2

75

LIBRARY
MAR 1 1902
Weather Bureau.

BOLÈTIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

LIBRARY
WEATHER BUREAU
No. 24719
c/h 1903
A.O.C.

Vol. I

S
15
.B6
1901

(Números 1 á 12)

—1901—

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

LIBRARY
N.O.A.A.
U.S. Dept. of Commerce

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS
PRECIO DE ESTE NÚMERO : ..... 50 CÉNTIMOS

National Oceanic and Atmospheric Administration

Environmental Data Rescue Program

ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages
Faded or light ink
Binding intrudes into the text

This document has been imaged through the NOAA Environmental Data Rescue Program. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or www.reference@nodc.noaa.gov.

Information Manufacturing Corporation
Imaging Subcontractor
Rocket Center, West Virginia
September 14, 1999

INDICE GENERAL

AGRICULTURA

	Páginas
La Granja Nacional de Agricultura	1
El blanco ó moho del cafeto	7
Jardines de ensayo	33
La crisis del café y el porvenir de Costa Rica	35
El tabaco	55, 99, 131, 184, 214, 322
Algo sobre las necesidades de nuestra agricultura	68
Dos factores opuestos en el crecimiento de la planta	73
Un descubrimiento importante para Centro América	87
El girasol	90
Colonización interior	95
La conferencia bananera de Kingston, Jamaica	111
Notas Entomológicas	117, 178, 313
Enfermedades de los cafetales de Cariblanco (Sarapiquí)	123
Los pulverizadores	128
A propósito de monopolios	145
Sobre dos plantas laticíferas de posible utilidad	148
El frijolillo	151
Un libro sobre la sombra en el cultivo del cafeto	153
Higiene del labrador	163
El madi de Chile, considerado como abono verde, planta oleaginosa y forrajera	181
Sobre algunos detalles discutibles del cultivo del cafeto	195
Una carta interesante	202
La Cassia occidentalis, L.	206
Los Eucaliptos	206
De que se nutren las plantas	210
El henequen y la cabulla	236
La crisis del café en el Brasil	239
El cultivo del hule ó castillba	244
La vacunación de las plantas contra las enfermedades criptogámicas	254
Sobre la fermentación del cacao	259
Cultivo del trigo	272
Un punto controvertido en la cuestión de la sombra en el cultivo del café	276
La sombra en los cafetales considerada especialmente bajo las condiciones locales de terreno y clima de Costa Rica	285
Un caso de entomofilia	318
Sobre algunos forrajes artificiales	305
El pudrimiento del tallo del banano	309

GEOGRAFIA Y GEOFISICA

Primer ensayo de un mapa de la declinación magnética en Costa (con un mapa)	10
La cuestión de límites entre Costa Rica y Colombia (con un mapa)	39
Los "Geographische Mitteilungen" y la frontera entre Costa Rica y Colombia (con un mapa)	135
La presión atmosférica en San José según las observaciones practicadas de 1889 á 1900 en el Observatorio Meteorológico Nacional (con un mapa)	219
Ley general de la serie de promedios de variación horaria de la presión del aire	223

NOTAS E INFORMACIONES

	Páginas
Helechos de Costa Rica	32
Alemanes en Centro América	52
Fomento de la agricultura.—La cima más alta de Costa Rica.—La " United Fruit Cº ".—Influencia del color del suelo sobre la vegetación.—Semillas de girasol.—El riego de las arboledas durante el invierno	85
Parques públicos de San José.—Red pluviométrica de Costa Rica.—Variedades de bananas.—Enemigos de los árboles	108
Huyamos del monopolio	133
Necrología : Fred. W. van Eeden. — Una nueva adquisición para la horticultura.—El sorgo de escobas.—El madi de Chile.—El cafecillo, ñajú, okrá; quigombo.—Tabaco Maryland.—Las fiebres tropicales.—Contra los totolates.—Formicida	161
Estercolero abrigado.—Mejoramiento del ganado vacuno	192
Acción benéfica de algunas legumbres.—Harina de bananas	217
El cojón de mico.—El frijolillo.—Los adoquines de madera	257
Reconocimiento de la tierra por los sentidos.—Consumo universal de café.—El ganado y el Castilloa.—Sembremos naranjas.—Tratado de agricultura tropical	283
La raza vacuna y la moda.—Curso de agricultura para mujeres	311
Vino de naranjas.—La destrucción del matapalo	334

LIBRARY
MAR 18 1901
Weather Bureau

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 31 de enero de 1901 | Número 1

AGRICULTURA

La Granja Nacional de Agricultura

Al decretar el 16 de julio de 1900, la fundación de una Granja Nacional de Agricultura, el Poder Legislativo de Costa Rica ha correspondido á un deseo latente desde mucho tiempo entre todos los agricultores y expresado á menudo por la prensa, en forma más ó menos concreta y definida. La necesidad de un centro encargado de vigilar por los intereses de nuestra agricultura y de fomentar su desarrollo, se hace sentir cada día más, especialmente en esta época en que las colonias europeas, progresando á pasos gigantescos, hacen á los demás países productores de la región tropical una competencia cada vez más sensible.

Entre los interesados hay muchos que no se dan cuenta exacta de lo que podrá ser, en la aurora de este nuevo siglo, un establecimiento encargado gubernativamente de vigilar por los intereses del gremio de los agricultores, el más importante y más útil entre los que forman el cuerpo de la Nación. Hasta no ha faltado quien vea en la propuesta innovación un medio de poner trabas al libre desarrollo de las empresas particulares, por la ingerencia forzosa que, en concepto de ellos, la Granja, é indirectamente el Gobierno, tendrá en ellas. El error de esas personas consiste en asimilar el nuevo centro con los demás ramos de la *Administración* pública, y este error se habría disipado en el acto si se hubiera hecho lectura atenta del *Decreto de Fundación* á que aludimos.

Este documento es en sí mismo una verdadera sinópsis, de lo

que, con una prudente dirección y suficientes recursos, llegará tal vez á ser la Granja, es decir, un establecimiento modelo en su género. Pero, como bien lo ha expresado el señor Presidente de la Cámara, en el curso de las discusiones referentes al decreto en cuestión, la completa ejecución no podrá verificarse sino muy paulatinamente, á la par que vayan creciendo las exigencias de nuestra agricultura y los recursos del Erario. Por ahora lo que importa es establecer un centro que ponga al alcance de los agricultores los datos que puedan necesitar, y, además, semillas y almácigas escogidas de los árboles frutales, cereales y pastos indígenas, y semillas extranjeras de plantas que vengan á completar la serie de los productos susceptibles de darse en el país. La introducción y cultivo de estas últimas, se justificará de antemano por medio de experimentos confiados al mismo centro, que extenderá sus ensayos á los puntos que sean de importancia, en particular á los referentes á la aplicación de los abonos.— Tampoco se omitirá esfuerzo alguno para popularizar los principios científicos que forman la base de la agricultura moderna y que son casi totalmente ignorados entre nosotros : además de tener su órgano de publicidad en forma de un *Boletín* ó de una *Revista* de Agricultura, como los publicados en otras partes por centros similares, la Granja organizará conferencias dadas por profesores competentes, que se repetirán no solamente en nuestras cuatro ciudades, sino hasta en las villas y en los barrios más importantes, en donde residen la gran mayoría de los verdaderos agricultores.

Para el Gobierno, la Granja será sencillamente el medio para fomentar y activar nuestra explotación agrícola, reservando para los agricultores los beneficios realizados con su ayuda. Su primera organización, necesariamente rudimentaria, deberá corresponder con nuestras primeras necesidades y fundarse en un programa tal vez algo diferente del impuesto por el referido decreto, en el que se ha previsto, no el desarrollo gradual, sino la actividad del centro llegado ya á su completo desenvolvimiento. Esto es, tendremos que organizar en un principio simples jardines, en las condiciones de altura y de clima requeridos, y del éxito de éstos resultará la futura Granja. Este sistema es, en mi concepto, el único que se concilía ya con nuestras necesidades presentes, ya con los recursos disponibles.

En lo referente á la forma y organización de esos jardines, solo necesitaremos adaptar á nuestras condiciones lo que á este respecto apunta el señor *Bourde* en su magistral informe al Ministro de las Colonias francesas, sobre los *Trabajos de la Comisión de los Jardines de Ensayos.* Dice el eminente publicista :

" La elección de los nombres que se deba dar á estos jardines no ha parecido indiferente á la Comisión. Ha separado los que pudieran hacer que se confundan con los jardines de recreo ó con los puramente científicos, y ha procurado que su carácter esencialmente práctico fuese bien marcado. Por esta razón propone se llamen los del tipo más generalizado " jardines de ensayos " y los de un tipo más limitado " estaciones de cultivo ".

Las colonias en que predomina la agricultura deben tener jardines de ensayos; y las que se dedican todavía á la explotación más ó menos exclusiva de las riquezas naturales, podrán contentarse con una estación de cultivo.

Los jardines de ensayos y las estaciones de cultivo, según la Comisión, deberán ordenar sus trabajos con la mira de obtener un doble fin : mejorar y acrecentar constantemente la producción agrícola de la Colonia, economizar, cuanto sea posible, á los colonos las dificultades del principio, los tanteos y los ensayos. Su ideal ha de ser que sobre toda pregunta que los agricultores pudieran hacerse en sus empresas, el jardín de ensayos esté siempre en aptitud de dar una respuesta de acuerdo con los adelantos más recientes de la ciencia agrícola.

La Comisión ha estimado que las estaciones de cultivo, esto es, los jardines del tipo más simple, deberían comprender como mínimum una colección de plantas indígenas útiles y otra de plantas extranjeras para aclimatar, colecciones que son la base indispensable de cualquier estudio; una huerta, una arboleda y campos de experiencias en donde se harán continuamente investigaciones para determinar las variedades más recomendables en una misma especie, los procedimientos de cultivo y de abono que puedan aumentar sus rendimientos, y los mejores sistemas de preparación para sus productos; una almáciga de multiplicación al servicio del público y una estación meteorológica.

Es de suyo que la importancia de los experimentos será proporcional al interés que ellos tengan para la Colonia, y que es al estudio de las plantas de gran cultivo, que tanto las estaciones de cultivo como los jardines de ensayo, deben dedicarse más particularmente. Sin embargo, con intención se ha especificado que el estudio de las legumbres y de las frutas no deberá descuidarse. Nada contribuye más á hacer penosa la vida en los climas cálidos, como la privación de los víveres frescos; no será, pues, pequeño servicio el que prestarán las estaciones de cultivo y los jardines de ensayos demostrando que es posible abastecerse de ellos en todas partes, con abundancia y variedad.

La necesidad de una almáciga pública no ha parecido discutible en las colonias nacientes. Será para los agricultores una considerable economía de tiempo, y por consiguiente de dinero, el encontrar almácigas para sus plantaciones en vez de sufrir las demoras á que estarían condenados, si debieran producirlas ellos mismos. Cuando en las colonias antiguas se halle la industria privada con suficiente desarrollo en este sentido, para hacer inútil la intervención del Estado, tocará á las autoridades locales juzgar si la almáciga debe suprimirse.

La Comisión ha considerado igualmente como de primera necesidad una estación meteorológica. Ha creído hacer bien indicando el número de los instrumentos que debe tener, para uso de los directores de estaciones de cultivo y de jardines de ensayos. A su pa-

recer, esta estación meteorológica de la estación de cultivo ó del jardín de ensayos, debería ser el centro de una red meteorológica que cubriera la colonia, teniendo en cada región distinta una estación que se limitaría á observar la temperatura y las lluvias.

Los jardines de ensayos propiamente dichos, es decir, los establecimientos del tipo completo, deberán comprender, además de los elementos que acaban de enumerarse para las estaciones de cultivo, una colección botánica de las plantas que no se incluyeron entre las útiles, un laboratorio agronómico, un herbario y una biblioteca. La Comisión habría querido indicar, como para las estaciones meteorológicas, los aparatos indispensables en un laboratorio agronómico; pero habiendo tantas especies de aquellos, toca á los directores hacer la elección; se ha limitado á manifestar que estos laboratorios han de estar provistos de medios para proceder al análisis físico-químico de las tierras, á la comprobación de los abonos, á la dosificación del azúcar y de las grasas y al reconocimiento de las enfermedades parasitarias de los vegetales determinados ya. Todos estos datos, tan indispensables para un cultivo racional, el agricultor ha de poder conseguirlos en el lugar y sin pérdida de tiempo.

Después de la parte material de los jardines, la Comisión pasa al examen del personal técnico fijo que han de tener. Considera necesarios tres Agentes en las estaciones de cultivo y cinco ó seis en los jardines de ensayos.

No se ha detenido por el temor de que estos cuadros pareciesen demasiado considerables y dispendiosos á las autoridades coloniales. Se encontró que casi todos los jardines de ensayos existentes actualmente en las colonias, habían sido visitados por alguno de los miembros de la Comisión, y todos estuvieron de acuerdo en hacer constar que, si estos jardines no han prestado hasta el presente todos los servicios que se tiene derecho á esperar de ellos, es por que de ordinario no tienen la extensión, el personal y el presupuesto suficientes. La Comisión piensa que, tratándose de dar el lugar preferente entre las preocupaciones públicas al papel que representa la agricultura en las colonias, su misión es, prescindiendo de las consideraciones locales de aplicación, de que no podía ser juez, formular tan explícitamente como sea posible el programa de las condiciones que cree indispensables para el debido funcionamiento de los jardines de ensayos. Toca á las autoridades competentes acercarse á él, tanto más, cuanto más sean los medios de que dispongan. En concepto de la Comisión, un jardín de ensayos sería el mínimum en muchos casos; no formuló voto á este respecto, pero se desprende de sus discusiones el deseo de que, en las colonias importantes, el jardín tenga en cada región un anexo dirigido por un solo individuo que se dedicará á emprender experimentos particulares para esta región

. . . . . .

La Comisión opina por el establecimiento de un jardín de ensayos completo, en las colonias dedicadas más particularmente á la agricultura.

El jardín de ensayos completo consistirá en una sección de cultivo y otra científica.

