

# REVISTA DEL INSTITUTO DE DEFENSA DEL CAFE DE COSTA RICA



Una Sección de Cafetal de la Rosemount  
Estates Ltd. en Juan Viquez

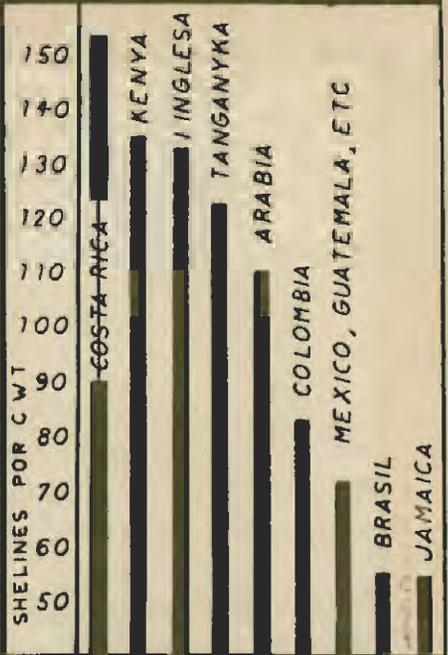
No. 23

Setiembre 1936

Tomo IV

# CAFE DE COSTA RICA

## EL PRECIO-INDICE DE LA CALIDAD



MERCADO DE LONDRES

*Precios Máximos alcanzados  
por los Mejores Cafés.*

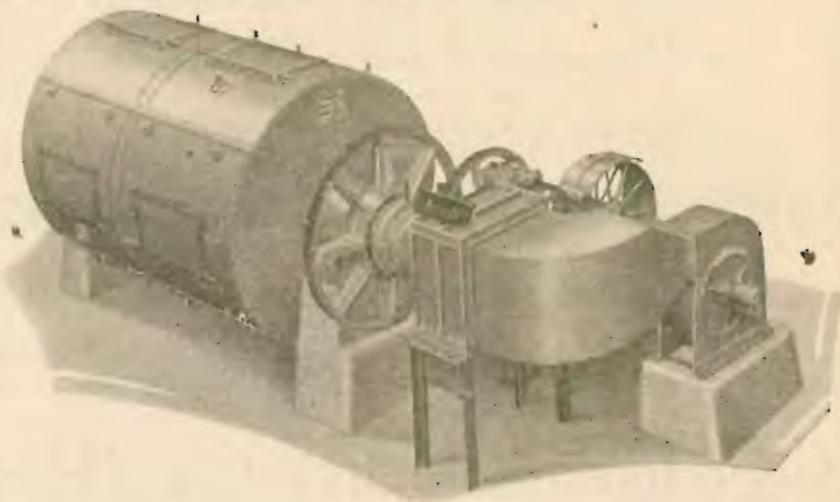
*Promedia de 4 años 1933-36*

C.A.G.

# MAQUINARIA



## PARA BENEFICIAR CAFÉ



*Secadora "Sirocco" para Café,  
provista con Calorifero de Aire  
"Siroccofin" para Vapor vivo ó  
exhausto.*

El empleo de la Maquinaria "Sirocco" garantiza un beneficio sumamente bueno por el sistema más moderno y más económico. Solicitense la publicación No. S.F. 121, en que van ilustradas las Máquinas "Sirocco" para beneficiar Café.

Agente local

**EUSTACE W. KNOWLTON**  
APARTADO R. SAN JOSE

Fabricación de

**DAVIDSON & CIA., LIMITADA**  
BELFAST. IRLANDA

Casa establecida más de medio siglo.

**LOUIS DELUIS & C<sup>o</sup>.**

BREMEN - ALEMANIA

**IMPORTADORES DE CAFE**

**OFRECEN:**

**Sacos para Café, Manteados  
y Maquinaria para Beneficios**

**AGENTE**

**LOHRENGEL & Co. Suc. H. O. DYES**  
SAN JOSE - COSTA RICA

**Banco Internacional de Costa Rica**

Banco del Estado Unico Emisor

Fundado en 1914

Al servicio de la

**Agricultura  
Industria  
y Comercio  
de la Nación**

# Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica

Tomo IV  
Número 23

San José, C. R., Setiembre de 1936

Ap. Postal 1452  
Teléfono 2491

## SUMARIO:

1) Cartilla del Agricultor: El Laboratorio del Instituto. De la Dirección. 2) Evolución de la Fitopatología. Por *Héctor V. de Silveria Grillo*. 3) El comercio de café en Inglaterra. Por *Edward A. Ch. Walden*. 4) Gusanos venenosos. Por el Lic. *Carlos Viquez S.* y Bac. *Carmen Viquez C.* 5) Utilización del nitrógeno atmosférico por los cultivos mixtos. Por *Hugo Nicol*. 6) Oxidación de la grasa del café tostado. Por *Robert O. Bangis*. 7) La devaluación y los precios. Por *Felipe Schwob*. 8) Tabla y fórmula para preparar abonos. De la Sección Técnica. 9) SECCION ESTADISTICA. a) Censo cafetero de la provincia de San José. b) Exportación de café de Costa Rica de la cosecha 35-36. Agosto 1936. c) Entradas por concepto de exportación de café durante agosto. d) Cotizaciones de las diferentes clases de café del 30 de junio al 13 de julio de 1936. e) Cotizaciones de las diferentes clases de café del 14 al 27 de julio de 1936. f) Movimiento de café del 1º de enero al 31 de mayo de 1936. g) Movimiento de café del 1º de enero al 30 de junio de 1936. h) Movimiento de café del 1º de enero al 8 de agosto de 1936. i) Importación de café en Francia de enero a abril. j) Importación mundial de café en Marzo de 1936. k) Movimiento mundial de café en sacos de 60 kilos, al 1º de agosto. l) Existencias visibles de café en el mundo al 1º de agosto de 1936. m) Curso del cambio; agosto de 1936. 10) Mensaje. 11) Balance de las operaciones del Mayor del 1º de octubre de 1935 al 31 de agosto de 1936. Administración del Instituto de Defensa del Café.

**Lema del Instituto:** Cada una de las monzanas sembradas de café en 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.

## Importante para al Prosperidad de la Industria del Café

HIGIENE  
VEGETAL

**SOLOMIA**  
REG

El único rocio vegetal no venenoso.  
Destruye 100% de insectos y hongos.  
No daña las hojas ni las manchas, ni tampoco destruye la corteza del café.

La prosperidad de la industria cafetera de Costa Rica depende principalmente de los tres factores siguientes:

a) Destrucción de las enfermedades que atacan al café y que causan pérdidas en las cosechas y además un gasto extra en la recolección y escogido.

b) El uso de fertilizantes adecuados, para restaurar al suelo las sustancias nutritivas que año a año extraen de él las cosechas.

c) La posibilidad de que Costa Rica pueda seguir manteniendo la superioridad de su café sobre los demás cafés y en especial sobre los del África Oriental, y así estar en condición de seguir superando estas calidades y evitar la competencia.

Ref. a) El único método para conseguir esto es por medio del uso de un insecticida y fungicida eficiente que extermine la causa de la afección *sin destruir la corteza, hojas, flores o frutos del café*. SOLOMIA es el único insecticida y fungicida no venenoso que puede hacer esto.

Varios "Winter Washes" mal llamados insecticidas y fungicidas, son de efectos tan drásticos y venenosos que destruyen completamente la corteza de los cafetos. Con el tiempo tales preparaciones destruirán los cafetos, obteniendo como resultado el fracaso de la industria cafetera. El peligro es obvio. Para evitar estos fracasos, se recomienda el uso del preparado eficiente SOLOMIA, y *ningún otro*.

Ref. b) Sin el uso de fertilizantes no es posible la prosperidad de la industria cafetera. Los fertilizantes completos más famosos son aquellos manufacturados por la FISON, PACKARD & PRENTICE, Ltd. de Ipswich, Inglaterra. Esta firma ha estado manufacturando abonos por casi cien años y tienen la "Royal Warrant of Appointment to His Majesty the King of England".

Los señores Fison, Packard & Prentice, Ltd., manufacturan toda clase de fertilizantes: de un solo elemento, de dos elementos combinados y abonos completos en varias formas y proporciones. Es por esto que están en condiciones de suplir fertilizantes para todos nuestros cultivos bajo diversidad de condiciones de suelo y de ambiente.

Grandes ventas de fertilizantes ha hecho la Fison, Packard & Prentice, Ltd., al África para café, tabaco, caña, maíz, etc. Estamos seguros de que en Costa Rica el uso adecuado de estos fertilizantes aumentará la prosperidad de nuestra industria cafetera.

Ref. c) El insecticida y fungicida moderno SOLOMIA y los fertilizantes de la Fison, Packard & Prentice, Ltd., son usados en casi todos los países agrícolas con resultados satisfactorios. Es por lo tanto esencial que los agricultores de Costa Rica usen estos mismos productos eficientes si desean mantener sus mercados en Europa.

**Solo**  
THE S.P.C. CO. LTD. SUPPLY

Esta es la bomba de atomizar más práctica, eficiente y barata en los mercados del mundo. Sus ventajas son:

a) Es muy fácil de manejar y no se gasta tiempo para darle presión.

b) Es muy liviana para cargar.

c) No tiene accesorios, mangos, llaves de presión, etc., costosos que pueden dañarse o quebrarse.

d) No hay gastos excesivos de reparación de válvulas de presión, etc., que se dañen.

Con la bomba de rociar SOLO, las atomizaciones en los cafetales, frutales, etc., se llevan a cabo en la milésima del tiempo que cuando se usan otros aparatos, con un tercio de costo del aparato y con un décimo de trabajo.

Pruebas comparativas y de competencia pueden ser llevadas a cabo en cualquier tiempo para satisfacción de los cafetales y agricultores en general.

Para pedidos y cualquier informe: **S. H. ATWELL**

AGENTE EXCLUSIVO

San José, Costa Rica

Apartado 861

De la Dirección**Cartilla del Agricultor**

## II

**El Laboratorio del Instituto**

Es ya del conocimiento general del país que el Instituto de Defensa del Café cuenta con un completo y moderno laboratorio. Con su importación e instalación este Centro ha remediado una verdadera necesidad y ha aumentado su idoneidad y su capacidad de servicio en pro de la primera industria nacional.

Al frente de este laboratorio está especialmente el Licenciado don Fernando Chaves quien, en colaboración con los Ingenieros de nuestra Sección Técnica, realiza una labor de cardinal importancia en favor de nuestros agricultores cafeteros, de resultados visibles a muy corto plazo.

**Análisis de tierras**

Refiriéndonos especialmente a los exámenes o análisis de tierras, este laboratorio puede ser un gran aliado de nuestros cultivadores. La tierra es el factor preponderante de la producción: más del 50% de su calidad se lo debe a ella. Es de un gran valor la selección del grano: el cuidado en los almácigos y en su trasplante; las limpias; las podas; la sombra; la abonada, etc.; pero todo ello es subsidiario o secundario en relación con la tierra o el suelo en que se sustenta la plantación.

**El abono reconstituyente de la tierra**

No se diga que exageramos ahora, poniéndonos delante la apología que en nuestro número pasado hicieramos del abono, cuyo uso aconsejamos con vehemencia, pues cabalmente eso refuerza el punto de vista de estas líneas, ya que el abono no es más que un alimento o, si se quiere, un reconstituyente de la tierra y, como tal, va supeditado a ella y en segundo término.

Si no contamos con una tierra apta para café, es inútil el esfuerzo o el cuidado que le dediquemos a la plantación o, por lo menos, los resultados obtenidos serán de muy escaso rendimiento.

**La sola altura no es factor decisivo**

La sola situación del terreno, en relación con el mar, es decir, la altura, por sí sola, ¿determina, indudablemente, aptitud para siembras de café? En forma indudable, no! No negamos que casi todas las regiones situadas a más de 1.150 metros sobre el nivel del mar son idóneas para el cultivo de nuestro grano de oro, pero afirmamos que ésta, como todas las reglas, tiene excepciones.

### Imposible conocer la tierra a simple vista

Es posible, por otra parte, a simple vista, conocer las clases de tierras con fines agrícolas? Lo negamos rotundamente. Por experiencia que se tenga al respecto: por conocida que sea o por simple que párezca la tierra que se observa, es del todo imposible determinar, a ojo de buen cubero, sus condiciones características, sin cuyo conocimiento ningún agricultor conciente o responsable emprende ningún cultivo.

### Indispensable el análisis

Es realmente útil y necesario conocer a fondo la tierra en que se va a sembrar? Pues naturalmente. ¿Qué grado de acidez tiene esa tierra? ¿Cuál es su textura? ¿Cuál su permeabilidad? ¿Cuál su grano?, etc., son datos del mayor mérito. Es tan indispensable este conocimiento íntimo para el agricultor como lo es para el escultor el del bloque de mármol en que va a tallar su estatua o para el panadero el de la masa con que va a fabricar su pan.

### El color de la tierra no es todo

El tipo medio de nuestro agricultor, apegado a sus tradiciones centenarias, cree que el color es todo en la tierra. Tierra negra? Ah! muy buena, se dice. En primer lugar hay que recordar que el color no es la única característica de la tierra y, quizá, ni la de mayor importancia. Pero aun aceptando — que ya es aceptar bastante — que toda tierra negra sea siempre rica y fértil, hay que agregar una pregunta: así y todo — fértil y rica — será la mejor para el café? Un alimento puede ser muy nutritivo y sentir admirablemente a una persona, y caerle muy mal y hasta enfermar a otra.

### La fuerza de la tradición y la rutina

Hay otra razón — muchas de éstas que se llaman razones son típicas sinrazo-

nes — para que nuestros cafetaleros no se preocupen por el análisis de las tierras que los conduzca a su conocimiento: es la de que ellos siembran donde sembraron sus antepasados y esa es tierra ya probada y conocida. En primer lugar, el hecho de que en los últimos años del siglo pasado o en los primeros de este se hicieran cafetales aquí o allá, no es demostración de la bondad de estas tierras para el fin a que fueron dedicadas. Piénsese que quizás esos antecesores nuestros tuvieron que sembrar donde lo hicieron por circunstancias que muy poco tenían que ver con la fertilidad del suelo, una de las cuales, de perpetua importancia, pudo ser la carencia de caminos.

### Falta de caminos

Es muy posible que los agricultores de entonces — y de don Tomás de Acosta para acá ha pasado mucha agua bajo el puente! — hubieran deseado hacer sus plantaciones en otros sitios, pero de plantar allá, allá se habrían quedado con sus cosechas sin poder sacarlas a los mercados.

### Hay que venir al laboratorio

Todas estas reflexiones se proponen evidenciar la conveniencia de que nuestros agricultores, antes de emprender un cultivo, estén seguros de las condiciones de la tierra escogida, para lo cual deben venir con las muestras respectivas al Laboratorio del Instituto.

### Servicio gratuito

No importa repetir, aunque esto es bien sabido, que los servicios de este laboratorio son gratuitos, por donde este organismo viene a colaborar, de preferencia, con los pequeños productores de limitados recursos económicos: los grandes finqueros pueden y deben tener — y algunos cuentan con ellos — los medios técnicos o científicos para sus análisis, pero ello no está en las posibilidades de los agricultores pobres.

### A mayor cosecha menor gasto

Otro aspecto que no debe perderse de vista es el siguiente: quien atiende técnica y esmeradamente sus cafetales — concretémonos por hoy al análisis de las tierras y al uso de los abonos — obtiene, como es sabido de todos, mayores cosechas. Pues bien, la mayor parte de los renglones de gastos hechos en la atención de una finca, son los mismos tratándose de una que produce ocho fanegas por manzana, pongamos por caso, que una que sólo produce cuatro, con una diferencia enorme en cuanto a su rendimiento.

### Ejemplo claro

En otras palabras: calculado en *cientos* unidades el costo del cuidado de una manzana al año, si esa manzana produce ocho fanegas, cada una de estas fanegas representa *doce y medio* de gastos; pero si en vez de ocho apenas produce cuatro, cada fanega representa *veinticinco* de gastos.

### A oscuras

Esto lo saben hasta la saciedad nuestros agricultores, pero lo saben en una forma vaga y abstracta pues — y esta es otra deficiencia grave de estos trabajadores — ellos no llevan cuentas del costo de sus cultivos. Claro que no vamos a pedirles que lleven una contabilidad completa con su juego de libros, pero sí un mediano apunte que pueda indicarles en cualquier momento qué inversión han hecho en sus cultivos y consiguientemente qué ganancia o pérdida les han dejado.

Pero nada de esto hace nuestro agricultor que, en este punto como en muchos otros de igual o parecido interés, va a oscuras, y con los ojos cerrados.

### No llevan cuentas

Cuánto le cuesta aquí la producción

de una fanega de café?, les hemos preguntado a más de uno de sus cultivadores — y la contestación ha sido ésta o una semejante: "Pues viera, la verdad es que no sé. Como la familia es grande y todos me ayudan, no necesitamos peones de afuera. Además, como tengo unas dos yuntas de bueyes y algunas bestias (ganado caballar) y los almacigales los hacemos aquí mismo, no sacamos plata y toda la ganancia queda en la casa".

### No saben si ganan o si pierden

Pero este agricultor no se da cuenta —o no quiere darse— de que el trabajo de su esposa y de sus hijos y de sus bueyes y de sus caballos y la semilla para los almacigos, todo eso tiene un valor, apreciable en dinero, aunque éste no tenga el padre, esposo o dueño que sacarlo del bolsillo, lo que tendría que hacer si careciera de familia y de animales domésticos a su servicio; y que si todos esos gastos los llevara en cuenta, en muchas ocasiones no hablaría de ganancias sino de pérdidas.

### La gran utilidad de llevar cuentas

Estamos seguros de que cuando nuestros campesinos — y hasta muchos que no lo son, pero que en este aspecto se les parece — llevarán lista detallada de todos sus gastos, se espantarían de la ruina que significan sus cosechas y, particularizando en cuanto al café, no seguirían conformándose con promedios de tres y cuatro fanegas por manzana y se afanarían en mejorar ese promedio, con todos los recursos que la ciencia y la experiencia han puesto al alcance de la mano.

Y concluimos por donde comenzamos: aquí queda el Laboratorio del Instituto a la disposición de quienes quieran servirse de él.

## La Evolución de la Fitopatología

Por Héctor V. de Silveria Grillo

Las enfermedades de las plantas son conocidas desde la más remota antigüedad. El concepto que los antiguos tenían sobre las enfermedades de las plantas era muy superficial y se limitaba a conocer sus efectos. La causa de las enfermedades permanecía en el misterio y se vinculaba con las supersticiones.

Las referencias más antiguas de las enfermedades de las plantas se encuentran en los libros sagrados de la India y en el Viejo Testamento.

En la era cristiana el trabajo principal fué el Theophrasto (371 a 165 a C), el padre de la Botánica, que clasifica las enfermedades de los vegetales en externas e internas. Las primeras son causadas por exceso, falta o impropia alimentación; y las segundas, como resultado del exceso o falta de calor, frío, lluvias, etc.

Aristóteles también cita los perjuicios causados por las herrumbres en los cereales.

En el período romano, *Plinio*, el gran enciclopedista, preconiza los primeros métodos preventivos contra las enfermedades de asfixia aconsejando la retirada de la tierra alrededor de las plantas enfermas. Otras referencias se encuentran en los trabajos de *Marcus Caton*, *Ovidio*, *Virgilio* y *Columella* sobre los carbones y las herrumbres del trigo. Según nos cuenta *Varron*, en Roma se instituyó una fiesta denominada Robigalia, en homenaje a los dioses Robigo e Robigana, con el objeto de rogar a las divinidades pa-

ra que limpiaran los campos de la herrumbre de los trigales.

En la Edad Media las referencias sobre las enfermedades de las plantas se limitan a noticias fragmentadas sacadas de trabajos de los griegos y los romanos. Un estudio del árabe *Ebnul-Arwan*, titulado "Libro de Agricultura" se refiere a las enfermedades y a los métodos más adecuados para combatirlas. Dante en su "La Divina Comedia" dice de las enfermedades del ciruelo causadas por el *Exoascus pruni*, que él lo atribuye a las lluvias continuas.

En el siglo XVI la célebre obra Agricultura General cuyo autor es el agrónomo *Gabriel Alfonso de Herrera*, contiene referencias de las enfermedades y las plagas de las plantas estableciendo curiosos preceptos sobre el tratamiento de ellas.

En la era premoderna, escribió el profesor *Whetzel*, una excelente "Historia de la Fitopatología", y según él se puede dividir esta ciencia en tres períodos: el del Renacimiento, y las de *Zalinger* y de *Unger*.

El período del Renacimiento (17º siglo) es fecundo para la Fitopatología. Los trabajos de *Coler*, de *Pedro Lourenberg* y de *Hesse* dan informes sobre las enfermedades de las plantas suponiendo todos ellos que las causas no eran muy distintas de la que producen la enfermedad en el hombre o en los animales.

La influencia de la patología animal sobre la vegetal en esta época fué muy consi-

derable. Numerosos autores entre ellos Frascastoro, citado por *Ferraris*, juzgaba que las causas de tales dolencias en los vegetales no eran de ninguna manera diferentes de las que producían las enfermedades en el hombre. También en este período se conocieron los trabajos de *Malpighi* (1627-1694) que ha sido el fundador de la Anatomía Vegetal sobre *gallas* de los vegetales.

En el período de *Zallinger* (siglo 18) o período taxonómico, sobresalen los trabajos de *Tournefort*, bajo el título "Observaciones sobre las enfermedades de las plantas" y las considera internas y externas, comprendiendo, en las primeras aquellas de origen fisiológico y en las segundas, las causadas por agentes meteorológicos, por animales especialmente insectos y por causas traumáticas. Los trabajos de este autor en fisiopatología fueron pocos, porque se dedicó más tarde al estudio de la botánica sistemática. *Tournefort* aparece *Cristian Segismundo Eysarth* que presenta en Leipzig su tesis para el doctorado en ciencias titulada "Disertaciones físicas de las enfermedades de las plantas" (1723), que como su nombre lo indica, trataba con detalles la fisiología de las plantas enfermas. *Eysarth* divide las enfermedades en varios períodos; las enfermedades ocurridas durante la germinación, durante el crecimiento y durante la fructificación. *Fabricius* publica en 1774 un "Ensayo sobre la Fisiopatología lleno de ideas avanzadas en su época. El considera los hongos como seres independientes y no como producto de alteraciones en los tejidos vegetales; pero como él era un entomólogo, fué poco tomada en cuenta su autoridad en la Fisiopatología.

*Mignol Adanson* en su estudio "Familias de Plantas" (1763) había indicado una clasificación semejante a la *Tournefort* y cita casos de parasitismo causados por el *Ustilago* y no por el carbón como se creía entonces.

Pero el mejor trabajo de esta época es el de *Juan Bautista Zallinger* "De morbis plantarum" (de las enfermedades de las plantas) donde se encuentran descripciones sintomatológicas de numerosas dolencias de los vegetales. La terminología de *Zallinger* tu-

vo una gran importancia en la patología animal y de esta manera las enfermedades son clasificadas como *paralésias*, *caquecias*, etc.

Esta nueva orientación también la encontramos en trabajos de otros botánicos de aquella época entre los que figura *José von Plenck* cuyo libro "Fisiología y patología de las plantas" divide las enfermedades de éstas en lesiones externas, causadas por putrefacción de los tejidos, por excrescencias, y por daños animales.

Por último, en este período denominado de *Zallinger* por haber sido su obra de importancia verdaderamente superior a las de los otros autores contemporáneos suyos, también encontramos los trabajos del botánico italiano *Felipe Ré*, publicados en 1808 bajo el nombre de "Ensayo teórico-práctico sobre las enfermedades de las plantas". (Venecia, 1807). La obra de *Ré* fué considerablemente inspirada en la del Dr. Brown y consecuentemente, las enfermedades se consideran orgánicas y producida por condiciones desfavorables del ambiente. De esta manera, eran divididas en causadas por exceso y causadas por falta de vigor. También *Ré* las clasificaba en causadas por lesiones y causadas por fenómenos desconocidos indeterminados entre los que figuran los carbonos, las caries y las herrumbres ya estudiadas a la fecha por otros naturalistas que habían constatado la presencia de hongos. La terminología de *Ré* fué exacta a la usada en Patología animal: lepra, ictericia de las plantas, cáncer, etc.

Y finalmente en este período (siglo 18) aparece la primera medida de defensa sanitaria vegetal en forma de decreto de la ciudad de Ruan (Francia) estableciendo la obligación de destruir el "*Berberis vulgaris*" por sus misteriosas coincidencias en la aparición de la herrumbre del trigo.

Otro período es el denominado de *Unger* que se extiende desde 1807 hasta 1835; *Unger*, profesor de Fisiología Vegetal en la Universidad de Viena, escribió un libro llamado "Exantheme der Pflanzen" en el que dedica cerca de veinte páginas al estudio de los hongos que producen enfermedades en las plantas. *Unger*, y más tarde *Meyn*, otro fa-

moso botánico, niegan el parasitismo de los hongos y los consideran como productos de las enfermedades no como causa de ellas.

