>Eragrostis multibraedii</i>	25-1	27
<i>Hyparrhenia</i> sp. (Kampala)	24-9	28
<i>Hyparrhenia filipendula</i>	24-8	29
<i>Hyparrhenia rufa</i>	24-4	31
<i>Paspalum auriculatum</i>	22-8	32

* Estas son variedades de *Cynodon* que han sido recogidas en diferentes partes del país. La única diferencia verdadera entre ellas es el tamaño, *Cynodon dactylon* A es el más pequeño y *C. plectostachyon* B. es el más grande del grupo. Es interesante notar que cerca están en la tabla, indicando que en el desarrollo de la estructura del suelo están tan cerca como en la botánica.

El informe preliminar de los experimentos en Ngetta ha sido publicado por Martin y Badcock (1937). El área principal de esta estación está bajo una rotación de 6 años en la cual 3 años de descanso con zacate, son seguidos por 3 años de cultivo. El área está dividida en 6 cuadros, cada uno de los cuales está bajo un sistema diferente de rotación, de tal manera que todas las fases de la rotación están representadas en cada estación. No hay duda de que desde que se estableció esta rotación no sólo se ha mantenido sino que se ha aumentado la fertilidad de la finca: es dentro de esta rotación que se han he-

cho experimentos en esta institución y en los potreros de descanso con cobertera. Al principio mucho del trabajo tuvo que ver con pastos de semilla; habiendo sido la mezcla de semilla usada en Cuadros C a F de la Tabla 2 consistente en:

	Lb. por acre
<i>Pennisetum</i>	9—0
<i>Setaria Spracelata</i>	8—5
.....	3—0
<i>Brachiaria decumbens</i>	7—5
<i>Hyparrhenia filipendula</i>	6—5
<i>Hyparrhenia rufa</i>	2—5
<i>Panicum maximum</i>	0—5

El Cuadro A fué sembrado con semilla de *Sporobolus pyramidalis* sin otra mezcla. Tres años después de sembrado, muestras de tierra fueron llevadas para analizarlas por la técnica del zarandeo mojado. Algunas partes habían sido invadidas por el *Cynodon*, pero a pesar de eso el *Sporobolus* se había mantenido, Cuadro B fué de-

jado para su regeneración natural con pastoreo. El resultado fué que una capa completa de *Cynodon plectostachyon* lo invadió muy pronto. El análisis de la estructura es dado en Tabla II donde el curso de la rotación cuando se tomaron las muestras de las parcelas están indicadas bajo "Tratamiento".

TABLA II

Ngetta—Efectos de cultivo y período de descanso.

Lote	Tratamiento	Granos de más de 0.5 mm.	Cobertera de descanso
		Por ciento	Seeds <i>Sporobolus</i>
A	Zacate de tres años después de tres años de cultivo	28—08	<i>pyramidalis</i>
E	Zacate de dos años después de tres años de cultivo	14—33	Regeneración natural. (<i>Cynodon</i>) <i>plectostachyon</i> .
C	Zacate de un año después de tres años de cultivo	24—77	Semillas revueltas
D	Un año de cultivo después del descanso	24—84	Semillas revueltas
B	Dos años de descanso después del cultivo	25—67	Semillas revueltas
F	Tres años de cultivo después del descanso	22—59	Semillas revueltas

El análisis de tierras en buenas condiciones de zarandeo mojado ha demostrado que tipos de suelos en diferentes estados de descanso y cultivo contienen porcentajes variados de granulación. Por ejemplo el terreno de Bukalasa en zacate gigante demuestra más de 60 por ciento, cifra que fué reducida por el cultivo en un solo período hasta 30 por ciento. Los suelos de Barberton (África del Sur, y Serere dieron 50 por ciento y 40 por ciento debajo del zacate, pero aquí también el contenido de la granulación fué reducido por el cultivo a 30 por ciento en cada caso. Examinando una mayor cantidad de muestras de tierras de diferentes tipos y conociendo la historia del cultivo, sería posible formar una colección para referencias en la cual basar el grado de degeneración de cualquier muestra analizada para efectos de consulta. Esto necesitaría unas vastas exploraciones y trabajos de análisis antes de dar un consejo firme. Mientras se obtienen todos estos datos algún otro criterio es necesario para fijar el potencial de estructura del suelo fuera del contenido real de granulación determinado por el zarandeo húmedo. La adhesividad ya mencionada en los trabajos preliminares, sirve mejor para el objeto.

Punto de adhesividad y capacidad de formación de la estructura

La mecánica de la formación granular está todavía lejos de ser clara, pero cualquiera que sean las fuerzas que intervienen, es evidente que la granulación no puede ser estable en el agua sin alguna clase de ligadura material que en este caso debe ser coloidal. Los coloides de la tierra son arcilla y humus. Debido probablemente a las grandes dife-

rencias de cualidad o cohesividad de las diferentes arcillas la determinación corriente de arcilla por análisis mecánico no da una información suficientemente exacta sobre la capacidad de granulación de la tierra. (La arcilla blanca es mucho más cohesiva que los óxidos hidratados que forman normalmente la mayoría de las fracciones de arcilla del barro colorado común). Igualmente la estimación de la materia orgánica del contenido del carbón, no es expresión exacta de la propiedad coloidal de la fracción orgánica. Según Keen y Coutta (1928) el método Hardy para la adhesividad está en gran parte controlado por la materia coloidal orgánica e inorgánica, un "factor único" que expresa la actividad total del contenido del coloidal.

La adhesividad es definida como "el punto en el cual una masa plástica de tierra bien amasada se adhiere apenas a los dedos o a un cuchillo" O "el punto en el cual el suelo húmedo amasado, deja apenas de adherirse a objetos extraños". En la práctica el punto exacto es sorprendentemente bien definido como ha sido verificado por nuestro cuerpo de químicos en este laboratorio en el que constantemente se repite. Tómese como 15 gm. de tierra seca; humedézcase en la mano y amásese hasta que la tierra mojada no se pegue a las manos y pueda convertirse con facilidad en una pelota para ser pesada. Después de secada a 105°C la pelota es pesada de nuevo y el porcentaje de humedad al punto de adhesividad es el factor "valor único". El límite inferior de adhesividad en tierras corrientes está entre el 14 y el 16 por ciento. Los resultados a este respecto son sin em-

largo inciertas, porque las tierras son arenas compuestas de granos gruesos y muy a menudo contienen tan poca materia coloidal que se hace difícil juzgar el punto de adhesividad y aun se hace difícil amasar una pelota que

pueda ser pesada. Entre más grande sea su adhesividad, su definición en la práctica es más clara y los resultados más seguros. Los resultados obtenidos con buenas tierras de Africa aparecen en la Tabla III.

TABLA III

Relación de Porcentaje Granular a Adhesividad de algunos suelos de Africa en buenas condiciones

Suelo	Granos estables en agua de más de 1/2 mm	Humedad en el punto de adhesividad
Bukalasa, Uganda	60	32—9
Barberton, South Africa	50	24—2
Serere, Uganda	40	22—3
Ngetta, Uganda	35	21—5
Lugongo, Tanganyika	25	19—6

Estos resultados nos indican la relación íntima que hay entre el porcentaje de humedad, el punto de adhesividad y la capacidad de una tierra para granular; ninguna granulación es posible de obtener en tierra con un punto de adhesividad de 16 ó 17 por largo que sea el descanso con zacate, pero conforme asciende el valor del punto adhesivo también asciende el porcentaje de granulación.

Lo mismo que el zarandeo húmedo, el punto adhesivo es una simple determinación y parece posible que ambos métodos nos den el porcentaje real y potencial de la granulación respectivamente. Este aspecto del problema está todavía en estudio.

Resultado de Experimentos en el campo

Los resultados de los experimentos duplicados a largo término sobre estructura y cultivo de tierra en Uganda han

sido resumidos y publicados anteriormente (Martin 1943). Incluyen los resultados del Serere Fertility Experiment cuyo plan fué discutido en este Journal por Martin y Biggs (1937). Ellos establecieron el hecho de que el cultivo reduce, y el descanso bajo cobertera, aumenta la estructura granular del suelo. Los experimentos en Uganda indican que los abonos orgánicos, en forma de abono de corral, semilla de algodón o abono verde, no tienen efectos de importancia en la estructura del suelo. La aplicación de este resultado inesperado puede ser el de que, en las zonas templadas el final de la desintegración de la mayoría de la materia orgánica es humus, mientras que en las tierras tropicales húmedas, esta desintegración es tan rápida que muy poca materia orgánica alcanza las dimensiones del coloide. Aparte de la oxidación más rápida producida por micro-organismos debido a nuestras

temperaturas más elevadas, las termitas (hormiga blanca) juegan también un papel muy importante en la destrucción de la materia orgánica. Es bien sabido que la cal tiene el poder de floccular la arcilla y la práctica del encalamiento de los suelos pesados para aumentar sus cualidades data desde el comienzo de la Era Cristiana.

No hay duda sin embargo que en regiones templadas encalar es benéfico, pero en Serere un experimento de 10 años ha demostrado que la cal con o sin abono verde no tiene allí ningún efecto palpable ni en la estructura ni en el rendimiento. La naturaleza de la arcilla de nuestras tierras y la desintegración rápida de la materia orgánica de que hablamos antes pueden ser la causa de estos resultados, pero estas razones no son todavía lo suficientemente precisas y necesitan de una más profunda investigación sobre la naturaleza de la mecánica en la formación granular.

Aunque está demostrado que los abonos orgánicos no tienen ninguna influencia palpable en la regeneración de la estructura, siempre son útiles como alimento para la planta y por consiguiente efectivos en el aumento de las cosechas, por lo tanto siempre que pueden ser usados dentro de la rotación del zacate tanto mejor.

Aplicación práctica

Una nota sobre la aplicación en el campo de los resultados arriba mencionados fué ya publicada por Kery (1942). Los principios mencionados en su folleto podrían ser aplicados a cualquiera explotación agrícola, no importando que conste de decenas, cientos o miles de acres. Hay que asegurarse primero de

que la tierra tiene suficiente consistencia para beneficiarse del período del descanso del zacate. Si hay alguna deficiencia mineral debe ser corregida. Después se deben estudiar los zacates locales, particularmente aquellos que aparecen por sí solos en las tierras arables de buena calidad que se dejan en barbecho por unos meses. La regeneración natural es en muchos casos rápida, más fácil, más barata y más eficaz que cualquier mezcla de semillas artificiales. Este proceso natural debe ayudarse cuidando de no precipitar el período de recuperación por el exceso de cultivo, que desintegra seriamente la estructura granular. Divídase la tierra arable en lotes (siguiendo las líneas de nivel (contour) si están en pendientes) de áreas corrientes y equivalentes y arreglados de manera que cada cuadro esté bajo cada curso de la rotación a un mismo tiempo y si es posible cuidando que ningún cuadro contiguo está bajo cultivo al mismo tiempo. Cada año descansa una área, y una ya descansada se ara. Un período de descanso de 3 años, seguido de 3 años de cultivo sería suficiente para principiar, de manera que 6 lotes serían necesarios. El período óptimo de descanso y el mejor tipo de cobertura depende de las condiciones locales. Aunque aun se están haciendo experimentos en este aspecto del problema en Uganda ya hay algunas evidencias que indican que una vez que el terreno esté en buenas condiciones, el período de descanso puede ser acortado, y el período de cultivo correspondiente alargado. En zonas ganaderas, el pastoreo de las tierras en descanso no puede ser otra cosa que beneficioso, siempre que éste se haga en pequeña escala

al principio y progresivamente más riguroso, siempre bajo estricto control.