La parte de cultivo ha de comprender :

1º—Una huerta.

2º—Una arboleda.

3º—Una colección de plantas económicas vivaces y arborescentes.

4º—Un campo de ensayos para las plantas anuales de gran cultivo.

5º—Una almáciga.

La huerta, la arboleda, la colección de plantas económicas vivaces y el campo de ensayos se han de organizar sobre un plan esencialmente práctico, y serán dirigidos con la intención común de provocar constantemente la prosperidad agrícola de la colonia. Para esto se formarán colecciones tan completas como sea posible de especies indígenas y de especies extranjeras cuya aclimatación pueda intentarse con utilidad; se han de comparar unas con otras, determinar las especies, y en una misma especie, las variedades que mejor se acomodan á las condiciones locales y dan mejores resultados; se determinará el momento para sembrar y cosechar, los métodos de corte y poda, los sistemas de cultivo y de cosecha, de secar y conservar los frutos; en una palabra, los procedimientos de cultivo y preparación comercial de los productos que más convengan á las condiciones locales del suelo y del clima.

La almáciga se destinará á la multiplicación de las plantas útiles de que el público tenga necesidad. Se proveerá de abrigos y de invernáculos, tan necesarios para la multiplicación en los países cálidos como en los templados. Habiendo demostrado la experiencia que la entrega gratuita tiene más inconvenientes que ventajas, la Comisión opina que, salvo casos especiales, se vendan á un precio fijo, con una tarifa tan moderada como sea posible.

La sección científica comprenderá :

1º—Una colección botánica, formada de vegetales que no hayan encontrado lugar en las colecciones cultivadas.

2º Un herbario de las plantas de la colonia.

3º—Un laboratorio agronómico que posea por lo menos los instrumentos indispensables para proceder al análisis físico-químico del suelo, á la comprobación de los abonos, á la dosificación del azúcar y de las materias grasas y al estudio de las enfermedades de los vegetales.

4º—Una estación meteorológica que posea, por lo menos, los instrumentos siguientes : un barómetro de mercurio, un barómetro registrador, un termómetro de máxima y uno de mínima, un termómetro solar, un termómetro para medir la temperatura al nivel del suelo, un geotermómetro, un hipsómetro registrador, un psicrómetro, un pluviómetro del tipo adoptado por la Oficina Central Meteorológica y una veleta.

5º—Una biblioteca que contenga, además de las obras más

necesarias de botánica general, las especiales sobre la flora de la región, los libros y las publicaciones concernientes á los cultivos tropicales, á las enfermedades de las plantas cultivadas y los medios de combatirlas.

El personal permanente de un jardín de ensayos completo se compondrá :

De un Director encargado de la administración del jardín, de la dirección general de los cultivos y de la correspondencia; de un químico que tendrá á su cargo los trabajos del laboratorio agronómico; de un jefe de cultivos encargado de la práctica agrícola y de la conducción de los obreros.

De un multiplicador que se dedicará á los trabajos de multiplicación al aire libre, bajo techo ó en invernáculos.

De una persona encargada de la recolección y preparación de las semillas, del herbario, de las observaciones meteorológicas y que además auxiliará al Director y al químico en el laboratorio.

Siempre que el presupuesto lo permita se agregará al químico un preparador.

La Comisión opina por que se establezca una estación de cultivo en las colonias donde las necesidades agrícolas sean menores.

La estación de cultivo comprenderá una sección agrícola organizada en lo posible sobre el mismo plan que la sección de cultivo de los jardines de ensayos completos; y una estación meteorológica provista por lo menos de un barómetro de mercurio, de un termómetro ordinario, de un termómetro de máxima y de otro de mínima; de un termómetro para tomar la temperatura en la superficie del suelo, de un psicrómetro, de un pluviómetro y de una veleta.

El personal técnico fijo de una estación de cultivo se compondrá por lo menos de un jardinero en jefe, de un multiplicador y de un cosechero .....

.....

Los jardines de ensayos y las estaciones de cultivo dirigirán cada año á la oficina central informe de sus trabajos. Este informe contendrá :

1º—Una lista de la colección de plantas indígenas y otra de la colección de las extranjeras útiles del jardín. Estas listas permitirán al Comité superior de jardines de ensayos tener en cuenta los vacíos que ofrezcan ambas colecciones para llenarlos.

2º—Un informe relativo á las adquisiciones del herbario.

3º—Una copia de las observaciones meteorológicas del año, observaciones cuyo original se conservará en el archivo del jardín.

4º—Un informe sobre los ensayos hechos, resultados obtenidos y sobre los demás trabajos del jardín. Cuando un resultado parezca definitivo y digno de darse á conocer, el Comité superior se hallará en el caso de pedir al Ministro se lleve al conocimiento de las otras colonias.

5º—Un cuadro de las entregas de semillas y plantas, hechas al público durante el año. Este cuadro comprensivo de los resulta-

dos de los trabajos será el medio de apreciar en su justo valor los servicios prestados por los jardines de ensayos y las estaciones de cultivo." .....

.....

Este extracto del Informe de la Comisión de Jardines de Ensayos de las Colonias francesas (*) es, como se ve, todo un programa que se halla extensamente desarrollado en la parte que omitimos. En la próxima oportunidad trataremos de algunos puntos que nos han llamado más especialmente la atención y de la aplicación que de los propósitos de la Comisión podría hacerse en nuestro país.

ENRIQUE PITTIER

EL BLANCO Ó MOHO DE LAS RAÍCES DEL CAFETO

Historia.—Los tratados de agricultura tropical no hacen generalmente mención de esta enfermedad, que, hasta el presente se ha estudiado muy poco. En 1897, la reconocí en un cafeto que sometió á mi examen el propietario de *La Gloria* (Reventazón.) Las investigaciones á que me entregué en esta época para encontrar datos en los tratados agrícolas, no obtuvieron más resultado que algunas líneas que hallé en la gran obra de Raoul, calificando esta enfermedad de misteriosa. Sin embargo, el observador más mediocre puede facilmente descubrir el misterio : está fuera de toda duda que la enfermedad se debe al moho, es decir á hongos.

Esta enfermedad no es nueva ni particular del cafeto; se conoce desde hace mucho tiempo con los nombres de *Blanco, moho de las raíces,* ó *podredumbre* en las plantaciones de viñas y de olivos de Europa. Ataca desde hace muchos años los cafetales de las Antillas y de las Guayanas y se ha extendido probablemente por toda la América Central y talvez en los demás países de la América del Sur. En Europa, se ha notado además en el pino, el castaño, el encino, el avellano, el roble, el peral, el cerezo y el álamo.

Como he dicho arriba, el 7 de Junio de 1897, me trajeron de *La Gloria* una mata pequeña de café, con su terrón, para estudiarla. El arbolito estaba muy maltratado por los insectos; las hojas parecían roidas por las hormigas ó por las orugas, otras estaban desgarradas á consecuencia del transporte. El tronco presentaba también lesiones que podían atribuirse á los insectos. Pero observé pronto que en estas partes de la planta no estaba el asiento de la enfermedad. El terrón exhalaba un fuerte olor á moho y estaba completamente lleno de filamentos blancos del micelio de un hongo. Desde el origen de las primeras raíces secundarias hasta la extremi-

(*) El referido informe se halla reproducido *in extenso* en la *Revue des Cultures Coloniales*, t. IV, pp. 70 y ss. (París 1899).

dad de las más ténues raicecillas, todo el sistema radicular estaba envuelto por esta red de hilos blancos. Todas las partículas de tierra estaban igualmente atravesadas por los mismos hilitos. Se habría dicho que una araña de un género particular había tejido bajo tierra sus telas y tendido sus hilos en todas direcciones. Después de haber reconocido la enfermedad de la pequeña mata de café, no hice ningún examen microscópico, por no tener á la mano ni el material ni los libros necesarios para esta clase de trabajos.

Con muchas precauciones, coloqué el cafeto enfermo bajo un chorro de agua que desprendió toda la tierra, dejando desnudas las raices. En seguida, lavé estas últimas hasta que no se percibiera el más leve olor á moho, ni quedara en ellas ningun filamento. Corté las extremidades de las fibrillas y luego planté el arbolito en el jardin del Instituto, en donde vivió por varios años completamente libre de su enfermedad. Este es sin duda un procedimiento de curación, que podemos llamar de laboratorio, y lo cito únicamente á título de experimento, para el caso particular.

Causas de la enfermedad.—La causa directa de esta afección se debe á hongos superiores, tales como *Armillaria mellea* Fr. (*Agaricus melleus L.*) y *Dermatophora necatrix* ó *glomerata*. En cierta época del año se encuentran aquí y allí, en la superficie de los terrenos, ejemplares perfectos de estos hongos. Pero lo que más llama la atención, porque se puede observar en todo tiempo, es la fase vegetativa ó rudimentaria de estos hongos, el *micelio* como se le llama.

Antes de las investigaciones de J. B. Schnetzler (*), muy anteriores y mucho mejores que las de Millardet y otros autores que citan exclusivamente las obras francesas, se creía que esos cordones ó filamentos en forma de raicecillas constituían un género particular de hongo: *Rhizomorpha fragilis* var. *subterranea*.

Estos filamentos blancos ramificados hasta el infinito aprisionan las raíces del cafeto en su red y destruyen todos los tejidos, con los cuales se hallan en contacto. Es por demás dar más detalles sobre la historia de estos hongos, ya que esto sería reproducir lugares comunes de la micología que no agregan nada en provecho de la ciencia y que además son indiferentes á los agricultores á quienes se dedica especialmente este artículo. Séame suficiente manifestar que la identificación del hongo que produce el "blanco" de nuestro café, no está todavía establecida y no podrá estarlo sino hasta que se envíe un material completo á un micólogo ó á un fitopatologista.

Entre las causas indirectas que ocasionan esta enfermedad, citaremos primeramente la humedad del terreno, que favorece el desarrollo del moho; después, lo que se ha reconocido, en segundo lugar, como el principal vehículo de la enfermedad, lo que la inocula

(*) J. B. Schnetzler.—Quelques observations sur un champignon qui attaque les parties souterraines de la vigne.—*Arch. Sc. phys. et Nat.*, Genève 1871.
J. B. Schnetzler.—Sur le soi-disant genre *Rhizomorpha*.—*Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, Lausanne 1873.
J. B. Schnetzler.—Observations sur la maladie de la vigne connue sous le nom de "Blanc".—Bull. Soc. vaud. Sc. Nat., 1877.

en cierta manera en un terreno, son los pedazos de madera muerta, los fragmentos de ramas y de raíces enterrados y que se dejan podrir en el suelo. Buscando con cuidado al rededor de las raíces de un pie de café atacado por esta enfermedad, se encontrará siempre un fragmento de madera enmohecido pegado de una raíz; ese es el punto de partida del micelio que se desarrolla también sobre las raíces vivas como en la madera podrida. Si las matas están bastante cercanas unas de otras y el terreno tupido de raíces, la enfermedad se extenderá circularmente y producirá lo que se llama " la mancha de aceite ".

Profiláxis y curación.—Si el terreno es muy húmedo, lo primero que se debe hacer es facilitar la salida del agua, porque la humedad desempeña el principal papel en la propagación de los hongos.

Al establecer una nueva plantación de café en un terreno recientemente desmontado, es necesario tener cuidado al sembrar cada mata de no mezclar la tierra del hoyo con los pedazos de madera que están esparcidos por el suelo. Es por demás advertir que no se debe sembrar un cafeto nuevo en la proximidad de una raíz gruesa en estado de descomposición ó de un tronco enterrado.

Siento tener que declarar que en lo concerniente á medios curativos, ninguno me parece práctico ni se presta á las exigencias de un cultivo extenso.

He aquí los principales :

Desde hace algunos años se están haciendo contra esta enfermedad ensayos con el sulfo-carbonato de potasio, que parece dar buenos resultados. Digo que parece, porque cuando se trata de parásitos que han atacado las raíces de una planta, el remedio debe permitir á la planta la renovación del conjunto de las radicelas ó cabellera, al mismo tiempo que detiene el progreso de la enfermedad y destruye radicalmente el parásito. El sulfo-carbonato es un líquido amarillo que se emplea diluído en agua, rociando las raíces que se han descubierto con anticipación. Se cubren de nuevo los hoyos y el sulfuro de carbono que se desprende dentro de la tierra mata los filamentos de los hongos.

En donde no es posible procurarse ni sulfo-carbonato ni agua, se ha recurrido al vitriolo azul (sulfato de cobre), que se entierra simplemente en el suelo infestado.

Pero se ha propuesto contra esta enfermedad un remedio más radical aunque un poco duro para el dueño del cafetal. Consiste en circular la superficie del terreno en donde se encuentran los filamentos con una zanja de 30 á 40 cm. de profundidad, por el mismo ancho, con el objeto de detener la marcha de la enfermedad. Luego se arrancan todas las matas de la parte infestada, teniendo cuidado de no dejar ninguna raíz en el suelo. Y después se quema todo, árboles y detritos leñosos, en el mismo lugar.

Al tratar de reponer las plantas muertas en una tierra infestada con el moho, es menester mezclar con la tierra de cada hoyo una buena cantidad de ceniza de madera. Estando así rodeado el

terrón de cada pie con la mezcla de ceniza y de tierra, queda protegido contra los filamentos y se desarrolla vigorosamente, gracias á este abono que se le suministra.

Como conclusión, creo poder afirmar que, en general, la fuerza de resistencia de nuestros cafetos y el vigor de la vegetación en nuestro clima permitirán á los sujetos atacados triunfar de esta enfermedad. Daños de alguna importancia son de temer, pero en los nuevos plantíos solamente. Es preciso, sin embargo, reservar el caso de un desarrollo mayor que pudiera manifestarse en esta enfermedad, bajo la influencia de ciertas circunstancias atmosféricas ó de algunas otras causas que nos son desconocidas por ahora. La historia de la patología vegetal ofrece desgraciadamente más de un ejemplo de enfermedades que al principio existían solamente en estado de focos aislados, y que en el trascurso del tiempo, han llegado á invadir y desvastar toda la zona ocupada por cierta clase de cultivos.