En la Edad Moderna, que se extiende desde 1850, la incógnita sobre la causa y la naturaleza de las enfermedades de las plantas fué definitivamente conocida en memorables trabajos que pueden ser estudiados en varios grupos, por períodos, según la clasificación reciente del eminente micólogo francés *Arnaud* y que pueden clasificarse en: período botánico o criptogámico o víscola y período fitopatológico.

El primero de estos que corrió desde el comienzo del siglo pasado, es extremadamente fecundo para la Micología. En Francia las colaboraciones de *Dutrochet* (1834) sobre la morfología de los hongos de especies superiores, y las de *J. H. Leveillé* en 1837, catalogan los hongos en Basidiosporados que luego se llamarán Basidionocetos y en Thécasporados, hoy conocidos bajo el nombre de Ascomcetos, clasificación hecha de acuerdo con la basidia y los ascos. Los trabajos de *Bullard*, *De Candolle* y *Link* referentes a los hongos y a las enfermedades de las plantas, son también muy importantes. Pero los ensayos de mayor interés en esta época por la trascendencia para el futuro que tuvieron son los dos publicados por *Benedicto Prevost* en 1807—preconizando el empleo del sulfato de cobre en la desinfección de las semillas—y por *Lelieur*, que recomendaba al gobierno francés la creación del servicio de inspección de patología en los viveros. El primero de estos autores ha sido el fundador de la terapéutica vegetal.

El gobierno, decía *Lelieur*—podría poner al frente de estos departamentos a personas entendidas con la investidura de inspectores de viveros. Sus funciones serán las de inspeccionar todos estos lugares con absoluta seguridad, exigiendo la destrucción de todos los elementos portadores de infección. Estas recomendaciones han sido adoptadas hoy día por los principales países agrícolas del mundo.

En el período criptogámico sobresalen los trabajos de los hermanos *Tulasne* (Luis René y Carlos) que fueron analizados por *De Barry* y consagrados luego sus autores co-

mo los fundadores de la Micología moderna. Dichos trabajos publicados de 1841 a 1872 establecen las bases científicas del estudio de los hongos, desde el punto de vista de la clasificación para lo que se toma en cuenta la cuestión biológica.

El trabajo de los *Tulasne*, titulado "Selecta Fungorum Carpologia" es verdaderamente básico para la Micología; las ilustraciones de esta notable obra fueron diseñadas por los mismos hermanos *Tulasne* y representan hongos con grandes detalles, no obstante de la deficiencia de la microscopía de la época, lo que reveló el poder de observación y la constancia científica de los sabios franceses.

Los estudios de *Kuhn* sobre la biología de los carbones establecieron de una manera terminante el parasitismo de las esporas de los hongos de los géneros *Ustilago* y *Tilletia* que penetran en los tejidos de la planta enferma, viviendo en estado latente hasta la formación de los órganos florales, pasando entonces al estado de parásitos activos.

Este trabajo de *Kuhn* fué titulado "las enfermedades de las plantas cultivadas, sus causas y remedios" y puede ser considerado como el primer trabajo fundamental y racional de la Fitopatología. Llega *Kuhn* a establecer las bases para esta rama de la ciencia al estudiar "las causas de las enfermedades"; climas desfavorables y condiciones malas del suelo, enfermedades causadas por animales, enfermedades producidas por vegetales parasitarios: fanerógamas y criptógamas, realizando finalmente investigaciones sobre los carbones y herrumbres de los cereales.

El tratamiento de las semillas por el sulfato de cobre, aconsejado antes por *Prevost* (1807) fué racionalmente aplicado por *Kuhn* preconizándose su poder altamente fungicida.

Los trabajos de *De Barry* en 1865 marcan un período de grandes descubrimientos para la Fitopatología. Los estudios sobre las herrumbres de los cereales son de la mayor importancia, porque dan a conocer la biología de los hongos causantes de tal daño; estudia también las *Uredinias* autoicas y heteroicas, esto es las que realizan todo su ciclo de ví-

da en una sola planta. Y las que necesitan diferentes vegetales intermediarios.

Los descubrimientos de *Luis Pasteur*, de vasta aplicación en la agricultura, en la industria, en la medicina y en tantas otras actividades de la ciencia, tuvieron enorme eficacia en el estudio de las enfermedades de las plantas. La técnica bacteriológica, cuya base esencial es la esterilización de los medios de cultivo, fué introducida en Fisiopatología conjuntamente con la técnica del aislamiento y purificación de los microorganismos permitiendo, de esta suerte la realización de infinidad de investigaciones sobre las causas de las enfermedades de las plantas.

En el período vitícola, el descubrimiento por *Millardet*, del caldo bordelés, fungicida universal hoy día, marca una nueva fase en la terapéutica vegetal.

Finalmente el período llamado fitopatológico basado en las investigaciones de *Pasteur*, establece bases racionales y modernas para esta nueva ciencia.

Las enfermedades bacterianas de las plantas son puestas en evidencia por *Burrill* y por *Walber*, el primero en los Estados Unidos y el segundo en Alemania. Ambos investigadores buscaban bacterias fitopatógenas, pero *Burrill*, fué el primero en publicar sus trabajos sobre enfermedades bacterianas del manzano y del peral, estudiando el *Bacillus amylovorus*; esta es la razón de considerar a *Burrill* como el fundador de este importante capítulo de la Fitopatología.

En Alemania sobresalen los trabajos de *Hartig* en 1865, que estudia los hongos causadores de las podredumbres en las esencias florestales; los de *Frank* estudiando las enfermedades del cerezo y realizando un excelente estudio sobre el *Gnomonia erythrostoma* como también sobre el hongo *Phoma betae*, causante de las podredumbres secas de la betarraga, y finalmente en Alemania los trabajos de *Sorauer* que publicó con muchísimas colaboraciones, estudian las plagas fisiológicas y los factores del ambiente precutiendo este autor que las enfermedades de las plantas no deben su origen a parásito alguno sino a condiciones mesocológicas.

En Dinamarca sobresalen los estudios de *Rastrop* en 1870, quien organiza interesantes

investigaciones sobre el control de las enfermedades.

En Escandinavia *Erikson* se dedica al estudio de las enfermedades de los cereales, especialmente de las herrumbres, dilucidando las formas fisiológicas especializadas de las generales. La teoría micropiasmática de *Erikson* fue durante algunos años aceptada por numerosos fitopatólogos, a pesar de las críticas de *Marsall Ward*. Diversos investigadores entre los que se encuentra *Beauveria*, demostraron imprecisión científica en esta teoría, hoy completamente abandonada.

En Rusia está *Woronine* que es un gran patólogo. Sus más importantes trabajos sobre el *Plasmodiophora brassicae* u hongo causador de la hernia de las crucíferas, sobre el *Sclerotinea cinerea* e *S. fructigena* y sobre el *Puccinia Helianthi* constituyen estudios básicos en la ciencia fitopatológica.

En Inglaterra los trabajos de *Marsall Ward* y *Mac Alpine*, el primero realizando un estudio notable sobre el *Hemileia vastatrix* o sea herrumbre que destruye el café y el segundo estudiando los hongos y las enfermedades de las plantas en Australia, también son dignos de mencionar por su importancia a la ciencia.

En Francia la mycología encontró numerosos investigadores entre los que deben citarse a *Máximo Cornu* que estudió las Monoblefaridáceas y la reproducción en las Saprolegniáceas.

*Van Tieghem* y *Le Monier* en sus estudios sobre la biología sistemática de las Mucoríneas, usan una técnica nueva y mediante el uso de la cámara de *Van Tieghem*, permitieron la observación completa del desenvolvimiento de las esporas del hongo.

Otra investigación de gran valor fué realizada por *Dangeard* y *Sappin Trouffy* sobre la karioгамia de los Ascomicetos y Basidiomicetos.

Los trabajos de *Guillermond* a raíz de una polémica con *Viola* sobre el origen de las levaduras, demostraron que éstas pertenecen a los Ascomicetos.

Los trabajos de *Sabouraud* sobre los cogumelos parásitos del hombre y los animales fueron también decisivos de esa época.

En este período, el fitopatólogo francés

de mayor influencia fué sin lugar a duda *Prilleux*, fundador de los estudios modernos de esta ciencia en Francia, su discípulo y colaborador *George Delacroix* contribuyó así mismo con innumerables trabajos entre los que figura un excelente tratado sobre las enfermedades de las plantas en los países tropicales.

*Viala* y *Ravaz* realizaron profundos estudios sobre las dolencias de la vid. Otros investigadores como *Mangin*, *Foer*, *Mauclair*, *Arnaud*, *Beuviere*, *Prunet* y *Labrousse* enriquecieron la bibliografía con sus trabajos de micología y fitopatología.

En España el más famoso fitopatologista, recientemente fallecido, ha sido *González Fragoso*.

En Italia sobresalen *Comes*, *Cavara*, *Berlese*, *Trotter*, *Petri*, *Voglino*, *Ferraris* y el excepcional talento de *Saccardo* que reunió en su impecable obra "Sylloge Fungorum" las descripciones de todas las especies conocidas de los hongos. Es una obra de 25 volúmenes indispensable ahora para todo micólogo.

En Estados Unidos los estudios sobre las enfermedades de las plantas tuvieron considerable desenvolvimiento a fines del siglo pasado. *Smith* y muchos otros científicos formaron la escuela americana de Fitopatología, con importantes estudios sobre bacterias. Entre ellos merece citarse además *Galloway* que ejerció gran influencia desempeñando las funciones de jefe del Dep. de plantas industriales, *Waite* (MB) *Carleton* (MA) *Swingle* (WV) *Webber* (HJ) *Drewett* (OH) *Pierce* (NB) *Fairbanks* (DG) *Woods* (FA) *Beasley* (CE) *Spaulding*, *Farlow* y más tarde *Atkinson*, *Tomas*, *Jones*, *Arthur* (JC), el gran uredólogo americano *Hulstead* (BD) *Bolley* (HL) *Steward* (FC) *Seiby* (AD), *Whetzel* (HH) *Fitpatrick*, *Stevenson*, *Fawcett*.

Es indudable en el momento actual el predominio de la escuela de la Fitopatología de la Universidad de Cornell, en Estados Unidos. El trabajo del profesor *Whetzel*, uniformando y metodizando las descripciones de las enfermedades de las plantas, establece una disciplina científica en la Fitopatología.

Actualmente, la gran mayoría de los investigadores de los países europeos y americanos adoptan la orientación de los Estados Unidos. El trabajo del profesor *Whetzel* sintetiza el trabajo de un fitopatologista moderno que debe seguir las siguientes normas en la descripción de tales enfermedades.

- 1) Estudio de las plantas propensas a enfermarse, variedades atacadas, débiles y resistentes.
- 2) Historia y distribución geográfica.
- 3) Consideraciones sobre la importancia económica.
- 4) Apreciaciones de la Simptomología: incluyendo los síntomas histológicos, y los externos.
- 5) Sobre Etiología, comprendiendo estudios sobre nomenclatura, historia, clasificación del agente patógeno virulencia del mismo, y síntesis de su vida, considerando, a) ciclo primario, con estudios sobre la patogénesis, (inoculación, incubación e infección) y también sobre saprogénesis y b) ciclo secundario comprendiendo la patogénesis (inoculación incubación e infección) y saprogénesis.
- 6) Sobre Epifitología.
- 7) Perfecto control, comprendiendo la exclusión, protección, inmunización y, finalmente,
- 8) Consultas Bibliográficas.

**Los precios de su café pueden subir o bajar: eso puede escapar a su mano. Lo que nadie puede discutirle y lo que, además, le compensará los bajos precios, es el cuidado esmerado de su cafetal: limpie, pode, abone, deslane, sombree, etc.**

## El comercio de café en Inglaterra

*Exposición hecha por el señor Edward A. Ch. Walden, en el Instituto de Café del Estado de San Pablo, Brasil.*

Con presencia de los representantes de la Asociación Comercial de Santos (centro el más importante de los exportadores de aquel departamento), de la Sociedad Rural Brasileira, diputados clasistas y directores del Instituto de Café, se llevó a cabo hace poco la conferencia ofrecida sobre aspectos del comercio del café en Inglaterra, por el señor Edward A. Ch. Walden, director de "The Daily Telegraph", quien se encuentra en este estado en viaje de estudios.

Al iniciar su disertación acerca de lo que ocurre actualmente en la nación británica y de lo que puede realizarse a efecto de alcanzar un mayor consumo del café, el ilustre visitante declaró que Inglaterra es un país esencialmente consumidor de te cuyo consumo alcanza de 25 a 27 millones de libras esterlinas anualmente.

Contra una cifra tan alta, el consumo del café apenas llega a 2,500,000 libras. Concurren a esa total las colonias británicas con un 40%. Brasil sólo con un medio por ciento y Costa Rica y Colombia con la diferencia.

Tratando de investigar ese diminuto contingente brasileiro con relación a las importaciones de nuestros competidores y con el consumo del te, el señor Walden llama la atención sobre el espíritu conser-

vador del pueblo inglés. En lo que toca al café, ese conservatismo se basa en la opinión de los "tasters" o sean los catadores, quienes tienen su paladar habituado al café de otras procedencias y por esta circunstancia será preciso influir en el ánimo del consumidor para inducirle a tomar el café brasileiro.

La opinión del "taster" influye, entre otras cosas, sobre los precios y como el importador adquiere el café valiéndose de la opinión que aquél externa sobre el producto, prácticamente el negocio depende de una orientación que proviene del consumidor.

### **Propaganda del Café y del Té**

Una vez estudiado el mercado, la propaganda del café debería ser hecha con alguna intensidad, tal como en los negocios de te y poniendo el producto en contacto con el consumidor, de suerte que éste sea quien lo exija. Para demostrar hasta dónde es necesario esto, recordemos en lo que a te se refiere, que el Comité Internacional de este producto gasta anualmente en publicidad de 150,000 a 200,000 libras esterlinas.

Se comprende fácilmente que un país

capaz de comprar 27 millones de libras en te por año, tiene posibilidades de consumir también un volumen de café que no puede ser la insignificancia de 2.500.000 libras; y que estas ventas exiguas sólo son atribuibles a falta de propaganda y a un sistema de negociaciones que no es el que debería ser usado.

Para un estudio serio del asunto— dice el señor Walden — se deben considerar en tres categorías los interesados en este negocio en Inglaterra.

### Mercado de calidad

En primer lugar es necesario considerar el mercado de calidad, esto es, el que está constituido por personas pudientes que ganan más de mil libras por año. Este es un mercado que no exige propaganda porque el café es suficientemente conocido. El consumo del vino de Oporto por el pueblo inglés llega a un millón de libras esterlinas anuales y la gran mayoría de esta cifra es consumida por personas de este primer grupo. Se ha querido dar una idea, con esta comparación, de sus posibilidades.

### El gran público consumidor

El segundo grupo de compradores es el más importante para el café y está constituido por el gran público consumidor, la masa anónima de consumidores que pertenecen a las diferentes clases menos pudientes. En este sector nada se conoce respecto al café. No se conoce ni el modo de preparar la bebida ni sus valiosas propiedades en el organismo.

### Los intermediarios

La tercera categoría la constituyen los intermediarios para quienes el precio lo es todo y por consiguiente necesitan de razonables concesiones. Por medio de estos agentes el café es entregado al consumidor sin depender del comercio propiamente dicho. Ese mercado intermediario funciona mediante el mecanismo de organizaciones

de comercio que pone el producto a disposición del consumidor. Pueden citarse establecimientos de esta índole como la sociedad de Lion que posee dos mil restaurantes en Inglaterra.

Una vez estudiado el mercado, todo se reduce a ponerse en contacto con grandes firmas para encargarles la propaganda del café que se hará en dos aspectos, como se explica adelante.

### Propaganda general del producto

La primera orientación a seguir en este asunto es hacer la propaganda general del producto, es decir, una propaganda del café, considerándolo simplemente como un producto de consumo, pues en verdad, es ese el aspecto más importante de la cuestión: considerar el café como un artículo de consumo sin indicar esa o aquella procedencia.

Del mismo modo como se aconseja comer más frutas, beber más leche, comer más pan, como se hace en Europa, aconsejese al pueblo a hacer más uso del café dándole a conocer sus ventajas.

Ciertos métodos de propaganda como los de folletos, etc., no dieron los resultados apetecidos. En lo que se refiere a propaganda por correo, se han gastado en Inglaterra en el año pasado centenares de millares de libras habiendo dado este sistema los mejores resultados.

Los productores de te crearon una nueva hora para tomar esta bebida y al efecto aconsejaron hacerlo entre las once y las doce del día, notándose que el consumidor llega a convencerse de esa necesidad y termina por adoptarla.

Para hacer la propaganda del café como bebida, el Brasil debería llegar a un entendimiento con los demás países productores para formar en conjunto un fondo común, por ejemplo, 150.000 libras al año. Los gastos habrían de ser calculados de acuerdo con el volumen de la producción y en conformidad con la procedencia del café amanejado.

## Propaganda del Café brasileiro

En relación con el segundo aspecto del problema, nada impediría que el Brasil hiciese al mismo tiempo una propaganda de su producto sin que esto viniese a afectar a la otra del café en general. De esta manera se podría anunciar el café Santos, por aparte, diciendo que él será encontrado en tal o cuales lugares o establecimientos, etc.

El negociante debería tener café de todas las procedencias para que el consumidor escogiera la marca que prefiriere y entonces la propaganda individual tendría razón de ser.

En lo que se refiere al precio, es de cuatro chelines por libra (460 gramos). Sería aconsejable que aquel país vendiese a dos y medio chelines, dejando margen de utilidad al detallista y evitando, siempre, la acción del acaparador.

El café brasileiro llegaría a ser considerado como un artículo de marca definida y por medio de una *organización distribuidora* se entregaría diariamente a las casas detallistas y sociedades, según las normas de las organizaciones citadas, café fresco y que sería mantenido por el tiempo necesario a fin de acreditar la marca de nuestro producto, organismo aquel que sería instalado en Londres.

Por medio del radio, de los anuncios sugestivos, etc., sería realizada en Londres la propaganda de nuestro café por un tiempo que desde luego se podría calcular en seis meses. Al fin de este plazo, la oficina central de propaganda pasaría a desempeñar sus funciones en los alrededores de esa capital y de esta manera, en períodos semestrales iría a las otras ciudades y hasta a Escocia.

Este método de propaganda podría hacer que el consumo pasara de 2.500.000 a 5.000.000 o sea exactamente al doble.

Es claro que si el detallista recibe el café brasileiro Santos o de cualquier otro nombre que se adopte, a dos y medio chelines en vez de adquirirlo a cuatro chelines, tendrá preferencia por dar salida a esa marca porque su margen de ganancia será mayor. Al fin de los seis meses dichos el consumidor estará acostumbrado a adquirir el café en cuestión, no influyendo más en su venta que el margen de lucro dado al negociante al principio y el cual podría luego ser disminuído.

## Propaganda del café en Inglaterra

En resumen, toda propaganda de café en Inglaterra debe ser encaminada sobre los siguientes aspectos:

Análisis del mercado (el que puede ser realizado por una agencia idónea, como por ejemplo la de Walter J. Thompson de Londres).

Propaganda del café como bebida antes de hacer la propaganda de nuestro café, sea Santos o cualquier otro nombre adoptado.

Realización de la propaganda individual, llevando el café a la puerta del consumidor: esa propaganda deberá tener una duración máxima de dos años, debiendo ser presentado el producto bien empacutado o de otra manera acondicionado, de suerte que llame la atención del consumidor. Considérese entre la propaganda el hecho de que el café debe ser vendido a precio bajo, — precio de propaganda — indicando en los paquetes o latas el método de preparar la bebida.

La distribución de muestras gratis con ese fin debe ser abandonada en Inglaterra pues no dará resultados.

(De la Revista del Instituto de Café del Estado de San Pablo, Brasil).

**El café no es un simple estimulante, es un alimento de importancia; pero para ello debe ser tomado puro y de la calidad más fina.**

## Nuestros Animales Venenosos

### Gusanos venenosos

(Lepidópteros)

*(Como homenaje de simpatía y admiración  
para el ilustre bacteriólogo salvadoreño  
Doctor Salvador G. Aguilar)*

Quien se imaginaria al ver volar majestuosamente algunas mariposas de lindos colores, que animalitos de tanta belleza y armonía y de tan bellas formas, fuesen capaces de traernos después el dolor, y que muchos animales pequeños, como pájaros etc., pierden la vida al atacar a los gusanos, producto de éstas.

Es rarísimo el muchacho que en sus travesuras o escapadas de la escuela al campo no haya sido regalado con una buena ortiga.

Conocemos una variedad grandísima de nuestros gusanos venenosos. Los hay muy pequeños, de formas caprichosas y rico colorido, los hay grandes, de pelos gruesos como crines, y otros pequeños y gruesos cubiertos con un pelo finísimo que semeja la piel de una rata. Sus glándulas venenosas las tienen en la piel y segregan el veneno por los pelos que son ligeramente córneos acanalados. Algunos autores dicen que el veneno es debido al ácido fórmico, posiblemente en la combinación con ciertas albúminas a lo que se debe, seguramente, su gran toxicidad tomando en cuenta las cantidades que segregan, inapreciables a simple vista. Pasando papel tornasol azul sobre los pelos de algunos de estos gusanos, hemos visto aparecer manchitas rojizas lo que nos asegura en la creencia de que la secreción venenosa es ácida. Los pelos tienen formas variadí-

simas, algunos son cortitos otros largos y gruesos, otros muy largos y sumamente delgados. Otros recuerdan las ramitas del ciprés.

#### GUSANO RATON

Como su nombre lo indica, está cubierto de un pelo finísimo color gris, lo que da a su piel gran semejanza con la del ratón. Es pequeño, de unos 40 a 45 milímetros de largo; tiene el pelo en mechones espesos y éste puede tener hasta 10 milímetros de largo. Tomando en cuenta el pequeñísimo tamaño del animal y, en relación, el muy grande del



pelo, se comprenderá por qué tiene una apariencia tan peluda. Los pelos están a su vez cubiertos de cilios, con dirección inclinada

hacia atrás, como si desempeñaran un papel esencial para retener u orligar, lo que fácilmente se observa con lente. Por los campesinos es muy temida la ortigada de este gusano: algunos dicen que da hasta calentura. Su cuerpo es grueso; puede tener unos 15 milímetros de ancho, lo que, en relación al largo, lo hace muy grueso. Las patas y la cabeza no tienen nada especial.

#### GUSANO CABESTRO

La ortigada de éste, como la del anterior, es muy temida. Es de una figura extraña. Me ocuparé de uno amarillo verdoso, con pintas negras. Los pelos nos hacen la impresión de un pinar de pinos marinos, donde el



tallo es de un color rojizo y las ramas de un amarillo verdoso.

Los pelos los podríamos alinear en seis hileras de frente por docena de largo. Son sumamente curiosas: las tres primeras hileras muy altas, lo mismo que las tres últimas, y las del centro más cortas; los pelos largos tienen hasta veinte milímetros de largo. A algunos de estos pelos les he contado a su vez, hasta 52; varios hasta de 5 milímetros de largo. Vistos dichos pelos a la lente constatamos que son lisos y terminan en punta aguda. Nos dan la impresión de un verdadero pelo.

La cabeza y las patas son negras, lo mismo que la cola. Cada pata está protegida por un mechón de pelos; la cabeza y la cola tienen también estos pelos.

El tamaño del cuerpo es relativamente grande, de unos 8 milímetros de largo por 1,7 de

grueso; como se ve son en realidad bastante gruesos. Su nombre se le debe a la impresión que nos da de un cabestro, que, como sabemos, es un mecate ancho de crin gruesa con el cual se hacen riendas o lazos para coger ganado.

#### OTRO GUSANO CABESTRO

Este es más o menos igual al anterior aunque un poco más delgado. Es gris y los pelos tienen la misma forma y están colocados en la misma simetría pero no tiene ese, como dijéramos, tallo rojizo sino que es también oscuro.

#### GUSANO NEGRO



Es de un tamaño de unos 45 milímetros de largo. El cuerpo es negro, completamente, y está cubierto de un pelo relativamente corto, de un color cacao. Las patas y la cabeza también están protegidas por este pelo.

#### GUSANO PERICA (*Rostchillia Orizaba*)

Este es de un color verde y con pintas amarillas muy brillantes. Tiene un gran parecido por su forma con el gusano negro, pero es más grande y de la misma talla que el gusano Cabestro. Cuando se va a formar su crisálida comienza a perder su brillante colorido y va tomando un color amarillo acentuado y su tamaño disminuye con rapidez. Desgraciadamente el ejemplar que tenía murió al hacer su crisálida.

Su pelo grueso es puntagudo y como los anteriores, al pasarle el papel tornasol azul deja manchas rojizas.

## GUSANO ESTRELLA



Lo encontré, como casi todos los otros, en curamadas. Es de un precioso color, de un lado, cuatro protuberancias cónicas color cacao oscuro, saliendo del tronco, de un verde claro y brillante y tiene en el centro de este verde una mancha redonda cacao, con una franja blanca. Estas protuberancias, dos adelante y dos atrás, son cónicas como ya lo dije, y divergentes, de un largo como la mitad del tronco y cubiertas de un pelo fino. Del frente salen cuatro protuberancias más pequeñas, cubiertas de un color claro y de pelo, lo que le da una bonita apariencia.