Kerr (loc. cit.) y Nye (1937) en este trabajo de rotación del zacate en Uganda, se refieren exclusivamente al zacate gigante (*Pennisetum purpureum*) debido a que este zacate es espontáneo en una área grande de Uganda. Todos los zcates mejoran hasta cierto punto la estructura del suelo, es posible que las cañas de azúcar más fuertes, sean también efectivas en la formación granular.

Debe tenerse especial cuidado en las regiones donde la grama puede convertirse en un peligro. Las áreas de zacate gigante de Uganda se infestan fácilmente con *Digitaria scalarum*. Esta se extiende rápidamente en los cultivos viejos y, si no hay buena sombra es difícil deshacerse de ella. La única manera de contrarrestarlo aquí es sembrando el zacate gigante muy tupido, como si fuera caña de azúcar y apenas se termine la última cosecha. La rápida sombra que produce no le da tiempo a esta mala hierba de extenderse. Si entre la remoción de la última cosecha y la siembra de la cobertura de rotación precisara dejar un intervalo de tiempo, pagaría remover la grama en el interin. Para mantener el suelo sombreado y defenderse de las incursiones de la grama es aconsejable no cortar ni pastar el zacate gigante durante el primer año. En áreas bien infestadas pagaría desyerbar y quemar toda la grama posible antes de sembrar zacate gigante para asegurar su destrucción más tarde.

Sumario

Los términos "textura", "estructura"

y "tilth" están definidos. Los medios de laboratorio para determinar la granulación verdadera y potencial y los porcentajes también se conocen.

Se ha estudiado la implantación de la rotación de pastos y su aplicación práctica.

Reconocimiento.—Es un placer reconocer la excelente labor llevada a cabo por una sucesión de funcionarios de agricultura en Ngetta en la última década. También las gracias al Sr. A. S. Thomas por las fotografías de los perfiles del suelo.

Referencias

- Hardy F. (1923).—The physical significance of the shrinkage co-efficient of clays and soils. *J. Agric.*, 13, 243-265.
- Keen, B. A. et al.—Studies on soil cultivation. *J. Agric. Sci.* Eleven papers from 1930 onwards.
- Keen, B. A. and Coutts, R. H. (1928).—Single value soil properties. *J. Agric. Sci.*, 18, 740-765.
- Keen, B. A. and Raczkowski, H. (1921).—The relation between the clay content and certain physical properties of a soil. *J. Agric. Sci.*, 11, 441-449.
- Kerr, A. (1942).—A new system of grass fallow strip-cropping for the maintenance of soil fertility. *Emp. J. Expt. Agric.*, 10, 125-132.
- Martin, E. F. and Badcock, W. J. (1937).—Preliminary studies on grasses and grazing at Ngetta. *E. Afric. Agric. J.*, 3, 192-195.
- Martin, W. S. and Biggs, C. E. J. (1937).—Experiments on the maintenance of soil fertility in Uganda. *E. Afric. J.*, 2, 371-732.
- Martin, W. S. (1944).—Grass covers in their relation to soil structure. *Emp. J. Expt. Agric.*, 11.
- Nye, G. W. (1937).—Preliminary notes on the use of elephant grass as a fallow crop in Buganda. *E. Afric. Agric. J.*, 3, 186-190.
- Tiulin, A. F. (1928).—Questions on soil structure. II Aggregate analysis as a method of determining soil structure. *Perm. Agric. Expt. Sta. Div. Agric. Chem.*, 2, 77-122.
- See also Russell, E. W. (1938).—Soils structure. *Imp. Bur. Soil Sci. Tech. Commun.*

Alimento para todo el mundo

Por Sir John Boyd Orr

En los últimos 25 años ha habido un gran adelanto en la ciencia de la nutrición. Se sabe ya que algunas dolencias y una gran cantidad de enfermedades se deben a la falta de ciertas sustancias en los alimentos. Esta mala salud debido a una nutrición defectuosa era y es todavía, muy común. Por ejemplo, a comienzos del presente siglo, en algunas ciudades industriales de Europa, casi la mitad de los niños sufrían de raquitismo, escorbuto y de otras dolencias debidas a la mala nutrición. En algunos países de Europa y en los Estados del Sur de Norté América, muchos miles morían cada año de pellagra, otra dolencia de la mala nutrición. En Asia y Africa, estas dolencias eran aun más comunes que en Europa y América.

Se necesitó mucho tiempo para que la gente realizara la enorme importancia de este adelanto en la nutrición. Era difícil creer que estas dolencias y ciertas formas de mala salud, cuya causa había sido un misterio, podían curarse algunas veces de modo casi milagroso, dando grandes cantidades de la sustancia alimenticia cuya falta era causa de la enfermedad. Se hicieron después gran cantidad de exámenes especialmente en niños, para ver si con un perfeccionamiento en la dieta, habría una mejor salud. Se descubrió que cuando se les aumentaba la cantidad de alimentos que proporcionaban salud, los niños crecían con más rapidez y mostraban gran

mejora mientras tanto, en su salud como en su porte.

A raíz de la última guerra, el Gobierno de la Gran Bretaña dictó medidas que fueron bien efectivas hasta el rompimiento de las nuevas hostilidades, con el objeto de mejorar la dieta del pobre. Como resultado de estas medidas el consumo de alimentos de un valor especial para la salud fué aumentado casi en un 50%. Es claro que, si este nuevo conocimiento sobre nutrición es correcto, se debe esperar una mejora correspondiente en la salud de la gente. Y así es. Las peores dolencias debidas a la nutrición, tales como raquitismo, y escorbuto— y estos solo eran dos de ellos—desaparecieron casi por completo.

En 1938, los niños, al dejar la escuela, eran casi tres pulgadas más altos que sus padres cuando tenían esa edad. Esto se debió por entero a los mejores alimentos. También se palpaban otros resultados igualmente importantes. El porcentaje de la mortalidad infantil depende grandemente de la alimentación de la madre y del niño. Este porcentaje disminuyó casi en un 40%. La persona que está bien alimentada no es tan propensa a la tuberculosis. El porcentaje de mortalidad por tuberculosis disminuyó en un 50 por ciento. Esto demuestra la facilidad con que puede salvarse la vida y mejorar la salud con solo que la gente tenga los alimentos adecuados.

Ahora mostraré otro caso del valor de

este nuevo conocimiento sobre nutrición. La producción y distribución de alimentos en Gran Bretaña están basados ya en este conocimiento. Hasta donde es posible en las actuales condiciones de guerra, producimos e importamos los alimentos que se necesitan para mantener la salud de toda la población, y la distribución del alimento se hace de acuerdo con las necesidades de nutrición en las diferentes clases. A pesar de que hay una gran escasez de algunos de los alimentos de valor especial para la salud y la dieta es más monótona que en tiempos de paz, la tercera parte de la población más pobre está mejor alimentada que como lo estaba antes de la guerra. Sus niños crecen con más rapidez, y aunque las condiciones de vivienda son peores debido a los bombardeos, el porcentaje de la mortalidad ha llegado al nivel más bajo de nuestra historia.

He dado estos ejemplos de la Gran Bretaña, porque como es mi país, los conozco mejor. Pero no debe creerse que esta es la única nación donde se han aplicado estos nuevos conocimientos sobre la nutrición. Muchos otros países estaban ya haciendo lo que podían para lograr que la gente se alimentara mejor. En 1937 veinte gobiernos diferentes tenían comités nacionales ensayando la mejor manera de que este gran avance en la nutrición pudiera aplicarse al bienestar de sus pueblos, y en 1938 delegados de estos 20 gobiernos se reunieron en Ginebra para considerar cómo los gobiernos de los diferentes países podrían cooperar en el mejoramiento de la nutrición del pueblo de todas las naciones. Uno de los efectos pernicio-

sos de la guerra fué el fin temporal de este movimiento internacional.

Pero aun en medio de las distracciones de la guerra surgió de nuevo este movimiento para mejorar la alimentación del hombre. Tan pronto como las Naciones Unidas empezaron a considerar lo que debía hacerse para hacer del mundo de la post guerra un mundo mejor para el común de las gentes, decidieron que lo que se necesitaba con más urgencia era dar libertad y llenar las necesidades de todos los hombres de todos los países, y esa promesa está en la Carta del Atlántico.

La primera necesidad del hombre es alimento. En 1943 el Presidente Roosevelt convocó una conferencia de las Naciones Unidas para crear un plan mundial de alimentación el cual habilitaría a toda la gente para obtener suficiente alimento. Los delegados revisaron las condiciones de alimentación que había antes de la guerra e hicieron declaraciones muy importantes. He aquí cuatro de ellas. Dicen:

- 1) La clase de alimento que se necesita para la salud es conocida.
- 2) En cada país hay una gran sección de la población que no tiene alimentos adecuados; en muchos países la mayoría de la población se encuentra en estas condiciones.
- 3) La falta de alimentos adecuados es responsable de la gran cantidad de enfermedades y dolencias.
- 4) La causa principal del hambre y la mala nutrición es la pobreza.

Habiendo llegado a estas conclusiones, decidieron los delegados que todos los gobiernos deben tomar a su cargo la responsabilidad principal para que el alimento sea posible a toda su gente. Más adelante decidieron que todas las Naciones Unidas debieran cooperar entre sí para que el alimento adecuado estuviera al alcance del hombre en todos los países dentro del tiempo más breve posible.

Tales las observaciones y decisiones de los delegados de 44 naciones, representando el 80 por ciento del mundo. Una comisión representando todas las Naciones Unidas, grandes y pequeñas, se ha formado para crear un plan para llevar a cabo estas decisiones de libertar al hombre de la falta de alimentos adecuados. Esta fué una conferencia que hizo época. Nunca en la historia del mundo se habían reunido tantas naciones para planear en tal escala la promoción directa del bienestar de la gente de la clase pobre del mundo.

Por supuesto, todo el mundo realiza que las Naciones Unidas han tomado a su cargo una gran labor. El primer obstáculo es proveerse del alimento que se necesita para alimentar toda la población del mundo. En los Estados Unidos la producción de alimentos de valor especial necesitaría aumentarse en unos casos en un 15 por ciento y en otros hasta en un 75 por ciento para proveerse alimento de un standard de salud, para los 130 millones de habitantes del mismo país. En Bretaña, de acuerdo con un cálculo hecho por un comité de la Cámara de los Lores, la leche, los huevos, las frutas y las legumbres, necesitarían aumentarse en un 60 ó un 70 por ciento. Estos son dos

de los países mejor alimentados del mundo. En países más pobres, se necesitarían aun más de estos alimentos para que todos tuvieran lo suficiente para su salud. Tomando el mundo en conjunto, la producción tiene que ser más del doble para poder eliminar el hambre y la mala nutrición.