AD. TONDUZ.

GEOFISICA

Primer ensayo de un mapa de la declinación magnética en Costa Rica

Hasta 1850, poco más ó menos, los planos de propiedades levantadas en Costa Rica lo eran en *cordadas* de 25 ó 50 varas y sus fracciones en cuanto á distancias y en rumbos aproximados de la rosa de los vientos en cuanto á direcciones. El reglamento de Hacienda de 1858 prescribe que cada plano debe tener en su centro una cruz de orientación mojoneada en el terreno. Es por demás decir que los linderos definidos de esta manera, si bien eran suficientes para las necesidades particulares de cada finca, ya no lo son cuando se considera un conjunto de propiedades contiguas y menos todavía si se tratare de establecer un mapa catastral.

El empleo de la brújula se hizo general á partir de 1870, y desde entonces se observa ya una mejora sensible en los trabajos de agrimensura, aunque la carencia de un centro oficial, Escuela de Agrimensores ú Oficina catastral, que reglamente el empleo de la cadena y de la aguja, verifique la exactitud de estos instrumentos y contraste los trabajos de los geómetras, ha dejado lugar á muchos abusos y errores, involuntarios ó no. Paralelamente con el aumento continuo del valor de las tierras, y el perfeccionamiento en los estudios y procedimientos, los planos van mejorando cada día, y hay regiones de bastante extensión para las cuales la construcción de un mapa catastral con los materiales á la mano no presenta dificultades insuperables y da resultados asaz satisfactorios, tomando como escala una no mayor del 1 : 10 000.

Eliminados los errores inherentes á lo primitivo en los procedimientos ó á otras causas incidentales, queda uno de mucha importancia y que ha dado lugar ya á contiendas bastante serias entre vecinos. Me refiero á la variación que sufre la *declinación* de la aguja. Para mejor comprensión de los detalles que voy á dar á este respecto séame permitido recordar primeramente algunas definiciones.

Sabido es que la aguja *magnética* ó *de marear* no indica el *verdadero Norte*, sino que se desvía de él de un número de grados que varía á la vez con el lugar y con el tiempo.

Se llama meridiano *magnético*, por oposición al meridiano *geográfico* ó *astronómico*, á la línea que pasa por los polos de la aguja en un lugar cualquiera, y *declinación magnética* al ángulo que forman los dos meridianos.

La declinación puede ser *oriental* ú *occidental*, esto es, el polo Norte de la aguja se desvía unas veces al *Este*, otras veces al *Oeste* del meridiano astronómico. En Costa Rica, en la actualidad, *la declinación es oriental.*

En un mismo lugar, el valor de la declinación cambia de año en año, además de tener sus fluctuaciones *periódicas* en el curso de cada uno de éstos y en el curso de cada día, y fluctuaciones *accidentales* independientes de las primeras.

El cambio de año en año se designa con el nombre de *variación secular* ó simplemente *variación*. De ésta nos hemos de ocupar aquí. La variación anual ó de mes á mes, la diaria y las accidentales conocidas con el nombre de *tempestades magnéticas*, no entrarán por hoy en nuestro cuadro.

En fin, la variación secular *no tiene un valor fijo* sino que cambia de año en año y de un lugar á otro.

Resulta de estas aclaraciones que una línea, cuyo rumbo magnético se ha determinado, digamos, hace treinta años, tendrá hoy día un rumbo magnético diferente, y siendo esta línea divisoria entre dos propiedades, si se trata de restablecerla conforme al rumbo primitivo y se hace sin tomar en consideración la variación de la declinación en los treinta años, se desviará de un lado á otro en detrimento de uno de los colindantes. Aunque todos los manuales de Topografía describen como operación muy sencilla la determinación del meridiano verdadero, que permite hallar en cualquier momento el valor de la declinación, la práctica no deja de ofrecer algunas complicaciones, que bien conocen nuestros agrimensores.

Muchas veces el Instituto Físico-Geográfico ha sido consultado á este respecto. En un principio, no habiendo dado al asunto toda la atención que merece, nos contentamos con calcular el valor de la declinación para el año que se deseaba, de acuerdo con los datos proporcionados por los mapas marinos. Pero las indicaciones resultaron muy á menudo en desacuerdo con los hechos y también con nuestras propias experiencias en diversos puntos de la República.— Me pareció, pues, deseable iniciar observaciones especiales con el objeto de ir fijando poco á poco el trazo de las *isógonas* ó líneas de

igual declinación, á través del territorio de Costa Rica. Este pensamiento mereció la aprobación del Gobierno, y, en 1897, se compraron los aparatos de *Mourcaux*, el conocido Director del Observatorio magnético del Parque St. Maur en París, aparatos construidos para la determinación de los elementos magnéticos en viajes de exploración. Una descripción de esos complicados instrumentos, de su delicado manejo y de los procedimientos y cálculos por que se llega al conocimiento de los elementos magnéticos : declinación, inclinación é intensidad, nos llevaría muy lejos. Bastará con decir que los instrumentos se construyeron bajo la misma dirección del señor Moureaux, que fueron comprobados y ensayados por él, y que también le debemos la determinación de las constantes que se usan para el cálculo de la componente horizontal. En las observaciones, en fin, hemos procedido siempre de acuerdo con las instrucciones dadas por el sabio Director de St Maur, (*) y como todas ellas se contrastan rigurosamente por su repetición con barras ó agujas distintas, puede tenerse bastante confianza en los resultados logrados hasta la fecha.

Estos resultados cubren solamente la parte del país al Sur del décimo paralelo de latitud Norte. Más al Norte, hemos aprovechado las observaciones practicadas por el primer Cuerpo de Ingenieros del Ferrocarril intercontinental, en el año de 1893, observaciones que concuerdan generalmente con las mías para los puntos al Sur de Puntarenas.

En una estación situada al Norte de San José, he repetido cada año las observaciones, con el objeto de averiguar la variación de año en año. Aunque no sea matemáticamente exacto, he admitido que la variación es la misma en todo el país, y he reducido de conformidad á una misma fecha, 0 de enero de 1901, todas las observaciones practicadas. Construído el mapa que adjunto sobre estas bases, resulta suficientemente exacto para el uso de los agrimensores. Además, doy á conocer en seguida los detalles indispensables de todas las observaciones efectuadas hasta la fecha.

I.—San Francisco de Guadalupe

He escogido como estación de contraste un potrero situado al Norte de San José, como á 250 m. de la vía férrea de Alajuela.—Los instrumentos se han colocado en medio del potrero, á 30 m. de distancia mínimum de la cerca de alambre. Las observaciones se han interrumpido cada vez que pasó un tren, por haber notado en este momento una perturbación sensible en las barras. El suelo es arcilla roja, el subsuelo toba volcánica.

Coordenadas de la estación

Lat. 9° 57′ 25″ N.
Long. 84° 03′ 35″ N. de Gr.
Alt. 1188 m.

(*) Consultense *Annales du Bureau central météorologique de France*, t. I, année 1884 y *Annales de Chimie et de Physique*, 6 e. Série, t. XXI.—París 1890.

1.—Diciembre 16 de 1897

Las observaciones del Sol, para hora y azimut, se han verificado por pares, anteojo á izquierda y derecha alternativamente, de las 7 h. 30 m. á las 7 h. 48 m. a. m., en condiciones muy favorables, y se han calculado por grupos de dos consecutivos. La declinación se ha medido sucesivamente con las dos barras, de las 6 h. 45 m. á las 7 h. 25 m. a. m. esto es, antes de observar el Sol. No se hicieron las demás determinaciones.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal:

	170°	25'5
	170°	25'2
	170°	25'1
	170°	25'4
	170°	24'3
Término medio:	170°	24'9

Traza del meridiano magnético en el círculo vertical:

Barra nº 1.—De 6 h. 45 m. á 7 h. 05 m. a. m.	175° 34'3	175° 34'6	
Barra nº 2.—De 7 h. 05 m. á 7 h. 25 m. a. m.	175° 34'9		

Traza del meridiano geográfico	170°	24'9
Traza del meridiano magnético	175°	24'6
Declinación	5°	09'7 E.

2.—Diciembre 19 de 1897

Las observaciones del Sol se practicaron como en el caso anterior, y de las 7 h. 36 m. á las 7 h 55 m. a. m. La barra nº 1 se observó antes de tomar la hora; la barra nº 2 después. Tampoco se hicieron las demás determinaciones.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal:

16°	17'1
16°	17'0
16°	17'0
16°	16'7
16°	14'7
16°	16'5

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal.

Barra nº 1.—De las 7 h. 15 m. á las 7 h. 36 m. a. m.	21° 25'7	21° 26'2
Barra nº 2.—De las 8 h. 00 m. á las 8 h. 20 m. a. m.	21° 26'8	

Traza del meridiano geográfico	16°	16'5
Traza del meridiano magnético	21°	26'2
Declinación:	5°	09'7 E.

3.—Mayo 26 de 1898

Las observaciones del sol se practicaron de las 7 h. 05 m. á

las 7 h. 20 m. a. m., en condiciones poco favorables, con el siguiente resultado :

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

42°	10'2
42°	09'7
42°	09'2
42°	09'2
42°	09'2
42°	09'3

Las barras nº 1 y 2 se observaron después de tomada la hora, como sigue :

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 7 h. 20 m. á las 7 h. 35 m. a. m.	47° 17'4	47° 18'4
Barra nº 2.—De las 7 h. 35 m. á las 8 h. 00 m. a. m.	47° 10'4	

Traza del meridiano geográfico	42° 09'3
Traza del meridiano magnético	47° 18'4
Declinación	5° 09'1

4.—Mayo 27 de 1898

De las 7 h. á las 8 h. a. m. se hicieron las varias operaciones conducentes á la determinación de la *inclinación magnética*, con los resultados siguientes :

Primera imantación (marca arriba)	33° 53'1
Segunda imantación (marca abajo)	33° 08'1
Término medio, inclinación	33° 30'6

5.—Mayo 28 de 1898

Habiéndome inspirado dudas las observaciones del 26 para declinación, por no haberme fijado que puede sufrir variaciones en más ó menos en el curso de un mismo año, resolví repetirlas, lo que hice, otra vez en condiciones tampoco muy favorables.

La observación del Sol se hizo de las 8 h. 10 m. á las 8 h. 25 m. a. m.

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

4°	09'7
4°	09'9
4°	10'4
4°	10'6
4°	09'9
4°	10'1

La observación de las barras se hizo acto contínuo y dió :

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 8 h. 25 m. á las 8 h. 40 m. a. m.	9° 20'4	9° 20'5
Barra nº 3.—De las 8 h. 40 m. á las 9 h. 00 m. a. m.	9° 20'5	

Traza del meridiano geográfico	4° 10′1
Traza del meridiano magnético	9° 20′5
Declinación	5° 10′4 E.

6.—Mayo 30 de 1898

No satisfecho aun con este experimento, lo repetí al día siguiente, aunque continuaban de un modo persistente las malas condiciones atmosféricas. Se me dificultó mucho la observación del Sol, de modo que el resultado no supera los dos anteriores en exactitud. Todo bien considerado, el error probable entre estas tres observaciones oscila todavía entre los límites de un minuto, lo que es insignificante si consideramos el objeto de estas observaciones. El Sol se observó de las 7 h. 53 m. á las 8 h. 15 m. a. m.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

54°	38′7
54°	37′9
54°	37′5
54°	38′0
54°	38′8
54°	38′5

Las barras se observaron después de tomada la hora, con el resultado siguiente :

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 8 h. 20 m. á las 8 h. 40 m. a. m.	59° 49′7	59° 47′6
Barra nº 2.—De las 8 h. 40 m. á las 9 h. 00 m. a. m.	59° 45′4	

Traza del meridiano geográfico	54° 38′5
Traza del meridiano magnético	59° 47′6
Declinación	5° 09′1

7.—Diciembre 16 de 1898

Las dos barras se observaron antes del Sol. Este se observó de las 8 h. á las 8 h. 22 m. a. m.; los resultados me parecen satisfactorios :

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

144°	19′8
144°	19′7
144°	19′7
144°	19′9
144°	19′4
144°	19′7

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 6 h. 50 m. á las 7 h. 15 m. a. m.	149° 26′8	149° 27′2
Barra nº 2.—De las 7 h. 15 m. á las 7 h. 35 m. a. m.	149° 27′6	

Traza del meridiano geográfico	144° 19′7
Traza del meridiano magnético	149° 27′2
Declinación	5° 07′5 E.

8.—Enero 2 de 1900

Observaciones hechas en muy buenas condiciones. La Sol se hicieron dos con anteojo á la derecha, cuatro con el mism la izquierda y otra vez dos con el anteojo á la derecha, esto es, conformidad con el esquema adoptado por este Instituto en las más observaciones del Sol ó de estrellas. Estas observaciones hicieron de las 7 h. 53 m. á las 8 h. 10 m. a. m. Ambas barras observaron después.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

31°	07′7
31°	08′1
31°	06′8
31°	07′4
31°	07′5

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 8 h. 15 m. á las 8 h. 35 m. a m.	36° 13′8	36° 14′
Barra nº 2.—De las 8 h. 40 m. á las 9 h. 00 m. a. m.	36° 15′3	

Traza del meridiano geográfico	31° 07′5
Traza del meridiano magnético	36° 14′6
Declinación	5° 07′1

9.—Enero 13 de 1901

Las observaciones se efectuaron igualmente en condiciones favorables y del mismo modo que las del año anterior en lo referente al meridiano geográfico; se observaron las barras en primer lugar. La hora se tomó de las 8 h. 05 m. á las 8 h. 18 m. a. m. y acto contínuo se siguió con los varios experimentos para la determinación de la componente horizontal.