Lic. Carlos Viquez S. y Bac. Carmen Viquez C.

CEMENTO  
**ALSEN**

ALEMAN

**HIERRO**

y otros materiales  
para construcción

**PABLO SPOERL**

Apartado XIII — Teléfono 3756

San José, Calle Central  
Contiguo a los Juzgados

## Aclaración para la Royal Horticultural Society

Al hacer la traducción del inglés al español, del aviso aparecido en la página 432 de la edición N° 19 de esta revista, correspondiente al mes de mayo próximo anterior, se incurrió en el lamentable error de mal interpretar la palabra "commends", que en español significa "encomia", y no *recomienda*, como fue publicada en la línea N° 32 del anuncio del producto Solomia.

La Royal Horticultural Society es una entidad oficial de expertos y especialistas; sus testimonios son absolutamente imparciales y por lo tanto desligados de cualquier transacción comercial ya sea directa o indirectamente. Es por estos motivos que la Royal Horticultural Society no recomienda ni condena ningún preparado comercial, sin embargo, ella elogia o encomia los productos o artículos comerciales que después de pruebas oficiales merecen, a su juicio, tales testimonios. Los testimonios de la Royal Horticultural Society son por lo tanto de gran valor.

El testimonio dado a Solomia dice en inglés:

"The Royal Horticultural Society highly commends Solomia for its insecticidal and fungicidal properties" que traducido al español significa:

"La Royal Horticultural Society encomia altamente Solomia por sus propiedades fungicidas e insecticidas"

Estos testimonios datan del 16 de junio de 1921 y del 1° de noviembre de 1921.

S. H. Atwell

## La utilización del nitrógeno atmosférico por los cultivos mixtos

Por Hugo Nicol

### INTRODUCCION

La acción llamada "restaurativa" de los cultivos de leguminosas es conocida desde la época de los Romanos, pero solamente en 1886 (en cuyo año *Hellriegel* y *Wilfarth* descubrieron la acción ejercida por la bacteria de las nudosidades de las leguminosas) fue posible dar una explicación del efecto de las leguminosas en lo concerniente al aumento de las reservas nitrogenadas del terreno. No obstante, no es solamente por el valor fertilizante de sus residuos para los cultivos siguientes que las leguminosas contribuyen al enriquecimiento del terreno. Evidénciase siempre más que las plantas portadoras de nudosidades son capaces, durante su vida, de poner a disposición de las plantas vecinas una cierta cantidad de ese nitrógeno que ellas han elaborado a partir del aire por simbiosis con la bacteria fijadora de nitrógeno. La utilización del nitrógeno atmosférico por los cereales y las otras plantas no leguminosas no depende necesariamente de la muerte o del desmedro de las plantas simbióticas.

El descubrimiento de *Hellriegel* y *Wilfarth* causó sensación; la noticia se propagó a través del mundo científico-agrícola como la llama de la antorcha a través de las malezas. En muchos lugares el descubrimiento fue proseguido, examinado y confirmado, evidenciándose inmediatamente fértil en consecuencias. Por otra parte, no ha sido una sola,

sino varias veces que se ha demostrado la ventaja que las plantas no leguminosas obtienen de un cultivo asociado de leguminosas sin que, por tanto, se conociesen bien los hechos. Los conocimientos relativos al mecanismo según el cual las plantas no leguminosas obtienen ventaja de las plantas portadoras de nudosidades que se desarrollan en sus proximidades, han sido adquiridos y propagados muy lentamente. Es necesario llegar por lo menos al año 1892 para encontrar las primeras manifestaciones de este conocimiento que, por otra parte, aún no se ha generalizado en grande escala.

Podría dejarse al lector el cuidado de decidir por sí mismo por qué razones ambas ideas hanse propagado con velocidades desiguales. No obstante, es necesario atribuir una parte de este fenómeno al hecho que el descubrimiento de *Hellriegel* y *Wilfarth* era uno de aquellos que el mundo científico esperaba, mientras que la existencia de un desplazamiento del nitrógeno de las leguminosas hacia las plantas no leguminosas solo era sospechado por algunos. Este contraste de ideas explica probablemente en gran parte la desigualdad antedicha.

La idea que las plantas no leguminosas pueden obtener nitrógeno de las plantas leguminosas ha surgido, según parece, espontáneamente en el espíritu de investigadores separados por notables distancias en el espa-

cio y en el tiempo. Hasta época muy reciente, solo un pequeño número de investigadores ocupados de los cultivos mixtos conocía los trabajos similares realizados antaño. Aunque el trabajo de *Petermann* (1889 y años siguientes) sobre la fijación del nitrógeno haya sido citado y apreciado por *La Flize* (1892), *Petermann* parece haber trabajado solamente sobre cultivos únicos: su trabajo (1890-92) sobre el desarrollo de la cebada sin adición de nitrógeno evidencia que existe fijación de nitrógeno sin simbiosis. *Pilz* (1911) cita *Tacke* (1909) y un extracto del trabajo de *J. G. Lipman*. El trabajo perspicaz de *Pilz*, así como el de *Kaserer* (1911) parece haber sido completamente despreciado por los autores posteriores, a excepción de *Gurski* (1927), que cita el trabajo de *Kaserer* (1911). (*Pilz* y *Kaserer* son los autores de dos de las tres obras separadas relacionadas al cultivo de las plantas mixtas, obras que fueron publicadas el mismo año en el mismo Periódico).

*Wallace* en 1887, *Leather* en 1897 y *H. H. Mann* en 1907 — cuyos trabajos inspirarse en condiciones particulares de la India, donde los cultivos mixtos son frecuente: — examinaron separadamente la cuestión de saber si las leguminosas pueden poner nitrógeno combinado a disposición de un cultivo de plantas no leguminosas cultivadas en sus proximidades. (Para las referencias y citas, véase *Nicol*, 1935 a). También he tratado la alimentación nitrogenada de los cultivos simples o mixtos en otro trabajo (*Nicol*, 1934).

Ahora parece oportuno completar este resumen histórico mencionando trabajos muy recientes acerca del desarrollo de las plantas en asociación, así como también dando algunas indicaciones sobre los trabajos más antiguos que no podían ser discutidos en esta reseña de publicaciones (1).

Entre las referencias dadas al final del presente artículo, figuran algunas (marcadas con un asterisco) que no son mencionadas en el texto. En el libro de *Miller* (1931) se encontrarán otras referencias relativas a los trabajos efectuados sobre el desarrollo de los cultivos mixtos.

## I.—RESUMEN HISTORICO

La primera experiencia relativa a la toma, hecha por una planta no leguminosa, de materias nitrogenadas procedentes de una leguminosa, es debida al francés *La Flize*, que trabajaba en Rambouillet. Todas estas experiencias se efectuaron en pleno campo; iniciáronse en el otoño en 1887 y se prosiguieron al menos hasta 1892. Su trabajo, publicado en 1892, hacía esperar una ulterior comunicación, pero de ésta yo no he encontrado traza. Todas estas experiencias consistían en mostrar que un cereal (centeno o, cebada) sembrado en medio de plantas leguminosas (trébol encarnado o arveja y guisante) no requería ninguna adición de nitrógeno y daba una buena cosecha de grano y de forraje cuando el abonado solo comprendía potasa, estorias de desfosforación y yeso. Sus primeras siembras de trébol encarnado y de centeno (el trébol encarnado fue sembrado en otoño de 1887) constituyen, según cuanto se sabe, los solos ejemplos registrados de experiencias relativas a los cultivos asociados con una leguminosa sembrada en otoño. Todas estas mezclas fueron sembradas en las mismas hectáreas. Sus datos de recolección no son lo bastante exactos para permitir entablar una discusión, pero algunas de sus conclusiones son dignas de mencionarse.

Las experiencias de "Clos de la Ferme" prueban aún otra cosa; o sea que los cereales sembrados con las leguminosas, viviendo en simbiosis con ellas, se apoderan del nitrógeno fijado por las bacterias y que esta nitrificación del terreno es bastante potente para dar, conjuntamente con ellas, una cosecha media de grano sin adición de nitrógeno extraño. No puede admitirse que los cereales hayan tomado solamente de las leguminosas los nitratos fabricados por las bacterias en las nudosidades de las raíces.

Decir que la bacteria de las nudosidades elabora directamente nitrato es probablemente erróneo; varios autores habían estimado que las leguminosas favorecen la nitrificación, pero no se había llegado de nuevo al concepto de *simbiosis* entre una leguminosa y un cereal asociados antes que yo lo sometiera a una discusión (*Nicol*, 1934). Podría creerse que el cereal no aporta ninguna contribu-

ción a la asociación de las plantas; sin embargo, H. G. Thornton ha hecho observar (Niccol, 1935 b) que disminuyendo el porcentaje de nitrógeno mineral de los terrenos, una planta no leguminosa puede favorecer la fijación bacteriana del nitrógeno en las nudosidades.

Hacia el año 1901, en Trinidad y Barbados, se interesaron mucho a las ventajas que el cacao puede obtener de la proximidad de los árboles llamados de sombra. Hacia esta época, varias notas fueron publicadas en estas islas, pero la cuestión parece haber sido abandonada algunos años más tarde. Siendo los árboles de sombra leguminosas, sospechóse que las ventajas facilitadas por estos árboles podrían no depender enteramente de los efectos de la sombra, sino también de un aporte de nitrógeno al terreno procedente de la caída de sus hojas, semillas y flores. Una nota publicada en Barbados en 1901, y de la cual no ha podido saberse el nombre del autor, parece contener la idea fundamental que la leguminosa de sombra llamada "saman" (*Pithecolobium Saman*) puede poner nitrógeno a disposición del cedro (*Cedrela odorata*), planta no leguminosa.

Háse encontrado que plantas jóvenes de cedros que habían sido plantadas en las proximidades de un grande "saman", acusaban mayor desarrollo que otras plantas que se desarrollaban fuera de la zona de influencia de esta leguminosa. Hízose observar que no era probado que el desarrollo de los jóvenes cedros bajo el "saman" fuese debido únicamente al aporte de nitrógeno, sino que podía depender en una cierta medida de la sombra dada por las ramas largas y bien desarrolladas del "saman". Por tanto, decidióse precisar este punto destruyendo al árbol, de manera de privar las plantas de sombra. Desprendióse del árbol una tira de corteza circular y murió rápidamente; no solamente las plantas de cedro no sufren por la falta de sombra, sino que pareció que se desarrollaban más vigorosamente que antes y sobrepasaron las otras plantas de una manera notable. Estimóse que este hecho demostraba evidentemente que el nitrógeno acumulado por el "saman" era inmediatamente utilizable por las plantas que se desarrollaban en la zona ocupada por sus raíces, pero no más allá de

esta zona. No se examinó el valor fertilizante de las flores.

Esta experiencia no permite establecer de una manera concluyente las ventajas que habrían podido proceder de la sombra, ya que el árbol no fue derribado (2).

Atribúyese generalmente a J. G. Lipman la prioridad en materia de experimentación acerca de los cultivos asociados; su primera publicación sobre esta cuestión fue una breve nota (Lipman, 1910 a) ilustrada por dos fotografías, relativa a un trabajo efectuado en 1909 sobre cultivos del tipo guisante-avena, efectuados en arena. En 1909, Tacke, escribió una nota acerca de las observaciones hechas en pleno campo sobre "Hochmoorboden" (terreno de turbera supraacuática). No he podido ver la nota original de Tacke, pero me he fiado de una citación hecha por Pilz (1911), de la cual dáse a continuación la traducción: "Tacke ha observado desde hace una serie de años sobre las turberas supraacuáticas, que los tréboles (sobre todo el trébol blanco y el loto velludo) favorecen el desarrollo de las gramíneas sembradas al mismo tiempo que ellos ya desde al año de siembra; es decir, en un momento en que aún no puede hablarse de una acción de los restos de vegetación, ricos en nitrógeno, de los tréboles".

La primera publicación de Lipman (1910 b) era un trabajo cualitativo, que apareció en 1910 con el título no revelador de "A method for the study of soil fertility problems" (un método para el estudio de los problemas de la fertilidad de los terrenos) en el *Journal of Agricultural Science*. Este autor declara más tarde (1912) que se había interesado a la cuestión de los cultivos asociados ya en anterioridad a 1905, pero fue solamente en 1912 a dar resultados experimentales, procedentes en parte de experiencias efectuadas en 1908. Puede decirse brevemente que el trabajo de Lipman es la prueba experimental de la facultad que tienen ciertas plantas no leguminosas de asegurar una cantidad de nitrógeno apropiada cuando desarrollanse en asociación con algunas leguminosas en arena desprovista de nitrógeno. El trabajo de Lipman ha sido criticado por el hecho que no excluía la fijación no simbiótica del nitrógeno; esta crítica aplicase también a los tra-

bajos experimentales de *Thornton* y *Nicol* (1934 a, b, c) y a algunas experiencias de *Virtanen* y otros. El argumento asume algún valor, pero no invalida mucho las conclusiones generales. Es necesario señalar que *Lipman* no había podido establecer un notable aumento de nitrógeno en las plantas leguminosas cuando la soja o la arveja constituían las leguminosas de la asociación. El valor de esta significación presenta un doble significado: sugiere que los aumentos de nitrógeno observados en los cereales asociados a leguminosas eran realmente debidos al nitrógeno fijado por simbiosis; también sugiere que las leguminosas pueden diferir en cuanto a su aptitud a suministrar nitrógeno a las plantas no leguminosas asociadas. Más adelante trataremos aún de este último punto. Es naturalmente posible que, si los aumentos de nitrógeno son debidos a una simbiosis en la rizosfera, la inaptitud aparente de ciertas leguminosas sea debida a este hecho y no a una excreción de la planta portadora de nudosidades.

*Lyon* y *Bizzell* (1911), ignorando las investigaciones de *Lipman*, publicaron un trabajo titulado "A heretofore unnoticed benefit from the growth of legumes" (una ventaja del cultivo de las leguminosas pasada hasta ahora desapercibida). El título muestra suficientemente que estimaban con esto haber hecho un descubrimiento. Encontraron que el porcentaje de nitrógeno del feno y de la avena cultivados en el campo en mezcla, respectivamente con alfalfa y guisantes, era superior a los porcentajes de nitrógeno del feno y de la avena cultivados solos. Atribuían los aumentos a una nitrificación más activa en el suelo, debida a la presencia de una leguminosa. En 1904, *Hiltner* ya había emitido esta opinión. Por el hecho que sólo trata del porcentaje de proteína de la planta no leguminosa, el trabajo de *Lyon* y *Bizzell* no escapa a la objeción que el aumento del porcentaje de una planta en un constituyente puede ser el señal de un desarrollo achaparrado (véase capítulo III).

Al igual que *Tacke*, ni *Lipman*, ni *Lyon* y *Bizzell* hacían entrar en línea de cuenta el nitrógeno procedente de la descomposición de las partes de leguminosa. *Bizzell* escribía: "El hecho que los guisantes, durante su

corto periodo de desarrollo, ejercerían un efecto tan apreciable sobre la descomposición de la avena, constituye una indicación que las leguminosas ejercen una influencia sobre la reserva de nitrógeno utilizable del terreno durante el desarrollo de la planta, y que su acción beneficiosa no es debida únicamente a la materia nitrogenada que queda bajo forma de tallos o de raíces".

La publicación del trabajo de *Lyon* y *Bizzell* fue seguida de una serie de artículos de polémica en los cuales, ellos de una parte y *Lipman* de otra intentaban establecer su prioridad. En 1913 *Lyon* y *Bizzell* escribieron un nuevo artículo titulado "Is there a mutual stimulation of plants through root influence? (Existe una estimulación mutua de las plantas por influencia de las raíces?) que pareció poner fin a la controversia hasta el momento en que apareció un trabajo de *Stallings*, en 1926. Este sabio trabajó con la mezcla particular de trigo y de soja en macetas; sus trabajos no permitieron establecer que el trigo obtenía una ventaja evidente de la presencia de la leguminosa, pero fue el primero que intentó resolver el problema de saber bajo qué forma los compuestos nitrogenados de una leguminosa son tomados por una planta no leguminosa que se desarrolla en sus proximidades: estimaba, sin ser muy categórico, que la substancia utilizable era amoníaco. En su introducción, *Stallings* se refería a una creencia de agricultor según la cual la asociación con una leguminosa beneficiaría a una planta no leguminosa, pero no estimó oportuno publicar una bibliografía en su trabajo.

En 1927, *Gurski* hizo una comparación de los rendimientos de grano y paja empleando mezclas de cebada y de arveja con avena durante los tres años 1924, 1925, 1926. Su trabajo facilita la sola comparación directa en lo relativo al reemplazamiento de un cereal por otro en un cultivo mixto y para una determinada leguminosa. No solamente encontró que mezclando un poco de cebada a la avena mejorábase de una manera notable el rendimiento y la relación entre el grano y la paja, sino que constató también que la adición de arveja aún aumentando los rendimientos, no ejercía efecto alguno sobre esta relación. Sería interesante poseer una mayor

cantidad de comparaciones similares susceptibles de suministrar datos útiles otros que los relativos a los rendimientos de granos mezclados y de paja mezclada (por ejemplo, cantidades y porcentajes de nitrógeno de cada constituyente). En 1934, *Morrish* encontró que una mezcla de avena y de cebada daba una cosecha más abundante que la de cualquier otra mezcla y una cantidad superior de elementos nutritivos digestibles. El presente artículo no insiste sobre la cuestión de las mezclas de cereales (en inglés: *maslin*, *mashlum*, *dredge corn*; en alemán: *Mengkorn*; en francés: *méteil*; en español: *tranquillón*, etc.), ya que sobre esta cuestión se han llevado a cabo numerosos estudios. Los descubrimientos de *Gurski* presentan un cierto interés, pues indican la relación óptima que debe observarse entre las leguminosas y las no leguminosas, de cuya relación nos ocuparemos más adelante. La mayor proporción de arvejas (40 por 100) fue la que dió los mayores rendimientos brutos.

## II.—INVESTIGACIONES RECIENTES

Dos centros sobre todo han contribuido largamente en los últimos tiempos a la investigación de la economía del nitrógeno en los cultivos arables mixtos, a saber: el "Valies Laboratorium" en Finlandia y la Estación experimental de Rothamsted, en Inglaterra.

Recientes investigaciones, proseguidas casi enteramente durante los ocho últimos años, han permitido obtener nuevas indicaciones y menos sujetas a la crítica, o sea que una leguminosa bien provista de bacterias en sus nodosidades y bien aprovisionada en ácido fóscico y en potasa puede obtener del aire una cantidad de nitrógeno suficiente no solamente para sus propias necesidades, sino también para satisfacer las necesidades en este elemento de al menos una planta no leguminosa apropiada, que se desarrolla en sus proximidades. *Virtanen*, *Synove Von Hausen* y otros han efectuado, en el "Valies Laboratorium", una demostración rigurosa de esta constatación, operando con cultivos en arena cuarzosa.

En Rothamsted, *Thornton* y el que suscribe hemos estudiado otros aspectos del pro-

blema del desarrollo, en asociación, de la alfalfa y del ray-gras italiano en arena, y experiencias en pleno campo realizadas en Rothamsted han permitido constatar de una manera muy completa los efectos de un aporte de abonos nitrogenados en cultivos de forrajes mezclados del tipo arvejas-avena. Ocuparía demasiado lugar la descripción de todas estas experiencias efectuadas. Afortunadamente una gran parte del trabajo de *Virtanen* y de su escuela háse publicado en alemán en una serie de artículos de la *Biochemische Zeitschrift*, así como también en periódicos holandeses y escandinavos (véase referencias). Los resultados obtenidos por *Thornton* y *Nicol* han sido publicados en el *Journal of Agricultural Science*, que se encuentra por doquiera. Las experiencias proseguidas en pleno campo en la Granja de Rothamsted son menos conocidas: sólo algunos breves extractos sobre sus resultados han aparecido en los Rothamsted Experimental Station Report de 1930, 1931, 1932, 1933 (por ejemplo, *Nicol*, 1934, 1935 c).

*Virtanen* y *Von Hausen* han observado en 1927 que, cuando trébol rojo inoculado se cultivaba solo con arena, encontrábase en esta arena cantidades apreciables de materias nitrogenadas. La aparición de estas materias nitrogenadas se manifestaba al inicio del desarrollo de las plantas; observábase también con las arvejas en cultivo acuoso (*Virtanen* y *Von Hausen*, 1931). Sólo era necesario hacer tres pasos para completar estas ingeniosas investigaciones o sea demostrar: 1) que las plantas no leguminosas que se desarrollan solas eran capaces de utilizar los amino-ácidos—2) que los amino-ácidos podían encontrarse en el medio en que se habían cultivado las leguminosas—3) que las plantas no leguminosas podían utilizar ventajosamente estas excreciones de las leguminosas. Estas etapas fueron vencidas y, más recientemente (1935, 1936), los mismos autores demostraron que la aireación es un factor primordial en lo relativo a la excreción nitrogenada de las raíces de leguminosas inoculadas.

Es en 1927 que *Virtanen* hizo la primera experiencia sobre el desarrollo en asociación, experiencia cuyos resultados fueron publicados en 1928 y 1929. Limitábase simplemente

a demostrar que en ausencia de la adición de nitrógeno, la avena presentaba un desarrollo vigoroso si cultivábase en arena en asociación con guisantes inoculados; por otra parte, su desarrollo era obstaculizado cuando los guisantes no eran inoculados.

*Virtanen* y *von Hausen* efectuaron las siguientes experiencias (1930, 1931), con trébol rojo y cola de zorra cultivadas conjuntamente. Estos autores fueron los primeros que introdujeron la noción que la relación entre las plantas no leguminosas y las leguminosas puede ejercer un efecto (aunque *Pilz* en 1911 y *Lipman* en 1912 ya habían estimado útil mencionar las cantidades de cada una de las plantas de la asociación). Estas experiencias con el trébol y la cola de zorra fueron llevadas a cabo durante los años 1928 y 1929; la relación observada era de 1 a 2 plantas de gramínea por 1 planta de leguminosa. No se estableció ni series paralelas de macetas, ni macetas testigo. Las experiencias fueron efectuadas con baterías de 4 macetas, en las cuales cada una de ellas era mantenida, respectivamente, a uno de los pH siguientes: 5.0-5.5, 5.6, 6.0-6.5. Este examen del efecto de la variación del porcentaje de acidez es otro rasgo característico de las investigaciones sobre el cultivo en asociación.

Además de las investigaciones sobre la mezcla trébol y cola de zorra, *Virtanen* y *von Hausen* efectuaron en 1930 investigaciones sobre el desarrollo de mezclas de avena y guisantes, observando las relaciones 1-2-2,75-4-5 plantas de avena por cada planta de guisante. Estos cultivos fueron efectuados en macetas, mantenidas a un pH igual a 6,5 que era el mejor para los guisantes, así como también para la variedad de avena empleada ("Argus" Hafer). Una experiencia ulterior, con avena y guisantes plantados en cantidades iguales, con pH=5,5, desfavorable a la leguminosa, pero bien tolerado por la avena, indicó que con esta acidez la avena podía no obstante obtener cantidades considerables de nitrógeno de los guisantes.

En todas las experiencias realizadas en Finlandia descritas hasta la fecha, salvo las experiencias con mezclas de trébol rojo y de cola de zorra sujetas a condiciones adversas, se ha constatado un buen desarrollo de las

gramíneas que entran en la mezcla. El desarrollo de la planta no leguminosa era tan vigoroso como si hubiese recibido una cantidad apropiada de abono nitrogenado. Sin embargo, evidenciábase que, si la relación entre las no leguminosas y las leguminosas se aproximaba a 2:1 o excedía este valor, el desarrollo de ambas especies salía perjudicado; en el caso de 5 mezclas de guisantes y avena, el retraso de desarrollo evidenciábase hasta mayormente en los guisantes que en la avena cuando esta era numéricamente preponderante.

Las otras experiencias en macetas y en pleno campo sobre el desarrollo en asociación efectuadas por *Virtanen* y su escuela confirman las nociones ya adquiridas y solo requieren pocos comentarios. El resumen más reciente de este trabajo es el dado por *Virtanen* (1935 b).

En sus experiencias, *Virtanen* y otros han cultivado plantas separadamente y asociadas, en las condiciones de asepsia y de esterilidad, salvo cuando aportábase a las leguminosas la bacteria necesaria de las nudosidades.

En 1933, *Virtanen*, *von Hausen* y *Karstrom* cultivaron una leguminosa y una planta de avena en botellas mantenidas al estado estéril, salvo en lo relativo a la presencia de la bacteria específica de las nudosidades de la leguminosa. De esta manera cultivaron guisantes y avena en botellas de *Woulff* de tres golletes; cada botella aséptica contenía las raíces de una planta de guisante inoculada y de una planta leguminosa cultivada en arena, mientras que la parte aérea de cada planta salía por uno de los golletes. En todas estas experiencias, la leguminosa inoculada ejercía con éxito la acción de fuente de nitrógeno para la avena.