Ahora cabe preguntar —Puede producirse esta vasta cantidad de alimento? La conferencia consideró esto y reportó que teníamos todos los recursos y conocimientos para producir todo el alimento que se necesita. Y a la verdad, no hay duda acerca de ello. El avance en la ciencia agrícola ha sido casi tan rápido como el avance en la ciencia de la nutrición. Aplicando el conocimiento que tenemos, la producción de alimentos puede aumentarse rápidamente. Durante la guerra, Bretaña ha dado una demostración sobre lo que puede hacerse cuando se aplica la ciencia moderna. En los últimos 4 años, el producto ha aumentado en un 70 por ciento. En todo caso casi no hay límite para la cantidad de alimento que puede producir el mundo. Con los recursos y conocimientos a nuestra disposición, podemos proveer para 203 veces la población actual del mundo.

Naturalmente se necesitarían muchos años para cultivar las cosechas y llevarlas al nivel que se requiere para la nutrición adecuada de los 2.000 millones de la población del mundo. La mayor escasez está en los alimentos ricos en vitaminas. Pero podemos fabricar muchas de las vitaminas. Podemos concentrar las vitaminas. En Bretaña, en estos momentos, la vitamina concentrada es regalada a las madres y a los niños. A esto se debe grandemente que la salud

de las madres y de los niños haya mejorado durante la guerra.

Estas vitaminas pueden ser de gran utilidad en la curación y prevención de las formas más comunes de la mala nutrición, hoy más generalizadas que en tiempos de paz. Pero debemos tener presente que esto es apenas una ayuda temporal. Cuando la producción de alimento y su distribución corran parejas con el consumo requerido y todos obtengan suficiente alimento adecuado, la dieta ordinaria contendrá todas las vitaminas y las otras cosas que se necesitan para la salud.

Además de la escasez de alimentos, existe también la dificultad de hacerlos llegar a aquellos que los necesitan. La mayoría de los alimentos de un valor especial para la salud, tales como leche, huevos, frutas, legumbres y carne son pesados y difíciles de transportar. En su estado natural estos alimentos contienen grandes cantidades de agua. Por métodos modernos de deshidratación el agua puede extraerse y así reducir su peso a un cuarto ó menos. Después la materia deshidratada puede reconstituirse con agua, y es tan bueno para todos los usos prácticos como en su estado original.

Este proceso de deshidratación tiene otra ventaja importante. En su estado fresco estos alimentos se descomponen, mientras que deshidratados pueden conservarse en buenas condiciones durante varios meses.

La manufactura de vitaminas concentradas y alimentos deshidratados son ejemplos de avance en la ciencia

de la nutrición, lo cual puede ser de gran utilidad para el alivio rápido de la carestía y mala nutrición y, después de la derrota del enemigo, este es el problema mundial más urgente.

He tratado de dar una idea acerca de los avances en la nutrición que son de mayor importancia práctica, y de las medidas que se han tomado para aplicar los nuevos conocimientos. Es de esperarse que el mundo esté de acuerdo en que estas medidas traerán una revolución beneficiosa. Traerán vida, salud y felicidad a los muchos millones que nunca han sido alimentados como debe serlo un ser humano. Pero harán más. Crearán un mercado a buenos precios para todos los alimentos que pueden producirse en el futuro de muchos años. Esto ayudará a la prosperidad de los agricultores y campesinos lo mismo que a los otros interesados en la producción de alimentos, y habrá más gente ocupada en la producción y distribución de alimentos que en todas las otras industrias del mundo juntas. La prosperidad de la agricultura se reflejará en las otras industrias y traerá un desarrollo económico en el mundo, que será estable por estar basado en la promoción del bienestar de la gente de las clases pobres.

De aquí que esta conferencia mundial sobre nutrición que hará época en la historia, sea el primer paso definitivo hacia un mundo nuevo y mejor que ha hecho posible la ciencia moderna y que ahora están planeando las Naciones Unidas.

El hambre de Post-Guerra

Hombres de mucho talento; de mucha médula económica, muy sagaces manejadores de cifras, de cálculos de estadísticas, han gritado en estos días para imponernos de una noticia terrible de post-guerra: habrá hambre en Europa. Quinientos millones de seres no tendrán que comer. Esto es pavoroso, horrible, inverosímil, dantesco. Nos produce escalofríos y nos dan descos de gritar al mundo:

—Habrá hambre por culpa de nosotros. Hemos limitado las siembras de cereales, de otros productos necesarios, para que lo que haya tenga valor. Hemos quemado grandes parvas de trigo; hemos dejado podrir muchos trojes de maíz; hemos arrojado el vino a las acequias; hemos dejado en la tierra las papas para abonarla. Hemos...

¡A qué seguir! ¡Hemos hecho para que el mundo sienta la terrible angustia del hambre! Los mercados consumidores han cerrado las puertas, y otros no han podido comprar porque la guerra les ha metido las manos hasta las entrañas. Se ha jugado con los seres humanos por un sentido adverso de política internacional, para ahogar mercados, para abrir otros sin tener los mismos recursos.

América, con sus tierras libres, ubérrimas, benditas, misericordiosas, maternales, está en condiciones de matar el hambre al mundo entero. Dejen ese cuidado a sus tierras; dejen ese

cariño a sus hombres libres; no se les moleste con el fantasma brutal de la guerra y ya verá el mundo que es América más grande que la que hasta ahora han conocido los políticos insaciables, los banqueros derrotistas, los compradores de hombres para que dejen caer los brazos para que no haya pan suficiente en las mesas de los pobres, para que el vino no encienda la sangre de los trabajadores honrados, para que las fábricas de telas no produzcan lo suficiente para que sean baratas...

Dejen que la tierra de América todo lo dará, porque tiene más fuerza que una madre, porque no conoce la vernalidad de los hombres que se venden y venden a sus patrias a los piratas de la banca, de la industria internacional y a los mercaderes de conciencia.

No, no habrá hambre en el mundo, cuando se le hable con cariño a esta América que han ultrajado los contrabandistas, los modernos bucaneros que están siempre intrigando a los hombres para que vendan tierras, patrias y haciendas; no habrá hambre, cuando América pueda cultivar con todo amor sus predios, cuando pueda explotar sus ríos, sus industrias; cuando los filibusteros de la banca no encuentren a quien prestar dinero con esa usura inaudita de entregarles aduanas y tierras de promisión; cuando América, como un inmenso marrocoy,

se recoja en su propia casa y pueda comer de lo que la naturaleza le ha brindado con todo prodigio y amor.

Que no se hable de hambre cuando termine la guerra.

No hagan trabas a estas tierras en donde paca el ganado mansamente, produciendo las mejores carnes; no interrumpan esta siega honrada de todos los hombres de la tierra que hallaron la bendición de la ley sana que los ampara; abran las puertas de todos los mercados, para que el vino pueda dar una nota de alegría en las mesas de los trabajadores; para que la armonía de Dios, que está en el trabajo de todos, pueda ser música de himno en las tierras que han devastado las llamas de la guerra.

Así no habrá hambre. América se compromete a que no falte pan en el mundo; que no escasee la carne, que no falten las papas, el maíz, el carbón, el petróleo; pero, para eso, hay que abrir las puertas a este mensajero que va de la tierra sureña a llevar bajo su brazo amigo la canasta de pan, el trozo de carne y la botella de vino para el convite de los hombres del mundo...

Por falta de mercados se han tenido que quemar el bendito trigo, el honrado maíz. Por eso es que amenaza el hambre en el mundo. Porque los hombres se dejan vencer por los zarpazos de la política, o los enredos de la bolsa. América está dispuesta a demostrar a esas estadísticas que manejan números con aire de suficiencia; de alta política económica que todo lo reduce a la faz insustancial de las estadísticas oficiales; sí, está dispuesta a decir que si se sigue a la armonía humana no habrá hambre en el mundo.

América tiene entrañas de madre. Tiene corazón de mujer, que se deja conquistar con la palabra de dulzura.

Pero se negará si la mano férrea quiere urdir nuevas políticas en sus tierras de paz y de concordia universal.

No quiere convertir en humo lo que ha costado el sudor a muchos hombres y lágrimas a muchos hogares; no quiere echar a las máquinas, en lugar de carbón su maíz y su trigo, los que deben ir a todas las mesas del mundo. No quiere entintar sus acequias con el licor de los dioses que dan las bíblicas vides de sus parrales; quiere que todo eso vaya a quien debe consumirlo y mientras más sea más barato llegará a todas las manos. Todo lo produce América. Le quiere enseñar a la Europa que ha manchado sus manos de sangre, que la paz es la suprema realidad de los seres humanos; que no hay nada superior a la paz, a la tarea del trabajo y a la organización política de los pueblos. Por eso puede decir que si la dejan trabajar con libertad no habrá hambre en el mundo.

Ahora, si se siguen las trabas ajenas, si el hombre tiene que cruzar sus brazos por imposición de unas doctrinas de fuerza; si las aduanas siguen apretando los puños para castigar a las clases trabajadoras; entonces América contemplará angustiada la segunda y espantosa guerra que será la del hambre en las tierras hermanas de Europa.

Es necesario acabar con esa pesadilla de la post-guerra. Es necesario labrar todas las tierras, sembrar en todas partes, aumentar la cría, no temer al

fantasma de la abundancia; es necesario pedir al suelo americano, desde el Canadá a Tierra del Fuego, la armonía necesaria para que sea un himno al amor del mundo, para que las fronteras sean rasgos elegantes a las figuras de los mapas y no separaciones entre estos pueblos que todo lo hacen para ser hermanos.

Así no habrá por qué temer cuando dejen de sonar los tiros en el mundo.

América se compromete a mantener el sagrado amor en las masas del mundo, mientras Europa lave su heridas y quite de sus ojos aterrorizados el fantasma de la post-guerra.



Originalmente la razón por la cual los doctores condenaron el café, fue la de que dicho producto no se hallaba incluido en la farmacopea y era poco conocido. Ahora, cuando la cafeína sí se encuentra en la farmacopea, se condena el café, precisamente, considerándolo como una droga.

En este mismo sentido la lactosa, o azúcar de leche, es también una "droga" y se usa para alimentar niños. Asimismo los extractos de carne y las vitaminas concentradas están calificados como "drogas".

**LOS MEDIOS EXISTEN: LO QUE FALTA ES ESFUERZO
CUALQUIER CAFETAL PUEDE PONERSE A PRODUCIR
LO QUE USTED SE PROPONE**

En la mayoría de los cafetales, lo mismo que en otros cultivos, resulta ser el Humus el factor que limita las cosechas. Tanto las tierras lavadas de poco vegetal, como las polvosas, desintegradas, que, aunque de color negro tienen el vegetal gastado, necesitan adiciones de materia orgánica (Humus).