A.—Declinación

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

106°	39′4
106°	39′0
106°	39′2
106°	38′9
106°	39′1

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 6 h. 50 m. á las 7 h. 20 m. a. m.	111° 43′8	111° 43′6
Barra nº 2.—De las 7 h. 25 m. á las 7 h. 50 m. a. m.	111° 43′4	

Traza del meridiano geográfico	106° 39'1
Traza del meridiano magnético	111° 43'6
Declinación	5° 04'4

B. – Componente horizontal

Se observó sucesivamente con las dos barras, de las 8 h. 30 m. á las 10 h. 25 m. a. m., haciendo antes y después de las desviaciones una serie de 100 oscilaciones con cada una de aquellas. Doy por esta vez los datos originales y el cálculo completos:

Barra nº 1.

a)—*Oscilaciones, 1ª serie :* Duración de 100 oscilaciones 232''4
Duración de 1 oscilación 2''324
Temperatura 22° 0

b)—*Desviaciones.*—Pequeña distancia : regla á Oeste : 168,60 m/m.
regla á Este : 168,34 m/m.
Punto fijo 111° 15'

Regla al Oeste

Polo Norte del imán desviador hacia el aparato 121° 18'00''
Polo Sur del imán desviador hacia el aparato 101° 16'00'' } 20° 02'00''

$$\delta^{1} = \frac{20^{\circ}\ 02'00''}{2} = 10^{\circ}\ 01'00''; \ t = 21^{\circ}\ 7$$

Regla al Este

Polo Sur del imán desviador hacia el aparato 121° 22'00''
Polo Norte del imán desviador hacia el aparato 101° 17'00'' } 20° 05'00''

$$\delta^{2} = \frac{20^{\circ}\ 05'00''}{2} = 10^{\circ}\ 02'30''; \ t = 22^{\circ}\ 9$$

$$\delta = \frac{10^{\circ}\ 01'00'' + 10^{\circ}\ 02'30''}{2} = 10^{\circ}\ 01'45''$$

Punto fijo 111° 15'

c)—*Oscilaciones, 2ª serie :* Duración de 100 oscilaciones 232''4
Duración de 1 oscilación 2''342
Temperatura 22°9

Barra nº 2.

a)—*Oscilaciones, 1ª serie :* Duración de 100 oscilaciones 227''2
Duración de 1 oscilación 2''272
Temperatura 22'8

b)—*Desviaciones.*—Pequeña distancia, regla á Oeste : 168,60 m/m.
regla á Este : 168,34 m/m.
Punto fijo 111°16'

Regla al Este

Polo Norte del imán desviador hacia el aparato 100° 20'00''
Polo Sur del imán desviador hacia el aparato 122° 20'00'' } 22° 00'00''

$$\frac{22^\circ\ 00'00''}{2} = 11^\circ\ 00'00''; \ t = 22'8$$

Regla al Oeste

Polo Sur del imán desviador hacia el aparato	100° 46'00''	11° 39'00
Polo Norte del imán desviador hacia el aparato	122° 25'00''	

$$\frac{21^\circ\ 39'00''}{2} = 10^\circ\ 49'30''; \ t = 22'8$$

$$\frac{11^\circ\ 00'00 + 10^\circ\ 49'30''}{2} = 10^\circ\ 54'45''$$

Punto fijo 111° 16'

c)—*Oscilaciones, 2ª serie :* Duración de 100 oscilaciones 225''4
Duración de 1 oscilación 2''254
Temperatura 24°2

	α	t	Temperatura Oscil.	Temperatura Desv.	H	
Barra nº 1.—10°	01'45''	2.3330	22,5	22,3	0.3450	0.3443
Barra nº 2.—10°	54'45''	2.2630	23,5	22,8	0.3435	

II.—Sabanilla de Pirrís

Enero 7 de 1890

La estación magnética es la misma que sirvió para mis observaciones astronómicas. Está situada en un cerrito que domina la casa del Sr. S. Godinez y todo el valle de Candelaria. La región es enteramente formada de rocas volcánicas recientes. Las coordenadas aproximadas de la estación, tales como resultan de mis determinaciones, son las siguientes:

Latitud 9° 45' 25'' N.
Longitud 84° 16' 17'' W. de Greenw.
Altitud 1181 m.

Aunque las operaciones estuvieron algo estorbadas por las ráfagas de un viento fuerte, dieron resultados que pueden considerarse como satisfactorios. El Sol se observó de las 7 h. 27 m. á las 7 h. 42 m. a. m., de acuerdo con el esquema indicado para la observación de 2 de enero de 1900 en San José; las barras se observaron inmediatamente después.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

59°	31'1
59°	30'6
59°	31'1
59°	30'8
59°	30'9

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 7 h. 45 m. á las 8 h. 05 m. a. m.	65° 02'5	65° 02'7
Barra nº 2.—De las 8 h. 05 m. á las 8 h. 20 m. a. m.	65° 02'8	

Traza del meridiano geográfico	59° 30'9
Traza del meridiano magnético	65° 02'7
Declinación	5° 31'8

III.—Pozo Azul de Pirrís

Enero 9 de 1898

Estación situada cerca de la salida del río Pirrís en las llanuras costaneras y cerca también de la confluencia del mismo río con el Parrita Grande. Las lomas más próximas están como á 500 metros; suelo aluvial. Mis observaciones dieron para las coordenadas:

Latitud	9° 37'18" N.
Longitud	84° 18'33" W. de Greenwich
Altitud	96 m.

Observé el Sol de las 7 h. 47 m. á las 8 h. 01 m., de conformidad con el esquema usual, indicado por el Sr. Moureaux; las barras se observaron después.

Traza del meridiano magnético geográfico en el círculo azimutal :

4° 48'2
4° 48'7
4° 47'4
4° 48'7
4° 48'9
4° 48'4

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 8 h. 30 m. á las 8 h. 55 m. a. m.	10° 12'6	10° 12'8
Barra nº 2.—De las 8 h. 55 m. á las 9 h. 15 m. a. m.	10° 12'9	

Traza del meridiano geográfico	4° 48'4
Traza del meridiano magnético	10° 12'8
Declinación	5° 24'4 E.

IV.—Boca Paquita

Enero 12 de 1398

Coloqué el instrumento en la margen del cordón litoral, cerca del estero costanero, como á 250 m. del mar. Formación del suelo mixta, aluvial y diluvial; región circunvecina absolutamente llena. Las coordenadas aproximadas son las siguientes :

Latitud	9° 25'30" N.
Longitud	84° 09'39" W. de Greenwich
Altitud	3 m.

Las observaciones del Sol se hicieron de las 8 h. 36 m. á las 8 h. 50 m. a. m., las de las barras inmediatamente después.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

214°	25'4
214°	25'7
214°	25'7
214°	23'8
214°	26'2
214°	25'4

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 9 h. 20 m. á las 9 h. 40 m. a. m. 219° 57'9 } 219° 57'9
Barra nº 2.—De las 9 h. 45 m. á las 10 h. 05 m. a. m. 219° 57'8 }

Traza del meridiano geográfico	214° 25'4
Traza del meridiano magnético	219° 57'9
Declinación	5° 32'5 E.

V.—Boca Culebra

Enero 16 de 1898

Las observaciones se tomaron en una loma al Norte de las casas del sr. Cascante, en una situación que domina la región circunvecina. Suelo: arcillas coloradas; subsuelo: formaciones sedimentarias recientes. Coordenadas según mis observaciones:

Latitud	9° 21'49"	N.
Longitud	84° 01'16"	W. de Greenwich
Altitud	26 m.	

El Sol se observó de las 8 h. 11 m. á las 8 h. 26 m. a. m., las barras en seguida, desde las 8 h. 50 m.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

50°	01'4
50°	02'1
50°	01'9
50°	01'0
50°	01'5
50°	01'6

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 8 h. 50 m. á las 9 h. 15 m. a. m. 55° 37'2 } 55° 37'1
Barra nº 2.—De las 9 h. 15 m. á las 9 h. 30 m. a. m. 55° 37'0 }

Traza del meridiano geográfico	50° 01'6
Traza del meridiano magnético	55° 37'1
Declinación	5° 35'5 E.

VI.—Helechales del General

Febrero 5 de 1898

Estación situada en uno de los anchos lomos que se extienden longitudinalmente entre el río General y su afluente el Pacuare, á poca distancia de este último y en el camino de La Uvita. Tierras coloradas y estériles; subsuelo: formaciones sedimentarias. El punto es dominante y tiene las siguientes coordenadas:

Latitud	9° 18′25″	N.
Longitud	83° 41′57″	W. de Greenwich
Altitud	748 m.	

Observación del Sol de las 6 h. 57 m. á las 7 h. 17 m. a. m., de las barras inmediatamente después.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal:

33°	29′5
33°	29′8
33°	29′7
33°	29′7
33°	29′4
33°	29′6

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal:

Barra nº 1.—De las 7 h. 20 m. á las 7 h. 35 m. a. m.	39° 00° 1	39° 00′1
Barra nº 2.—De las 7 h. 35 m. á las 8 h. 00 m. a. m.	39° 00° 0	

Traza del meridiano geográfico	33° 29′6
Traza del meridiano magnético	39° 00′1
Declinación	5° 30′5 E.

VII.—Peñas Blancas del General

Febrero 9 de 1898

Esta observación no merece entera confianza. El meridiano magnético se determinó de las 3 á las 4 h. p. m. y fué preciso esperar hasta las 5 h. 04 m. para tomar sólo tres azimutes del Sol. Se calculó el cuarto para obtener siquiera dos pares completos, con el resultado que doy adelante. La estación se hizo en un cerrito al pié de la gran cordillera; el suelo es de tierra colorada, el subsuelo probablemente de rocas cristalinas antiguas. Las coordenadas son las siguientes:

Latitud	9° 17′04″
Longitud	83° 37′29″
Altitud	588 m.

El resultado final fué el siguiente:

Traza del meridiano geográfico	107° 25′9
Traza del meridiano magnético	113° 05′6
Declinación	5° 39′7 E.

VIII.—Buenos Aires

Febrero 13 de 1898

Mi antigua estación astronómica, como á 50 m. al Oeste de la ermita y de la Agencia de Policía de ese pueblo, la encontré muy á propósito para las observaciones magnéticas. Como es sabido, el pueblo de Buenos Aires está situado en medio de una sabana que cubre una espaciosa meseta al pié de la gran cordillera. Los estribos más cercanos de esta última están como á 2 klm. El suelo de la meseta es arcilla colorada (laterita). Las coordenadas de la estación son las siguientes:

Latitud	9° 09′46″	N.
Longitud	83° 20′50″	W. de Greenwich
Altitud	389 m.	

También se hicieron las observaciones en la tarde, por no haber logrado tomar el azimut del Sol en la mañana. Las de las barras se empezaron á las 4 h. p. m., las del Sol se efectuaron de las 4 h. 48 m. á las 5 h. 01 m. p. m.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal:

66°	39′0
66°	39′6
66°	39′6
66°	39′4
66°	39′9
66°	39′5

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal:

Barra nº 1.—De las 4 h. 00 m.	á las 4 h. 25 m. p. m.	72° 13′6	72° 13′7
Barra nº 2.—De las 4 h. M; m. P.	á las 4 h. 40 m. p. m.	72° 13′7	

Traza del meridiano geográfico	66° 39′5	
Traza del meridiano magnético	72° 13′7	
Declinación	5° 34′2	E.

IX.—Mano Tigre de Térraba

Marzo 7 de 1898

Estación situada en una cima de la cordillera costeña, en el ángulo formado por el gran codo del Diquís. Domina todo el valle interior de este último río y tiene á su frente, del lado Norte, el panorama de la Cordillera de Talamanca, que abraza desde el Cerro de Buena Vista hasta el Volcán de Chiriquí. El suelo es de laterita, el subsuelo de formaciones volcánicas recientes. Las coordenadas son las siguientes:

Latitud	9° 02′48″
Longitud	83° 18′36″
Altitud	729 m.

Observaciones del Sol de las 8 h. 00 m. á las 8 h. 15 m. a. m.; la barra nº 1 se observó antes, la barra nº 2 después de tomar la hora.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

97°	02'9
97°	03'5
97°	03'6
97°	03'6
97°	03'5
97°	03'4

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 7 h. 40 m. á las 8 h. 00 m. a. m. 102° 48'9
Barra nº 2.—De las 8 h. 20 m. á las 8 h. 35 m. a. m. 102° 48'9 } 102° 48'9

Traza del meridiano geográfico	97° 03'4
Traza del meridiano magnético	102° 48'9
	5° 45'5 E.

X.—Boruca

Febrero 18 de 1898

La estación magnética es la misma que mi antigua estación astronómica, y se halla situada en la loma de Las Cruces, al Sur del pueblo de Boruca, y en la proximidad del cerro impropiamente llamado "El Volcán". Suelo: laterita; subsuelo: formaciones sedimentarias. Coordenadas :

Latitud	8° 59'12"
Longitud	83° 21'30"
Altitud	589 m.

Las barras se observaron en la mañana; como el Sol se nubló antes de que fuera posible observarlo, se abrigó el instrumento guardando las debidas precauciones, y se hicieron las observaciones de azimut de las 5 h. 02 m. á las 5 h. 14 m. p. m.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

121°	38'3
121°	38'6
121°	38'4
121°	38'1
121°	38'6
121°	38'4

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 8 h. 05 m. á las 8 h. 30 m. a. m. 127° 04'0
Barra nº 2.—De las 8 h. 30 m. á las 8 h. 55 m. a. m. 127° 04'5 } 127° 04'3

Traza del meridiano geográfico	121° 38'4
Traza del meridiano magnético	127° 04'3
	5° 25'9 E.

XI.—La Uvita.—Puerto Limón

Julio 29 de 1898

La estación magnética fué colocada en el extremo Noreste de la isla, esto es, como á 100 m. al Este del faro, en un cerrito que domina el mar de unos 12 m., poco más ó menos. Toda la isla es de formación coralígena, con poco suelo arable. Se halla como á 2 klm. del punto más próximo de la costa. Las coordenadas de la estación son las siguientes:

Latitud	10° 00′27″	N.
Longitud	83° 00′13″	W. de Greenwich
Altitud	12 m.	