Háse demostrado recientemente que el nitrógeno de las sustancias encontradas en las proximidades de las raíces de estos guisantes cultivados de una manera aséptica, sustancias que se suponía haber sido excretadas por las plantas, era por un 98,7 por 100 constituido por amino-ácidos (*Virtanen*, *Laine* y *von Hausen*, 1936). Este resultado modificaba los publicados en informes precedentes (*Virtanen*, 1933 a, b, c — *Virtanen*, *von Hausen* y *Karstrom*, 1933—*Virtanen* y *Lai-*

ne, 1935). Una parte del nitrógeno excretado era lisina. La cebada toma la lisina, pero no asimila el ácido aspártico no nitrificado (*loc. cit.*, 1936).

De todo esto resulta que, cuando se cultivaban conjuntamente guisantes y cebada en arena en condiciones asépticas, la cantidad relativa de ácido aspártico en la arena se encontraba aumentada. Este resultado asume una importancia evidente para la cuestión relativa a la aptitud de los componentes de los cultivos mixtos a vivir en asociación.

En 1935, *Bjalfve* ha estudiado la cuestión del nitrógeno en los guisantes forrajeros a fin de determinar su utilidad como suministradores de nitrógeno para las plantas no leguminosas. No discute la posibilidad de las plantas no leguminosas de tomar nitrógeno de las leguminosas, pero estima que el nitrógeno contenido en las raíces del guisante puede pasar en las soluciones del terreno durante el período vegetativo. Encontró que al menos 25 por 100 de este nitrógeno existía bajo forma de compuestos solubles en el agua. Por tanto recomienda cultivar las leguminosas solamente en los terrenos pobres de nitrógeno; estima que los suelos ricos en este elemento deberían reservarse a los cereales o sino deberían cultivarse las leguminosas en mezcla con los cereales. Este pasaje del nitrógeno en las soluciones del suelo, según *Bjalfve*, parece difícil que pueda distinguirse de la excreción.

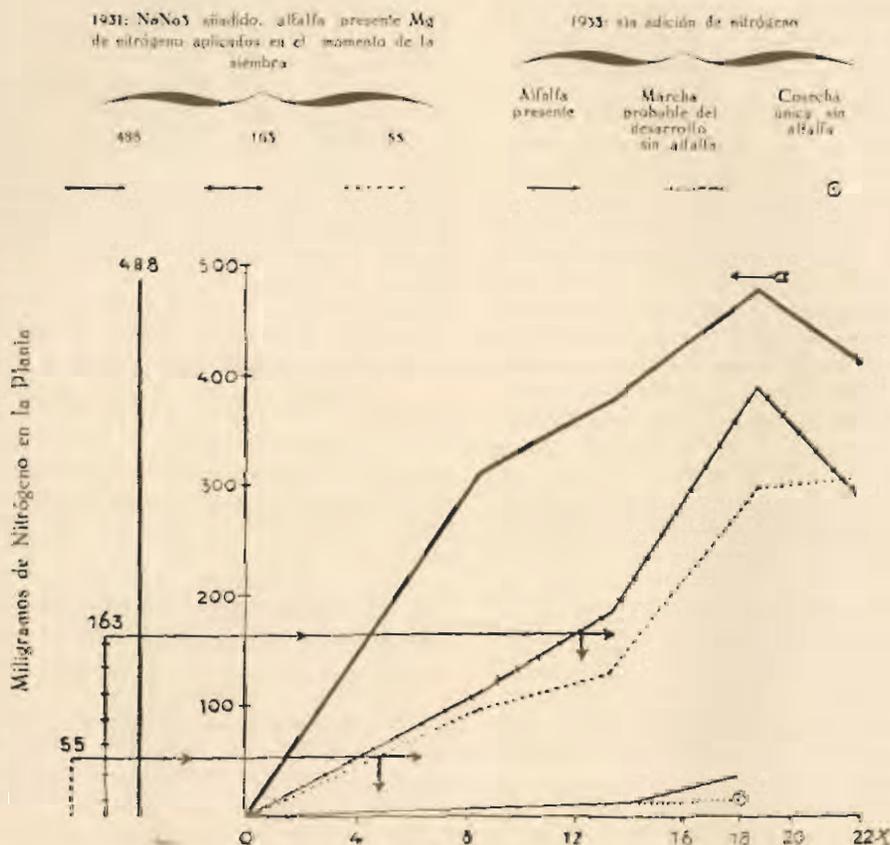
Aunque no sea una leguminosa, el aliso lleva en sus raíces nudosidades producidas por bacterias fijadoras de nitrógeno. *Virtanen* y *Saastamoinen* (1933, 1936) han demostrado que plantas de aliso inoculadas, cultivadas en macetas con arena, excretan substancias nitrogenadas, mientras que un aliso no inoculado no excreta ninguna cantidad apreciable de nitrógeno.

Aunque el modo de excreción no esté aún aclarado y que muchos otros factores posibles no hayan sido aún estudiados, puede considerarse como establecido, por lo menos para los cultivos en arena, el hecho de la producción de compuestos nitrogenados por las raíces de una planta, bajo formas utilizables por otra planta. En 1931, *Thornton* y *Nicol* (1934 a) emprendieron una experiencia de cultivo en maceta en medio arenoso,

con el propósito de examinar algunos aspectos del abonado nitrogenado cuando existe competencia entre una leguminosa y otra planta no leguminosa. Cada maceta integrando una serie de macetas paralelas, a las cuales habíase aplicado una cantidad uniforme de elementos nutritivos fundamentales, recibió nitrógeno bajo forma de nitrato de sosa según tres grados de abonado, pero en una sola vez. Sembróse entonces alfalfa (var. Grimm: *Medicago sativa* × *M. falcata*) y ray-grass italiano; se efectuaron aclareos de manera de dejar tan solo números iguales de plantas de cada especie. Cultivóse también alfalfa sola, en las mismas condiciones. Toda la semilla de alfalfa fue inoculada mediante una línea activa de bacterias de las nudosidades de la alfalfa. Cuando las plantas alcanzaron la edad de 2—3—4—5 meses, se retiraron cada vez tres macetas paralelas correspondientes a cada tratamiento; las plantas fueron recolectadas de manera de cosechar a la vez las raíces y las partes aéreas de cada especie separadamente. Estas recolecciones sucesivas permitieron representar gráficamente el curso del desarrollo y, bajo esta relación, esta experiencia es única entre todas las relativas al desarrollo de las plantas en cultivo mixto. Después de solamente tres meses de desarrollo, la gramínea que habíase desarrollado en las macetas que habían recibido las dos adiciones más débiles de nitrato de sosa presentaba un porcentaje de nitrógeno igual a varias veces la cantidad suministrada por este abono.

Las experiencias en pleno campo y en macetas efectuadas en Rothamsted no tenían como finalidad particular investigar la existencia de un desplazamiento del nitrógeno de la planta leguminosa hacia una planta no leguminosa; no obstante, desde el tiempo de *Pilz* (1911), parecen ser las solas experiencias en conexión directa con el problema relativo al efecto de la adición de nitrógeno. La figura I maestra (*Thornton* y *Nicol*, 1934 c) que, en las macetas sin aplicación de nitrógeno, la gramínea asociada a la alfalfa contenía más de dos veces más de nitrógeno (aproximadamente 40 mg.) que la gramínea cultivada sola (aproximadamente 16 mg. procedentes de impurezas). Por otra parte, el porcentaje de nitrógeno de la gra-

## UTILIZACION BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO ATMOSFÉRICO.

FIG. 1. — *Miligramos de nitrógeno en las raíces y partes aéreas de Lolium italicum asociado a la alfalfa el 1º año.*

N. B. — Las 3 curvas superiores muestran la marcha de las formas de nitrógeno en 1931, en cuyo año aplicóse a las siembras, en una sola vez, las cantidades de nitrógeno, en forma de nitrato de sosa, indicados a la izquierda, en la misma escala y con las mismas convenciones de líneas.

En 1933, no se aplicó nitrógeno artificial: la gramínea fue cultivada con alfalfa, cortada y no cortada. También se hizo una cosecha de gramínea cultivada sola, la que está representada por un punto y la toma de nitrógeno inmediatamente anterior es representada por la línea punteada. Para la curva completa de 1933, tomóse el promedio de los resultados dados por la gramínea cultivada con alfalfa cortada y no cortada, dado que este corte no llevaba consigo ninguna diferencia importante en relación a la fijación de nitrógeno. Para más detalles, véase THORNTON y NICOL (1934 a, 1934 b, 1934 c).

mina cultivada con la alfalfa, sin aplicación de nitrógeno, era muy inferior al de la gramínea en cultivo mixto que había recibido una pequeña cantidad inicial de nitrógeno (55 mg) en el momento de la siembra. Es posible que una pequeña cantidad de nitrógeno sea necesaria para permitir a la gramí-

nea de desarrollarse bastante para que sus raíces puedan alcanzar la zona de influencia de las raíces de la alfalfa.

La cantidad de nitrógeno total de la gramínea en las macetas que no habían recibido nitrógeno artificial era inferior a las cantidades que *Virtanen* y otros decían que estaban

presentes de una parte en la arena donde las leguminosas habían sido cultivadas, y de otra en las plantas no leguminosas, y esto en condiciones de esterilidad y sin adición de nitrógeno artificial. En 1930, primer año en que *Vintanen* y *von Hausen* hicieron cultivos asociados de cola de zorra y de trébol rojo, la cantidad de nitrógeno de la gramínea, en las mejores condiciones, parecía ser solamente del mismo orden que la del ray-grass de *Nicol* y *Tornton* cultivado con alfalfa sin adición de nitrógeno, o sea de 40 mg. (3).

Las plantas no leguminosas, así como también las leguminosas, cultivadas separadamente, pueden sacar provecho de las for-

mas artificiales de nitrógeno combinado (no simbiótico); por tanto, es interesante observar si un cultivo mixto no presenta ningún aumento del nitrógeno total por hectárea, después de un aporte de nitrógeno artificial. La experiencia en pleno campo, efectuada en Rothamsted han caracterizado bien este punto; en 1930 se emprendió en tierra arable una experiencia sobre una mezcla de forrajes (avena o cebada con arvejas o guisantes, y siembra base de judías); el abono nitrogenado empleado era sulfato de amoníaco; el campo recibió un abonado fundamental fosfopotásico. El primer año se obtuvieron los resultados siguientes relativos a todas las mezclas:

	Cantidades de nitrógeno aplicadas por hectárea		
	0 kg.	25.1 kg.	50.2 kg.
Rendimiento de materia seca por hectárea . . . . .	29,2 qx	40,0 qx	45,0 qx
Porcentajes de proteína bruta de la cosecha total	11,7 %	9,6 %	8,6 %
Cantidad de nitrógeno en la cosecha total de 1 h <sup>a</sup>	47,0 kg	49,3 kg	49,3 kg

Aumentóse la masa de la cosecha, de manera que una estimación no crítica, hecha a simple vista o según el peso, habría testimoniado en favor de la acción del abono nitrogenado. No obstante, al primer golpe de vista puede verse que no se había recuperado en la recolección una porción importante del nitrógeno aplicado. En 1931 se obtuvo un resultado semejante aplicando a cereales y leguminosas cultivadas conjuntamente nitrógeno bajo forma de sulfato de amoníaco y de nitrato de sosa (véase *Rothmsted Reports* de 1930, 1931, 1932, 1933). Las experiencias de 1930 y 1931 no comportaban ninguna parcela de cultivo único; por tanto, de estas experiencias no puede deducirse el efecto (si es que existe) de las plantas leguminosas y de las no leguminosas. En 1932 emprendióse otra experiencia en pleno campo, con avena y arveja, cultivadas separadamente y en tres mezclas. Los diagramas de la fig. 2 ilustran algunos de los resultados de esta experiencia.

Las diferencias entre las densidades de siembra son importantes; pero el porcentaje de nitrógeno total de las cosechas no era

afectado de manera apreciable por la aplicación de nitrógeno (bajo forma de sulfato de amoníaco). Cuando la mezcla comprendía 25 kg de avena y 168 kg de arvejas por hectárea, el porcentaje total de nitrógeno era máximo con cada uno de los tratamientos; alcanzaba el máximo absoluto cuando no se aplicaba ningún abono nitrogenado a una mezcla de esta composición; cuando se reemplazaba la mitad de las arvejas por avena, no se observaba una notable disminución del porcentaje total de nitrógeno de la cosecha.

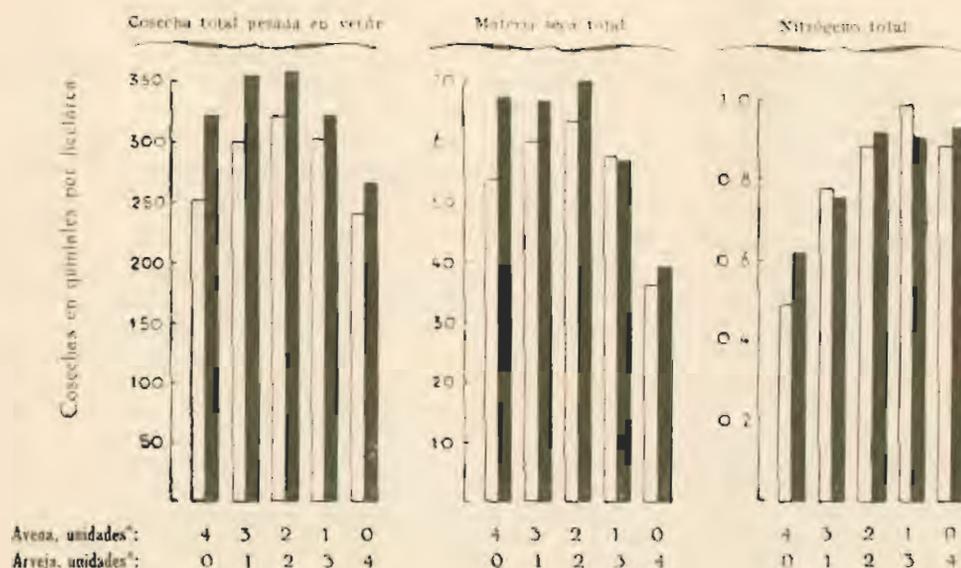
En 1933, repitióse en Rothamsted la experiencia de 1932 sobre la mezcla avena-arveja (Véase el informe de esta Estación de 1933). Para la experiencia de 1933 no se ha publicado ninguna cifra relativa al nitrógeno. Los pesos en verde y de la materia seca no diferían mucho para la avena y la arveja cultivadas separadamente y para las tres mezclas. Una adición de sulfato de amoníaco hizo aumentar las cosechas totales, de una manera bien uniforme para los cultivos separados y para las mezclas. Estos resultados pueden parecer menos instructivos que los obtenidos

durante los años precedentes, pero la naturaleza de los cultivos inmediatamente anteriores ha podido ejercer alguna influencia. Mientras que los cultivos que precedieron las experiencias de 1930 y de 1931 eran respectivamente trigo y avena, las dos mezclas arveja-avena habían sido precedidas por judías. El porcentaje del terreno en nitrógeno era bastante elevado en 1932, y aún más elevado en 1933 si se considera el valor de las cosechas de avena cultivada sola, cuyas cosechas fueron obtenidas sin adición de nitrógeno. En 1931, las judías fueron seguidas por trigo enterrado en el suelo antes de la siembra de

las mezclas avena-arveja de 1932; en este año, por el contrario, el terreno se dejó de barbecho hasta el momento de la experiencia de 1933 con la mezcla avena-arveja. Parece ser que el porcentaje del suelo en nitrógeno haya sido tan elevado en 1933 que ha velado las diferencias a las cuales podía esperarse, aunque este porcentaje no haya sido tan fuerte para impedir a los cultivos de responder a un aporte de nitrógeno artificial. Parece ser que la elección hecha en 1932 y 1933, de tierras portadoras de una leguminosa en 1931 no ha sido muy afortunada para estas experiencias.

### UTILIZACIÓN BIOLÓGICA DEL NITRÓGENO ATMOSFÉRICO

FIG. 2.—Cosechas obtenidas en pleno con Avena y Arvejas en la Estación experimental de Rothamsted. Experiencias de 1932.



\* 1 unidad de semillas = 50 kg. por hectárea.

Las condiciones en las cuales estas experiencias en la mezcla avena-arveja fueron efectuadas en 1932 y 1933 en Rothamsted recuerdan una experiencia danesa acerca de la siembra de leguminosas en avena (Iversen 1931). En el promedio de varios años el aumento del rendimiento en grano atribuido a las leguminosas (trébol rojo y serradella) era poco eleva-

do, pero tanto si la leguminosa, fue sembrada o no con la avena, esta última recibía una dosis bastante abundante de P. K. y N. Aumentóse también la cantidad de paja, pero esto fue debido en gran parte a la presencia de tallos de leguminosas.

En ninguna de las experiencias realizadas en Rothamsted se intentó examinar los efectos

de la toma supuesta de nitrógeno efectuada por las plantas no leguminosas a expensas de las leguminosas. Las experiencias en pleno campo de Rothamsted tenían por finalidad buscar la posibilidad de convertir abonos nitrogenados artificiales en proteína producida con pocos gastos. Desde este punto de vista las experiencias fracasaron, pues las ventajas debidas a la aplicación de nitrógeno artificial interesaban casi solo por entero los constituyentes ricos de hidratos de carbono del cereal. En consecuencia, las observaciones de *Lawes y Gilbert (1891)* según las cuales la aplicación de abonos nitrogenados tendía a producir hidratos de carbono en las plantas no leguminosas, han sido plenamente confirmadas.

En cuanto al desplazamiento del nitrógeno puede decirse que las experiencias en pleno campo de Rothamsted han fijado los puntos siguientes: 1) la adición de nitrógeno artificial a un cultivo mixto no aumentaba la cantidad total del nitrógeno de dicho cultivo (1930, 1931, 1932)—2) el reemplazamiento de un cereal por una cierta cantidad de leguminosas no llevaba consigo una disminución de la cantidad total de nitrógeno en la cosecha (1932 solamente). La hipótesis de un desplazamiento del nitrógeno es, por tanto, una sugerición que puede ser tomada en consideración, pero no es algo de positivo.

*Vartiavaara* discípulo de *Virtanen*, hizo en 1932, en Finlandia, algunas experiencias en pleno campo con avena y guisantes, las que no fueron "randomised" \*, sino que no diferían de las experiencias llevadas a cabo en 1932 y 1933 en Rothamsted con avena y arveja sin adición de nitrógeno. *Vartiavaara* cultivó avena sola, guisantes solos y 4 mezclas de estas dos plantas; la avena había

sido cultivada en la parcela experimental los dos años precedentes. Un rasgo único de la experiencia de *Vartiavaara* ha sido el de revelar no solamente las cantidades de mezclas sembradas, sino también las relaciones reales de germinación; no daba cifra alguna para la relaciones entre las plantas en las parcelas en la época de la maduración. Las relaciones de peso entre los guisantes y la avena variaban de 1:2,86 a 1:0,17 las relaciones de germinación presentaban mayores variaciones, pues oscilaban de 1:11,2 a 1:0,9. Dióse de manera uniforme ácido fosfórico y potasa, así como cal, dado que el suelo era ácido (las tierras de Rothamsted estaban bien provistas de cal, aunque no sean tan calcáreas como las utilizadas por *Pilz*). *Vartiavaara* no aplicó nitrógeno artificial. La representación gráfica de los resultados obtenidos por *Vartiavaara* en cuanto a la materia verde y a la materia seca de la masa de las cosechas, así que el porcentaje total de nitrógeno, presenta curvas que se asemejan mucho a las de los resultados experimentales obtenidos en Rothamsted en 1932 con la mezcla arveja-avena, cuando no se aplicaba nitrógeno. *Vartiavaara* ha indicado los porcentajes de nitrógeno contenidos en la avena durante cuatro fases de desarrollo para todos sus cultivos, pero no ha anotado los rendimientos de la avena y de las arvejas separadamente en sus mezclas. Ha encontrado que los porcentajes de nitrógeno en la avena aumentaban en todas las fases de desarrollo proporcionalmente a la densidad de las arvejas, pero los datos reunidos por él no permiten calcular el porcentaje total de nitrógeno de los constituyentes de sus mezclas.

En cuanto al porcentaje de nitrógeno de la avena, la experiencia efectuada en Rothamsted en 1932 con la mezcla avena-arveja que había recibido un abonado uniforme fosfo-potásico, pero no nitrógeno, dió los resultados indicados en el Cuadro I.

El rendimiento de la avena cultivada sola era elevado; pero, si, en presencia de arvejas, sembrábase solamente  $\frac{1}{4}$  de la cantidad de avena, la cosecha total de avena sola era de la mitad inferior a la que obteníase sembrando la cantidad total de avena, y la cantidad de nitrógeno contenido en la avena reducíase solo de dos quintos.

\* Esta expresión significa que las parcelas, de ensayo no fueron intencionalmente dispuestas al azar, sin plan sistemático. *Randomised* es el participio pasado del verbo inglés *to randomise* (derivado de *at random* = al azar), que significa precisamente disponer las parcelas o las macetas de una experiencia, al azar, según un orden no sistemático, sino resultando de un sorteo.

Para más detalles sobre esta cuestión, el autor indica como referencia: R. A. FISHER, The independence of experimental evidence in agricultural research. — Transactions of the Third International Congress of Soil Science, Oxford 1935, Vol 2, p. 112-119, y sobre todo p. 117. (N. d. R.).

## CUADRO I

Resultados de la experiencia con mezcla avena-arveja efectuada en Rothamsted en 1932, sin abonado nitrogenado

	PESOS RELATIVOS DE SEMILLAS SEMBRADAS				
	Avena: 4 Arveja: 4	3 1	2 2	1 3	0 4
Avena: rendimiento de grano y paja por hectárea.....	53,9 qx	46,0 qx	38,3 qx	27,3 qx	.....
Porcentajes de nitrógeno de la avena.....	1,145 %	1,139 %	1,187 %	1,401 %	.....
Cantidad total de nitrógeno en la avena.....	123,8 kg	122,3 kg	98,7 kg	76,5 kg	.....

### III.—PORCENTAJE DE NITROGENO DE LOS COMPONENTES DE LA COSECHA

La cuestión del aumento del porcentaje de nitrógeno en la avena en cultivo mixto es interesante. Un aumento de este porcentaje ha sido evidenciado por Lyon y Bizzell (1911) y por Vartiavaara (1933); estos autores consideran que es debido a la acción *bienbecho*ra de las leguminosas. En todo caso Pilz (1911), que observó en la mayoría de sus experiencias que el porcentaje de nitrógeno de los cereales era aumentado cuando se cultivaban con leguminosas, parece estimar sobre todo que el aumento de este porcentaje era un signo de disminución de desarrollo, en consecuencia de la cual una cantidad poco más o menos constante de nitrógeno era concentrada en una masa más débil de materia vegetal. Sir John Russell (1935) es de esta misma opinión.

Gericke (1927) ha notado que varios investigadores han demostrado que un aprovisionamiento insuficiente en nitrógeno conduce a un escaso porcentaje de proteína para el trigo cultivado solo; sin embargo, este hecho no se reproduce siempre de una manera invariable. El trabajo de este autor demuestra que el efecto del nitrógeno del terreno sobre la proteína del trigo puede depender de la variedad de trigo empleada. Gericke, al igual

que ciertos otros investigadores americanos, ha confundido el porcentaje de proteína con la cantidad de proteína. Metzger (1935) hizo lo mismo cuando consideró el efecto del abonado residual de la alfalfa.

Westgate y Oakley (1914) han encontrado que el porcentaje de proteína (erróneamente llamado por ellos *contenidos* de proteína) del trigo cultivado en un campo con trébol había ligeramente disminuido por la asociación, y que el mismo "porcentaje de proteína del trébol disminuía proporcionalmente al aumento de la proporción de centeno (trigo? H. N.); en la mezcla". Esto parecería corresponder a los resultados obtenidos por Lipman en 1912, según los cuales nitrato de sosa aplicado a una mezcla de avena y de guisantes haría de manera que la avena despojaría a los guisantes, disminuyendo así, no solamente el peso real de la materia seca, sino también a veces la proporción de nitrógeno. En la misma publicación, Lipman establece que "la presencia de una leguminosa en la mezcla no siempre tiene por resultado aumentar la proporción de nitrógeno en la materia seca de la planta no leguminosa".

Otras experiencias en pleno campo llevadas a cabo por Westgate y Oakley, y mencionadas en el mismo trabajo, mostraban que el porcentaje de nitrógeno en una planta no leguminosa no era invariablemente aumentado

do por la asociación con una leguminosa. Bien es verdad que un aumento del porcentaje de nitrógeno no constituye de por sí una prueba de que un cereal háse beneficiado de la asociación con una leguminosa; para poder determinar un beneficio, es necesario poseer datos relativos al porcentaje total de nitrógeno.