Quién no ha visto u oído de cafetales de 40 Fanegas, no solo año, sino también en estos tiempos? Aun en suelos gastados se pueden tener cosechas por el estío, si se aplican las medidas necesarias. Naturalmente, que cafetos raquíticos no se transforman en matas cajuleras de un día para otro. La principal diferencia entre un suelo de alta fertilidad y uno gastado, consiste en la proporción de Humus, base de toda agricultura próspera.

Hoy que el agricultor tiene a la mano

HUMISAL

(HUMUS Y SALES NUTRITIVAS)

Abono orgánico completo, activado y neutralizado, puede hacer de un cafetal u otro cultivo, lo que se propone. Las plantas siempre responden a los tratamientos naturales y de la generosidad para sus tierras y sus plantas, depende el éxito del finquero. HUMISAL tiene ventajas que no tienen otros abonos, y con un mismo gasto se nutre mucho mejor la planta, y por más tiempo.

Para suelos de regular vegetal, ofrecemos abonos orgánico-químicos o químicos de alta concentración, **a los precios más bajos de plaza.** Importamos los elementos más puros directamente de los fabricantes más importantes de los Estados Unidos.

Haga sus encargos con anticipación a

ABONOS AGRO S. A.

Apartado 2007 San José, Costa Rica Teléfono 1895.

250 varas Norte Mercado., Paso de la Vaca.

CONSULTAS Y EXAMENES DE TIERRAS, GRATIS

Universo y Universidad

Por Louis Bromfield

(Traducido de "Think")

Leyendo la vida de John Barrymore por Gen^e Fowler tropecé con una cita. El mismo Jack la había desenterrado leyendo las obras de Renán, uno de los grandes pensadores del mundo. Jack la encontró durante un viaje en un hotecito por la costa del Sur de California y la anotó en el diario que llevaba. Decía lo siguiente: "El hombre que tiene tiempo suficiente para llevar un diario no ha comprendido nunca la inmensidad del universo".

Es esta una de esas citas que lo hacen a uno pensar hondo. Uno puede rumiarla por horas, días y meses y todavía no llegar al final de lo que ella implica, porque el universo encierra todo, absolutamente todo lo que concierne al hombre hoy y en el futuro. El es su límite, pero un límite que jamás alcanzaremos porque el Universo es inagotable. Para algunos puede parecer un pensamiento desalentador; para mí es al contrario un pensamiento consolador. Para mí nada peor puede haber para el hombre que llegar a los límites del saber y la experiencia. La mayor bendición para el hombre es que el Universo en que vive sea inagotable. Nada más triste puedo imaginar que el hombre que no lo entiende y no lo aprecia así. El hombre que cree que sabe contestar a todo y que tiene una experiencia de todo está perdido.

Los alcances de esta cita son tan grandes que sobre ella podrían escribirse libros suficientes para llenar un anaquel. La reacción que en mí produjo inmediatamente, fue el considerar nuestra educación; porque la finalidad de la educación, su única justificación es la de que ella permita al hombre comprender el Universo en que vive y guiar el curso de la civilización en armonía con él.

Todo nuestro sistema de educación en especial lo que hemos dado en llamar educación superior está hoy frente a una prueba tan seria como lo que sufrió en la Edad Media, cuando hubo degenerado hasta el punto de dar importancia a discusiones como aquella de cuántos ángeles podían bailar en la punta de una aguja.

Tengo para mí que el objeto fundamental de la educación no es el de aprender de memoria páginas de historia o recordar columnas de fechas y de fórmulas sino el de despertar y cultivar la curiosidad por todo aquello que concierne al mundo. Es prácticamente imposible forzar la educación en muchachos o niñas faltos de curiosidad, como tampoco es dable impedir que se eduquen si están dotados de ella. La finalidad del estudio del griego no es adquirir la suficiente habilidad para maravillar a los oyentes con citas de textos griegos sino abrir

las puertas para un mejor conocimiento de los antiguos griegos, de sus ideas y de sus realizaciones. La meta del estudio de la historia no debe ser simplemente la de aprender de memoria las páginas de un grandilocuente Macaulay, sino la comprensión del pasado del hombre en relación con la civilización y los problemas de su tiempo.

Aun en profesiones como la ingeniería, el derecho y la medicina, que sin lugar a duda, necesitan de una educación especializada, la amplitud de la educación que proporcionan nuestras escuelas o Universidades es muy limitada. Los grandes científicos no han confinado sus esfuerzos en un solo y estrecho campo. El trabajo, los procesos mentales y descubrimientos de Einstein, Alexis Cardel o Steinmetz, no se concentraron nunca al estrecho campo de la física de la fisiología o de la electricidad sino que abarcaban el universo entero. Ninguno de ellos encontró la llave de sus descubrimientos en las secas y polvorosas disertaciones o libros de texto. Las encontraron por su comprensión del todo y no por su conocimiento del sólo una pequeña parte.

Algunos de los más grandes abogados de nuestra historia nunca conocieron el interior de un colegio o de una Universidad. Mi abuelo, a los dieciséis años se escapó a la Costa de Oro de California. Desde ese día no tuvo un sólo de educación formal en ninguna escuela sin embargo murió siendo uno de los hombres mejor educados que he conocido. Como tenía una gran curiosidad por las cosas del universo encontró los caminos para adquirir una

educación. Los encontró en sus semejantes, en los libros, en los árboles y en los arroyos, en las ciudades y en el campo. Murió a la edad de 93 años gozando de la vida y todavía entusiasta por aprender y aprender. Los noventa y tres años de vida no le habían sido suficientes; sin embargo he conocido personas que se dedicaron a la bebida al llegar a la edad madura porque no sabían que hacer con ella.

La finalidad nula de nuestras escuelas no debiera ser el estudiante que se gradúa magna et cum laude, este con demasiada frecuencia se hunde al dejar la escuela y se queda rezagado en posiciones oscuras mientras que el que solo obtuvo insignificantes calificaciones surge y se convierte en un hombre célebre. La diferencia consiste casi siempre en que el uno poseía sólo memoria, mientras que el otro Dios lo había dotado del don de la curiosidad de las cosas del universo.

Las palabras "Universo" y "Universidad" tienen ambas la misma raíz pero a pesar de ello muy a menudo se encuentran a millas de distancia en cuanto a su verdadero significado. Si las Universidades, las escuelas y los colegios han de sobrevivir en su forma actual o en verdad, en cualquier otra, deben, creo yo, preocuparse de preferencia en despertar esa curiosidad antes que en hacer aprender de memoria los meros hechos; deben "aceptar" el universo y enseñar a los jóvenes su relación con él y con el mundo en que viven. Un mundo de radio y de aeroplano, de revolución y de una humanidad que cada día se ensancha más; La palabra Humanista debe verificarse, debe dársele nueva vida para

que tenga algún significado en relación con sus raíces.

Algunas escuelas han dado ya los primeros pasos en esta dirección, pero aún queda mucho que hacer. El universo es un orden superior pero dichosamente para el hombre es inago-

table. El Universo incluye la guerra y las estrellas y los ratones y las flores de ciruelo; el cáncer y los cerdos, los niños y los ventisqueros y los aviones y los cachorros. Mucho hay que aprender de todos ellos. Todos forman parte de la educación.

A. BOREGGIO B.

BODEGA Y BENEFICIO DE CAFE S. R. LTDA.

SAN JOSE, C. R.

TELEFONO 4297

650 vs. al sur de Chepe Esquivel

Las Abejas complemento de la industria del campo

Hay algo más en la apicultura que beneficia económica y positivamente a la agricultura y a la ganadería. La flor, en todas las plantas, no sólo las que vemos y distinguimos por sus colores, formas o aromas, sino en toda manifestación floral incolora, que ha de transformarse en semilla o fruto es el órgano reproductor, macho o hembra. Flores hay que reúnen ambos sexos y plantas que los tienen en flores distintas y otras en que los sexos están separados en plantas diferentes. Sin la fecundación sexual las plantas no se reproducen, pero ella está sujeta a circunstancias especiales, que muchas veces no se aceptan y no hay aproximación sexual y, por lo tanto, no hay fecundación. Basta que un viento desvíe el polen fecundante para que éste no ejerza su acción sobre los órganos femeninos de la flor y quede ésta sin fecundar. O que no haya viento para efectuarse el mismo hecho. Pero he aquí que las abejas suplen todas las condiciones y circunstancias que la Naturaleza niega infinidad de veces a las plantas para que tenga lugar su fecundación. Las abejas visitan todas las flores de la zona en que se las cria en un radio no inferior a cinco kilómetros. Van en busca de polen y en busca de néctar. El primero lo depositan en los cestillos de que están provistas las tibias de sus patas posteriores, y cuando visitan las flores muy polínicas salen de ellas completamente manchadas de polen que se adhiere al pelo que recubre todo el cuerpo de la abeja. En

estas visitas tiene lugar la fecundación de las flores por las abejas al pasar de una a otra, pues sea de los cestillos o de los pelos del cuerpo, siempre, con el roce entre los pétalos o los refuerzos para alcanzar los nectarios, se desprende polen, que va directamente a fecundar el elemento hembra de las flores. ¡Quién sabe si esta fecundación ocasionada por las abejas, experimentada y comprobada infinidad de veces innegable en el terreno científico y práctico, que los hombres han llamado accidental, ocasional o indirecta, no sea un medio elegido por la Naturaleza para realizar el maravilloso misterio de la fecundación vegetal directamente! Hay quien asegura que la mitad del éxito de la ganadería suiza y de la ganadería holandesa se debe a la acción fecundadora de las abejas en las praderas helvéticas y en los polders holandeses; el trébol rojo, que no puede fecundizarse directamente, merced a las abejas se fecunda, se multiplica y sostiene la más grande riqueza rural de Holanda. Por la misma causa se asegura que en California las abejas influyen enormemente en la exorbitante producción agrícola, llegando a pagar los cultivadores a los apicultores cinco dólares por colmena para que en la época de la floración instalen los colmenares en sus cultivos. Véase cómo la crianza de las abejas puede y debe ser, por múltiples conveniencias económicas, un complemento eficaz de las explotaciones agropecuarias.

Ensayos del procedimiento

Indore modificado

Ing. Guillermo Bonilla A.

Confección de las pilas

Con el propósito de hacer observaciones referentes al compartimiento en los varios aspectos de diversos materiales, monté cinco pilas diferentes entre sí y de un tamaño muy semejante. Numeradas de uno a cinco.