A.—Declinación

La observación del Sol se hizo en condiciones bastante desfavorables, de las 3 h. 37 m. á las 3. 49 m., con sólo dos azimutes, como sigue:

Traza del meridiano geográfico en el circulo azimutal:

56°	20′5
56°	20′8
56°	20′7

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal:

Barra nº 1.—De las 4 h. 00 m. á las 4 h. 20 m. p. m.	61° 18′8	61° 18′9
Barra nº 2.—De las 4 h. 20 m. á las 4 h. 40 m. p. m.	61° 18′9	

Traza del meridiano geográfico	56° 20′7
Traza del meridiano magnético	61° 18′9
Declinación	4° 58′2 E.

B.—Componente horizontal

Las observaciones se hicieron de la 1 á las 2 h. p. m. del mismo día.

	α	t	Temperatura Oscil.	Temperatura Desv.	H.	
Barra nº 1.—	11° 22′30″	2,2095	26,1	26,7	0,3412	0,3418
Barra nº 2.—	12° 00′30″	2,1640	26,3	26,5	0,3423	

XII.—Cahuita.—(Punta del Norte)

Agosto 15-16 de 1898

Las observaciones se hicieron en la estación astronómica, situada en el extremo setentrional del promontorio de Cahuita. No hay lomas en la proximidad; el suelo y el subsuelo son de formación coralígena. Las coordenadas del punto son:

Latitud	9° 45'03''	N.
Longitud	82° 51'10''	W. de Greenwich
Altitud	2 m.	

A consecuencia de las malas condiciones de la atmósfera, tuve que variar un poco el método de observación. La traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal se determinó de las 4 h. 09 m. á las 4 h. 14 m. p. m. del día 15 de agosto en la tarde, mientras las barras se observaron en la mañana del 16, después de tomar todas las precauciones necesarias para que no se moviera el instrumento durante el intervalo.

A.—Declinación

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal :

182°	24'6
182°	24'3
182°	24'6
182°	25'1
182°	25'4
182°	24'8

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 6 h. 15 m. á las 6 h. 40 m. a. m.	187° 33'9	187° 33'8
Barra nº 2.—De las 6 h. 40 m. á las 7 h. 10 m. a. m.	187° 33'7	

Traza del meridiano geográfico	182° 24'8	
Traza del meridiano magnético	187° 33'8	
Declinación	5° 09'0	E.

B.—Componente horizontal

Observaciones tomadas el 16 de agosto, empezando con la barra nº 1 y terminando con el nº 2, antes y después, respectivamente, de las observaciones para la declinación.

		Temperatura			
a	t	Oscil.	Desv.	H	
Barra nº 1.—11° 03'00''	2,2480	26,3	27,2	0,3413	0,3415
Barra nº 2.—11° 40'30''	2,1880	29,7	28,6	0,3417	

XIII.—Sipurio.—Talamanca

Agosto 25 de 1898

Habiendo sido destruida mi estación astronómica de los años anteriores por una desviación del río Uren, coloqué el instrumento á alguna distancia más al Oeste, en la cercanía de la Misión Católica. Suelo enteramente aluvial; las lomas más próximas se hallan como á 1 klm. Coordenadas del punto :

Latitud	9° 31'32''	N.
Longitud	82° 57'99''	W. de Greenwich
Altitud	68 m.	

A.—Declinación

Se observaron primeramente las barras y después se tomó el azimut del Sol, de las 7 h. 55 m. á las 8 h. 08 m. a. m., con los resultados siguientes:

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal:

54°	26'6
54°	26'6
54°	27'4
54°	27'6
54°	26'8
54°	27'0

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal:

Barra nº 1.—De las 6 h. 55 m. á las 7 h. 20 m. a. m.	59° 21'3	59° 21'6
Barra nº 2.—De las 7 h. 25 m. á las 7 h. 45 m. a. m.	59° 21'9	

Traza del meridiano geográfico	54° 27'0
Traza del meridiano magnético	59° 21'6
Declinación	4° 54'6 E.

B.—Componente horizontal

		Temperatura			
α	t	Oscil.	Desv.	H	
Barra nº 1.—11° 17'30"	2,2550	28,0	28,9	0,3366	0,3384
Barra nº 2.—11° 42'30"	2,2070	30,2	29,3	0,3402	

XIV.—Brushik.—Alto Tararia

Setiembre 5 de 1898

Esta estación se halla en el confluente del Bruí y del Tararia, en un valle estrecho y salvaje de la Cordillera de Talamanca. El suelo es de aluvión, pero á pocos metros se elevan altas serranías de formación sedimentaria. Las coordenadas de la estación son las siguientes:

Latitud	9° 21'42"
Longitud	82° 49'09"
Altitud	280 m.

A.—Declinación

Las observaciones para azimut se hicieron en la tarde, de las 3 h. 35 m. á las 3 h. 48 m., las de las barras inmediatamente después.

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal:

82°	30'0
82°	29'0
82°	29'8
82°	30'0
82°	30'3
82°	29'8

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 4 h. 05 m. á las 4 h. 35 m. p. m.	87° 30'1	87° 30'0
Barra nº 2.—De las 4 h. 35 m. á las 5 h. 00 m. p. m.	87° 29'9	

Traza del meridiano geográfico	82° 29'8	
Traza del meridiano magnético	87° 30'0	
Declinación	5° 00'2	E.

B.—Componente horizontal

Las observaciones se hicieron inmediatamente después de concluídas las referentes á declinación, de las 5 h. á las 6 h. p. m., con el resultado siguiente:

			Temperatura			
	α	t	Oscil.	Desv.	H	
Barra nº 1.—	11° 03'05''	2,2520	25,6	26,0	0,3412	0,3411
Barra nº 2.—	11° 34'45''	2,2080	25,7	25,0	0,3410	

XV.—Boca del Sicsaola

Setiembre 10 de 1898

La estación se halla en la margen derecha del río, á los 150 m. del mar. Suelo: arenas aluviales y diluviales. Coordenadas:

Latitud	9° 34'15''
Longitud	82° 35'31''
Altitud	2 m.

A.—Declinación

Las observaciones para azimut se hicieron de las 6 h. 52 m. á las 7 h. 05 m. a. m., las de las barras inmediatamente después:

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

77°	25'8
77°	26'4
77°	25'7
77°	25'2
77°	26'5
77°	26'1

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal :

Barra nº 1.—De las 7 h. 05 m. á las 7 h. 25 m. a. m.	82° 32'4	82° 32'7
Barra nº 2.—De las 7 h. 25 m. á las 7 h. 50 m. a. m.	82° 32'9	

Traza del meridiano geográfico	77° 26'1	
Traza del meridiano magnético	82° 32'7	
Declinación	5° 06'6	E.

B.—Componente horizontal

Las observaciones se hicieron de las 7 h. 50 m. á las 8 h. 50 a. m.

	α	t	Temperatura Oscil.	Temperatura Desv.	H	
Barra nº 1.—	11° 05′00″	2,2540	27,5	28,4	0,3399	0,3410
Barra nº 2.—	11° 28′30″	2,2220	28,4	28,1	0,2420	

XVI.—Irazú

Diciembre 30 de 1900

Las observaciones se hicieron en el punto culminante del cerro, en medio de rocas y de arenales traquíticos. Al mismo tiempo se determinaron las coordenadas geográficas de la cima como sigue:

Latitud	83° 54′05″
Longitud	9° 59′27″
Altitud	3452 m.

A pesar de un viento violento, las observaciones se hicieron en condiciones bastante satisfactorias, las del Sol de las 7 h. 53 m. á las 8 h. 06 m. a. m.; la barra nº 1 se observó antes, la nº 2 después, de tomar el azimut.

Traza del meridiano geográfico en el círculo azimutal:

59°	22′9
59°	22′1
59°	22′8
59°	20′7
59°	22′1

Traza del meridiano magnético en el círculo azimutal:

Barra nº 1.—De las 7 h. 25 m. á las 7 h. 50 m. a. m.	64° 54′8	64° 56′3
Barra nº 2.—De las 8 h. 10 m. á las 8 h. 35 m. a. m.	64° 57′9	

Traza del meridiano geográfico	59° 22′1
Traza del meridiano magnético	64° 56′3
Declinación	5° 34′2 E.

RESUMEN

Para la estación nº 1 (San José), tenemos observaciones de año en año de 1898 á 1901. Las fechas varían del 16 de diciembre al 13 de enero, y los resultados para la declinación son los siguientes:

	1897 Diciembre 19	1899 Diciembre 16	1900 Enero 2	1901 Enero 13
Declinación	5° 09′7	5° 07′5	5° 07′1	5° 04′6

Por medio de una simple interpolación entre las respectivas observaciones, hemos reducido estos datos al 0 de enero de cada año. El procedimiento no es rigurosamente exacto, pero de una aproximación del todo suficiente. Tenemos entonces para los ele-

mentos de la declinación durante los años de 1898 á 1901 los guarismos que doy en el cuadro siguiente:

0 de enero	1898		1899		1900		1901
Declinación	5° 09′6		5° 07′5		5° 07′1		5° 04′6
Variación secular		2′1		0′4		2′5	
Diferencias			— 1′7		+ 2′1		

Por medio de estos datos he reducido á la fecha 0 de enero 1901 todas las observaciones efectuadas hasta ahora, incluyendo las publicadas en la página 280 del *Report of Surveys and Explorations* made by *Corps nº* 1, of the Engineers of the *Intercontinental Railway Commission, in Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, and Costa Rica,* 1891 – 1893. El cuadro que sigue ha servido de base para la construcción del mapa adjunto. Se han eliminado la declinación observada en el Irazú, por no permitir su aislamiento la modificación de las curvas, y las del Cerro del Obispo, del Cerro de la Hacha y de la Boca Naranjo, por ser sumamente anormales si no erradas.

El examen del mapa y de los datos en el cuadro demuestra que la declinación aumenta de Este á Oeste y además que es menos en los valles que en las alturas. Es de desearse que se multipliquen las observaciones, tanto con el objeto de proporcionar á los agrimensores un dato á menudo muy útil cuando se aplica con discernimiento, como también para determinar mejor las inflecciones de las isógonas y averiguar las influencias á que obedecen.

ENRIQUE PITTIER

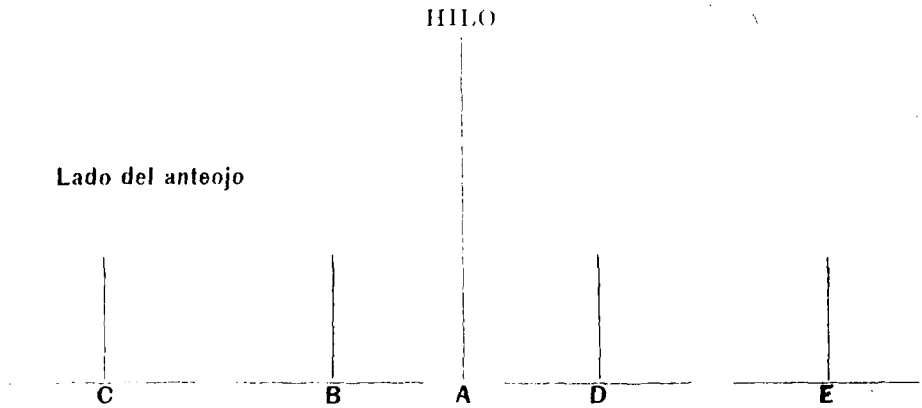
Enero 0 de 1901

Nº	ESTACIÓN	Latitud N.	Longitud W. Gr.	Altitud m.	Declinación	Observación
I	San Francisco de Guadalupe	9° 57'25"	84° 03'35"	1195	5° 04'6	Pittier
II	Sabanillas de Pirrís	9° 45'25"	84° 16'17"	1181	5° 26'7	—
III	Pozo Azul de Pirrís	9° 37'18"	84° 18'33"	96	5° 19'4	—
IV	Boca Paquita	9° 25'30"	84° 09'39"	4	5° 27'5	—
V	Boca Culebra	9° 21'49"	84° 01'16"	26	5° 30'6	—
VI	Helechales del General	9° 18'25"	83° 41'57"	748	5° 25'6	—
VII	Peñas Blancas del General	9° 17'04"	83° 37'20"	588	5° 35'0	—
VIII	Buenos Aires de Térraba	9° 09'46"	83° 20'50"	380	5° 29'4	—
IX	Mano Tigre de Térraba	9° 02'48"	83° 18'36"	729	5° 40'8	—
X	Boruca	8° 59'12"	83° 21'30"	580	5° 22'1	—
XI	La Uvita.—Puerto Limón	10° 00'27"	83° 00'23"	12	4° 54'3	—
XII	Cahuita. (Punta del Norte)	9° 45'03"	82° 51'10"	2	4° 57'2	—
XIII	Sipurio. Talamanca	9° 31'31"	82° 57'09"	68	4° 51'0	—
XIV	Brushik.—Alto Tararia	9° 21'42"	82° 49'09"	280	4° 56'6	—
XV	Boca del Siesaola	9° 34'15"	82° 35'31"	2	5° 03'0	—
XVI	Volcán Irazú	9° 59'27"	83° 54'05"	3452	5° 34'2	—
?	Cerro del Obispo (Guanacaste)	?	?	245	2° 01'	Hill
XVII	El Amo ,,	11° 02'	85° 36'	206	4° 46'	—
XVIII	Las Animas ,,	11° 03'	85° 36'	201	4° 48'	Macomb
XIX	La Cruz ,,	11° 04'	85° 39'	247	3° 17'	—
XX	Cerro de la Hacha ,,	11° 00'	85° 33'	614	9° 35'	—
XXI	Santa Rosa ,,	10° 50'	85° 37'	317	5° 03'	Hill
XXII	Liberia ,,	10° 85'27"	85° 27'	152	5° 32'	—
XXIII	Esparta ,,	9° 59'	84° 40'	223	5° 36'	Kennon
XXIV	Puntarenas ,,	9° 58'	84° 51'	3	5° 29'	—
XXV	Las Agujas	9° 43'	84° 39'	3	5° 42'	—
XXVI	Boca Pirrís	9° 29'	84° 20'	3	5° 34'	—
XXVII	Hacienda Calderón	9° 26'	84° 07'	24	5° 23'	—
XXVIII	Boca Naranjo	9° 23'	84° 08'	3	1° 01'	—
XXIX	Boca Savegre	9° 21'	84° 03'	3	5° 40'	—

APÉNDICE

Medidas y constantes del teodolito-brújula de Chasselón, propiedad del Instituto Físico-Geográfico

A.—Medida de los estribos de la regla para la Componente horizontal



AB = 167,60 milím. AD = 168,34 milím.