En (1911), *Pilz* ha observado también que el porcentaje de nitrógeno de las leguminosas había en general disminuido (4) por la asociación con los cereales, aunque presentase datos demostrando que el porcentaje de las semillas de leguminosas hubiese aumentado (de al menos 1 por 100 en las arvejas). En cuanto al aumento del porcentaje de nitrógeno en los cereales, *Pilz* titubeaba. Observaba (*loc. cit.*) que, cuando se hacen cultivos puros con dos densidades de siembra diferentes (llamadas por él máxima y mínima), todos los cultivos puros efectuados acusan, para una escasa densidad de siembra un mayor porcentaje de nitrógeno que para una fuerte densidad de siembra, fenómeno fácil de explicar en las gramíneas, pues, en el segundo caso, el nitrógeno contenido en el terreno debe repartirse sobre una mayor producción. Esta observación puede compararse a la que *Pilz* hacía en su resumen (*loc. cit.*): "El enriquecimiento habitual en nitrógeno de la gramínea cultivada en asociación no es debido a una ventaja obtenida de las leguminosas, sino que puede naturalmente explicarse por un menor desarrollo vegetativo que implica una acumulación de nitrógeno en dicha gramínea".

En 1933, *Vartiavaara* ha dado otra explicación; al igual que *Pilz*, sembró avena con diversas densidades de siembra (durante una experiencia distinta a la descrita en la página 117). Empleó dos variedades de avena de precocidad diferente y las cultivó: a) solas, con dos espaciamientos — b) con la densidad de siembra inferior, en mezcla con guisantes. Obtuvo dos cosechas: heno y grano maduro (también se obtuvieron dos cosechas en las experiencias de *Pilz* y en las experiencias en pleno campo efectuadas en Rothamsted en 1930 y 1931).

*Vartiavaara* encontró que, en las avenas

sembradas densamente. La avena no madura, sea un porcentaje de nitrógeno mucho más elevado que las avenas sembradas con una densidad cuatro veces mayor. Por el contrario, en la mezcla con guisantes, la paja madura de ambas variedades sembradas claras presentaba un porcentaje de nitrógeno más bajo que el de las avenas sembradas solas y claras, pero superior al de las avenas solas sembradas densamente. La avena no madura, cosechada más de un mes antes, presentaba aumentos de porcentaje de nitrógeno en este orden creciente para ambas variedades: siembra densa de avena sola — siembra clara de avena sola — mezcla con guisantes.

En una experiencia efectuada por *Pilz* en Korneuburg, el porcentaje medio de nitrógeno en los cultivos de cebada, avena y maíz asociados a leguminosas era de 2,22 — 2,56 — 2,55 respectivamente; ninguno de los valores considerados individualmente alejábanse de estos promedios. *Pilz* escribía (*loc. cit.*, p. 1190): "Estos valores muestran que aquí también las gramíneas en asociación son más ricas de nitrógeno que los de las siembras puras". Los valores obtenidos para los cereales en siembra pura evidencian cuanto sigue: la observación de *Pilz* es cierta si se considera solamente los porcentajes medios generales de nitrógeno para ambos densidades de siembra, pero la cebada y el maíz en siembra pura tenían, para la densidad inferior de siembra, porcentajes de nitrógeno más elevados (2,42 y 2,34 por 100 respectivamente) que los de los mismos cereales asociados a una leguminosa. La observación de *Pilz* solo era estrictamente segura para la avena (2,43 por 100 de nitrógeno en siembra pura, de densidad mínima).

En 1933, *Vartiavaara* explicaba de la manera siguiente la variación del porcentaje de nitrógeno de la paja en la avena sembrada clara y sembrada densa: la siembra clara permitiría un mayor desarrollo de los renuevos tardíos de otoño que, encontrándose en una fase de desarrollo más recinete que la del tallo principal, serían así más ricos en nitrógeno (véase también *Sta. J. Garola y A. Demolon*, 1936). Es posible que alguna ex-

plicación semejante sea también valable para el porcentaje de nitrógeno más elevado observado a menudo en los cereales asociados a leguminosas, particularmente cuando la relación entre los leguminosas y los cereales es elevada.

### Notas:

- 1) El contenido de las páginas 111-116 de este artículo se basa sobre el trabajo de Nicol (1934).
- 2) Aún no se ha dado una explicación conveniente del valor de las plantas llamadas de sombra en la agricultura tropical. Numerosas plantas de sombra no son leguminosas y se ha encontrado que la sombra producida por medios mecánicos es ventajosa para el cañeto (Mac Clelland, 1935—Sturdy, 1935). Las ventajas procedentes de la sombra deben atribuirse probablemente a modificaciones de la relación hidratos de carbono: nitrógeno en las plantas.
- 3) Las experiencias con cola de zorra y trébol rojo, así como las experiencias de Lipman y de Thornton y Nicol han sido efectuadas en macetas conteniendo arena y expuestas al aire. Los resultados analíticos publicados por Virtanen y von Hausen no son completos para ninguna de los dos años en que se cultivó conjuntamente cola de zorra y trébol, y háase llegado a la conclusión antedicha haciendo estimaciones razonables de los valores medios en aquellos puntos en que se carece de datos. La experiencia con la mezcla cola de zorra y trébol rojo ha durado dos años: durante el segundo año, las cantidades de nitrógeno encontradas en la graminácea eran considerables. Cuando por vez primera lei el trabajo, estimé (Nicol 1934) que las diferencias entre el 1º y el 2º año eran debidas a efectos estacionales, pero ahora me parece que se dejaron las macetas paralelas pasar el invierno. En este caso, no me parecería posible separar, en esta experiencia, los efectos de la escasez de nitrógeno durante el 2º año de los efectos de la descomposición de las raíces que puede haberse producido de un año a otro. Virtanen basase sobre el hecho que, en sus experiencias de corto plazo, la descomposición de las raíces no era apreciable, aunque cantidades apreciables de nitrógeno se hayan encontrado a menudo en la arena y en la planta no leguminosa, o bien en la planta no leguminosa solamente. Nilson-Leisner (1934) basándose sobre consideraciones puramente agronómicas, ha sugerido que ciertas líneas de dátilo arrehujado presentan más aptitudes que otras para desarrollarse en asociación con trébol, blanco silvestre. Puede darse que ciertas plantas no leguminosas (líneas o especies) sean más capaces que otras de utilizar el nitrógeno que les es suministrado por las leguminosas a las cuales son asociadas. Algunas leguminosas pueden también ser mejor «aportadoras» de nitrógeno que otras, como así se ha probado. Algunas ya han sido mencionadas, pero serían necesarios aún muchos trabajos antes que se pueda considerar la demostración como resuelta. Puede darse que la alfalfa y el ray-grass, el trébol rojo y la cola de zorra no sean buenas plantas para asociaciones. En cuanto al Estado de Nueva York, Wiggins (1933) ha llegado a la conclusión que la judía trepadora («pole bean») no puede cultivarse ventajosamente con maíz destinado al ensilaje, aunque la disminución del rendimiento en peso seco del maíz asociado a la soja haya sido más que compensado por el rendimiento en peso seco de la soja. En práctica, algunas mezclas son más comunes que otras y podría darse el caso que más tarde se demuestre que estos usos prácticos tienen una base sana desde el punto de vista de la economía del nitrógeno. Un agricultor inglés (Brown, 1930) se ha lamentado de que una gran parte del trabajo experimental haya sido hecho para la producción de hierba joven seca, producción que requiere un copioso abonado y secadores costosos, mientras que una mezcla de avena y de leguminosas dará, en Inglaterra, un rendimiento de al menos 7.5 toneladas de heno por hectárea, sin inconvenientes especiales. El heno mixto, dice dicho agricultor, es casi tan alimenticio como la hierba joven. (Podría añadirse que los prados que reciben con frecuencia abonos nitrogenados artificiales pueden contener poco trébol y requieren así nitrógeno adicional en cada estación, mientras que un cultivo mixto, presenta algún efecto fertilizante residual). Dicho agricultor sugería que una variedad de avena de mucho follaje es deseable para la asociación con leguminosas. Cuando se instalan cultivos mixtos para la producción de forraje, es conveniente considerar no solamente su facultad de utilizar el nitrógeno suministrado biológicamente, sino también su labor y su rendimiento en heno.
- 4) Kellerman y Wright (1914) se refieren a los descubrimientos de Lipman y Lyon y Bizzell admitiendo un aumento real del porcentaje de nitrógeno de una planta no leguminosa cuando esta se asocia a una leguminosa. Escriben: «Ninguna de estos autores, al igual que ningún otro investigador dedicado al estudio de los fenómenos similares, ha reconocido que el porcentaje de nitrógeno de la leguminosa aumentaba también». Parece que no han conocido el trabajo de Ditz (1911).

## Oxidación de la grasa del café tostado

Por Robert O. Bengis

*Universidad de Yale, New Haven, Conn.*

El propósito de esta publicación es el de demostrar que las grasas del café tostado sufren cambios químicos que evidencian un proceso de oxidación, sea que se empaquen con aire o al vacío que se obtiene corrientemente en esta clase de empaques.

Debido a que el café verde varía en su composición química de acuerdo con las especies, lugar de cultivo, tiempo de crecimiento, y el producto tostado derivado de él también varía de acuerdo con el tiempo y grado de tostación, se ha tenido gran cuidado al escoger la materia prima para estos ensayos, de tal manera que los resultados obtenidos sean directamente comparables.

### **Preparación de la Fracción grasa**

Para la primera investigación se tomó una partida grande de café compuesto de 40% de Santos, 50% de Medellín, Bogotá, y Bucaramanga y 10% de Maracaibo.

Se apartó un tercio para el estudio del café verde y se tostaron los otros dos tercios. El color o grado de tostación fue el standard que se usa en el Area de Boston, y, que cuando

se mide con un medidor de reflexión de Eimer y Amend, da un valor aproximado de 8.5%. Este porcentaje indica la cantidad de luz reflejada de una superficie de café tostado y molido, comparada con la reflejada de un bloque de carbonato de magnesio.

Se usó un tostador de 500 libras (226.8 Kgms.) de capacidad, y el tiempo de tostación fue de 20 minutos. El café tostado se dividió en dos lotes, uno se guardó en grano y en bolsas de papel corriente, para hacer observaciones al año. La otra porción se molió y se sometió inmediatamente a extracción con éter de petróleo. Se usó un extractor grande de Soxhlet, con capacidad para una libra (0.45 Kgms.) de café tostado, se gastaron 1500 c. c. de solvente para la extracción de esa cantidad de café. Se tomó gran cuidado en todos estos procedimientos para evitar discrepancias de esta fuente. Al estudiar el café verde, se molió sin desecación previa y se evitó que el calor que se genera en la molienda subiera hasta un grado peligroso para la estabilidad química del producto. Una vez molido se puso inmediatamente en éter de petróleo para evitar cualquier fermentación. En los ensayos del café tosta-

do envejecido se molio antes de la extracción.

El extracto se secó en una atmósfera de nitrógeno sobre sulfato de sodio anhidro, el solvente se removió también en atmósfera de nitrógeno y a una temperatura nunca superior a 60°C. con ayuda de vacío para extraer toda traza de solvente. La grasa se guardó hasta el momento de su análisis en un desecador al vacío. Para evitar cualquier ambigüedad debe declararse que esta frac-

ción grasa está compuesta por los productos que se extraen con éter de petróleo y que permanecen solubilizados en la grasa después de la evaporación del solvente extractor.

Para obtener el contenido total de grasa, se hizo una extracción subsecuente con éter etílico redistilado. El cuadro siguiente muestra los resultados obtenidos con cada uno de los solventes, calculando los resultados sobre el peso original y sobre el peso del producto seco.

	ETER DE PETROLEO		ETER ETILICO		TOTAL	
	Peso orig.	Peso seco	Peso orig.	Peso seco	Peso orig.	Peso seco
Verde	10.75	11.94	2.50	2.77	13.25	14.71
Recién tostado	14.33	14.56	1.52	1.54	15.85	16.10
Tostado viejo	12.96	13.78	2.06	2.19	15.02	15.97

A pesar de que se ha reportado por algunos investigadores que durante la tostación se forma grasa mientras que otros afirman lo contrario, es decir que durante dicho proceso se descompone mucha grasa (9), es interesante notar, que el 14.71% d grasa que da el café verde es equivalente al 16.10% que da el café tostado, si se hacen las correcciones pertinentes, correspondientes a pérdidas por destilación destructiva; se infiere de aquí, que

no se produce ningún cambio apreciable en el contenido de grasa durante el proceso de la torrefacción.

### Análisis de la grasa

Para los datos que se reportan a continuación se usó solamente la grasa extraída con éter de petróleo y se hace referencia solamente a la grasa derivada del café tostado, reciente y viejo.

	RECIENTE TOSTADO	RECIENTE TOSTADO 6 meses después	TOSTADO VIEJO
Índice de yodo (Hanus)	96.05	95.00	95.65
Índice de Saponificación	172.08	171.21	171.90
Índice de Reichert-Wollny	0.866	2.391	1.973
Rotación específica en CHCl <sub>3</sub>		-18.119	-17.829

Nótese que el Índice de Reichert-Wollny de la grasa del café recién tostado es inferior al de la grasa del café tostado y viejo.

Además se obtiene, un gran incremento de este valor con la grasa del café recién tostado y que ha sido guardado por seis meses en una bo-

tella sellada puesta en un armario oscuro, al compararlo con el obtenido en la misma grasa pero fresca.

Las grasas solubles en acetona fueron saponificadas con solución alcohólica al 4% de hidróxido potásico, para separar las sustancias no saponificables de los ácidos saponificables; ha sido dada ya por Bengis y Ander-

son (1) la descripción de la parte no saponificable, pero es de interés aquí incluir dos microfotografías del constituyente más interesante, que se aisló cristalizándolo de sus soluciones en metanol y en acetona y que se llamó "Kahweol" (fig 1).

Los ácidos grasos saponificables se separaron después en sus porciones lí-



FIG. 1

quida y sólida por medio de los métodos de Gusserow (7) y Varrentrapp (14); para el propósito de este trabajo se tomaron en cuenta únicamente los ácidos líquidos. En 1934 se publicó por Bengis y Anderson (2) una descripción completa de los ácidos saponificables. Se encontró que esta porción está compuesta de los ácidos oléico y linólico y de un hidroxí-ácido no saturado, ópticamente activo, e insoluble en éter de petróleo. Después de la remoción haciendo uso de la propiedad últimamente mencionada, se determinó el índice de yodo en la mezcla de ácidos oléico y linólico y la concentración de cada uno fue calculada por la fórmula dada por Grün (6).

$$\begin{array}{r} x + y = 100 \\ 89.93 x \quad \quad 181.12 y \\ \hline 100 \quad \quad + \quad \quad 100 \quad \quad = I \end{array}$$

Los índices de yodo encontrados y los porcentajes correspondientes de los ácidos grasos líquidos no saturados, son los siguientes:

	<i>Recién Tostado</i>	<i>Tostado Viejo</i>
Índice de Yodo (Hanus) _____	143.25	138.43
Ácido Linólico % _____	58.47	53.18
Ácido Oleico % _____	41.53	46.82

El índice de yodo de los ácidos grasos provenientes del café tostado viejo es muy inferior al obtenido en los del café recién tostado y este hecho indica un aumento en el porcentaje de ácido oleico y un correspondiente descenso en el porcentaje de ácido linólico, debido indudablemente a oxidación.

Donde tenemos 58.47% de ácido linólico y 41.53% de ácido oleico, al envejecerse el café tostado el primero desciende hasta 53.18% y el último aumenta hasta 46.82%.

El cuadro I muestra el análisis detallado de las grasas extraídas con éter de petróleo, calculado en %. Se omite el análisis de las grasas extraídas con la subsecuente extracción con éter etílico.

resión.

(Véase el cuadro I, pág. siguiente)

De especial interés como indicadores de un proceso de oxidación en el envejecimiento del café tostado es el aumento del índice de Reichert-Wollny desde 0.866 a 1.973, el contenido de ácido linólico que disminuyó de 29.5 a 27.0% con un

## CUADRO I

## ANÁLISIS DE LAS GRASAS EXTRAIDAS CON ÉTER DE PETRÓLEO

	Recién tostado	Tostado viejo
Grasa total %	90.4	88.63
Índice de Yodo (Hanus)	96.05	95.65
Índice de Saponificación	172.08	171.90
Índice de Reichert-Wollny	0.866	1.973
Rotación específica	...	-17.829
Sustancias no saponificables %	10.2	9.65
Sustancias saponificables %	87.0	86.75
Ácidos líquidos	54.4	54.50
Linólico	29.5	27.00
Oleico	20.9	23.76
Insol. en éter de petróleo	4.0	3.76
Ácidos sólidos	37.5	37.44
Ácidos inferiores	0.1	0.00
Palmítico	29.2	28.10
Esteárico	6.4	7.40
Tetracosánico	1.8	1.90
Insoluble en acetona %	0.08	0.21

correspondiente aumento del ácido oleico de 20.9 a 23.8% en las grasas fresca y vieja respectivamente; en conjunción con estos datos pueden mencionarse las pruebas organolépticas: la grasa extraída del café recién tostado presentaba un aroma fragante, lleno y gustoso, exactamente como el café mismo y el gusto mostraba las mismas cualidades, mientras que el aroma de la grasa del café tostado añejo era mohoso y rancio, sabor desagradable e irritante.

#### Modificación del método de Issoglio para la determinación del índice de Oxidabilidad

Para iniciar la segunda investigación se buscó un método satisfactorio para efectuar la medida cuantitativa directa de la magnitud de la oxidación que pudiera efectuarse en la grasa extraída del café tostado. De todos los métodos hallados se encontró que el más adecuado y fácil es el método original de Issoglio (8) modificado por Kerr y Sorber (10).

Entre otros, el ensayo de Kreis en sus varias modificaciones para la determinación de Péroxidos, no es completamente satisfactorio para usar en la investigación de la grasa del café.

El método de Issoglio se modificó en este laboratorio, al usar bicromato potásico en lugar de permanganato potásico como agente oxidante. Se encontró que el primero da mejores resultados que pueden chequearse con facilidad.

El método ya revisado es así:

Se pesan 10 Gms. de la grasa en un Erlenmeyer de 200 c. c., se tratan con 100 c. c. de agua desclorada, se calienta al baño de María por 2 horas bajo condensador de reflujo, se agita de vez en cuando. Se enfría la suspensión y se agregan 5 c. c. de ácido sulfúrico diluido al 20%, se separa la grasa del extracto acuoso filtrando a través de un filtro húmedo de grano fino. Se recoge el filtrado en un frasco aforado de 110 c. c. y después de enfriar se ajusta a

los 110 c. c. con agua destilada, se agita bien, y se toma una parte alícuota de 10 c. c. que se diluye con 50 c. c. de agua destilada, a esta alícuota diluida se agregan 10 c. c. de ácido sulfúrico diluido al 20% y luego 25 c. c. de solución 0.05 N. de bicromato potásico. Se calienta rápidamente hasta ebullición y se hierve por 5 minutos exactamente, después de haberla puesto en un Erlenmeyer de 250 c. c. con condensador de reflujo con pega de vidrio esmerilado. Se enfría inmediatamente hasta la temperatura ambiente, sumergiéndolo en agua con hielo, se agregan 10 c. c. de solución de KI al 15% y se titula con solución 0.05 N. de tiosulfato sódico usan-

do solución de almidón como indicador. El final de la titulación es muy preciso puesto que es suficiente una gota de sol. 0.05 N. de tiosulfato sódico para hacer cambiar completamente el color.

El índice de oxidabilidad que es el número de miligramos de oxígeno requeridos para oxidar los constituyentes solubles en agua de 100 gramos de grasa, se obtiene multiplicando por 44, la diferencia obtenida al sustraer el número de centímetros cúbicos de solución 0.05 N. de bicromato potásico gastados en el ensayo de los gastados en un ensayo en blanco, el factor de multiplicación se obtiene de la fórmula siguiente:

1 c. c. de 0.05 N.  $K_2Cr_2O_7 = 0.4$  mgs. de oxígeno.  
hagamos  $x =$  c. c. de 0.05 N.  $K_2Cr_2O_7$  requeridos para la parte alícuota de 10 c. c., de aquí:

$$\frac{11x}{10} \times 100 \times 0.4 = 44x$$

44x—índice de oxidabilidad.

se ha probado que este método es eminentemente satisfactorio y *ha evidenciado la oxidación mucho antes que las pruebas organolépticas* (subrayado por nosotros). El método se aplicó a numerosas muestras de café y también a muestras de grasa del café que habían sido sometidas a condiciones muy diversas.

La grasa se aisló de todas las muestras en las mismas condiciones, y se sometieron al ensayo para el índice de oxidabilidad dando los resultados siguientes:

Tiempo de estado	Índice de oxidabilidad
Fresco	141.0
10 días	102.4
20 días	94.5
4.5 meses	78.3
12 meses (bolsa abierta)	32.2

Estos valores indican indiscutiblemente una continua disminución

de las sustancias oxidables debido al envejecimiento del café tostado. Dicha disminución es de un ritmo más acelerado durante el primer mes que en los subsiguientes. De los resultados obtenidos con café empacado al vacío se demuestra que la oxidación se lleva a cabo en la misma forma, aunque sí en un grado marcadamente menor.

A los 9 meses se abrió una lata de café empacada al vacío, e inmediatamente se extrajo con éter de petróleo redestilado a fin de obtener la fracción grasa, obteniéndose en ella un índice de oxidabilidad de 87.5, del mismo lote de café se abrió una lata 3 semanas después de empacado que se extrajo inmediatamente, la grasa se guardó en un frasco de vidrio lleno de anhídrido carbónico, que se puso en lugar oscuro por cerca de 8

meses: al cabo de los cuales se le determinó el índice de oxidabilidad, dando 96.3, o sea 8.8 mgs. de oxígeno más que el necesario para la grasa extraída a los 9 meses de guardado el café. Este resultado indica que las condiciones para la oxidación parecen ser mejores *in situ*, aun cuando el café haya sido empacado al vacío.

### Experimentos con café empacado al vacío

Para llegar a probar de una manera concluyente que el café empacado al vacío se oxida, se comenzaron una serie de experiencias usando una serie de experiencias usando una partida de café cuya fecha de tostación era conocida y que estaba empacado por los medios de empaque al vacío mejores que se conocen. Se examinaron éstas durante un año con intervalos diferentes.

Todas las muestras se extrajeron bajo condiciones idénticas, con la grasa aislada se tomaron todas las precauciones necesarias para evitar la oxidación principalmente se mantuvieron bajo una atmósfera de nitrógeno. La determinación del índice

de yodo, de Reichert-Wollny y de oxidabilidad se hizo inmediatamente después de aislar la grasa.

La primera lata se abrió a los cuatro días de tostado y empacado y mostró una presión positiva, esto se puso de manifiesto por medio de un manómetro que se aplicó a la lata de tal manera que al punzarla el gas que se escapaba pasara a la columna de mercurio. La evolución de gas del café tostado es muy rápida al comienzo y es aparente que destruye el vacío en cuestión de horas después de empacado, sobre todo sucede esto si se empaqueta el café muy rápidamente después de tostado. La última lata que se abrió y que permaneció cerrada durante 12 meses, mostraba una presión de 368 mm. de mercurio a 25°C y a una presión atmosférica de 774 mm., esto equivale a 5.5 libras sobre la presión ambiente. Los bordes de la lata estaban francamente abobados. Al lado de las determinaciones analíticas se hizo notar el aroma del café y el aroma y sabor de la grasa aislada. El cuadro II muestra los resultados obtenidos en los análisis:

### CUADRO II CONSTANTES DE LA GRASA DEL CAFÉ TOSTADO

(De una partida de café empacado al vacío en latas especiales)

Edad	Índice de Yodo	Índice de Reichert-Wollny	Índice de Oxidabilidad
4 días	95.87	0.925	111.8
10 días	95.91	0.845	113.5
1 mes	95.83	1.062	102.6
2 meses	95.69	1.084	100.0
3 meses	95.58		98.3
4 meses	95.42		95.9
6 meses	95.35	1.183	94.3
9 meses	94.82	1.399	
12 meses	93.27	2.321	91.3

El índice de yodo disminuye de 95.9 a 93.3 con la edad del café. El índice de Reichert-Wollny que representa los ácidos grasos volátiles,

aumentó de 0.925 al cuarto día o 0.845 al 10º día, hasta 2.321 al duodécimo mes. Este índice se considera como una indicación muy valiosa

para determinar la rancidez. Lo que no se sabe en el caso del café es el valor que pueda tomarse como límite para poder considerarlo rancio. De esta serie de ensayos, en conjunción con otras observaciones, se puede de una manera arbitraria fijar 1.25 como un valor aceptable. Scala (13) en su estudio de la manteca, aceite de olivas y de los residuos de la fabricación de la margarina considera un índice de 2.0 como de grasas absolutamente rancias.

Los índices de oxidabilidad dados en el cuadro II disminuyen de 112.6 a 91.3, la fig. 2 nos presenta un gráfico de estos resultados analíticos. No hay diferencias apreciables entre los ensayos de las muestras de 4 y de 10 días, pero después de estas los cambios no pueden negarse.