Confección pila número 1: la hice del modo siguiente: cuatro estacas limitaron el espacio que iba a ocupar. Previamente se hizo la separación y clasificación de los materiales. Se procedió a la distribución de la primera capa de los productos orgánicos vegetales a la cual se le dió un espesor de seis pulgadas y fué de basura típica recogida en la ciudad. Sobre ésta se distribuyó una capa muy delgada de cal apagada Ca(OH) . Luego se puso una capa de 3 pulgadas de espesor, de producto orgánico animal, que fué estiércol caballar, recogido en una caballeriza y por lo tanto no muy fresco. Se humedeció muy bien con una regadera; así quedó confeccionada la primera "tanda o sandwich". La operación se repitió hasta obtener una altura más o menos de 7 pies, pues la pila quedó de ocho tandas, con la última capa de estiércol con un espesor doble que las anteriores y cubierta finalmente con una capa de tierra mezclada con cal apagada.

Confección pila número 2: con el mismo plan en cuanto a colocación de

las estacas, espesor y orden de las capas, además de los riegos después de cada tanda se hizo esta pila pero con materiales diferentes. Se colocó una capa de paja de frijoles, sobrante de una "arranca" reciente. Se roció con la cal para colocarle después la capa de estiércol vacuno fresco y se humedeció. Para la segunda y tercera etapas se utilizó la misma paja pero mezclada con basura recogida en el campo (hojas secas, restos de poda, un poco de grama, etc.). La cuarta y quinta etapas se confeccionaron con basura de la ciudad y la sexta y séptima de nuevo con la paja de frijoles. Estos diferentes productos vegetales alternaron con las capas de estiércol vacuno fresco.

Confección pila número 3: bajo el mismo plan y orden que las anteriores, se colocó la primera capa de pulpa de café fresca, seguida de una capa de cal apagada y luego otra capa de estiércol caballar fresco, y el riego. La segunda y tercera tandas se hicieron con el mismo material, pero pulpa ya muy seca y estiércol caballar envejecido. La cuarta y quinta etapas fueron iguales a la primera, terminando con una gruesa capa de estiércol fresco cubierto con una delgada capa de tierra mezclada con cal apagada.

Confección pila número 4: ésta fué la más voluminosa. En la misma forma que las anteriores, utilizándose mangle sobrante de las tenerías como producto

vegetal, seguido de una capa de ceniza de crematorio y otra de estiércol caballar fresco como producto orgánico animal. La segunda capa vegetal fué de paja de frijoles mezclada con tierra empapada con orina de las vacas de ordeño, se colocó la capa de ceniza y se siguió con estiércol vacuno. La cuarta, quinta, sexta y séptima etapas fueron de mangle como vegetal, alternando con estiércol vacuno y caballar fresco y concluyendo con una capa de estiércol vacuno fresco cubierta con ceniza mezclada con tierra.

Confección pila número 5: capa de mangle alternando con capa de basura de la ciudad y con una capa central de pulpa de café fresca como productos orgánicos vegetales. Ceniza del crematorio como neutralizador. Estiércol fresco de: vacuno, caballar, cerdoso, aviar, alternando como productos orgánicos animales y concluyendo de igual manera que las anteriores.

Comportamiento de los materiales

Es notorio y del mayor interés seguir detallando el proceso. Los materiales al principio son de cierto volumen, pero conforme va avanzando la descomposición este volumen va decreciendo hasta el extremo de perder hasta un tercio de su tamaño. Inmediatamente después de construídas una inspección ocular nos engaña, pues no revela a simple vista la cantidad de materiales invertidos en realidad.

Las basuras de la ciudad, al principio, son muy incómodas para su manipuleo, siendo muy irregulares y haciéndose dificultoso el nivelarlas para darle

el debido espesor a las capas: de manera similar la paja de frijoles tiene este inconveniente. Pero conforme avanza el proceso de descomposición, estos inconvenientes van desapareciendo gradualmente, hasta quedar totalmente anulados. El mangle y las pulpas de café, por el contrario, son de un fácil manipuleo y el trabajo rinde mucho. Los estiércoles frescos aunque más pesados son preferibles que los envejecidos ya que éstos se escapan fácilmente de las palas, aunque desde luego, para su transporte es de notar que el mayor peso se traduce en un inconveniente.

En referencia al trabajo en sí resulta, y sobre todo que la mayoría de las veces se trabaja con hombres negligentes, que no les gustan estas actividades, resulta fastidioso, ya que los malos olores de los estiércoles y la poca uniformidad de algunos productos vegetales, hacen que éstos no tengan voluntad para hacerlo. Este inconveniente se acentúa al principio, pero en el transcurso del proceso, los materiales adquieren cierta homogeneidad, desaparecen los malos olores y el trabajo se facilita más, amén de que es un trabajo muy favorable por no ser pesado.

Basado en lo que vengo a exponer, me parece conveniente, en los lugares donde se adopta este procedimiento, luchar y vencer estos inconvenientes, pero con un mismo grupo de trabajadores, si fuera posible, para enseñarlos, y que tomen cierta pericia, y el trabajo resulta eficiente. En la forma que describí quedaron listas las cinco pilas, se inició una intensa fermentación hasta obtener temperaturas de 60°C y 70°C., según lo mostraré en las curvas de temperatura de cada pila.

Es necesario durante las primeras 24 horas suministrar a cada pila 2 ó 3 riegos para dar oportunidad a la masa de que absorba suficiente humedad y así se inicie la fermentación con intensidad. Estos riegos son tan importantes como los que se hicieron después de terminar cada tanda. No se puede hacer a discreción sino que únicamente para que la masa permanezca con una humedad conveniente a la actividad biológica. Deben ser distribuidos, con la mayor uniformidad y a manera de lluvia, pues si se distribuyen en porciones hay el peligro de lavado, además que se expone a una desintegración desigual. Se puede utilizar una manguera gruesa y con una salida fuerte y con muchos agujeros o utilizar una regadera grande, que fué como los hice, siendo un trabajo agotador, de modo que me parece más conveniente el uso de la manguera, además que de esta manera se evita estar poniendo los pies sobre las pilas, para alcanzar a regar bien. La necesidad de los riegos se controla mediante el termómetro. Si por ejemplo se obtiene una temperatura promedio muy baja de toda la pila y además no se está llegando al tiempo indicado para una revuelca, indica que la escasez de humedad está actuando en detrimento de la actividad biológica. Esto se puede constatar, tomando entre las manos material de cierta profundidad. Es claro que este estado de sequedad no se debe permitir, pues es indicio de demora en el procedimiento. De ahí la importancia de una completa atención a este factor que unido a los otros factores también bien atendidos asegura un completo éxito en la obtención del abono orgánico descompuesto.

Los riegos los hice dos o tres veces por semana de acuerdo a las condiciones de cada pila. Ejemplo la pila número 1, por tener estiércol y basura muy secos necesitó más riegos que la pila 2, donde se utilizó como producto orgánico animal, un estiércol que estaba muy mojado. La pila número 3, con su parte central muy seca, por la pulpa de café y el estiércol que se usó, necesitó, más agua que la pila número 5, en donde se usaron materiales muy húmedos. De todos modos estas son diferencias que reparan, con un riego más, mayor cantidad de agua en determinado riego, etc.

Esto de la frecuencia y cantidad de agua en cada riego es muy variable, y es muy importante determinarlo, según los diferentes materiales que se usen.

No se observan nubes de moscas ni de otros insectos, pues al tercer día de estar confeccionadas las pilas, los malos olores, no se perciben ni aún en el mismo lugar. Observé en determinada porción de la pila número 2 una gran cantidad de larvas de moscas, las dejé que desarrollaran. Cuando esta pila alcanzó 60°C. por más de un día, las larvas que tenían una posición superficial, murieron enriqueciendo la masa en la cual parasitaban. Probé poniendo varios jobotos, y también murieron al cabo de dos días. Con estas y otras observaciones se llegó al término de las 3 primeras semanas de descomposición, que es el tiempo prescrito para la *primera revuelca*. En efecto, se colocó la pila número 2 en un espacio, entre ésta y la número 5, apropiado para darle cabida. En la pila número 1, en el lugar de la número 2. La número 5 en el lugar de la número 1, y la número 4, en su lugar

lateral. Se procedió a hacer la revuelca, comenzando por la pila número 2 y terminando con la pila número 3.

Se preparó el nuevo lugar limpiándolo bien, limitando el espacio con las estacas de madera, comenzándose a pasar con las palas. Después de unos 25c de profundidad el color blanquecino apareció invadiendo toda la masa, además de una temperatura muy alta. Este color blanquecino es debido a los grandes crecimientos fungosos, que son los que entran a descomponer la masa los primeros 22 días.

En los primeros momentos también se desprenden pequeñas porciones de gases de un olor típico no ofensivo. Las masas están con sequedad más que con exceso de agua, lo que demuestra la necesidad de más agua en los riegos o éstos más frecuentes.

Se continuó la operación humedeciendo muy bien hasta concluir dándole una forma adecuada. Uno de los cuidados que se tuvo, fué el pasar el material envolvente de cada pila a formar parte del centro de la nueva; esta fué una práctica muy beneficosa, que ayudó a la uniformidad de la marcha en la fermentación, pues estos materiales de colocación externa, están aún sin descomponerse, es decir, iban atrasados con respecto al resto de la masa, y al hacer esta operación, se emparejaba el fenómeno. Los materiales de la pila número 2 estaban bastante desintegrados, aunque la paja de frijoles, por su misma constitución, se salía mucho por los extremos de la pila permaneciendo prácticamente como se puso, razón por la cual se colocó al centro de la nueva pila. Por lo contrario, la otra paja si estaba bastante desintegrada. La basu-

ra que la acompañaba guardó gran semejanza en cuanto a la marca de descomposición. Las porciones de cal, se pueden distinguir bastante bien aunque ya estaban un poco ennegrecidas. El estiércol no se podía apreciar bien, por estar completamente cubierto de crecimientos fungosos, de tal suerte que había de observarlo al partirlo transversalmente; además que el mal olor ya tampoco se podía apreciar.

En esta como en las otras pilas, y conforme fué pasando, tomé la temperatura a diferentes profundidades y en diferentes formas para apreciar diferencias. El comportamiento de los materiales y aspecto de la pila número 1, fué muy semejante a la de la número 2; la masa completamente invadida por la tela blanquecina fungosa con el estiércol un poco más distinguible. La cal guardó el mismo aspecto que en la número 2. La pila número 3, se notó igual a las anteriores en cuanto a crecimiento fungoso, sin embargo, se notó más actividad y desintegración en las partes superior e inferior que en el centro, donde había materiales secos, pulpa de café y estiércol caballar, viejos, que se usaron en las dos etapas centrales. Aquí por consecuencia, obtuve dos grados menos de temperatura que en el resto de la masa, siendo esta diferencia de lo más importante, pues constata el retraso de la marca de la fermentación debido a la naturaleza de estos materiales, y fué además la única vez que pude apreciar una diferencia así, finalmente esta parte central de esta pila estaba con más sequedad que el resto de la masa. Esto nos demuestra a no dudarlo, la superioridad de los materiales frescos, especialmente cuando se

trata de estiércoles. La pila número 4, presentó un aspecto muy uniforme, completamente invadida por los crecimientos fungosos. El mangle había perdido su color rojizo, pues al separar una porción de la tela blanquecina, apareció completamente ennegrecido.