AC = 211,20 milím. AE = 210,99 milím.

B.—Barras

7 gramos 451	Barra de acero con marca	62,61 milím.	65,27 milím.
7 „ 476	„ „ „ „ „	66,74 „	65,47 „
7 „ 885	„ „ „ y cobre	31,45 „	65,41 „
5 „ 173	„ pequeña de acero	43,44 „	
8 „ 085	„ de cobre	62,73 „	
	Diámetro de las barras	4,30 „	
1 „ 616	Estribo de declinación		

El estribo de declinación tiene marcado un punto que debe siempre colocarse del lado de la abertura del teodolito.

Temperatura 16,5 grados centig.

C.—Constantes

Las constantes para el cálculo de la componente horizontal han sido determinadas por el señor Moureaux, Director del Servicio magnético de Francia, á quien hemos de expresar aquí nuestro agradecimiento por sus consejos y su bondadosa cooperación. Por no haberse repetido bastante los experimentos en que se fundan, dichas constantes no son rigurosamente exactas, aunque suficientes para nuestros propósitos. Al establecerlas, se ha tomado en consideración la inducción terrestre, cuyo valor es algo elevado en nuestras latitudes.

Barra nº 1.—Log. H 1 = 9,5262052 — Log t 1 — ½ log sin α 1
Barra nº 2.—Log. H 2 = 9,5292288 — Log t 2 — ½ log sin α 2

α = Angulo de desviación
t = Duración de una oscilación
H = Componente horizontal

ENRIQUE PITTIER

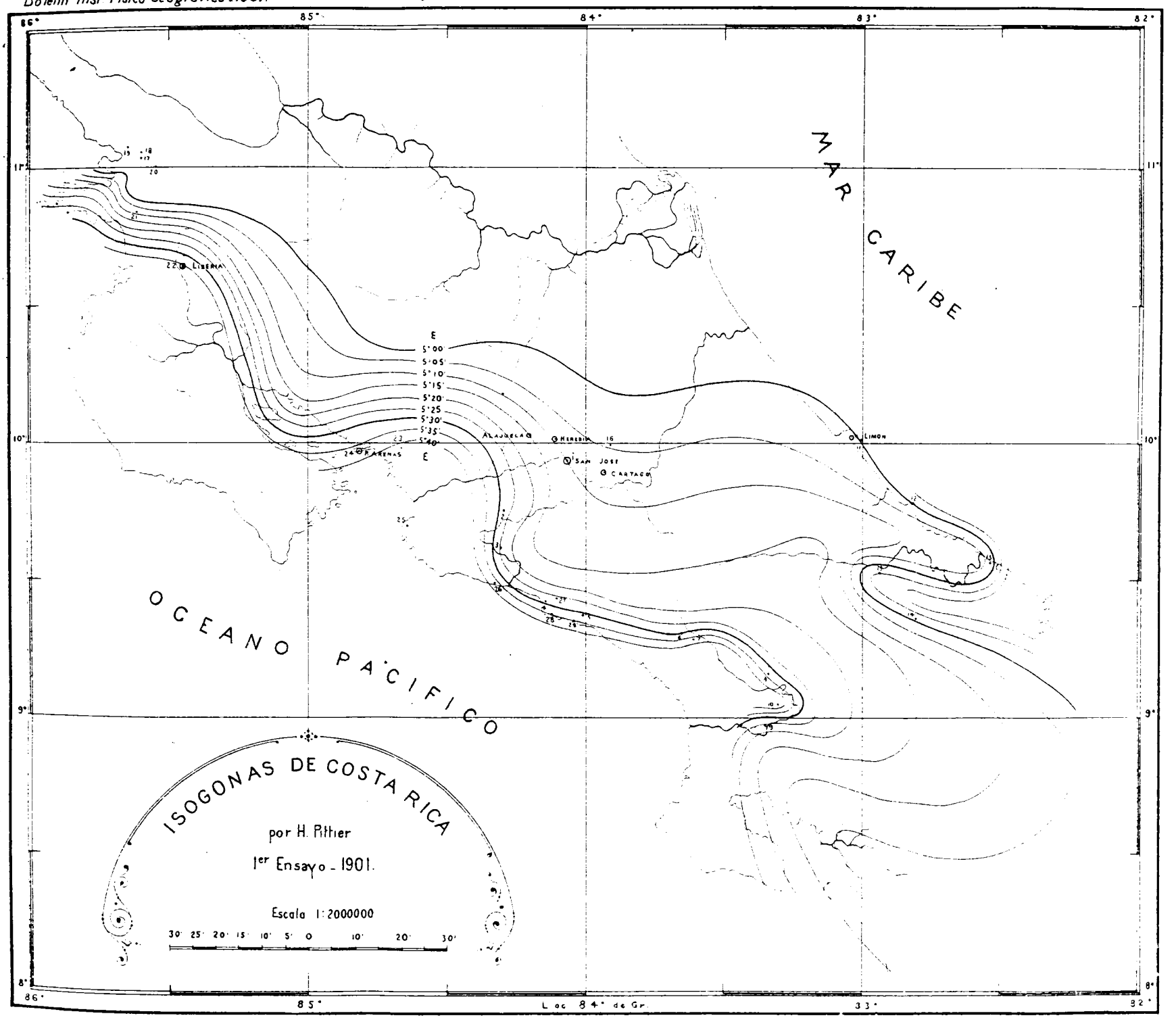
NOTAS É INFORMACIONES

Una experiencia de muchos años ha demostrado que los *Anales del Instituto Físico Geográfico*, además de afectar una tendencia en extremo restringida y científica abarcaban un programa fuera de proporción con las fuerzas del personal de ese centro y, especialmente, de las posibilidades de ejecución de la Imprenta Nacional.— Esto queda demostrado por el atraso considerable de aquella publicación, cuyo último tomo distribuído es el correspondiente al año de 1894. Además la escasa y esporádica aparición de esos *Anales*, destinados en primer término al sostén de las relaciones establecidas con centros científicos del extranjero, y por consiguiente, de reducida circulación en el país, ha contribuído á que no se conozcan en éste los estudios practicados por el Instituto: así es que un centro que tiene ya doce años de existencia pasa desapercibido por la mayoría, mientras goza en el exterior de una fama honrosa para Costa Rica, aunque tal vez inmerecida en cuanto atañe á su personal.

Con el objeto de remediar en alguna manera esos inconvenientes, la Secretaría de Fomento ha dispuesto que se publique el presente *Boletín*, sin suspender por eso definitivamente la impresión de los tomos atrasados de los *Anales*. Este *Boletín*, que saldrá en cuanto sea posible mensualmente, dedicará siempre sus primeras páginas á artículos de agricultura, ganadería y otras industrias existentes ó que puedan desarrollarse en el país; con este propósito el Instituto se ha asegurado ya la colaboración de varias personas de reconocida competencia, y espera, por lo tanto, llevar á la práctica con recursos más seguros y perspectivas de una existencia más duradera, el programa que se había propuesto el efímero *Boletín de Agricultura Tropical* de los señores Aragón y Pittier.

En su segunda parte, el nuevo *Boletín* dará luz á los estudios especiales del Instituto, estudios que se refieren por lo general á la Historia Natural y á la Geografía del país. En el presente número, por ejemplo, se dan los resultados de las observaciones relativas á los elementos magnéticos. Casi forzosamente, este trabajo ha tenido que conservar la forma árida de los documentos estrictamente técnicos, aunque el buril del hábil artista de nuestro servicio geográfico, señor don Enrique Silva, ha logrado presentarlos en una forma sumamente atractiva. En fin, nos proponemos reproducir lo que se publique acerca de este país ó sobre agricultura tropical, en las revistas científicas del exterior. Así es que en nuestro número de febrero daremos la traducción de un estudio importante del conocido americanista Dr. Ed. Seler, sobre " El conflicto de límites de Costa Rica y Colombia " con notas explicativas y un mapa original.

Helechos de Costa Rica.—El Instituto acaba de distribuir á sus corresponsales la primera entrega del tomo III de los *Primitiæ Floræ Costaricensis*. Este folleto de 70 páginas contiene la segunda memoria del Dr. H. Christ sobre los *Filices* ó Helechos de Costa Rica, tales como están representados en el Herbario del Instituto. Hace unos diez años, cuando se publicó la parte botánica de la *Biologia Centrali-Americana*, se consideraba como excepcionalmente rica la flora pteridológica costarricense, que contaba á la sazón 130 especies, cuyo conocimiento se debía en su mayor parte á los esfuerzos del señor Percy Harrison, Director del Banco Anglo Costaricense. Las ulteriores investigaciones del Instituto han subido á 355 el número de Helechos propios, con exclusión de 17 Licopodios y 12 Selaginelas. El grupo de los Helechos, forma, pues, numéricamente, uno de los principales elementos de la flora de Costa Rica.—Su importancia es menor en el punto de vista estrictamente utilitario, pues, exceptuando los *rabos de mico*, legumbre poco sustancial dada por la yema de algunas especies arborescentes (Alsofilas), esas plantas no tienen uso conocido entre nosotros. En compensación constituyen el adorno más elegante de los bosques húmedos y frescos de ambas vertientes de la Cordillera.


ISOGONAS DE COSTA RICA
por H. Pittier
1er Ensayo - 1901.
Escala 1:2000000
30' 25' 20' 15' 10' 5' 0 10' 20' 30'
MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
E
5°00'
5°05'
5°10'
5°15'
5°20'
5°25'
5°30'
5°35'
5°40'
E
LIBERIA
ARENAS
ALAJUELA
HEREDIA
SAN JOSE
CARTAGO
LIMON
86°
85°
84°
83°
82°
11°
10°
9°
8°
Loc. 84° de Gr.

LIBRARY
APR 1901
Weather Bureau

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 28 de febrero de 1901 | Número 2

AGRICULTURA

Jardín de Ensayos

En el número anterior de este *Boletín*, he tratado del Decreto de fundación de la Granja Nacional de Agricultura y dado extensos extractos del Informe de la Comisión francesa de los Jardines de Ensayos. Hoy quisiera demostrar que, en el orden natural de las cosas, las simples "estaciones de cultivo" han de preceder á los jardines de ensayos y que estos, á su vez, se anteponen al establecimiento enciclopédico presupuesto en el referido decreto de 16 de julio de 1900. En otros términos, me parece preciso poner bien de relieve un axioma muy conocido, pero muy á menudo adverso al modo de pensar de los costarricenses y de la raza latina en general, y es que *toda cosa tiene su principio*, ó como decían los antiguos: *Omnium ab ovo.*

Se ha dicho y repito que una de las causas de la fuerte crisis ecónomica que nos está agobiando hoy día y que–tengamos el valor de decirlo–no ha llegado aún á su paroxismo, consiste en que hemos puesto todos nuestros huevos en una sola canasta, en otros términos, que nuestra actividad se ha concentrado en la producción del café.

Admitido este hecho, y convencidos de que no hay redención posible por medio de este producto, debemos trabajar con ahinco en una reforma completa de nuestra planta agrícola, reforma que no ha de llevar trazas de una revolución, ó de un cambio repentino, sino que ha de efectuarse lenta y prudentemente, tanto en el terreno puramente ecónomico, como en el de los procedimientos técnicos y de la producción de nuevos productos. No me cabe abordar el problema

por el lado ecónomico: el establecimiento tan anhelado de bancos agrícolas y los medios de llevarlo á cabo se tratarán en otra oportunidad por pluma más autorizada que la mía. Quiero referirme por ahora exclusivamente al lado práctico de la cuestión, esto es, á la evolución gradual de nuestra agricultura hacia la fase de multi-producción, que es la única en que las pérdidas sufridas por la depreciación de un producto puedan compensarse por el alza en otros, sin trastorno para el productor.

El problema presenta dos aspectos principales: ¿Cuáles son los nuevos productos en que hemos de buscar nuestra redención? ¿qué mejoras se han de efectuar en nuestros procedimientos agrícolas?

En cuanto á la primera faz, puede decirse que no tenemos más que el *embarazo de la elección.* En este mismo número, el apreciable Dr. Henrici da á este respecto varias indicaciones útiles, de las cuales resulta que, por la analogía en el clima y en las demás condiciones, podemos concluir *á priori* que un buen número de plantas pueden cultivarse con éxito en este país. Pero para la mayor parte de ellas, la demostración no está hecha, y además ó se dificultan los experimentos á los particulares, ó se exponen éstos á perder su trabajo si se deja que empresarios extranjeros, muy á menudo con tintes de caballeros de industria, tengan ingerencia en el asunto.— Como muestra de lo último, recordaré el fracaso del ramio y las pérdidas sufridas por los agricultores que trataron con el dueño del famoso secreto del modo de desgomar las fibras, siendo la consecuencia que hoy día nadie quiere que se miente siquiera la planta en referencia, aunque en otros países ella es en la actualidad una fuente de pingües ganancias.