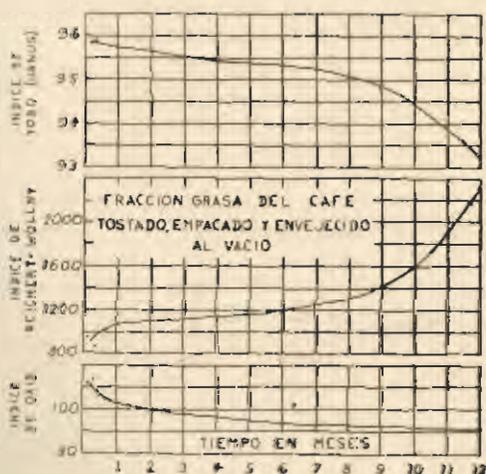


FIG. 2

Con referencia al aroma del café al abrirse las latas en las muestras de los 4 y 10 días, era muy fragante, rico y lleno. La muestra abierta al mes era siempre fragante y rica pero no poseía la llenura de las muestras precedentes. La muestra abierta a los 9 meses mostraba una tendencia a añejo y era de poco cuerpo. La muestra de los 12 meses

no podía confundirse en cuanto a su olor añejo, mohoso y de poco cuerpo. En otras palabras cualquier resto del rico aroma de las primeras muestras se había perdido con el tiempo.

Las pruebas organolépticas de las grasas extraídas corrían paralelas con las de los cafés de donde se habían extraído. Las primeras muestras presentaban un sabor y olor fragante, mientras que la del café abierto al mes había perdido la fragancia de las primeras. La muestra de la del café de nueve meses no era apenas fragante y se presentaba ligeramente rancia, la del café de un año era menos fragante que la de los 9 meses y tenía una traza más pronunciada a rancio.

### Mecanismo de la oxidación

El mecanismo exacto de esta oxidación es difícil de explicar. Pueden mencionarse teorías basadas en trabajos hechos para otras investigaciones y en otros campos. La cantidad de sustancia portadora de aroma en el café es pequeña, quizá solamente 0.0357%, como dice Erdman (3). De aquí que solamente se necesiten muy pequeños cambios para hacerle perder el aroma y el sabor y hacer que aparezca una rancidez concomitante (sublineado por nosotros). Groger (5) postula que la rancidez en las grasas se debe a una acción hidrolítica. Hay en el café tostado alrededor de 2% de humedad que hace posible esta teoría. Franke en 1932(4) estatuye que varias sustancias tales como: los ácidos aminos, los carotinoides y el ergosterol, actúan como catalíticos de la autooxidación de los ácidos oleico y linólico. Monaghan y Schmitt (11) en su trabajo sobre la autooxidación de los ácidos no saturados, indica que el caroteno oxidado la acelera. Semejantes catalíticos pueden estar presentes en el 10% de sustancias no saponificables que se encuentran en

la grasa del café. El trabajo de Oparín (12) de la Universidad de Moscú, sobre los pigmentos respiratorios y su significado en la oxidación de los cuerpos proteicos, es de especial interés. El demuestra en su trabajo sobre la semilla del girasol, *Helianthus annuus* que el ácido clorogénico actúa como catalítico en la oxidación de los productos de fractura de las proteínas y en las proteínas mismas, sea en presencia o no de oxígeno: el café tostado contiene cerca de 3% de ácido clorogénico y es muy posible que esta sustancia se comporte de manera similar en el café.

En conclusión debe hacerse hincapié en el hecho de que la disminución del oxígeno debida al vacío dentro de los tarros, no inhibe los cambios químicos que afectan el aroma y sabor del café tostado. Lo más que puede afirmarse es que estos cambios se retardan al compararlos con los que ocurren en presencia de mucho aire.

### Bibliografía

- (1) Bengis, R. O., y Anderson, R. J., *J. Biol. Chem.*, 97, 99-113 (1932).
- (2) *Ibid.*, 105, 139-51 (1934).
- (3) Erdmann, E., *Ber.*, 35, 1846

Traducimos el anterior artículo por encontrarlo muy interesante desde el momento en que reduce a determinaciones de laboratorio uno de los aspectos más importantes de la industria del café, cual es el estudio de la conservación de éste ya tostado. Sin embargo, creemos de más importancia hacer las mismas determinaciones pero comparando diferentes calidades de café y no dudamos que si se comparan los resultados que se obtengan en muestras de café fino como el de Costa Rica, con muestras de poco aroma se encontrarían datos muy preciosos que

- (1902).
- (4) Franke, W., *Z. physiol Chem.*, 62 (1889).
- (5) Groger, M., *Z. angew. Chem.*, 62 (1889).
- (6) Grün, Ad., "Analyse der Fette und Wachse" Vol. I p. 243 (1925).
- (7) Gusserow, G. A., *Pharm. Zentr.*, 145 (1830).
- (8) Issoglio G., *Ann. chim. applicata*, 6, 1-18 (1916).
- (9) Juckenack, A., and Hilger, A., *Forschungsber Lebensmittel*, 4 119 (1897).
- (10) Kerr, R. H. and Sorber, D. G. *Ind. Eng. Chem.*, 15, 383-5 (1923).
- (11) Monaghan, G. R., and Schmitt, F. O., *J. Biol Chem.*, 96, 387-95 (1932)
- (12) Oparín, Alexander, *Biochem. Z.*, 124, 90-6 (1921).
- (13) Scala, A., *Staz. sper. agrar ital.*, 28, 733-6 (1895) *Chem. Zentr.*, (1896), 1,520.
- (14) Varrentrapp, F., *Ann. Chem.*, 35, 196-215 (1840).

Recibido el 23 de setiembre de 1935. Presentado a la Sección de Química agrícola y de los alimentos, del 90º Congreso de la "American Chemical Society", San Francisco de California, que se celebró del 19 al 23 de agosto de 1935.

servirían para ir formando la base para una diferenciación química de las varias calidades de café, a este respecto hacemos notar que en el anterior trabajo se declara que el índice de oxidabilidad evidenció mucho antes que el examen organoléptico una oxidación perjudicial al buen aroma del café. Es la intención de este instituto el efectuar dichas determinaciones comparativas que no dudamos harán más patente la superioridad de nuestro café.

(Tomado de "Industry and Engineering Chemistry" de marzo de 1936)

## La devaluación y los precios

*Por Felipe Schwob*

Resulta arbitrario separar los distintos aspectos de economía y establecer una distinción entre los efectos que la devaluación produce sobre los precios y los que ella provoca respecto de la producción y de los cambios, del crédito y de las finanzas privadas y públicas. La verdad es que todos estos efectos tienen una estricta dependencia recíproca y dan lugar a tan numerosas acciones de unos efectos sobre los otros, que sería temerario considerar uno de ellos como originario y de él hacer derivar los otros. Pero en el sistema capitalista, por el papel que en él juegan los precios, es más que justificado que se comience con ellos. En principio, mientras no haya trabas a su libre juego, los precios constituyen el mecanismo regulador del mercado. Si el medio económico pudiese concebirse como perfectamente expedito, sin obstáculos de ninguna clase a las corrientes del intercambio, no sería siquiera concebible la imposibilidad de una inmediata corrección de ese equilibrio, mediante un adecuado movimiento de los precios que implicará las modificaciones de estructura necesarias para establecer un nuevo equilibrio. En la realidad las cosas no son así. La complejidad de los mercados da lugar a algo así como una viscosidad del orden económico y demora las reacciones: el encadenamiento de las relaciones sociales, la acción imprevisible de los go-

biernos, hacen de manera que en ningún caso los acontecimientos se produzcan de la misma manera. Es ésta una decepción para los que quieren considerar la economía como una ciencia formal, pero es fuente de enseñanzas para aquéllos que ven en la economía una manifestación de la vida y del espíritu.

Un razonamiento formal y simplista no es suficiente para deducir del solo hecho de la devaluación las consecuencias que de ella derivan sobre los precios. Esta que parece una simpleza, por el hecho mismo de ser una simpleza no conocida, merece ser puesta en evidencia. Todos los días leemos que, puesto que la moneda no es esencialmente sino un instrumento de referencia, y por lo tanto, una alteración de la moneda, no puede tener otro efecto que el cambio de la unidad de medida. Y sobre la base de analogías ilusorias sacadas del mundo material, se quiere demostrar que una reducción de la unidad monetaria debe traducirse inmediatamente en una reducción equivalente de aquéllo que con ella se adquiere. Así, pues, si en un decreto se estableciera que el metro es la veinte millonésima parte del cuarto del meridiano terrestre en lugar de la diez millonésima parte como es actualmente, esto quiere decir que, para hacerse un traje, se necesitarían siete metros de género en lugar de los tres y cincuenta de ahora. Si se reduce

a la mitad el contenido en oro de la unidad monetaria se necesitará el doble de esas unidades para adquirir un bien determinado. O más abstractamente, si se devalúa de  $n$  por  $\%$  la moneda de un país, los precios en ese país tendrían un alza inmediata de

$$\frac{100Xn}{100Xn} \times 100 \%$$

De tal suerte, si por ejemplo, la nueva unidad es la mitad de la antigua, los precios se duplicarán. A lo sumo se afirma que debido a la falta de expedituz del medio económico será necesario un tiempo y un plazo distinto según las distintas clases de precios considerados. Con este argumento preferido, los adversarios de la devaluación se esfuerzan en demostrar, por reducción al absurdo, que los efectos de la devaluación no pueden ser sino transitorios.

En la realidad en ninguna de las devaluaciones recientes, los hechos han tenido semejante curso y en ningún país se han desatrollado exactamente de la misma manera. Los efectos de la devaluación inglesa son los que más divergen de las previsiones que se pueden establecer con el razonamiento formal señalado más arriba, mientras que en la devaluación americana nos aproximamos más. Checoslovaquia y Bélgica, aun ocupando posiciones intermedias muy próximas, sin embargo, presentan cuadros distintos. Pues bien, estudiando los casos extremos comprenderemos más fácilmente los intermediarios. La suerte nos ayuda, por cuanto el orden lógico coincide con el orden cronológico, ya que el derribo de la esterlina es de setiembre de 1931, la caída del dólar se remonta a marzo de 1933, la devaluación de la corona checoslovaca es de febrero de 1934 y la del franco belga de abril de 1935.

### La devaluación en Inglaterra

Inglaterra ha sido la primera en capitular. Muchas explicaciones se han formulado sobre este particular y la mejor de to-

das es la que acentúa la tendencia especial de los precios ingleses anteriormente a la crisis. En 1925, llevando la libra esterlina a la paridad oro de 1913, el gobierno británico sometió al país a una deflación que desde 1925 al 1928 produjo sobre los precios internos ingleses un efecto que, sin ser de la misma amplitud, fue de la misma naturaleza del que la crisis económica había producido sobre los precios mundiales en general. Hasta podemos afirmar que todavía en 1929 los precios ingleses no habían alcanzado su posición de equilibrio y que persistía aún cierta distancia entre los precios al por mayor y el costo de la vida. En este momento la deflación mundial se superpuso a la deflación monetaria propia de Inglaterra. El desequilibrio consiguiente se agregó al desequilibrio ya existente y se alcanzó más rápidamente el punto crítico en que la distancia de los precios se convirtió en una amenaza para la economía, más grave en Inglaterra que en los países en donde, al sobrevenir la crisis, existía en aquel momento un desequilibrio en sentido inverso debido a una estabilización reciente a un tipo relativamente bajo. Desde 1925 a 1928 los precios al por mayor en Inglaterra habían descendido más rápidamente que el costo de la vida. Tomado como base 1925-100 en el verano de 1931 (setiembre) los precios al por mayor eran igual a 57 y el costo de la vida igual a 81, esto es, existía una diferencia de más del 40%. En la misma época y sobre la misma base (1925-100), en los Estados Unidos la diferencia era del 15%.

Habría podido creerse que la caída de la libra hiciera aumentar más rápidamente los precios al por mayor y más lentamente el costo de la vida, aliviando de esa manera la economía nacional. Esto no aconteció. Y tal vez por esa misma razón ha sido lenta la reanudación de la actividad, que recién a fines de 1933 se ha ido acelerando cada vez más, esto es, dos años después del abandono del patrón-oro. Pero, por ahora, dejemos este aspecto del problema y volvamos a los precios. Prácticamente el nivel de los precios, expresados en moneda nacional, no ha cambiado

desde 1932 a pesar que la libra esterlina haya perdido casi el 40% de su valor primitivo. Esta paradoja es tan sólo aparente si pensamos el efecto de las devaluaciones post-bélicas en la Europa continental. Muchos estudios han aclarado el misterio. Antes de todo los precios mundiales estaban en descenso y el efecto de esta baja venía a compensar el deslizamiento de la libra esterlina. Explicación que queda aún insuficiente, porque la baja mundial es indudable que se ha hecho más álgida debido a que la libra ha empezado a descender. La razón más poderosa de este movimiento excepcional está en la importancia del grupo de las monedas adheridas al bloque de la libra esterlina. Recientes estudios provocados por la proposición de la redistribución de materias primas de acuerdo al plan de Sir Samuel Hoare han comprobado que el Imperio Británico era uno de los más grandes proveedores de muchos productos. De manera que los precios muestran una tendencia a estabilizarse internamente en los adheridos a la esterlina, y el resto del mundo debe adaptarse. Además, aun para las materias primas de que el Imperio carece, Londres es el mayor mercado comercial y la libra es la moneda con la cual se efectúa el mayor número de transacciones. Se podría objetar que actualmente los precios tienden a subir no obstante permanecer la libra estable. Suele decirse comúnmente que la libra ha dejado de regir los precios mundiales. Puede haber equívocos en esto y puede ser que el movimiento se deba al hecho de que las condiciones del mercado inglés admitan hoy una elevación de los precios internos. Fuere lo que fuere, ya no se trata del abandono del patrón oro.

Por consiguiente, puede afirmarse que la devaluación de la libra no ha provocado ningún movimiento de los precios internos ingleses ni modificaciones de sus relaciones internas. Podríamos preguntarnos si la libra con los precios oro ha impedido que bajaran; es posible, pero repito, es también posible que los precios hayan descendido sobre todo porque la libra se ha depreciado. En resumen, después de cuatro

años la distancia entre los límites de las variaciones extremas de los precios en Inglaterra ha sido muy reducida, no superando en ningún caso el diez por ciento, a pesar de una depreciación del 40% en el curso de la libra. Precios al por mayor y costo de la vida han mantenido su posición recíproca, con lo cual se podría demostrar que el desequilibrio de setiembre de 1931 era perfectamente soportable para la economía británica. Lo único que se ha obtenido con la caída de la libra fue impedir que se acentuara el desequilibrio existente. Pero no hay que olvidar que la devaluación se decidió por razones de orden financiero y porque la crisis de la Europa Central, inmovilizaba a largos plazos capitales que Londres había tomado en préstamos a corto plazo. Después de la caída de la libra el gobierno inglés se preocupó sobre todo de la estabilidad del mercado interno, sofrenando toda inflación e impidiendo todo cambio de estructura. No se podría inventar un caso en que los efectos de la depreciación estén más lejos de las previsiones que ordinariamente se suelen hacer.

### La devaluación americana

En cambio, la devaluación americana ha influenciado fuertemente en precios internos y es fácil explicarse la diferencia de comportamiento entre los países anglosajones. El descenso de los precios mundiales era más lento y ya entonces ejercía una menor compensación a la tendencia a la alza en dólares papel. El mercado americano, no obstante su importancia, no llega a tener el papel del mercado británico: Nueva York, salvo un breve lapso nunca con constituido una amenaza para el predominio comercial y financiero de Londres. La producción americana que desemboca en el mercado mundial y el consumo americano, de que este mismo mercado se surte, es muy reducido. Es verdad que la caída del dólar, al igual que la caída de la libra, ha repercutido sobre los precios oro mundiales, pero con mucho menos gravedad, y luego se ha visto que en el movimiento de reajuste subsiguiente los

precios dólar han recorrido tan sólo la mitad de camino de la libra.

La diferencia estriba, en primer lugar, en las intenciones mismas del gobierno, y en que la devaluación americana no se debió a la existencia de un desequilibrio excesivo entre los precios internos, pues sobre la base de 125-100 a principios de 1933 el costo de la vida en América superaba tan sólo en 16% los precios al por mayor. No existía, pues, como en Bélgica, interés en provocar una elevación más rápida de los precios al por mayor paralela a una elevación menos rápida del costo de la vida. Dado que el motivo de la devaluación era en el fondo el peso insostenible de las deudas internacionales contraídas sin control ni freno en una época en que el nivel de los precios era casi dos veces más alto, lo que se quiso fue llevar los precios internos al nivel de 1926, mediante la devaluación del dólar. Es cuanto eminencias grises en discursos políticos y en artículos han repetido hasta el cansancio. Y, entonces, ¿por qué no reducir sencillamente las deudas en un 40 o 50%? Esto se hubiera podido hacer si no se hubieran buscado dos efectos secundarios de la devaluación. En primer término el alza de los precios, aunque puramente nominal, es siempre un factor de estímulo para la actividad económica, mientras que el descenso de los precios desalienta a los compradores. Pues bien, una devaluación produciría una elevación de los precios, cosa que una reducción de las deudas no tenía por qué provocarla. Por otro lado, la *Teoría del Poder Adquisitivo* era una verdad consagrada en los Estados Unidos, y el gobierno, con un alza más rápida de los salarios y precios agrícolas, esperaba aumentar de golpe el consumo de la clase más afectada, colocando así en marcha todo el mecanismo del surgimiento de la producción.

Por esa misma razón la acción del gobierno americano no se ha limitado a la devaluación, cuya influencia ha sido duplicada voluntariamente mediante una inflación del poder adquisitivo de los consumidores: elevación del 20% de los sala-

rios, de marzo a diciembre de 1933, mientras que el costo de la vida crecía apenas el 8%; ayuda considerable a los desocupados y a los agricultores, y, finalmente, trabajos públicos. Al mismo tiempo se hacía presionar sobre los precios industriales la imposición implícita en los códigos y se forzaba el alza de los precios agrícolas con la reducción de las siembras, especialmente de algodón y de trigo. Hay que reconocer que, en cuanto a precio, la devaluación americana ha obtenido su objeto. En menos de tres años ha conseguido elevar los precios al por mayor en un 30% y el costo de la vida en un 15% llevando las dos curvas a la misma posición relativa que tenían en 1928. En cuanto a los salarios, han experimentado un aumento del 30% y el poder adquisitivo de la clase obrera ha presentado un aumento complementario debido a la reducción de un tercio del número de los desocupados. Quizás un aumento más moderado de los salarios hubiera permitido una mayor reabsorción de la desocupación. Un estudio más detenido de este aspecto nos alejaría de la exposición objetiva de los hechos para hacer de ellos una interpretación teórica. Entre la devaluación inglesa y la americana podemos establecer la diferencia que separa una operación destinada a frenar la deflación en busca de la estabilidad de una acción deliberadamente orientada hacia la inflación. En todo caso nunca la diferencia de los precios internos entre ellos o con respecto a los precios mundiales, ni en la doctrina ni en los hechos, aparece como el elemento decisivo.

### La devaluación en Checoslovaquia y en Bélgica

El desequilibrio de los precios obliga a los poderes públicos a hacer la devaluación. Los dos gobiernos se diferencian tan sólo en la manera de calcular el tipo de desequilibrio y de concebir los efectos buscados con la reducción del contenido en oro de la moneda. Los checoslovacos quisieron sencillamente detener un proceso de

deflación, con la esperanza de alcanzar, de un impulso, el nivel de los precios esterlinas sin modificar las posiciones recíprocas de los distintos precios internos. Ellos han visto el problema sobre todo con miras al comercio internacional. Se trataba de reabsorber o anular un handicap a la exportación. En 18 meses los precios al por mayor han subido solamente en 9% y el costo de la vida no se ha elevado más allá del 3.5%. Estas alzas hubieran sido menores sin una política de proteccionismo agrícola. De todos modos, se consiguió lo que se había propuesto. La industria checoeslovaca fue puesta en condiciones de volver al mercado mundial. Pero la situación económica del país no ha experimentado mejoras: por un lado la libra esterlina ha seguido descendiendo, arrastrando los precios mundiales; y haciendo así insuficiente la devaluación de la corona checoeslovaca; por otro lado, no se puede legítimamente hacer abstracción del mercado interno y de las relaciones entre las diversas clases de precios, especialmente en un mundo en que el intercambio internacional tropieza con tan numerosos obstáculos.

Los belgas han aprovechado la experiencia checoeslovaca. Al proponerse anular el desequilibrio entre sus precios internos y los precios mundiales, más que para desarrollar sus exportaciones lo han hecho para entonar su comercio interior. En lugar de insistir sobre el margen entre precios extranjeros y precios nacionales, la preocupación principal ha sido ajustar la relación entre precios al por mayor y costo de la vida. Indudablemente es casi lo mismo, puesto que los precios al por mayor en grande escala son precios mundiales y el costo de la vida es la base misma de los precios internos. Sin embargo, aquella diferencia formal tiene consecuencias importantes. Implica una tendencia moderada no a la estabilidad sino al alza. Pues la estabilidad de los precios importa el alza en unos y la baja en otros, con una compensación entre los dos movimientos. Pero el resurgimiento de la actividad interna no es posible sino cuando no haya ningún

rastros de tendencia a la deflación. De ahí la necesidad de elevar los precios nacionales. Pero el alza del costo de la vida debe seguir un ritmo moderado y contenido por todos los medios pues ella implica a corto plazo el alza de los salarios, el costo de producción y anula la ganancia del empresario que la devaluación ha restablecido. De manera que a una elevación rápida de los precios al por mayor debe corresponder una progresión más lenta de los precios al por menor y más lenta aún de los salarios. En ocho meses, los precios al por mayor se han elevado en un 20%, los precios al por menor apenas en 10% y en cuanto a los salarios se han elevado alrededor del 5%. El alza de los precios al por mayor ha sido automática, favorecida por el conflicto africano y la firmeza de los precios mundiales. La elevación del costo de la vida ha sido moderada debido a la acción inteligente de los poderes públicos (mitigación de las restricciones aduaneras, cuotas, rebajas de los derechos aduaneros y de las patentes), los cuales han ejercido una presión constante sobre los productores de artículos de consumo y entrado en íntimas combinaciones con el comercio al por menor, especialmente con los grandes almacenes. Estos, en efecto, han aceptado ofrecer sus stocks al antiguo precio y ejercer presión sobre sus proveedores para limitar el aumento de los artículos que adquirirían. Esta operación ha tenido éxito al punto que durante los últimos meses los precios al por menor en Bélgica no se han elevado más que en los países adheridos al patrón oro.

¿La clase obrera no queda afectada por esta elevación de los precios, que se produce con mayor celeridad que el aumento de los salarios? Ciertamente, pero ella acepta esta situación, convencida de que así la desocupación será más rápidamente absorbida. Muchos dirigentes sindicales creen que previamente hay que dar trabajo a todos y después plantear el problema de los salarios: existe el compromiso formal del gobierno de no permitir que el índice del costo de la vida supere mucho el nivel de los salarios. La desaparición de

la desocupación, parcial o totalmente, aumenta el bienestar relativo de cada obrero, de cada familia, e incrementa el poder adquisitivo global de la clase laboriosa. La lucha en favor de un mejor nivel queda postergado para más adelante.

De suerte que en Bélgica la devaluación ha producido sobre los precios exactamente los efectos que se habían buscado. No ha habido ni estabilización absoluta de precios internos como en Inglaterra o Checoslovaquia, ni alza paralela de los diferentes precios en los Estados Unidos, sino elevación rápida de los precios al por mayor frente a una elevación graduada de los costos de producción. En este país los efectos han sido más conformes a la teoría, en la medida en que se calculan los fenómenos de viscosidad económica.

Las experiencias analizadas en este estudio llevan a la conclusión de que no se puede hablar de una devaluación, sino de devaluaciones matizadas diversamente, según el estado del mercado mundial en el momento que ellas se producen y en función de la política general que las acompaña. La deflación puede continuar como en Checoslovaquia debido al descenso posterior de la libra: se puede llegar a la estabilización total como en Inglaterra o con una ligera orientación al alza, como en Bélgica y finalmente, puede tener como consecuencia la inflación, como en Estados Unidos. Estos fenómenos no son efectos de la devaluación en sí, sino de las circunstancias que concurren y de los actos que la acompañan.

(De "La Nueva Economía", Perú).

# B. LURIA & Co. Succ.

HAMBURGO

Importadores de Café y Cacao

Exportadores de Mercancías en General

*Agente: CARL KITZING*

APARTADO 181 - Oficina: Altos del Royal Bank - TELEFONO 4400

SAN JOSE - COSTA RICA

## De la Sección Técnica

**Tabla y Fórmula para Preparar Abonos**

Uno de los problemas más delicados en la agricultura es indudablemente la abonada de las tierras y es por esta razón que a pesar de que está ampliamente demostrado desde hace tiempo que un terreno después de haber estado cultivado durante varios años llega a agotarse, la mayoría de nuestros agricultores duda o rechaza de plano la idea de que las tierras deben abonarse, unos por conservatismo, y otros por haber podido palpar algún fracaso (debido al empirismo):

Otro de los factores que impiden el uso extensivo de estos "reconstituyentes" es

el precio alto de ellos. Por cálculos hechos por nosotros hemos llegado a la conclusión de que se puede obtener una economía no despreciable, preparando cada agricultor sus abonos a partir de materias primas de uno o dos elementos, otra ventaja de esto es que se pueden preparar los abonos de fórmula más adecuada al suelo y al cultivo.

Para ayudar esta labor damos a continuación una tabla que facilita el cálculo de las cantidades de materia prima que deben mezclarse para obtener un abono con la concentración requerida.