La cepa de paja con tierra impregnada en orines, dió una magnífica combinación, pues también apareció desintegrado muy uniformemente y como el de la pila número 1, no se distinguía bien, asimismo la ceniza. Es notorio, facilidad con que trabaja en esta combinación de mangle y estiércoles frescos, dando gran rendimiento, el trabajo en su remoción. La pila número 5, por su parte ofrecía un aspecto de una similitud general a las anteriores. La capa de basura guardó un comportamiento igual a las capas de basura de las pilas números 1 y 2. El mangle, como en la pila número 4, con gran uniformidad y pérdida de calor. Los diversos estiércoles usados, guardaron, también gran paralelismo en cuanto a su descomposición y estuvieron, todos, cubiertos completamente por los crecimientos fungosos.

Tampoco aparecieron malos olores, a pesar de ser diferentes entre sí, sino que por el contrario, por el aspecto, parecían tener una procedencia común.

Además, tomé una muestra representativa de cada pila para los análisis de laboratorio. Con este propósito fueron tomadas pequeñas porciones de diferentes partes de la mezcla y se mezclaron muy bien para obtener una muestra lo más fiel posible. De esta manera concluyó la primera revuelca, quedando cada una de las pilas, húmedas al través de toda la masa, con sus respiraderos y con

un aspecto de más homogeneidad que en su forma original. Se puede observar que ya aquí no quedaron, en las capas alternativas o tandas, quedando toda la masa más o menos mezclada. De esta manera se le da una completa aeración a toda la masa, y se le da una condición tal, que asegura, una próxima uniformidad en la descomposición. Los riegos y tomas de temperatura se continúan hasta llegar al término del segundo período.

Una semana después de la primera revuelca los materiales, comienzan a perder su color blanquecino, y comienzan a ennegrecerse gradualmente y con rapidez. Este fenómeno o cambio biológico, es de adentro hacia afuera, lo que se puede corroborar, haciendo frecuentes inspecciones a diferentes profundidades hasta que finalmente queda una delgadita capa externa cubierta con los crecimientos fungosos, debajo de la cual, todo está negro, color debido a la predominación que en este período toman las bacterias en su acción, pues antes, como hemos dicho, este período es dominado por los hongos o predominan los hongos. También, se observa, que los materiales van perdiendo su originalidad, no solamente en cuanto al color, sino también en cuanto a su textura misma. La masa total, va tomando cuerpo, marchando hacia un fin común. Es precisamente cuando despierta la atención, ver que en tan corto tiempo, materiales heterogéneos en todo aspecto han perdido su condición propia, y comienzan a permanecer bajo un estado común. Bajo las observaciones pertinentes, y que he comentado anteriormente, se llega al tiempo indicado para efectuar la Segunda Re-

vuelca, que es cuando los materiales cumplen dos meses de estar bajo descomposición.

Segunda Revuelca: En esta revuelca el trabajo se facilitó más que en la anterior, ya que había más familiaridad con el asunto y los materiales en su nueva condición se prestaban más para su manipuleo. Con los mismos cuidados fundamentales que en la primera, se preparó el material necesario; y humedeciendo gradualmente como se hizo en la forma anterior. Observé claramente la gran semejanza en cuanto a la marcha de descomposición de los diferentes materiales en las diferentes pilas, es decir, que no aparecen materiales ni porciones de éstos, atrasados ni muy adelantados sino que todos guardan gran paralelismo. Asimismo la posibilidad de desarrollo de moscas u otros insectos patógenos, estuvo alejada en este período, ya que ni malos olores aparecieron, presentando por el contrario un olor típico de abono orgánico, que no es ofensivo.

Prácticamente la desintegración de materiales fué total, pues ya no se distingue lo que fué orgánico animal u orgánico vegetal, todo aparece de color negro, especialmente al quitar la capa cobertora, que siempre conservó un color grisáceo. Los materiales, en su totalidad, conservaron una condición de humedad muy favorable. Las nuevas pilas ocuparon la posición primitiva, por comodidad. Es muy notoria la disminución de volumen de las nuevas pilas, pues los materiales se acomodan mejor, y su manipuleo general, aun en las pilas números 1 y 2, se facilita mucho. Bajo tales condiciones y bien humedecidas, se deja a las cinco pilas en su último

período, denominado el período de Maduración, el cual es muy delicado y requiere mayores cuidados y control. Si no se está haciendo bajo techo, uno debe evitar a todo trance, que las pilas estén en maduración bajo el influjo de los fuertes vientos, de los rayos del sol, y aún más, de las lluvias. Si está bajo la intemperie, es de necesidad, imperativa cubrirlos con hojas de zinc, una cobertura fuerte de zacates como pará o gigante, paja, hojas grandes, etc., esto si no bajo techo por un traslado previo, si las condiciones de distancia lo permiten. La fijación de nitrógeno atmosférico, sucede en este período.

Los materiales afectan un color negro intenso y por completo. Conservan más la humedad y requieren por consiguiente riegos más distanciados y menores. Las tomas de temperatura se hacen diariamente. Bajo estas condiciones se llegó al final del período de descomposición, es decir, los materiales cumplieron, tres meses de estar bajo este procedimiento. Ya no fué posible distinguir los materiales madres; papeles, pantalones viejos, cenizas, estiércoles, mangles, pulpas de café, etc., todo, fué un mismo todo, un material húmedo esponjoso liviano, de color negro, granulado. El precioso Humus estaba fresco, pues ya no había temperatura, indicio de que el proceso había finalizado, es decir, estaba listo para su incorporación a cualquiera de las tierras de labranza.

Análisis químicos

Estos análisis fueron practicados con material tomado en cada una de las revuelcas y del producto final. Con el fin de obtener una muestra representativa de

cada pila, tomé porciones convenientes de diferentes partes, las mezclé muy bien y las coloqué dentro de los frascos a propósito, para comenzar el mismo día a moerlas y prepararlas pa-

ra efectuar los análisis. Se hicieron análisis de N P y K, totales, Humus, pH, humedad y Ca. total con una muestra representativa de las pilas 1 y 2 y otra de las pilas 4 y 5.

ANÁLISIS QUÍMICOS

Primera Revuelca

Humedad . . .	5.22	6.54	5.17	21.07	9.30
N. Total . . .	1.39	1.83	1.55	1.77	1.56
P. Total . . .	1.57	1.46	1.28	0.83	0.95
K. Total . . .	1.58	1.54	1.29	1.84	1.88
Humus	7.19	10.47	9.84	10.30	8.20
pH.	7	6.8	7.2	7	6.8

Segunda Revuelca

Humedad . . .	9.58	12.07	8.33	8.16	9.37
N. Total . . .	0.96	0.92	1.41	0.97	1.09
P. Total . . .	0.76	0.98	1.10	0.71	0.72
K. Total . . .	1.19	1.28	1.21	1.57	1.43
Humus	8.95	11.30	10.20	10.80	9.20
pH.	7.2	7.4	7.4	7	6.8

Producto Final

Humedad . . .	9.63	9.92	10.23	10.11	9.17
N. Total . . .	1.01	1.22	1.49	1.09	1.22
P. Total . . .	0.71	0.71	0.99	0.68	0.56
K. Total . . .	1.01	1.11	1.12	1.34	1.35
Humus	9.77	11.56	10.80	11.78	9.95
pH.	7.4	7.4	7.4	7.2	7.7

CA. Total P. 1 y 2 3.800

CA. Total P. 4 y 5 2.863

Para hacer más clara la comparación de estos análisis adjunto unos gráficos correspondientes a cada uno de los elementos y a cada una de las pilas. En los mismos va comprendido otro gráfico que representa el comportamiento

de los elementos como si se tratara de todos los materiales en un solo bloque.

TEMPERATURA

La temperatura fué tomada con un termómetro de 0°C. a 150°C. para poder

apreciar bien cualquier lectura. Antes de hundirlo en la masa, debe abrirse preliminarmente un hueco con una varilla de un espesor más o menos igual al del termómetro. Además, debe amarrarse con un cáñamo resistente, para que no se extravíe y así obtener resultados fidedignos.

Las lecturas las hice tres veces diarias, a diferentes horas del día, luego promedio de estas lecturas para obtener la lectura correspondiente a ese día, y así con todas para formar las curvas. Además, hice en diferentes alturas de la pila para apreciar diferencias, pero aunque lo hice así, no aparecen éstas excepto a una profundidad de 25 cm. que es cuando comienza la temperatura para toda la masa. Para constatar esto, en el tiempo de las revuelcas, iba leyendo lecturas, semejantes para toda la masa.

A continuación doy 5 gráficos, cada uno correspondiendo a la curva de temperatura de cada pila. Cada una de estas curvas es el resultado de la lectura de 90 días, 3 veces por día y a diferentes alturas de las masas, saqué promedios y obtuve por consecuencia una gran cantidad de datos que los asocié y resumí para elaborar curvas lo más verdaderas posible.

Se puede deducir el gran paralelismo existente en cuanto a estas curvas y por consiguiente ésta es una constatación más, de la gran semejanza con que se lleva a cabo el fenómeno de la fermentación, en los materiales tan diferentes entre sí. Siendo por consiguiente una prueba evidente de la gran elasticidad y consiguiente adaptabilidad de este P. I. También, en estas curvas se puede observar, lo irregulares que son, la brusquedad de sus cambios y lo oportuno

del tiempo que fué fijado para las revuelcas.

Al principio se produce el fenómeno con tal magnitud que da origen a las más altas temperaturas. Estas altas temperaturas se mantienen con pequeños altos y bajos, ocasionados indudablemente por la frecuencia de los riegos, entre 60°C. y 70°C., para luego comenzar a descender con menos rigurosidad que como ascendió.

Este descenso, también se produce con pequeñas irregularidades ocasionadas por los riegos, hasta aproximarse al punto de donde partió. Aparece entonces la primera revuelca, que viene a ser como una droga al fenómeno. Comienza de donde partió, pues queda completamente húmedo y luego, asciende con gran brusquedad, como al principio, pero sin alcanzar tan altas graduaciones.

También en la curva experimenta pequeñas hondonadas ocasionadas por los riegos, para comenzar a descender con toda brusquedad hasta rematar de nuevo al punto de donde partió, apareciendo, con igual oportunidad que la primera, la segunda revuelca y produciendo un efecto semejante, pero ya la curva no sube mucho, el fenómeno gradualmente va perdiendo intensidad, experimentando siempre los cambios producidos por los riegos, hasta llegar a morir del punto de donde partió dando por terminado el fenómeno.

Acompaño además en un cuadro aparte los datos correspondientes a los promedios diarios en cada día y en cada pila que fué de donde se dedujo los gráficos de temperatura que mencioné antes.

PARTE SEGUNDA

Aplicación experimental del producto obtenido a diversos cultivos temporales

Una vez que hubo concluido el fenómeno, consideré necesario probar la eficacia del producto obtenido, aunque fué una experiencia en pequeño. Lo primero que hice fué efectuar una mezcla, bien completa, del abono descompuesto de cada una de las pilas. Hasta obtener un montón grande para comenzar o trasladar al campo. Probé con varios cultivos que fueron los siguientes:

Papa morada—frijoles bayos—repollo pie corto—cebolla Luisiana blanca—Ajos.