Creo pues, que aquí como en otras partes, toca al Gobierno dar los primeros pasos, esto es, proceder en pequeña escala y á costa de la Nación á los ensayos de cultivo y preparación de nuevos productos. Además de abrir nuevos horizontes en nuestro cielo un tanto oscuro, daría de esta manera un nuevo impulso á la agricultura, facilitando la introducción de semillas y almácigas y el esparcimiento de las buenas especies en todo el país. Esto se ha de conseguir por medio de almácigas nacionales y estaciones de cultivo anexas, pudiendo éstas según el caso ser definitivas ó temporarias. Para concretar mejor el caso, creo que podría establecerse en San José una almáciga en donde se efectuaría la germinación de la mayor parte de las plantas susceptibles de cultivarse en el país, y al lado de ella tener un campo de experiencias, en pequeña escala, para el estudio comparativo de las variedades, etc. Un establecimiento de esta clase no presupone la inmovilización de un gran capital en terrenos y edificios: con media hectárea de terreno tendremos de sobra para los primeros años. He hablado de estaciones anexas; he aquí un caso: se supone que el cultivo de algunas plantas téxtiles como el henequén y varias clases de pitas y cabuyas, pudiera dar buenos resultados en cierta zona del país, en San Mateo por ejemplo. El

Director de los Jardines entra en arreglos con algún propietario de buena voluntad, que ceda en arrendamiento ó gratuitamente un pedazo de tierra suficiente para los ensayos; se hace la siembra y se cuida del plantío hasta el momento de la cosecha. Si las perspectivas son favorables, se establece en hora oportuna una planta de experiencias donde se prepare el producto para el mercado. Raros son los casos en que el costo de la maquinaria para experimentos asciende á una suma de consideración. Si los resultados son concluyentes, y queda demostrado la practicabilidad y provecho del cultivo en grande, no tardará éste en organizarse sin riesgo. En el caso contrario, la Nación habrá ahorrado con poco gasto, pérdidas considerables y repetidas á muchas personas, salvando y estimulando á la vez su espíritu de empresa.

En el caso de las plantas téxtiles, la estación de cultivo sería solamente temporaria, siendo la de San José en un principio única estación fija. Resultando esta última de provecho para el desarrollo de nuestra agricultura, podría ensancharse poco á poco, transformándose primero en verdadero jardín de ensayos del tipo propuesto por la Comisión francesa, y luego, llegar gradualmente á realizar en su entidad el plan propuesto para la Granja Nacional. Sí, por otra parte, el resultado no correspondiese á las esperanzas de los interesados, la estación de cultivo y las almácigas podrían desaparecer sin dejar los amargos recuerdos de otros ensayos extemporáneos.

H. Pittier

LA CRISIS DEL CAFÉ Y EL PORVENIR DE COSTA RICA

La queja de que la crisis económica persiste en el país es común, y es justificada, pues de ningún modo se trata de aquellas quejas bien conocidas que hablan de ella por la sola razón de que el hombre nunca está satisfecho. Las causas de la crisis, que existen en verdad, se descubren fácilmente, pues las hemos pasado ya: coinciden regularmente con la baja de los precios del café.

Costa Rica debió antes su bienestar casi exclusivamente al café, como ahora debe su malestar á los bajos precios de este grano. Los que han seguido las oscilaciones de los precios del café en el mercado del mundo, saben que las crisis se han repetido periódicamente, pero rara vez han durado más de un año. Así cuando empezó la mala situación actual, en 1898, los interesados se consolaban con la esperanza de que pasaría pronto. Pero sucedió lo contrario; los precios siguieron bajando, y este año, el tercero ya en el mínimum económico, es el peor de todos. Los mismos cafées que el año pasado han obtenido un precio de cien chelines y más, por quintal, se pagan á sesenta ó poco más este año; mientras tanto los salarios de los

peones no se han disminuido en proporción, de modo que el agricul tor sufre muchísimo.

No entraremos en los detalles de las dificultades en que s encuentran, tanto el hacendado como el simple campesino; es un capí tulo que se ha tratado extensamente en la prensa periódica, que h comunicado en varias ocasiones datos exactos respecto á producció y consumo. El resultado es siempre, que el exceso de producción d café, principalmente en el Brasil, ha causado la baja de precio La producción del Brasil llega ya á nueve millones de sacos, los qu son casi suficientes para el gasto de todo el mundo civilizado. Además ya se prepara una competencia nueva. No nos referimos solamente a ensanche de los cultivos en Méjico, sino principalmente á los cultivo en el Africa. Los Estados coloniales de Europa entran en la lu cha con sus colonias africanas; en breve habrá una competencia fuer te á los cafées americanos y no es remoto que se trate de excluirlo del mercado europeo. Por supuesto, llegar á tal extremo será impo sible, ya por el hecho de que el gusto de los consumidores es mu diferente, y por esta razón se pedirán siempre nuestras clases supe riores; pero la sobreproducción tiene por consecuencia el manteni miento de los precios bajos. Todavía hay muchas razones que favo recen la creencia de que volverán á subir los precios : nosotros tam bién opinamos que no hay que perder toda esperanza; pero sí no parece esta esperanza tan lejana que no se puede contar con ell para el porvenir de todo un país. Es preciso admitir de una vez l probabilidad de una continuación de los precios actuales y pensa que aunque vuelvan á subir un poco, nunca llegarán de nuevo á l altura de la aúrea edad del café; y como consecuencia ineludible ha que buscar desde ahora un remédio enérgico y efectivo.

No queremos entrar hoy en explicaciones largas ni sacrifica al ídolo de la fraseología común que se llama análisis. Sabemos qu hasta el presente nos hemos concretado exclusivamente al cultivo d café y que es imposible seguir así en lo sucesivo. El cultivo del ba nano empezó por ser un buen negocio; pero ya no es tan remuner tivo puesto que también el valor de este producto ha bajado, mie tras el costo de producción ha quedado casi estacionario. El ganad sí es buen negocio todavía, pero está lejos de formar un artículo exportación y así no puede influir en el balance económico intern cional. Con solo estas dos cuerdas en nuestro arco económico tendremos, pues, esperanza de mejora, y es preciso buscar los rem dios en otra dirección.

Lo más peligroso es ocultar la verdad y lisonjear donde hay nada de halagüeño. El hecho sencillo y desnudo es, que el ca pesino de Costa Rica carece completamente de iniciativa; que m chos de los que podrían y quisieran trabajar la tierra, no tienen rrenos, y que otros que los tienen no hacen nada con ellos.

Para remediar la falta de iniciativa, no hay otro camino la instrucción del pueblo, tanto la general en la escuela como la pecial en agricultura. Y para dar terrenos á los pobres es indisp

sable reservar las pocas tierras nacionales que quedan todavía para dividirlas en lotes pequeños. La desgracia nacional de Italia, la raíz del anarquismo y del bandolerismo, proviene exclusivamente de las grandes propiedades que excluyen al agricultor en pequeño de la posesión del terreno. Si un país viejo llega á tal sistema es una desgracia nacional y casi una desorganización completa: ¿ qué será, pues, de nosotros, un país nuevo, que tiene las manos libres todavía, si comenzáramos, cosa del todo inexplicable, por fomentar un sistema cuyo fin inevitable es la ruina económica ? Que se reserven, pues, los restos de terrenos baldíos para los agricultores en pequeño y que la nación concentre sus esfuerzos en abrir caminos y ferrocarriles por todo el país. Y para tener brazos suficientes, cuya falta es también una queja continua, no se olvide que el pueblo de Costa Rica es de una *fecundidad* tan estupenda, que Emilio Zola podría escribir una novela con la tendencia opuesta á la que domina en una de sus obras que lleva ese título La instrucción popular debe procurarse, no tanto en la escuela como por medio de una prensa adecuada, y de la buena voluntad de toda la gente de luces, que han de imponerse la inmensa tarea de enseñar á las mujeres del pueblo que muchas de las rutineras prácticas que adoptan en la crianza de sus hijos son peligrosas y hasta bárbaras, y que muy á menudo las criaturas se mueren á consecuencia de su ignorancia. Que no se hable de inmigración : la sola medida verdaderamente efectiva es impedir la emigración al cielo de las pobres criaturas.

Segundo.—El país está casi repartido : abundan grandes propiedades incultas. Allí la legislación no puede hacer nada, sino sólo el buen sentido de los ricos. Que ellos comiencen cuanto antes á trabajar en sus terrenos, que den lotes á familias pobres bajo condiciones favorables, siquiera por diez ó quince años sin exigir remuneraciones; y que la nueva ley de denuncios reserve para éstos la condición de que se trabajen dentro de un término de tiempo muy limitado.

Por último, y esto es lo más importante tal vez, precisa la introducción de cultivos nuevos con todos los auxilios del arte técnica moderna. Casi increíble es que Costa Rica compre todos los sacos para café al extranjero, empeorando así su balance internacional. Toda clase de plantas textiles darían cosechas inmensas en el país : el manila, el agave, el ramio; herido así el país no es concebible que no se haga nada para establecer una nueva industria nacional.

Peor todavía es la triste verdad de que la región más fértil del mundo no cultive suficiente maíz para su propio consumo, sino que importa parte de este grano de los Estados Unidos. Hasta los frijoles se introducen del extranjero, y á pesar de tales hechos hay quien pretenda que los yankees tienden á la conquista del país, mientras que es el mismo pueblo de Costa Rica quien se entrega voluntariamente ! Maíz, frijoles y ganado debería producir el país en una cantidad que sea suficiente para el abasto interior y aun podría exportarlos.

Pero necesitamos mayor cantidad de artículos para la expor-

tación con el objeto de reponer lo que dejamos de ganar con el café; y no es muy difícil descubrir plantas que pueden ser una fuente nueva de riqueza. Hemos hablado ya de las plantas textiles : del ramio, del manila — que es una clase de platanillo — y de las agaves, que se crían con poco trabajo. Sigue el cacao, que se da en una calidad superior en los vastos llanos de Santa Clara y San Carlos. El cacao, por supuesto, necesita una atención contínua, y los ojos del dueño deben hacer más trabajo que las manos de los peones. Ojalá fueran los jóvenes del centro á dirigir los trabajos y dar un buen ejemplo á los campesinos, en lugar de sentarse en bufetes para servir á sus clientes litigantes. Más trabajo positivo y menos pleitos, y que los abogados por su parte vean de conciliar pronto las diferencias en lugar de prolongarlas. El número de ellos disminuiría tal vez, pero los que queden estarán ocupados en tareas más conformes con los intereses del país.

Los mismos terrenos de Santa Clara y de San Carlos son excelentes para el cultivo del hule. Triste es el hecho que los huleros, en su mayor parte nicaragüenses, han destruído casi por completo la rica existencia de hule en las selvas del Norte de la República. Allí se trata no solamente de una pérdida directa de millones de pesos, sino de la ruina completa del *Castilloa elastica* que es el más productivo de todos los árboles de caucho. No podemos entrar hoy en detalles sobre el cultivo del hule; pero conste de una vez que es uno de los más sencillos de toda la agricultura. El hule es, en verdad, una mina de oro que puede explotarse sin riesgo alguno. ¿ Por qué no se dedica el pueblo á su cultivo ? Simplemente porque dura ocho años hasta la cosecha. Pues bien, que los lectores se pregunten si sería malo haber sembrado hule hace ocho años. Hoy tendrían su cosecha. Y los que no lo siembran ahora por los fastidiosos ocho años de espera, estarán arrepentidos después. Mejor sería, en verdad, aplicar la divisa " mañana " que es la del *dolce far niente*, de una vez á sus pretensiones prácticas, con el fin de alentarse con la esperanza de que las cosechas, producto de los esfuerzos de hoy, seguirán también " mañana " ! Ocho años para una familia son una mañana, nada más.

Otros dos cultivos se prestan para el lado del Pacífico : el tabaco y el te de China. Este último necesita humedad, y algunas variedades pegarían bien en el clima más lluvioso de Costa Rica. Pero otras variedades, y no las peores, dan una cosecha excelente en climas parecidos á los del Pacífico. Para experimentar en este sentido serviría bien la " Granja Nacional " decretada ya. Sabido es que la isla de Ceylan, país á un tiempo cubierto con hermosos cafetales, fué arruinada por una enfermedad de las hojas del cafeto; el Gobierno británico y los hacendados buscaron otro cultivo y lo encontraron en el te. Hoy la isla de Ceylan es otra vez un país riquísimo, merced al te que produce.

En cuanto al tabaco, cierto es que el centro del país lo produce en una calidad que conviene mucho al gusto del pueblo. Pero

el gusto de los costarricenses no es el gusto de todo el mundo. Europa quiere un tabaco suave y aromático, que no puede producirse en la alta meseta, pero sí al lado del Pacífico. Un tabaco suave se produce con poca lluvia y un rocío abundante. Cierto es también que el tabaco tiene muchos enemigos en el reino animal; pero los mismos niños pueden servir para combatir esas plagas que existen en todos los tabacales del mundo. El tabaco necesita conocimientos y experiencia especial para cada lugar. Ningún producto de la agricultura requiere tanta variedad en los métodos de tratamiento desde la almáciga hasta el producto maduro y listo para el mercado. Pero ninguno tampoco es tan remunerador como el tabaco bien beneficiado. La ciencia agrícola dará las normas generales; el agricultor mismo debe buscar el método de cultivo y beneficio que mejor se adapten á sus condiciones.

El propósito que tuvimos en mira al escribir este artículo fué abrir algunos horizontes á los agricultores, quienes son los únicos que producen valores en el país. Dejándonos de refranes gastados ya y de vanos resabios, hemos tratado de poner de relieve la verdad tal como nos parece y con el bien del país como único objeto.

DR. ERNESTO HENRICI.

GEOGRAFIA

La cuestión de límites entre las Repúblicas de Costa Rica y Colombia

POR EL PROF. DR. ED. SELER

(TRADUCIDO DE " PETERMANNS MITTEILUNGEN " BD. 46, 1900, PP. 255-261),

La energía y constancia con que los españoles, conquistadores del Mundo Nuevo, trataron de colonizar, cristianizar y sobre todo utilizar en el sentido de la producción económica sus nuevas posesiones, son dignas de admirarse. Se comprende, por otra parte, que sólo en algunos territorios más favorecidos haya sido el éxito rápido y completo, mientras otros quedaron mucho tiempo, aun hasta el término de la dominación española, cerrados é independientes. Como el descubrimiento y conquista de estos últimos territorios se emprendió á veces por un lado, á veces por otro, surgieron naturalmente dificultades entre las vecinas divisiones administrativas, dificultades respecto de las cuales la Corona se quedó hasta cierto punto sin saber qué partido tomar, no solamente por la imposibilidad de fijar con equidad límites definidos en regiones todavía sin explorar, sino también porque era á menudo muy dificultoso conocer los compromisos que ligaban la Corona á consecuencia de previas concesiones. De las administraciones de las antiguas provincias españolas,

las disputas se han trasmitido á los Estados independientes que son sus sucesores y naturales herederos, de modo que, desde la constitución de las repúblicas americanas, han resultado por todas partes discusiones acerca de los límites, que se han podido arreglar sólo muy paulatinamente y á menudo por medio de arbitrajes.