% en el abono original	A	B	% en el abono original	A	B	% en el abono original	A	B
1	2000.0	0.0005	26	76.9	0.013	51	39.2	0.0255
2	1000.0	0.001	27	74.1	0.0135	52	38.5	0.026
3	666.6	0.0015	28	71.4	0.014	53	37.7	0.0265
4	500.0	0.002	29	69.0	0.0145	54	37.0	0.027
5	400.0	0.0025	30	66.7	0.015	55	36.4	0.0275
6	333.3	0.003	31	64.5	0.0155	56	35.7	0.028
7	285.7	0.0035	32	62.5	0.016	57	35.1	0.0285
8	250.0	0.004	33	60.6	0.0165	58	34.5	0.029
9	222.2	0.0045	34	58.8	0.017	59	33.9	0.0295
10	200.0	0.005	35	57.1	0.0175	60	33.3	0.03
11	181.8	0.0055	36	55.6	0.018	61	32.8	0.0305
12	166.7	0.006	37	54.1	0.0185	62	32.3	0.031
13	153.9	0.0065	38	52.6	0.019	63	31.8	0.0315
14	142.9	0.007	39	51.3	0.0195	64	31.3	0.032
15	133.3	0.0075	40	50.0	0.02	65	30.8	0.0325
16	125.0	0.008	41	48.8	0.0205	66	30.3	0.033
17	117.7	0.0085	42	47.6	0.021	67	29.9	0.0335
18	111.1	0.009	43	46.5	0.0215	68	29.4	0.034
19	105.3	0.0095	44	45.5	0.022	69	29.0	0.0345
20	100.0	0.010	45	44.4	0.0225	70	28.6	0.035
21	95.2	0.0105	46	43.5	0.023	71	28.2	0.0355
22	90.9	0.011	47	42.6	0.0235	72	27.8	0.036
23	87.0	0.0115	48	41.7	0.024	73	27.4	0.0365
24	83.3	0.012	49	40.8	0.0245	74	27.0	0.0370
25	80.0	0.0125	50	40.0	0.025	75	26.7	0.0375

Para hacer más comprensible la tabla anterior damos a continuación unos ejemplos numéricos. Pueden presentarse dos casos:

a) Cuando se cuenta con materias primas de un solo elemento.

b) Cuando se cuenta con materias

primas entre las cuales haya alguna con 2 elementos.

*Primer caso.*

En este caso se hace uso únicamente de la columna A. Por ejemplo:

Queremos preparar un abono de 10-15-20 (10 % de nitrógeno, 15 % de anhídrido fosfórico y 20% de potasa) y contamos con:

Urea, 46 % de nitrógeno,

Superfosfato, 42% de anhídrido fosfórico.

Cloruro de potasio 48% de potasa.

Calculamos primero la cantidad de libras de urea necesarias, para lo cual buscamos "46" (que es la concentración de nitrógeno en la Urea) en la primera columna a este corresponde el factor 43.5 de la columna A multiplicado por 10 que es el porcentaje que se desea en el abono nos da las libras para una tonelada.

$$43.5 \times 10 = 435 \text{ libras}$$

Para calcular la cantidad de superfosfato buscamos 42 en la primera columna, a este corresponde el factor 47.6 en la columna A que multiplicado por 15 (porcentaje de anhídrido fosfórico en el abono terminado) nos da las libras que se deben mezclar con la urea y el cloruro de potasio.

$$15 \times 47.6 = 714 \text{ libras.}$$

Procediendo en igual forma obtenemos para el cloruro de potasio 834 libras.

Ahora sumamos las cantidades de cada elemento y tenemos:

435 libras de urea

714 libras de superfosfato

834 libras de cloruro de potasio

1983 libras:

como faltan 17 libras completar una tonelada se agregan de cualquier sustancia inerte como arena, serrín etc.

*Segundo caso:*

Vamos a preparar la fórmula 8-14-20, con:

Fosfato de amonio de 21% de nitrógeno y 53% de anhídrido fosfórico.

(1) Libras para 1 tonelada =  $\frac{\% \text{ que se desea tener en el abono} \times 2000}{\% \text{ del elemento en abono original}}$

(2) % que dan determinado N° de lbs. =  $\frac{\% \text{ en abono dado} \times \text{lbs. en abono buscado}}{2000}$

Cianamida de calcio de 20% de nitrógeno y

Sulfato de potasio de 45% de potasa.

Calculamos primero las libras que hay que poner de fosfato de amonio para obtener la concentración necesaria del elemento más concentrado en él, por lo tanto tomamos 53 (por ciento de anhídrido fosfórico) lo buscamos en la primera columna notando que a este corresponde el factor 37.7 de la columna A que lo multiplicamos por 14 (porcentaje de anhídrido fosfórico en el abono que se desea) y nos da:

$$37.7 \times 14 = 528$$

Pero como esta sustancia contiene también nitrógeno debemos calcular que porcentaje, nos dará del mismo en el abono buscado, para lo cual procedemos de la manera siguiente:

Buscamos en la primera columna el número 21 (porcentaje de nitrógeno en la materia prima) al cual corresponde el factor 0.0105 en la columna B, multiplicando este por 528 nos dará 5.5 que debemos restárselo a 8, lo que nos da 2.5 que es el porcentaje de nitrógeno que debemos completar con la cianamida, para lo cual procedemos en la misma forma en que lo hicimos para el primer caso, o sea buscando el factor que corresponda a 20 en la columna A que es 100 que se multiplica por 2.5 lo que nos da la cantidad de cianamida necesaria. Para calcular el sulfato de potasio procedemos igual: buscamos 45 al que corresponde 44.4 en la columna A, que multiplicados por 20 nos da 888 libras de sulfato de potasio.

Sumando tenemos:

fosfato de amonio 528 libras

cianamida 250 libras

sulfato de potasio 888 libras

1666 libras

que se ajustan hasta 2000 con 334 libras de relleno.

Los cálculos anteriores se pueden hacer también con las fórmulas que damos a continuación:

## Sus cosechas pueden ser buenas, pero el MORTEGG (Tropical) LAS HARA MEJORES Y ASI AUMENTAR LOS PRECIOS

Lea algunos datos de verdadera importancia relativos al MORTEGG: La casa fabricante del MORTEGG (The Murphy Chemical Co. Ltd) fue fundada en 1887, hace casi cincuenta años.

El MORTEGG fue el primer producto británico de este tipo.

El MORTEGG obtiene en Inglaterra el primer puesto en volumen de ventas, y las de los últimos doce meses constituyeron un Récord.

El MORTEGG no solamente es el insecticida y fungicida más usado en Inglaterra, sino que se exporta en grandes cantidades a todos los países del mundo civilizado, como lo demuestra el hecho de que en un sólo cargamento se han enviado 700 tambores a Noruega y 500 a Holanda.

El Consejo del Condado de Londres ha comprado 225 tambores anuales durante los últimos cinco años.

La gran mayoría de los vencedores en exposiciones y concursos británicos de agricultura usan MORTEGG.

El MORTEGG es inofensivo al hombre y a las bestias, pero de la más probada eficacia en la extirpación total de pestes y enfermedades de las plantas.

La compañía Murphy, fabricante del MORTEGG, no tiene residuos para buscarles salida; cada ingrediente del MORTEGG está sujeto a estrictas pruebas de laboratorio.

El MORTEGG tiene un olor agradable, muy buena apariencia, se mezcla fácilmente con agua, no se disgrega con el tiempo; es de aplicación fácil y sobre todo, MUY BARATO.

La Calidad es el principal factor. Produzca Ud. BUENA CALIDAD con el uso del MORTEGG y obtendrá mejores rendimientos.

INSECTICIDA Y FUNGICIDA



**MORTEGG (Tropical)**

AGENTES: Frank N. Cox, (Tambores); Uribe & Pagé  
(Galones); Felipe van der Laet, (Botellas).

# Felipe J. Alvarado & Cía., S. A.

## PRODUCTORES DE CAFE

MARCAS:

**L. H. Y VERBENA**

Agencias, Comisiones y Representaciones

CON OFICINAS EN

**SAN JOSE, LIMON Y PUNTARENAS**

**COSTA RICA, C. A.**

SECCION ESTADISTICA

# El Instituto levanta el censo cafetero del país

**Provincia de San José**

**Resumen correspondiente a los cantones de Turrubares, Dota, Curridabat, Pérez Zeledón.**

**Cantón 16. Turrubares**

Número de fincas _____	52
Número de dueños _____	47
Costarricenses _____	47

COSTARRICENSES			EXTRANJEROS		
Total de manzanas	De café	%	Total de manzanas	De café	%
1.835 ½	36 ½	100,00	—	—	—

**Area cultivada de café:**

De más de tres años _____	Manzanas: 36 ½
Total _____	36 ½
En producción _____	36 ½

Frijoles _____	Manzanas: 8 ½
Caña de azúcar _____	117
Papas _____	5
Arroz _____	170 ½
Repastos _____	15 ½
Potrero _____	437 ½
Banano _____	½

**Area de otros cultivos:**

Maíz _____	468	Total de otros cultivos _____	1222 ½
------------	-----	-------------------------------	--------

**Resumen de cultivos dentro del área destinada a café**

	Manzanas:
Cultivadas de café .....	30 ½
De otros cultivos .....	1.222 ½
Terreno inculto .....	576 ½
<b>Total</b> .....	<b>1.835 ½</b>

**Cafetos:**

En producción .....	37.723
<b>Total</b> .....	<b>37.723</b>
Promedio por manzana .....	1.034

**Producción:**

En fanegas .....	80
En libras (108.10 Lbrs. por fanega) .....	8.648
En gramos .....	3.978.080
Promedio general de fanegas por manzana en producción .....	2,10
Promedio de gramos por café en producción .....	105,46

**Sombra:**

	Fincas:
Usan en .....	51
No la usan en .....	1
Usan:	
Guaba .....	4
Musáceas solamente .....	44
Aguaicales .....	3
Número de árboles de sombra .....	476
Promedio por manzana .....	13

**Abonos:**

	Fincas:
No los usan en .....	52
Manzanas de café sin abonar .....	36 ½ 100.00%

**Población rural en fincas de café**

Personas que viven:	
Hombres .....	73
Mujeres .....	60
Niños .....	66
Niñas .....	67
<b>Total</b> .....	<b>266</b>

**Personas que trabajan:**

Mandadores .....	1
Peones .....	5
Boyeros .....	4
Sirvientes .....	3
<b>Total</b> .....	<b>13</b>

**Vivienda**

	Casas:
Para uso del dueño .....	46
<b>Total de casas</b> .....	<b>46</b>

**Maquinaria e implementos**

Trapiches .....	8
Arados .....	18
Carretas .....	14

**Ganado al servicio de fincas de café:**

	Cabezas:
Bueyes .....	92
Vacas .....	106
Terneros .....	106
Caballos .....	59
<b>Total de cabezas</b> .....	<b>363</b>

**Cantón 17. Dota**

Número de fincas _____	208
Número de dueños _____	205
Costarricenses _____	205

COSTARRICENSES			EXTRANJEROS		
Total de manzanas	De café	%	Total de manzanas	De café	%
3.230	381	100	—	—	—

**Área cultivada de café:**

De un año _____	32 1/4
De dos años _____	25 3/4
De tres años _____	38 1/2
De más edad _____	284 1/4
<b>Total</b> _____	<b>381</b>

En producción _____	284 1/4
Sin producir _____	96 3/4

**Área de otros cultivos:**

Maíz _____	254 1/4
Frijoles _____	48 1/4
Caña de azúcar _____	102
Papas _____	13
Repastos _____	7
Potrero _____	708
Banano _____	4 1/4
<b>Total</b> _____	<b>1.125 3/4</b>

**Resumen de cultivos dentro del área destinada a café**

Cultivada de café _____	381
De otros cultivos _____	1.125 3/4
Terreno inculto _____	1.723 1/4
<b>Total</b> _____	<b>3.230</b>

**Cafetos:**

En producción _____	330.953
Sin producir _____	112.617
<b>Total</b> _____	<b>443.570</b>
Promedio por manzana _____	1.164

**Producción:**

En fanegas _____	1.827
En libras (114,50 Lhrs. por fanega) _____	209.192
En gramos _____	96.228.320
Promedio general de fanegas por manzana en producción _____	6,43
Promedio de gramos por cafeto en producción _____	290,76

**Sombra:**

Usan sombra en _____	199
No la usan en _____	18

**Usan:**

Guaba _____	32
Cuajiniquíl _____	87
Arboles frutales _____	13
Musáceas solamente _____	50
Guaba y cuajiniquíl _____	8

Número de árboles de sombra _____	15.455
Promedio por manzana _____	41

**Abonos**

Usan en _____	4
No los usan en _____	204

Usan:	Fincas:	
Químicos .....	1	
Orgánicos .....	7	
Manzanas de café abonadas .....	21 3/4	5,71%
Manzanas de café sin abonar .....	359 1/4	94,29%

<b>Vivienda:</b>	
Para uso del dueño .....	152
Ocupadas por mandadores .....	13
Por peones o familiares .....	50
<b>Total</b> .....	<b>215</b>

**Población rural en fincas de café**

Personas que viven:	
Hombres .....	246
Mujeres .....	309
Niños .....	299
Niñas .....	208
<b>Total</b> .....	<b>1.162</b>

**Maquinaria e implementos**

Beneficios de café .....	2
Trapiches .....	15
Arados .....	9
Camiones .....	1
Carretas .....	113

Personas que trabajan:	
Mandadores .....	14
Peones .....	104
Boyeros .....	12
Choferes .....	1
Sirvientes .....	6
<b>Total</b> .....	<b>137</b>

**Ganado al servicio de fincas de café**

	<b>Cabezas:</b>
Bueyes .....	256
Vacas .....	421
Terneros .....	366
Caballos .....	107
<b>Total de cabezas</b> .....	<b>1.150</b>

**Cantón 18. Curridabat**

Número de fincas .....	392
Número de dueños .....	301
Costarricenses .....	297
Guatemaltecos .....	1
Espanoles .....	1
Alemanes .....	1
Italianos .....	1

COSTARRICENSES			EXTRANJEROS		
Total de manzanas	De café	%	Total de manzanas	De café	%
1.863 3/4	1.568	94,20	164	96 1/2	5,80

**Area cultivada de café:**

Manzanas:	De más edad .....	1.507 1/2
De un año .....	81 1/2	Total .....
De dos años .....	44	En producción .....
De tres años .....	31 1/2	Sin producir .....
		157

## Area de otros cultivos

	Manzanas:
Maíz _____	11 1/2
Frijoles _____	10 1/2
Caña de azúcar _____	18 3/4
Repasto _____	6
Potrero _____	287 1/4
Varios _____	2
<hr/>	<hr/>
Total otros cultivos _____	337

## Resumen de cultivos dentro del área destinada a café

	Manzanas:
Cultivadas de café _____	1 664 1/2
De otros cultivos _____	338
Terreno inculto _____	25 1/4
<hr/>	<hr/>
Total _____	2 027 3/4

## Cafetos

En producción _____	1 656 859
Sin producir _____	185 570
<hr/>	<hr/>
Total _____	1 842 429
Promedio por manzana _____	1 107

## Producción:

En fanegas _____	11 255
En libras (113,58 Librs. por fanega) _____	1 278 343
En gramos _____	588 037 780
Promedio general de fanegas por manzana en producción _____	7 47
Promedio de gramos por cafeto en producción _____	354 91

## Sombra:

	Fincas
Usan en _____	377
No la usan en _____	15
Usan:	
Guaba _____	117
Cuajiniquíl _____	84
Arboles frutales _____	24
Musáceas solamente _____	73
Guaba y Cuajiniquíl _____	40
Varios _____	39
Número de árboles de sombra _____	168 388
Promedio por manzana _____	101

## Abonos:

	Fincas:
Usan en _____	112
No los usan en _____	280
Usan:	
Químicos _____	41
Orgánicos _____	62
Orgánicos y químicos _____	9
Manzanas de café abonadas _____	1 235 -74,20%
Manzanas de café sin abonar _____	429 14-25,80%

## Población rural en fincas de café

Personas que viven:	
Hombres _____	601
Mujeres _____	627
Niños _____	492
Niñas _____	501
<hr/>	<hr/>
Total _____	2 221

## Personas que trabajan:

Mandadores _____	22
Peones _____	406
Boyeros _____	26
Choferos _____	5
Sirvientes _____	12
<hr/>	<hr/>
Total _____	471

## Vivienda

	Casas:
Para uso del dueño _____	163
Ocupadas por mandadores _____	24
Por peones o familiares _____	187
Alquiladas _____	60
<hr/>	<hr/>
Total de casas _____	434

## Maquinaria e implementos

Beneficios de café _____	5
Arados _____	24
Camiones _____	7
Tractores _____	2
Carretas _____	109

Ganado al servicio  
de fincas de café

		Terneros .....	116
		Caballos .....	45
	Cabezas:		
Bueyes .....	156	Total de cabezas .....	450
Vacas .....	132		

## Cantón 16. Pérez Zeledón

Número de fincas .....	392
Número de dueños .....	372
Costarricenses .....	369
Alemanes .....	1
Nicaragüenses .....	1
Libaneses .....	1

COSTARRICENSES			ENTRANJEROS		
Total de manzanas	De café	%	Total de manzanas	De café	%
22.289 $\frac{1}{4}$	418 $\frac{1}{2}$	99,17	355	3 $\frac{1}{2}$	0,83

## Area cultivada de café

	Manzanas:
De un año .....	11 $\frac{1}{4}$
De dos años .....	16
De tres años .....	14 $\frac{1}{2}$
De más edad .....	380 $\frac{1}{4}$
Total .....	422
En producción .....	380 $\frac{1}{4}$
Sin producir .....	41 $\frac{1}{4}$

Resumen de cultivos dentro  
del área destinada a café:

	Manzanas:
Cultivadas de café .....	422
De otros cultivos .....	7.337
Terreno inculto .....	14.885 $\frac{1}{4}$
Total .....	22.644 $\frac{1}{4}$

## Area de otros cultivos

Maíz .....	1.699 $\frac{1}{2}$
Frijoles .....	357 $\frac{3}{4}$
Caña de azúcar .....	514 $\frac{3}{4}$
Papas .....	27
Arroz .....	364 $\frac{1}{4}$
Repastos .....	1.622 $\frac{1}{4}$
Potrero .....	2.371 $\frac{1}{2}$
Banano .....	272 $\frac{3}{4}$
Tabaco .....	105 $\frac{1}{4}$
Varios .....	2
Total de otros cultivos .....	7.337

## Cafetos:

	Manzanas:
En producción .....	383.684
Sin producir .....	41.353
Total .....	425.037

Promedio por manzana .....

1.007

## Producción:

En fanegas .....	2.418
En libras (113,51 Lbs. por fanega) .....	274.467
En gramos .....	126.254.820

Promedio general de fanegas por manzana en producción	6,36	Peones	105
Promedio de gramos por café en producción	329,06	Boyeros	8
		Choferes	2
		Sirvientes	6

<b>Sombra:</b>	Fincas	Total	128
Usan sombra en	390		
No la usan en	2		

Usan:			Casas:
Guaba	344	Para uso del dueño	336
Cuajiniquí	1	Por peones o familiares	5
Musáceas solamente	45	Alquiladas	1
Número de árboles de sombra	34.357	Total	342
Promedio por manzana	81		

<b>Abonos:</b>	Fincas:	<b>Maquinaria e implementos</b>	
No los usan en	392	Trapiches	28
Manzanas de café sin abonar	422-100,00%	Arados	4
		Camiones	2
		Carretas	53

### Población rural en fincas de café

Personas que viven:		<b>Ganado al servicio de fincas de café:</b>	Cabezas:
Hombres	640	Bueyes	237
Mujeres	563	Vacas	526
Niños	686	Terneros	573
Niñas	642	Caballos	593
Total	2.531	Total de cabezas	1.931
Personas que trabajan:			
Mandadores	7		

Quien contempla pasivamente que en su cafetal se desarrolla una plaga o una enfermedad cualquiera sin poner todos los medios a su alcance para combatirla, no sólo se hace un daño a sí mismo sino que expone a ese grave daño a todas las fincas de su región y quizás del país entero.



Las Compañías Alemanas

**HAMBURG AMERIKA LINIE y NORDDEUTSCHER LLOYD**

ofrecen a los señores exportadores la vasta experiencia adquirida en el manejo de la carga, y les invitan a servirse de sus **BUQUES MODERNOS, RAPIDOS Y SEGUROS** para el transporte de sus productos

de Puntarenas y Limón directamente a Europa  
y de Puntarenas a Estados Unidos y Panamá (*Costa Pacífica*)

**HAPAG - LLOYD**

Agencia Costa Rica

SAN JOSE

Teléfono 2086

## **Atención, señores Exportadores!** **El Ferrocarril Eléctrico al Pacífico**

### **CAFE ORO O PERGAMINO**

De San José, Davas, San Antonio,

Ojo de Agua o Ciruelas a Puntarenas:

**₡ 6.00 (seis colones) la tonelada de 1.000 Kilos**

De Alajuela o Turrúcares a Puntarenas:

**₡ 5.00 (cinco colones) la tonelada de 1.000 Kilos**

De Atenas a Puntarenas:

**₡ 4.00 (cuatro colones) la tonelada de 1.000 Kilos**

Esta tarifa regirá con el café que se haya exportado del 1º de enero del presente año en adelante

Administración General del Ferrocarril Eléctrico al Pacífico

## Exportación de Café de Costa Rica

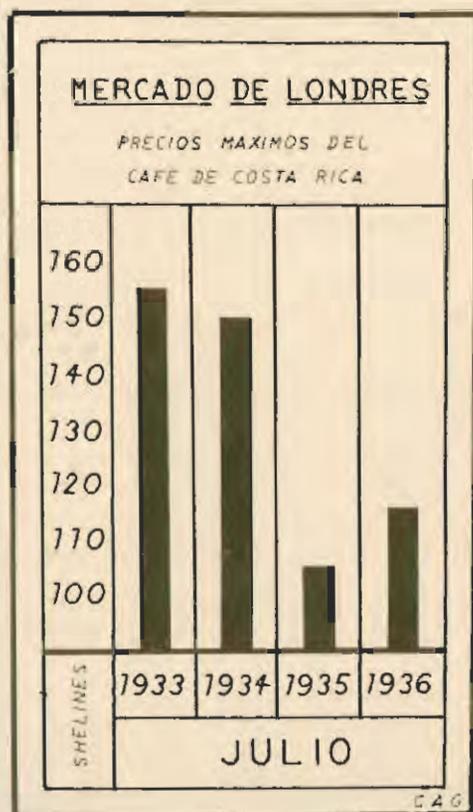
de la cosecha 35-36 a kilos bruto.

NACIONES DE DESTINO	AGOSTO 1936			Exportado de Octubre a Agosto
	Oro	Pergamino	Total	
Inglaterra				8.536.398
Alemania	217.983	38.640	256.623	6.430.103
Estados Unidos	31.117		31.117	3.655.082
Italia	19.640		19.640	726.968
Francia				601.366
Suecia				316.368
Holanda				291.325
España				258.899
Canadá				175.353
Bélgica	8.890		8.890	44.250
Argentina				41.033
Noruega				28.676
Panamá				21.310
Japón				18.008
Australia				12.200
Suiza				5.850
Cuba				70
Perú				70
<i>Totales</i>	277.630	38.640	316.270	21.163.326
PUERTOS DE EMBARQUE				
Puntarenas	235.008	38.640	273.648	11.235.290
Limón	42.622		42.622	9.928.036
<i>Totales</i>	277.630	38.640	316.270	21.163.326

## Entradas por concepto de exportación de café de Costa Rica

correspondientes a la cosecha 35-36

PUERTOS	AGOSTO 1936		IMPUESTOS COBRADOS DE OCTUBRE A AGOSTO	
	Impuesto de Exportación ₡	Impuesto I. D. C. ¢	Impuesto de exportación ₡	Impuesto I. D. C. ¢
Puntarenas	3.900,31	387,70	320.923,83	16.607,40
Limón	785,75	59,10	292.375,30	14.789,20
<i>Totales</i>	4.686,10	446,80	613.299,13	31.396,60



## MERCADO DE LONDRES

Cotizaciones de las diferentes clases de café, por quintales ingleses, en shellnes y peniques, del 30 de Junio al 13 de Julio de 1936.