El abono fué depositado bajo la copa de un árbol grande y luego fué bien cubierto con una capa de hojas secas de caña de azúcar, con el fin de evitar la entrada del agua de las lluvias. En el terreno en que fué efectuada la experiencia fué sembrado el año anterior un tomate. Practicado el análisis mecánico de este terreno y consultado el diagrama de Withny según los resultados, el terreno es areno-arcilloso.

La siembra de todos los cultivos excepto el de repollo, se hizo bajo el siguiente plan: cuatro eras de igual longitud para cada cultivo, con 1.50m. de ancho, 0.25m. de separación las dos centrales y 0.50m. entre éstas y las dos laterales. Llevando el abono las laterales. La aplicación del abono se hizo un mes antes de las siembras.

Una vez hechas las eras se distribu-

yó bien el abono sobre los lugares señalados, suficiente abono que se mezcló bien con la tierra hasta dejar un suelo verdaderamente orgánico. A pesar de que la separación de las eras laterales fué mayor, siempre hubo diferencias en favor de las plantas sembradas como testigos.

Las siembras se hicieron en la forma natural como lo hacen nuestros campesinos con el objeto de apreciar diferencias, no debidas a cuidados complementarios sino debidas exclusivamente a la influencia del abono, sobre el desarrollo, apariencia y resultados finales en la cosecha propiamente.

Repollo: Cuando el abono se trasladó al terreno este cultivo tenía un mes de sembrado y con desarrollo muy semejante. El sector se dividió en dos partes más o menos iguales, una testigo y la otra con el abono. A lo largo de de la hilera con el cultivo se hicieron unos canalitos poco profundos y con cierta proximidad a las raíces de las plantas. Estos canalitos se llenaron de abono terminando la operación, al aportar con puro abono. El sector testigo se aporcó con tierra de las entrecalles.

Pocos días después comencé a notar las primeras diferencias en cuanto a desarrollo, el sector abonado comenzaba a arrollar en tanto que el testigo tuvo sus hojas extendidas. Continuó su desarrollo adelantado hasta el día en que se cosecharon, las plantas que recibieron el abono, cosechándose las testigos, seis días después.

Obtuve los siguientes resultados promedios:

Pesos promedio una planta de sector abonado	2.75 libras
Pesos promedio una planta de sector sin abono	2.50 libras

Doy los resultados en libras ya que es la forma como el mercado vende productos agrícolas. Los pesos promedios de cada planta deshojada, los obtuve al pesar muchos repollos en particular y promediando sus pesos. Estos promedios fueron a su vez corroborados, al pesar la cosecha total de cada sector tomando en cuenta el número de plantas.

Para apreciar diferencias aún más fieles, una vez cosechado este repollo, sembré almácigo de procedencia ajena, y haciendo una nua aplicación de abono al sector abonado. Las diferencias

fueron aún más evidentes desde los primeros estados de desarrollo, el vigor en cuanto a tamaño, color y apariencia general fué superior en las plantas que recibieron el abono. Las plantas sin el abono desde el principio fueron comparativamente más raquíticas y fueron además atacadas, por un hongos del género *Bernosporales*, infección que fué notada cuando el almácigo tuvo un mes de edad. Estas plantas arrollaron una semana después que las abonadas, guardándose este tiempo al cosechar. Las diferencias en los pesos fuecía.

Peso promedio de una planta de sector abonado	3.50 libras
Peso promedio de una planta de sector no abonado	2.50 libras

Estos promedios los obtuve en forma similar que en el caso anterior.

Papa: Cuatro eras en la forma y dimensiones especificadas y con una longitud de 8 metros. El abono se aplicó en las eras laterales y la siembra se hizo en la forma corriente (40 cm. en cuadro), una vez añalada. Se sembró entera, pues era toda pequeña.

A los quince días de sembradas comenzaron a aparecer las primeras hojitas y en forma muy similar en las plantas que recibieron el abono. Cuatro días después comenzaron a apare-

cer y sin ninguna uniformidad en las plantas testigos. El desarrollo continuó muy uniforme en el sector abonado, mientras que las plantas testigos desarrollaban más raquíticas y sin uniformidad alguna. En cuanto al florecimiento observé también que apareció unos días antes y por completo en las plantas con el abono, siendo en general más raquíticas, con una altura, antes de comenzar a secar de 0.5 m. como máximo y con sus tallos más delgados. Las plantas abonadas tuvieron una altura de 0.75m. muy gruesos. Los resultados promedios por planta fueron:

Peso promedio plantas sin abono	0.50 libras cosecha.
Peso promedio 3 plantas sin abono	0.75 libras cosecha.

Estos pesos de la cosecha fueron obtenidos y corroborados en forma similar que los del repollo.

Ajo: Bajo el mismo plan y con eras

de cuatro metros de longitud se sembraron las semillas. Asociadas todas las observaciones no noté diferencias en cuanto a desarrollo, ni color, etc. entre

las plantas que recibieron el abono y las que no lo recibieron, hasta cuatro o cinco días antes de la cosecha, en que observando muy cuidadosamente, noté los tallos más gruesos con hojas más

jugosas y más verde en favor de las plantas que recibieron el abono.

Además, la plantación permaneció sana durante todo el tiempo. Sin embargo, las diferencias en el peso si fueron de importancia.

Peso promedio cada planta, abonada . . . 1½ onzas.

Peso promedio cada planta sin abono 1 onza.

Frijoles: Una vez hechas las eras e incorporado el abono, se procedió a su siembra. Nacieron en forma muy similar. En su desarrollo no hubo diferencia.

A los quince días de nacidos noté con mucha uniformidad un color verde más intenso en las plantas abonadas. Al mes y medio de nacidos fué cuando comencé a notar diferencias en el desarrollo en las plantas de las eras abonadas. Las plantas que no fueron abonadas

fueron atacadas por una invasión fungosa denominada Antrachosis (*Colletotrichum lindomuthianum*). Las plantas abonadas también fueron atacadas pero en muy baja proporción y con menos intensidad en cada una de las plantas enfermas.

Las diferencias en los pesos las obtuve por era y no por planta, ya que fué sumamente dificultosa, determinar el exacto número de plantas.

Era 6 metros. Abonada, produjo . . . 3 libras y 8 onzas.

Era 6 metros sin abono, produjo . . . 2 libras y 14 onzas.

A este cultivo no se hizo ningún cuidado cultural.

Cebolla: Con sus eras de 6m. de longitud se sembró el almácigo de procedencia ajena al terreno. Inmediatamente después de sembradas, las plantas sin el abono experimentaron un raquitismo temporal, por razón de ambiente, no notándose en absoluto en las plantas de las eras abonadas. No obstante esta condición el desarrollo con-

tinuó muy parejo en toda la plantación, pero las plantas testigos cuando tuvieron dos meses de edad, fueron atacadas por el *Macrosporium parasitium* Thumer, que apareció sobre el follaje como manchitas claras. El sector abonado estuvo completamente libre de esta infección. Observando cuidadosamente noté que la diferencia es del tallo, apareciendo las plantas abonadas con éste más grueso y jugoso. Los resultados obtenidos en la cosecha fueron:

Peso promedio cada planta abonada 4 onzas.

Peso promedio cada planta sin abono 6 onzas.

Cálculo económico

me hacer un cálculo del costo de cada tonelada, basado en los precios aproximados que utilicé en la experiencia: Para demostrar que el producto a obtener es de bajo costo, voy a permitir-

Materiales frescos utilizados 60 carretadas.
 Obtuve de abono descompuesto 40 carretadas.
 Dimensiones carreta: 1.50m. largo; 0.75 ancho 0.5 profundidad.
 Peso de cada carreta, aproximado 1000 libras.
 40 carretadas de abono descompuesto 20 toneladas.
 que fué el total del abono descompuesto que obtuve.

Precio promedio de cada carretada
 materiales frescos
 ₡ 4.00.

Costo 60 carretadas materiales frescos 240. colones.
 Costo por tonelada de abono descompuesto 12 colones.

Es necesario agregar el costo del pionaje, tomando en cuenta los precios regidos por el Código de Trabajo. Para agregar esto al costo de promedio de cada tonelada, hice un cálculo detallado, basándome en el tiempo que los peones trabajaron por horas. Obtuve seis colones de elevación por tonelada sobre las doce, en consecuencia

el precio promedio por tonelada es de ₡ 18. Como se puede colegir el precio por tonelada es bajo; al reducirlo para obtener el costo por quintal, éste sale costando solamente ₡ 0.90 lo cual constituiría si no se aplica sólo en los abonamientos, un relleno de la preparación en los abonos químicos, de superiores condiciones.



**Cuentas de ventas aprobadas por la Junta de Liquidaciones
de Café, de las cosechas 1942-43 y 1943 44**

BENEFICIADOR	LUGAR	Precio Oficial en Colon.	
		Cosechas	
		1942 - 1943	1943 - 1944
Aquiáres Coffee Co.	Turrialba—Aquiáres	58 35	66 10
Aivarado Jurado S. A.	Cartago—Navarro	66 00	69 00
Andre Sucs. Arnoldo	La Unión—San Diego	75 25	75 10
Alvarado & Co. Sucs. Felipe J.	Alajuelita—La Verbona	67 35	.....
Agua Caliente Coffee Co.	Orosi—La Troya	65 95	71 30
Agua Caliente Coffee Co.	Cartago—San Francisco	66 80	76 50
Atirro Coffe Estates Co.	Turrialba—Atirro	63 00	65 70
Aguilar B. Ramón	La Unión—San Juan	76 45	76 65
Alfaro Manuel R.	Alajuela—Sabanilla	68 00	74 00
Alfaro Manuel R.	Poás—San Juan	.....	74 00
Alvarado Chacón Fernando	Turrialba—Tuis	.....	67 25
Berrocal U. Joaquín	Palmares—Candelaria	75 30	74 70
Banco Nacional de Costa Rica	Turrialba—Santa Rosa	64 10	68 70
Banco Nacional de Costa Rica	Rio Segundo—Belén	69 75	74 70
Banco Nacional de Costa Rica	Tarrazú—San Marcos	68 00	74 00
Badilla e Hija José	Palmares—La Granja	70 25	72 40
Badilla L. José Crisanto	Heredia—Centro	71 50	75 50
Blanco B. Max	Heredia—La Guaria	67 00	73 00
Blanco B. Max	Poás—La Silva	68 00	75 00
Cachí Coffee Co.	Paraiso—Cachí	59 45	62 75
Challe Sucs. S. A.	Moravia—San Vicente	70 90	76 90
Castro Sergio	Turrialba—La Cecilia	63 40	66 10
Cia. Cafetalera de Alajuela	Alajuela—El Brasil	68 25	70 25
Castro Ernesto y Alfredo	Aserri—San Rafael	71 00	75 00
Cia. Agrícola de Santiago S. A.	Paraiso—Santiago	57 25	65 40
Cia. Cafetalera del Pejivalle	Jiménez—El Pejivalle	56 05	68 40
Cia. Cafetalera de Cartago	Turrialba—La Isabel	58 70	68 50
Cia. Agrícola de Turrialba	Turrialba—Aragón	59 70	.....
Castro O. Ernesto	Turrialba—Santa Teresita	62 70	.....
Calderón Coto Fausto	Tilarán—La Argentina	64 55	61 20
Cia. Cafetalera Santa Rosa	Santo Domingo—Santa Rosa	69 00	75 00
Cia. Cafetalera de Tres Ríos	La Unión—San Rafael	68 00	75 00
Ci. Agr. e Ind. Monterrey	Aserri—La Legua	65 00	.....
Ci. Agr. e Ind. Monterrey	Tarrazú—San Isidro	62 00	.....
Cia. Industrial Cafetalera S. A.	Puriscal—Santiago	65 00	73 50
Corrales & Hnos. Eduardo	Naranjo—Candelaria	65 85	71 45
Castro J. Eloy	Turrialba—La Suiza	.....	60 00
Collado M. Adrián	Montes de Oca—San Pedro	70 80	76 40
Chamberlain Z. Fernando	San José—La Sabana	.....	74 50
Cia. Cafetalera Costarricense Ltd	Heredia—San Pablo	.....	75 00
Cia. Cafetalera Costarricense Ltd	Santo Domingo—Santa Rosa	.....	75 00