Clases de Café	1936		1935	
	s d	s d	s d	s d
<b>Costa Rica</b>				
Bueno a fino 1er. tamaño	70 0	115 0	70 0	105 0
Bueno a fino 2º tamaño	60 0	70 0	60 0	70 0
Regular calidad 1er. tamaño	55 0	62 0	58 0	64 0
Corriente 1er. tamaño	50 0	52 0	50 0	55 0
Corriente 2º tamaño	40 0	45 0	35 0	40 0
Regular a bueno (oro)	55 0	100 0	65 0	95 0
<b>Guatemala, Salvador y México</b>				
Bueno a fino 1er. tamaño	50 0	55 0	55 0	58 0
Bueno a fino 2º tamaño	38 0	40 0	40 0	43 0
Regular calidad 1er. tamaño	48 0	50 0	48 0	50 0
Regular calidad 2º tamaño	40 0	42 0	35 0	38 0
Regular a bueno (oro)	45 0	55 0	50 0	55 0
Manchado verde	43 0	48 0	45 0	48 0
<b>Kenya</b>				
Bueno a fino	85 0	130 0	100 0	125 0
Regular a bueno	75 0	90 0	80 0	95 0
Corriente	48 0	52 0	38 0	45 0
<b>Tanganyka</b>				
Bueno a fino	80 0	90 0	90 0	95 0
Regular a bueno	55 0	60 0	55 0	60 0
Corriente	45 0	50 0	40 0	43 0
<b>Guayaquil</b> Manchado pálido	41 0	43 0	38 0	40 0
<b>Colombia</b>				
Primer tamaño	55 0	60 0	52 0	55 0
Segundo tamaño	38 0	40 0	35 0	37 0
Corriente y pálido	48 0	50 0	35 0	40 0
Oro	53 0	58 0	50 0	55 0
<b>Jamaica</b> Corriente a bueno	40 0	45 0	40 0	45 0
<b>Moka</b>				
Grano corto	85 0	95 0	90 0	95 0
Grano largo	60 0	65 0	60 0	75 0
<b>Robusta</b>	45 0	47 0	46 0	45 0
<b>Santos</b> Superior	43 0	45 0	40 0	45 0
<b>Mysore</b>				
Bueno a fino	100 0	120 0	100 0	120 0
Regular a bueno	75 0	85 0	75 0	85 0
<b>Coorg</b>				
Bueno a fino	55 0	60 0	70 0	75 0
Regular a bueno	50 0	55 0	64 0	70 0
<b>Perú</b> Bueno a fino	48 0	51 0	47 0	50 0

# MERCADO DE LONDRES

Cotizaciones de las diferentes clases de café, por quintales ingleses, en shelines y peniques, del 14 al 27 de Julio de 1936.

Clases de Café	1936		1935	
	s d	s d	s d	s d
<b>Costa Rica</b>				
Bueno a fino primer tamaño	70 0	115 0	70 0	105 0
Bueno a fino segundo tamaño	60 0	70 0	60 0	70 0
Regular calidad, primer tamaño	55 0	62 0	55 0	60 0
Corriente, primer tamaño	50 0	52 0	48 0	55 0
Corriente, segundo tamaño	40 0	45 0	35 0	40 0
Regular a bueno (oro)	55 0	100 0	60 0	95 0
<b>Guatemala, Salvador y México</b>				
Bueno a fino primer tamaño	50 0	55 0	50 0	55 0
Bueno a fino segundo tamaño	42 0	44 0	40 0	43 0
Regular calidad, primer tamaño	48 0	50 0	46 0	50 0
Regular calidad, segundo tamaño	40 0	42 0	35 0	38 0
Regular a bueno (oro)	45 0	55 0	48 0	55 0
Manchado verde	43 0	48 0	40 0	45 0
<b>Kenya</b>				
Bueno a fino	85 0	130 0	100 0	125 0
Regular a bueno	75 0	90 0	80 0	85 0
Corriente	48 0	52 0	38 0	45 0
<b>Tanganyka</b>				
Bueno a fino	80 0	90 0	90 0	95 0
Regular a bueno	55 0	60 0	55 0	60 0
Corriente	45 0	50 0	40 0	43 0
<b>Guayaquil Manchado pálido</b>	41 0	43 0	38 0	40 0
<b>Colombia</b>				
Primer tamaño	55 0	60 0	48 0	55 0
Segundo tamaño	38 0	40 0	35 0	37 0
Corriente y pálido	48 0	50 0	35 0	40 0
Oro	53 0	58 0	50 0	55 0
<b>Jamaica Corriente a bueno</b>	40 0	45 0	40 0	45 0
<b>Moka</b>				
Grano corto	85 0	95 0	90 0	100 0
Grano largo	60 0	65 0	65 0	75 0
<b>Robusta</b>	45 0	47 0	40 0	45 0
<b>Santos Superior</b>	43 0	45 0	40 0	45 0
<b>Mysore</b>				
Bueno a fino	100 0	120 0	100 0	120 0
Regular a bueno	75 0	85 0	75 0	85 0
<b>Coorg</b>				
Bueno a fino	55 0	60 0	70 0	75 0
Regular a bueno	50 0	55 0	64 0	70 0
<b>Perú Bueno a Fino</b>	48 0	51 0	47 0	50 0

(Cifras de WOODHUSE CAREY & BROWNE)

# MERCADO DE LONDRES

Movimiento de Café, del 1º de Enero al 31 de Mayo de 1936 (Sacos de 60 kilos)

IMPORTADO DE	1936			1935			1934		
	Kilos	Sacos	%	Kilos	Sacos	%	Kilos	Sacos	%
	COSTA RICA	8,377,961	139,633	47.03	9,480,009	158,000	47.34	12,581,319	209,689
África Británica del Este	4,130,863	68,848	23.19	7,304,413	121,740	36.47	4,933,077	82,218	20.72
India Británica	3,898,799	64,980	21.89	1,453,750	24,229	7.26	2,538,678	42,311	10.66
Java, Aден, Jamaica, etc.	118,419	1,974	0.66	126,141	2,102	0.63	63,452	1,058	0.27
Somalia Francesa	206,917	3,448	1.16	401,488	6,692	2.01	500,095	8,335	2.10
Nicaragua	4,318	72	0.04	336,106	5,602	1.68	929,473	15,491	3.90
Colombia	178,417	2,973	1.00	173,082	2,885	0.86	455,744	7,596	1.91
Brasil	48,872	815	0.27	35,003	583	0.18	1,098,288	18,305	4.61
Guatemala, México, Salvador	847,987	14,133	4.76	715,002	11,932	3.57	713,362	11,889	3.00
TOTALES	17,812,553	296,876	100.00	20,025,894	333,765	100.00	23,813,488	396,892	100.00
Consumo	6,835,469	113,924		6,715,669	111,928		6,820,372	113,673	
Re-exportación	3,622,640	60,377		4,621,255	77,021		7,166,638	119,444	
Stocks (Disponibles)	17,729,898	295,498		21,489,240	358,154		21,895,662	364,928	
MES DE ABRIL SOLAMENTE									
Importación	1,257,959	20,960		2,349,135	39,152		2,141,863	35,698	
Consumo	1,303,732	21,729		1,436,681	23,944		1,257,146	20,952	
Re-exportación	557,704	9,295		899,602	14,993		1,151,224	19,187	

# MERCADO DE LONDRES

Movimiento de Café del 1º de Enero  
al 30 de Junio (Sacos de 60 kilos)

IMPORTADO DE	1936			1935			1934		
	Kilos	Sacos	%	Kilos	Sacos	%	Kilos	Sacos	%
COSTA RICA	8,541,899	142,365	46.50	9,770,037	162,834	47.14	12,546,367	209,106	50.99
África Británica del Este	4,189,895	69,832	22.81	7,409,065	123,484	35.75	4,986,623	83,116	20.27
India Británica	3,923,286	65,388	21.35	1,466,959	24,449	7.08	2,532,124	42,202	10.29
Java, Aden, Jamaica, etc.	142,246	2,371	0.77	187,155	3,119	0.91	118,877	1,981	0.48
Somalia Francesa	234,350	3,906	1.28	410,734	6,846	1.95	554,757	9,240	2.25
Nicaragua	16,713	278	0.09	404,841	6,747	1.95	1,200,209	20,005	4.88
Colombia	220,176	3,676	1.20	190,863	3,181	0.92	530,373	8,840	2.16
Brasil	63,198	1,053	0.34	48,973	816	0.24	1,090,363	18,171	4.43
Guatemala, México, Salvador	1,038,545	17,309	5.65	835,896	13,932	4.03	1,045,251	17,421	4.25
TOTAL	18,370,308	306,172	100.00	20,724,523	345,408	100.00	24,005,034	410,084	100.00
Consumo	8,167,844	136,135		7,903,826	131,730		8,063,700	134,395	
Re-Exportación	4,092,609	68,210		5,290,114	88,169		8,449,846	140,831	
Disponibles (Stocks)	15,951,828	265,864		19,457,166	324,286		21,692,454	361,541	

## MES DE MARZO SOLAMENTE

Importación	563,953	9,399		796,474	13,275		1,110,075	18,501	
Consumo	1,332,384	22,206		1,187,706	19,795		1,243,277	20,721	
Re-Exportación	470,071	7,835		668,859	11,148		1,283,208	21,387	

Cifras del BRITISH BOARD OF TRADE

# MERCADO DE LONDRES

Movimiento de café, del 1<sup>o</sup> de Enero  
al 8 de Agosto de 1936.

(Quintales ingleses)

PROCEDENCIAS	IMPORTACIONES			CONSUMO			RE-EXPORTACIONES			DISPONIBLES (STOKS)		
	1936	1935	1934	1936	1935	1934	1936	1935	1934	1936	1935	1934
Costa Rica .....	154,077	2,300	165,392	72,026	12,076	79,211	40,252	17,206	42,544	82,964	124,347	84,638
India Británica del Este...	89,628	2	31,031	21,318	2,398	12,772	8,721	1,774	6,143	60,181	25,807	24,448
África del Este .....	114,942	1,637	71,653	92,088	11,158	56,984	31,994	7,733	38,031	66,637	128,960	69,025
Guatemala, etc. ....	7,339	1,336	23,909	1,932	1,087	6,499	2,879	4,015	5,278	8,380	16,292	15,535
Colombia .....	4,711	957	8,155	1,464	310	5,111	877	17	5,914	4,467	5,169	7,345
Arabia (Moka) .....	14,793	447	9,238	8,021	1,006	5,648	718	236	480	15,170	9,582	5,755
Brasil (Santos) .....	3,468	93	16,559	4,602	554	6,823	1,047	153	5,666	10,381	13,123	27,369
TOTALES .....	379,958	6,472	325,937	201,451	28,589	173,048	86,488	31,134	104,056	248,180	324,380	234,115

NOTA.— Las cifras correspondientes al año 1934, se refieren a sacos de exportación.

(Cifras de Woodhouse, Carey & Browne).

# Importación de Café en Francia

De Enero a Abril

(En sacos de 60 kilos)

PROCEDENCIAS	SACOS	
	1936	1935
COSTA RICA	2.403	2.130
Brasil	483.415	465.188
Colombia	22.102	20.177
Arabia	7.086	7.688
Cuba	753	2.950
Ecuador	26.385	33.237
Guatemala	4.500	5.682
Haití	122.658	94.922
Honduras	1.152	3.312
India	20.327	16.463
Indias Neerlandesas	100.772	120.152
México	9.418	10.828
Nicaragua	21.570	23.978
Perú	438	1.983
República Dominicana	19.165	21.248
Salvador	9.748	12.782
Venezuela	42.213	55.967
África Ecuatorial Oriental	5.552	16.907
África Ecuatorial Occidental	27	38
África Ecuatorial Meridional	97	142
América Central, Continental		72
América Central Insulares	1.523	992
Otras islas de Oceanía	45	80
Otros Países Extranjeros	195	248
África Ecuatorial Francesa	2.848	2.838
África Occidental Francesa	29.072	14.597
Camerun	6.180	5.167
Costa de Somalia Francesa	17	73
Guadalupe	1.967	1.611
Indochina	4.267	2.585
Madagascar	118.315	82.510
Martinica	105	157
Nueva Caledonia	8.595	4.890
Isla de Reunión	2	2
Togo	1.267	477
Otros Establecimientos de Oceanía	2.473	2.600
Otras Colonias Francesas		12
Total	1.078.652	1.034.685

Cifras de la Cámara de Comercio Franco-Brasileña-París

## Importación mundial de café en Marzo

(En sacos de 50 kilos)

PAISES IMPORTADORES	1936	1935
Alemania	193.633	187.717
Austria	7.533	6.683
Bélgica	74.917	73.483
Bulgaria	483	300
Dinamarca	30.633	43.317
España	40.033	28.250
Estonia	167	133
Estado Libre de Irlanda	983	1.117
Finlandia	26.850	26.133
Francia	257.117	245.950
Gran Bretaña e Irlanda del Norte	81.600	90.767
Grecia	9.283	8.117
Hungría	2.500	4.317
Letonia	350	250
Lituania	217	233
Noruega	21.233	25.383
Holanda	68.050	30.067
Polonia	11.267	18.650
Portugal	9.017	9.033
Suecia	66.667	61.733
Suiza	19.550	22.100
Checoslovaquia	16.567	16.817
Yugoslavia	11.750	9.567
Canadá	26.900	23.083
Estados Unidos	1.447.350	1.199.750
Ceilan	783	2.733
Japón	17.600	4.217
Siria y Líbano	917	1.983
Egipto	7.283	8.267
Túnez	2.334	983
Australia	2.900	3.067
Total	2.456.667	2.154.200

(Cifras de la Revista Internacional de Agricultura de Roma)

# Movimiento Mundial de café

(En sacos de 60 kilos)

R. I. D. C.

155

MERCADOS	IMPORTACIONES			ENTREGAS AL CONSUMO			STOCKS		
	JULIO			JULIO			AL 1° DE AGOSTO		
	1936	1935	1934	1936	1935	1934	1936	1935	1934
Inglaterra	7,000	6,000	6,000	29,000	38,000	21,000	163,000	218,000	245,000
Hamburgo	407,000	143,000	372,000	176,000	194,000	141,000	544,000	415,000	558,000
Bremen	54,000	54,000	55,000	56,000	62,000	79,000	173,000	180,000	199,000
Holanda	143,000	118,000	175,000	128,000	124,000	112,000	343,000	324,000	448,000
Amberes	41,000	49,000	51,000	51,000	40,000	56,000	240,000	189,000	245,000
Le Havre	245,000	327,000	309,000	185,000	236,000	200,000	1,061,000	599,000	824,000
Bordeaux	11,000	10,000	7,000	9,000	11,000	7,000	33,000	34,000	33,000
Marsella	49,000	53,000	18,000	53,000	62,000	22,000	89,000	62,000	67,000
Copenhague	25,000	17,000	24,000	26,000	28,000	17,000	78,000	70,000	92,000
Stocia	52,000	65,000	76,000	55,000	80,000	121,000	232,000	183,000	310,000
Génova	30,000	54,000	41,000	30,000	36,000	33,000	67,000	106,000	115,000
Trieste	25,000	37,000	41,000	25,000	16,000	19,000	71,000	165,000	194,000
EUROPA	889,000	933,000	975,000	823,000	927,000	828,000	3,094,000	2,545,000	3,300,000
ESTADOS UNIDOS	890,000	1,154,000	771,000	1,002,000	1,026,000	701,000	903,000	800,000	956,000
EUROPA y EE. UU.	1,779,000	2,087,000	1,746,000	1,825,000	1,953,000	1,529,000	3,997,000	3,345,000	4,286,000
<b>ARRIBOS DIRECTOS DEL BRASIL</b>									
Naruega, España, etc. y navíos perdidos	23,000	50,000	78,000	36,000	29,000	35,000	Re-exportaciones de puertos fuera de estadístico		

files de E. Laneuville.

## Existencias visibles de café en el mundo.

(En sacos de 60 kilos)

1.º DE AGOSTO		1936	1935	1.º DE AGOSTO	1936	1935
EUROPA	STOCKS	De Brasil	944,000	Río Santos	703,000	721,000
		Diversos	1,601,000	Victoria	2,006,000	2,119,000
		Total	2,545,000	Bahía	206,000	225,000
ESTADOS UNIDOS	FLOTANDO	De Brasil	517,000	Paranaguá	22,000	45,000
		De Java, Sumatra	49,000	Pernambuco	103,000	42,000
		Existencia visible	3,596,000	Angra dos Reis	29,000	20,000
			3,134,000	Total de Stocks	38,000	25,000
			3,596,000	Total de Stocks	3,107,000	3,197,000
EUROPA	STOCKS	De Brasil	416,000	Brasil	5,707,000	5,630,000
		Diversos	384,000	Diversos	2,339,000	2,057,000
		Total	800,000	Total	8,046,000	7,687,000
ESTADOS UNIDOS	FLOTANDO	De Brasil	556,000	Varia- ciones	— 84,000	+ 146,000
		De Java, Sumatra	6,000	Al 1.º de Julio	— 84,000	+ 146,000
		Existencia visible	1,343,000			
			1,356,000			

CIFRAS DE R. LANFUVILLE

# Curso del Cambio

Agosto de 1936

Días	Dólares		Libras Esterlinas		Francos Franceses		Pesetas		Liras		Belgas		Francos Suizos		Florines	
	€	\$	£	\$	₣	\$	₧	\$	₺	\$	₧	\$	₣	₣	₧	
1	5 35	5 0175	27 85	0 06588	0 37			0 0790	0 44	0 1686	0 94	0 3265	1 81	0 6795	3 77	
2																
3	5 59	5 015	28 03	0 06595	0 37			0 0789	0 44	0 1687	0 94	0 3264	1 82	0 6794	3 80	
4	5 60	5 015	28 08	0 059	0 37			0 0789	0 44	0 1694	0 95	0 3287	1 84	0 6775	3 79	
5	5 62	5 015	28 18	0 059	0 37			0 0788	0 44	0 1692	0 95	0 3262	1 83	0 6792	3 82	
6	5 66	5 02	28 41	0 059	0 37			0 0788	0 45	0 1685	0 95	0 3261	1 85	0 6790	3 84	
7	5 69	5 02	28 56	0 0659	0 37			0 0787	0 45	0 1685	0 96	0 3261	1 86	0 6790	3 86	
8	5 66	5 03	28 47	0 06585	0 37			0 0787	0 45	0 1685	0 95	0 3258	1 84	0 6787	3 84	
9																
10	5 65	5 023	28 19	0 0587	0 37			0 0788	0 45	0 1686	0 95	0 3259	1 84	0 6790	3 84	
11	5 68	5 025	28 54	0 0659	0 37			0 0787	0 45	0 1686	0 96	0 3261	1 85	0 6794	3 86	
12	5 71	5 025	28 69	0 0659	0 38			0 0787	0 45	0 1686	0 96	0 3261	1 86	0 6793	3 88	
13	5 74	5 03	28 87	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1685	0 97	0 3260	1 87	0 6790	3 90	
14	5 70	5 03	28 67	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1685	0 96	0 3260	1 86	0 6790	3 87	
15																
16	5 69	5 025	28 61	0 06585	0 37			0 0787	0 45	0 1686	0 96	0 3261	1 86	0 6791	3 86	
17	5 73	5 0275	28 81	0 06588	0 38			0 0787	0 45	0 1686	0 97	0 3261	1 87	0 6794	3 89	
18	5 73	5 035	28 84	0 06585	0 38			0 0788	0 45	0 1675	0 96	0 3261	1 87	0 6794	3 89	
19	5 79	5 035	29 15	0 06585	0 38			0 0788	0 46	0 1688	0 98	0 3260	1 89	0 6794	3 93	
20	5 76	5 03	28 67	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1688	0 97	0 3260	1 88	0 6793	3 91	
21	5 77	5 03	28 67	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1688	0 97	0 3260	1 88	0 6791	3 92	
22	5 77	5 035	29 05	0 06584	0 38			0 0787	0 45	0 1688	0 97	0 3260	1 88	0 6791	3 92	
23																
24	5 76	5 025	28 99	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1689	0 97	0 3260	1 88	0 6790	3 91	
25	5 76	5 025	28 99	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1689	0 97	0 3260	1 88	0 6790	3 91	
26	5 76	5 025	28 99	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1689	0 97	0 3260	1 88	0 6790	3 91	
27	5 76	5 025	28 99	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1689	0 97	0 3260	1 88	0 6790	3 91	
28	5 77	5 0275	29 01	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1689	0 97	0 3262	1 88	0 6793	3 92	
29	5 76	5 025	28 99	0 06585	0 38			0 0787	0 45	0 1689	0 97	0 3260	1 88	0 6792	3 91	
30																
31	5 79	5 03	29 12	0 06585	0 38			0 07875	0 46	0 1689	0 98	0 3260	1 89	0 6792	3 93	

## Promedio Mensual

5 71	5 0370	28 69	0 06587	0 38				0 07875	0 45	0 1687	0 96	0 3262	1 86	0 6791	3 87
------	--------	-------	---------	------	--	--	--	---------	------	--------	------	--------	------	--------	------

## MOSAICO

### El Cacao

La ley creadora del Instituto contempla la posibilidad de que sus actividades, no sólo cubran el radio del café, sino que se extiendan a la industria del cacao.

Por ello pedimos a los agricultores que se dedican a este ramo, sus observaciones, sus sugerencias, su colaboración.

Quizá la misma depresión que ahora sufre este género agrícola, sea incentivo para que los cacaoteros traten de buscar caminos y sistemas que lo mejoren.

### Una Eficiente Empresa Industrial

Aún cuando es sobradamente sabido por todas aquellas personas que se dedican al cultivo y beneficio del café, que el caballero don Raúl Gudián tiene establecido en lugar adecuado de esta capital —en el antiguo y espacioso local que ocupó el Cuerpo de Bomberos, 400 varas al Sur del Teatro Nacional—, un moderno beneficio seco

para la elaboración de nuestro grano de oro, deseamos referirnos, aunque sucintamente, a él como consecuencia de una visita que le hicéramos recientemente. Realmente se trata de un feliz acierto del señor Gudián y en las cosechas pasadas ha prestado su planta valiosos servicios a la industria pues mediante su fina maquinaria y la pericia de los expertos bajo cuyo cuidado se realiza el trabajo, obtiene allí una envidiable presentación el café que sus clientes le entregan, y esto, como se sabe, es el factor principal que determina en los mercados extranjeros las más altas cotizaciones.

Presentamos congratulaciones al señor Gudián porque todo ello se traduce en beneficio para el país, y le auguramos mucho acierto en su trabajo durante la próxima cosecha.

### El Beneficio de don Rodolfo Traube

Hemos sido informados recientemente de que el conocido y reputado indus-

trial don Rodolfo Traube, propietario de una de las mejores fincas de café de la república, está montando un moderna beneficio de café que seguramente comenzará a prestar sus servicios durante la próxima cosecha.

La finca del señor Traube es realmente modelo por el esmerado trato que da a sus plantas, por el cuidado con que hace sus podas, abonadas, etc.

Al señor Traube, buen amigo y anunciante nuestro, deseamos un éxito muy completo en esta nueva fase de sus actividades como empresario.

### Felicitaciones que agradecemos

Tenemos en nuestro poder un buen número de cartas procedentes de diversos lugares del interior del país, como también de los principales centros cafetaleros del mundo, en las cuales se nos felicita por la labor que venimos desarrollando en nuestra revista.

Al agradecer tales manifestaciones, nos prometemos seguir mereciendo—por un continuado empeño de superación—la confianza y simpatía de nuestros distinguidos lectores.

# J. Aguilar Esquivel & Hno.

San José y Puntarenas

## ESPECIALIDAD EN SACOS VACIOS

Existencia permanente de **Sacos para café**, cacao, papas, sal y toda otra clase de granos; también **hierro para techos**, **alambre de púas**, **manteados de yute**, **sáñamo para coser sacos** y la sin igual sal **ESTRELLA**.

TELEFONOS:

San José 2273

-

Puntarenas 31

## Balance de las operaciones del Mayor del 1º. de Octubre de 1935 al 31 de Agosto de 1936

Rentas asignadas, 15% sobre Impuesto Consular y 10 cents. por cada saco de café

ADMINISTRACIÓN DEL INSTITUTO DE DEFENSA DEL CAFÉ DE COSTA RICA

Supremo Gobierno .....	74.078.35		74.078.35	
Impuesto Consular .....		123.300.65		123.300.65
Impuesto de Sacos .....		96.596.70		96.596.70
Hacienda Pública .....	69.664.57		69.664.57	
Útiles y Papelería .....	2.127.20		2.127.20	
Empleados:				
Sección Técnica .....	8.287.50		8.287.50	
Sección Comercial .....	11.155.00		11.155.00	
Sección Estadística .....	11.355.00		11.355.00	
Sección Publicidad .....	4.400.00		4.400.00	
Srio. Junta Directiva .....	1.200.00		1.200.00	
Empleados Censo .....	1.825.00		1.825.00	
Alquileres .....	1.500.00		1.500.00	
Gastos Generales .....	4.292.10		4.292.10	
Mobiliario .....	9.352.48		9.352.48	
Dietas Junta Directiva .....	550.00		550.00	
Laboratorio .....	6.873.79		6.873.79	
Revista .....	7.680.85	6.750.30	930.55	
Banco de Costa Rica: .....	16.205.61	4.628.10	11.577.51	
Sumas depositadas .. C 16.205.61				
Sumas giradas .....	C 4.628.10			
Saldo a favor .....	C 11.577.51			
Intereses .....		40.45		40.45
Censo Cafetalero: .....				
Gastos locomoción .....	653.30		653.30	
Investigación Técnica: .....				
Gastos locomoción .....	115.45		115.45	
<b>SUMAS IGUALES .....</b>	<b>231.316.20</b>	<b>231.316.20</b>	<b>219.937.80</b>	<b>219.937.80</b>

Tenedor de Libros:

*Clemencia Pereira S.*

Jefe de la Contabilidad:

*Carlos Merz*

Director:

*Manuel F. Jiménez*