BENEFICIADOR	LUGAR	Precio Oficial en Colones	
		Cosechas	
		1942 - 1943	1943 - 1944
Cooperativa A. I. Victoria R. L.	Grecia—San Isidro	.....	73 00
General American Coffee & Trading Dett e Hijos	Alajuelita—La Verbeza	.....	76 00
Esquivel Sucs. Roberto	Montes de Oca—San Pedro	70 80	73 15
Esquivel Sucs. Roberto	Goicoechea—San Gabriel	65 00	75 00
Esquivel Sucs. Roberto	Paraiso—Orosi	65 00	75 00
Esquivel Sucs. Roberto	Goicoechea—Calle Blancos	65 30	75 00
Escalante e Hijos Luis	Cartago—El Molino	68 00	77 50
Escalante e Hijos Luis	San José—Las Gemelas	71 00	76 80
Escalante e Hijos Luis	Montes de Oca—San Rafael	71 00	76 00
Esquivel e Hijos Aniceto	Turrialba—La Roncha	65 45	71 00
Ebhandi Alfredo y Fournier Fabio	Alajuela—La Miramar	65 55	75 05
Ernest Douglas Monroe	La Unión—Dulce Nombre Jiménez	68 00	75 00
Florentina S. A. La	San José—La Uruea	68 00	73 50
Florencia Coffee Co.	Turrialba—Florencia	59 25	64 50
Fernández P. Franklin	Alajuela—Centro	67 50	70 45
Fernández Peralta & Co.	Barba—Santa Lucía	67 00	72 00
Florentina S. A. La	Turrialba—Margot	60 00	.....
Guardia T. Tomás	Jiménez—Las Joyas	62 40	67 65
González Flores Ernesto	Heredia—El Carbonal	68 00	72 90
Gustiniani P. & C.	San José—La Sabana	70 30	.....
García S. Enrique	Alajuela—Sabanilla	65 10	.....
Guillén Walter	Foís—San Juan	65 00	.....
Haciendas "La Lujisa" S. A.	Grecia—Sardis	70 55	75 00
Hernández V. & Hno. Juan	Heredia—San Rafael	65 00	73 00
Hernández Salas Roberto	Barba—San Pablo	69 00	73 65
Hernández Hnos.	San Rafael, Heredia—San José	.....	73 00
Juan Viñas Sugar & Coffee Estate	Jiménez—Juan Viñas	53 90	61 00
Junta de Custodia de la Propiedad	Turrialba—Amgón	.....	64 70
Junta de Custodia de la Propiedad	San José—La Caja	.....	74 85
Junta de Custodia de la Propiedad	Desamparados—La Raya	.....	74 25
Koberg B. de Aguilar Marta	Curridabat—La Marta	70 00	75 00
León V. Eloy	Heredia—San Pablo	68 00	.....
López Miguel C.	Atenas—La Bella	58 50	.....
León & Salas	Heredia—Centro	68 00	.....
Mesa J Coffee Co. Las	Paraiso—Las Mesas	62 75	68 55
Rojas Abel	Alajuela—Río Segundo	65 50	73 00
Montalegre de Fábrega Lupita	Turrialba—Santa Cruz	64 60	69 00
Matamoros Juan Mercedes	Naranjo—San Juan	70 00	80 00
Naranjo Estates Co.	Naranjo—Centro	71 35	74 00
Núñez H. Alfredo	Goicoechea—Foís	71 00	78 00
Ortuño B. Manuel	Desamparados—La Simpatía	70 00	75 00
Odio Herrera Braulio	Tarrazá—San Isidro	.....	65 70
Odio Herrera Braulio	Acerí—La Legua	.....	70 00
Orlich y Hnos. F. J.	Naranjo—Centro	72 70	74 00
Orlich y Hnos. F. J.	San Ramón—La Georgia	70 00	74 00
Orlich y Hnos. F. J.	Pajmares—Zaragoza	70 20	74 00

BENEFICIADOR	LUGAR	Precio Oficial en Colones	
		Cosechas	
		1942 - 1943	1943 - 1944
Orlich y Co. F.	San Ramón—Santiago	.....	72 70
Orlich y Co. F.	San Ramón—Alameda	.....	72 70
Piza Joshua	La Unión—Centro	69 70	75 00
Pendta José Manuel	Naranjo—Rosario	.....	71 50
Quesada D. Rafael	San José—Zapote	72 00	75 00
Rehrmoser Hnos.	Alajuela—San José	61 00	.....
Rehrmoser Hnos.	Heredia—Centro	.....	72 50
Rehrmoser Hnos. H.	San José—Pavas	68 70	74 00
Rojas Arias Manuel Suc.	Acesta—Palmital	61 95	68 40
Rodríguez Herminio	Grecia—Sarchí	70 50	80 00
Rodríguez Sixto	Palmares—Zaragoza	70 15	74 40
Rodríguez R. Bonifacio	Grecia—San Roque	69 55	73 85
Ruiz Elizondo José	Palmares—Zaragoza	72 00	.....
Rosabal Cordero Eladio	Heredia—Centro	69 10	74 35
Rojas Carlos Manuel	Grecia—Las Trojas	72 55	74 30
Soc Agr. Av. Lindo y Co.	San José—La Pacífica	67 60	71 05
Sánchez L. Sucs. Julio	Heredia—San Francisco	65 50	72 75
Sánchez L. Sucs. Julio	Heredia—San Pablo	67 00	73 90
Soc. An. Tournon	Gicochea—Torres	71 20	76 30
Salazar Ch. Carlos	Heredia—Pirro	66 00	73 00
Soc. Alvarado Chacón	Santo Domingo—Heredia	68 00	.....
Soc. Alvarado Chacón	La Unión—San Diego	68 00	75 00
Soc. Alvarado Chacón	La Unión—San Rafael	68 00	75 00
San Andrés Hdas.	Tarrazú—San Andrés	65 15	70 00
Solórzano S. Rafael	Grecia—Sarchí	64 75	.....
S. A. I. San Cristóbal	Cartago—Santa Elena	.....	73 00
Soc. Caft. Ltd. Cartago	Cartago—El Molino	.....	77 50
Trejos Q. Fernando	Monte de Oca—Sabanilla	68 10	74 00
Trejos Q. José Joaquín	Escasú—San Rafael	.....	75 30
Umaña J. Tobias	Tarrazú—San Marcos	66 20	70 00
Uribe y Berrocal	Santa Bárbara—Zetillal	.....	73 40
Valiente Fransco P. Sucs.	Heredia—San Rafael	68 60	75 10
Vargas vda. de Sánchez Liduvina	Heredia—San Rafael	63 50	.....
Valverde V. Eduardo	Aserri—Centro	69 00	70 85
Vargas R. Tomás	San José—La Uruca	69 80	75 00
Vargas Gabriel	Montes de Oca	68 15	.....
Vargas Gabriel	Tarrazú	68 15	70 45
Vargas Sillas Rafael	Heredia—San Pablo—Barba	65 10	75 00
Valverde e Hijos S. A. Macario	San Ramón	70 00	73 00
Volio González Federico	Alajuelita	.....	77 00
Zumbado H. Benjamín	Alajuela—Tuental	68 00	71 25
Zumbado H. Benjamín	Heredia—San Francisco	70 00	73 20
Zeledón C. Sucs. Roberto	Aserri—Mocorredondo	67 00	72 00
Zeledón C. Jorge	Grecia—La Eva	73 00	67 35
Zeledón C. Jorge	Acesta—Jorco	67 00	69 70
Zamora C. Arturo	Grecia—Sarchí	.....	69 00

EXPORTACION DE CAFE DE COSTA RICA

de la cosecha 1943-44, por países, lugares de destino
y clase en kilos peso bruto

<i>NACIONES DE DESTINO</i>	<i>Oro</i>	<i>Total de las Naciones</i>
<i>Estados Unidos</i>		
San Francisco	1,703,732	
Los Angeles	1,548,913	
New Orleans	5,962,245	
New York	4,202,446	
Seattle	87,620	
Portland	35,000	
Chicago	266,572	
Kansas	268,220	
Houston	259,190	14,333,938
<i>Canadá</i>		
<i>Vancouver</i>	3,008,155	3,008,155
<i>Panamá</i>		
Cristóbal Canal Zone	397,372	
Balboa, Canal Zone	385,003	782,375
<i>Suiza</i>		
Zurich	376,590	376,590
Francia	272,534	272,534
Argentina		
Buenos Aires	4,626	4,626
<i>México</i>	122	122
TOTALES	18,778,400	18,778,400

EXPORTACION DE CAFE DE COSTA RICA

de la cosecha 1944-45, en kilos peso bruto

<i>Naciones de Destino</i>	MARZO DE 1945			<i>Exportado de octubre a marzo</i>
	ORO	<i>Pergamino</i>	TOTAL	
Estados Unidos	5,000.053	.....	5,000.058	9,008,956
Panamá, Canal Zone	134,200	.....	134,200	198,700
Otras Exportaciones	70	.....	70	70
TOTALES	5,134,328	.....	5,134,328	9,207,726
<i>Puertos de Embarque</i>				
Puntarenas	1,207,311	.....	1,207,311	2,69,891
Limón	3,927,017	.....	3,927,017	6,516,835
TOTALES	5,136,328	.....	5,134,328	9,207,726
<i>En kilos peso neto</i>				
Estados Unidos	4,931,924	.....	4,931,924	8,886,269
Otras Exportaciones	132,359	.....	132,359	195,984
TOTALES	5,064,283	.....	5,064,283	9,082,253