Una disputa de esta clase existía hasta hace poco tiempo entre Costa Rica y Colombia, que, aunque originada de la misma manera, se complicaba por el hecho de reinar la mayor incertidumbre acerca de las antiguas denominaciones de las secciones de costas y de los territorios, y de que algunos nombres se usaron en tiempos remotos en un sentido mucho más lato que después. Para enterarse á fondo de la cuestión, son indispensables algunas aclaraciones históricas. Las costas litigadas son una de las partes más antiguamente conocidas de Centro América. En su cuarto viaje (1502), Colón llegó hasta la entrada, sembrada de varias islas, de la espaciosa bahía llamada por él *Çarambarú*, por otros *Cerabora*, *Ceraboró*, *Zorobaro*, y á la que se aplicó posteriormente el nombre de *Bahía del Almirante*, aunque es conocida hoy día más á menudo con los nombres de *Bocas del Drago* y *Bocas del Toro* [a]. Aquí, á lo largo de las costas cubiertas con frondosas selvas, los navíos cuyos mástiles y vergas se rozaban con las pendientes ramas, tenían en todo tiempo segura entrada. Y, lo que á Colón le importaba más aún, se vieron por primera vez sobre el pecho desnudo de los naturales tamaños adornos de oro fino que se supo procedían de un país en donde se hallaba este metal, 25 leguas más al Este; en estas minas el conquistador creyó naturalmente reconocer " las minas de oro de la provincia de Ciamba, que yo buscaba " [1]. El nombre de esta región aurífera, *Veragua*, es el que desempeña el mayor papel en la disputa entre Costa Rica y Colombia.

En el propio río de Veragua, Colón no pudo penetrar con sus buques. Pero encontró un buen fondeadero en la boca de un río vecino, que llamó *Santa María de Belén*, y de allí mandó visitar las minas de oro, que no distaban más de 8 leguas. Lleno de las más halagadoras esperanzas, se volvió á España; pero á su llegada encontró muerta á su gran protectora Isabel la Católica, y á su esposo Fernando sin voluntad de dar vuelo á sus aspiraciones; su hijo y heredero, Diego Colón, entabló en el año de 1508 un proceso á la Corona, cuya resolución dilató muchos años. En el intervalo, un joven emprendedor, Felipe Gutiérrez, hijo del tesorero real Alonso Gutiérrez, se mostró dispuesto á descubrir y colonizar aquella misma tierra. La viuda de Diego Colón, doña María de Toledo, dió para ello su consentimiento. Y así fué como con aprobación de esta última,

(a) La bahía se llama siempre *Bahía del Almirante*. La *Boca del Drago* es la entrada entre Punta Tirbí ó Sorepta, en tierra firme, y la Isla de Colón, y *Boca* ó *Bocas del Toro* el ingreso en misma bahía, estrechado entre las islas de Colón y de los Bastimentos. Por extensión, se llama también Boca (ó Bocas) del Toro la población situada en la primera isla, en la entrada del estrecho mismo nombre.—H. P.

(1) Carta de Colón á Fernando é Isabel, Jamaica, julio 7 de 1503.—(Autor).

orden real de 24 de diciembre 1534, Diego Gutiérrez fué nombrado Gobernador de la provincia de Veragua. En la capitulación del mismo día, esa provincia fué definida como EL TERRITORIO ENTRE LOS CONFINES DE LA PROVINCIA DE CASTILLA DE ORO Ó DE TIERRA FIRME Y EL CABO GRACIAS Á DIOS, atribuyéndole de esta manera una parte de costa repartida hoy día entre las tres Repúblicas de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. Como el deslinde del lado Sur pudiera dar lugar á dudas, el Gobernador de Tierra Firme fué notificado por medio de la real cédula de 14 de julio de 1536, de que " como el dominio del cacique Urraca (es decir, la meseta interior del Istmo, del lado Sur de la división de aguas) pertenece al territorio de la provincia de Veragua, se abstuviere de hacer en ésta conquista ó colonización alguna, ni trueque de mercaderías ".

La expedición de Diego Gutiérrez fracasó por completo. En cuanto esta noticia llegó á España, convinieron la Corona y los herederos de Colón en someter su disputa al arbitraje del Presidente del Consejo de Indias, cardenal García de Loaysa. Conforme á su sentencia, aceptada por el Rey el 19 de enero de 1537, los herederos de Colón recibían como indemnízación la isla de Jamaica y un territorio de 25 leguas en cuadro en la provincia de Veragua, el que les fué concedido con el título de ducado como posesión hereditaria. La medida de estas 25 leguas está exactamente prescrita en la cédula : comenzando en el río de Belén, incluído en el ducado, debían medirse 25 leguas sobre un paralelo hasta la bahía de Cerabaró (Bahía del Almirante) y más allá en el caso de que falte todavía algo de las 25 leguas. De la extremidad de esta línea se habían de medir otras 25 leguas, esta vez sobre un meridiano, en la dirección de Norte á Sur, y lo mismo desde el punto inicial en el río de Belén, y juntar las extremidades de aquellas dos líneas meridianas, siguiendo un paralelo. Así fué que del extenso territorio de la provincia de Veragua, tal como quedó definido en el documento arriba citado, se separó una pequeña parte bajo el nombre de *ducado de Veragua*. La administración del resto de la provincia fué trasferido por Real Orden de 2 de marzo 1537 á la Gobernación de Tierra Firme ó Castilla de Oro, pero con la expresa reserva : " TANTO QUANTO NUESTRA MERCED Ó VOLUNTAD FUERE ".

Desde entonces existieron, pues, dos Veraguas; el ducado, llamado algunas veces DUCADO DE CERABARÓ, que era del dominio particular de la familia de Colón, y el resto de la Veragua primitiva, designada también inadecuadamente como Veragua, sobre el cual el rey ejercía directamente su soberanía y cuya administración se encargó al Gobernador de Panamá. El descubrimiento del ducado fué confiado en 1539 á nombre del jefe de la familia de Colón, al conquistador HERNÁN SÁNCHEZ DE BADAJOZ, quien últimamente había regresado del Perú. El Dr. Robles, á la sazón Oidor de la provincia de Panamá, se creyó autorizado para encargar la conquista y colonización del resto de la Veragua, esto es, de la Veragua real, al mismo Hernán Sánchez de Badajoz, que en el intervalo se había con-

vertido en yerno suyo. Pero este convenio lo consideró el Rey como una usurpación de sus derechos y lo anuló. El conquistador, que había penetrado por la boca del Tarire en el valle del cacique Coaza hasta *Corotapa*, en donde había fundado una colonia en medio de una densa población de indios, fué retirado.

En la corte de Madrid se hallaba á la sazón otro valiente varón, Diego Gutiérrez, hijo también del Tesorero real Alonso Gutiérrez y hermano de Felipe, que en el año de 1536 había dirigido la malograda expedición á Veragua; por decreto de 16 de setiembre 1540, Diego obtuvo licencia del Rey para hacer la conquista de la *Veragua real*, desde la bahía de Çarabaró hasta el cabo Camarón.— A pesar de la protesta del Gobernador de Nicaragua, le fué también permitido de posesionarse del Desaguadero, hasta una distancia de 15 leguas de su salida del Lago. La capitulación con Diego Gutiérrez fué concluída el 29 de noviembre y es especialmente interesante por el hecho de que menciona el resto de la Veragua, después de la separación del Ducado, bajo el nombre de *Cartago*, mientras en los documentos referentes á la empresa de Hernán Sánchez de Badajoz, este mismo territorio se designa también por primera vez con el nombre de *Costa Rica*.

La expedición de Diego Gutiérrez no tu o mejor suerte que las anteriores. Cierto es que logró en 1543 tomar pie en la boca del río *Suerre*, [b] pero no pudo mantenerse allí por mucho tiempo y fué atacado por los indios cerca de *Tayutic*, al buscar hacia el interior nuevos puntos de apoyo. Él mismo y 26 de sus compañeros cayeron en la refriega. El derecho de continuar en la empresa fué reservado para su hijo y heredero, pero la ejecución se demoró indefinidamente.

Lo mismo que en la Veragua real, las empresas hechas por parte de la familia de Colón en la Veragua ducal desde el año de 1546 no tuvieron éxito. Un nieto del descubridor, don Francisco Colón, pereció en un combate. Finalmente, la familia devolvió en 1558 esa posesión improductiva á la Corona, en cambio de una pensión de 3000 ducados. De modo que las dos Veraguas volvieron otra vez á ser de propiedad inmediata del Rey, aunque nunca fueron reunidas de nuevo en una sola.

La colonización del ducado, al que se reservó el nombre de Veragua, fué confiada, bajo la supervisión de la Audiencia de Panamá, á los vecinos de Natá, ciudad española, sita en la vertiente opuesta á aquél, en la costa del Pacífico. El Teniente de Gobernador de aquella ciudad, Francisco Vásquez, logró resultados sumamente halagadores. En 1558 penetró hasta la línea de división de las aguas, descubrió las minas de oro de Turulá y fundó en la costa del Norte la colonia de la Concepción, en el río que desde entonces ha conservado ese nombre.

La colonización de la otra parte de la antigua provincia de

(b) Según el señor Peralta, el río *Suerre* es el actual *Pacuare*. La palabra Suerre es una corrupción de *Tsuirí*, que quiere decir *río del armado* (*tsui* armado, *ri*, *di*, río). Pacuare es igualmente vocablo indígena : *pa-k-ua* es pichón de lapa, *ri*, *di*. río.

Veragua, para la cual se hicieron desde entonces permanentes los nombres de NUEVA CARTAGO y COSTA RICA, se inició otra vez y con éxito en el lado del Pacífico, desde Nicaragua. En el año de 1560, Juan de Cavallón obtuvo de la Audiencia de Guatemala los poderes necesarios, á los que, por cédula de 15 de febrero de 1561 el Rey dió su aprobación. De *Nicoya*, Cavallón penetró en el territorio de los *Güetar* y fundó allí la ciudad llamada CASTILLO DE GARCI-MUÑOZ.— Casi en el mismo tiempo fracasaba lamentablemente la expedición del Padre Juan de Estrada, quien por encargo del mismo Cavallón había bajado por el Desaguadero con el objeto de fundar en el puerto de SAN JERÓNIMO una ciudad con el nombre de CASTILLO DE AUSTRIA.

Éxito más satisfactorio todavía logró en los ulteriores años Juan Vásquez de Coronado. Subyugó en la costa del Pacífico los pueblos de *Couto* y *Boruca* y fundó en el valle cálido y fértil del GUARCO la ciudad que recibió, como la provincia, el nombre de CARTAGO. Sus capitanes Pereyra y Diego de Trejos se adelantaron por el lado del Pacífico hacia Natá hasta llegar á los LLANOS DE CHIRIQUÍ, á *Cía*, *Xarixaba* y *Yabo*. Y él mismo, con sus fuerzas unidas, salió de Boruca y pasando por encima de la cordillera principal, penetró hasta el valle del GUAYMI, abierto hacia el Atlántico, poblado por numerosos indios é identificado con el valle de Coaza, visitado ya por Hernán Sánchez de Badajoz Del valle del Guaymi se trasladó á la provincia del DUY, vecina ya de las islas de Zorobaró, y regresó luego á Cartago por *Tariaca*, *Pococí*, *Tuyotique* y *Atirro*.

Expediciones igualmente lejanas emprendió á su vez el sucesor de Vásquez, Perafán de Ribera, y el sucesor de éste, Diego de Artieda Cherinos, obtuvo directamente del Rey el poder de tomar posesión del país á lo largo de las costas de ambos mares HASTA LOS LÍMITES DE LA PROVINCIA DE VERAGUA, y al mismo tiempo el encargo de fundar tres ciudades, una en las Bocas del Drago, esto es, en la Bahía del Almirante; una segunda en el valle del *Guarco* y una tercera (en la costa del Pacífico) en la provincia de *Garabito* [c] (Capitulación de Felipe II, firmada en el Pardo el 1º de diciembre de 1573).

Al mismo tiempo en que se verificaban estos acontecimientos, los Gobernadores de Veragua, que tenían su asiento en la Concepción de Veragua, emprendían también expediciones en el valle del Guaymí, que consideraban debidamente ó no como dependiente de su administración, y se oponían á la marcha adelante de Diego de Artieda. El Rey se vió entonces obligado á ordenar en una cédula de 30 de agosto de 1576 á la Audiencia de Guatemala que informara á qué jurisdicción pertenecían el río del Guaymí, las Bocas del Drago y la Bahía del Almirante. Desafortunadamente, no sabemos si tal información se llevó á efecto por la Audiencia, ni con qué re-

(c) Llamada así del Capitán *Garavito* quien " con poder de Pedrarias de Avila " fué el primero en entrar en esa provincia, en donde los indios lo mataron. Cons. *Juan López de Velazco, Geografía y Descripción universal de las Indias* 1571-1574; Edición de D. Justo Saragoza.—Madrid 1894.—H. P.

sultado. Pero es un hecho cierto que un año después Diego de Artiega fundó, no en las Bocas del Drago sino en el río del Guaymí, la ciudad de ARTIEDA DEL NUEVO REINO DE NAVARRO, la que, parecida en esto á tantas otras fundaciones en esas costas tropicales, tampoco tuvo larga duración.

En los valles del interior, al pie de la cordillera volcánica transversal, fué únicamente donde los españoles lograron colonizar y establecerse de fijo. Los distritos fronterizos del oriente, incluyendo las florestas que orlan la bahía del Almirante y los llanos del Golfo de Osa, quedaron siempre regiones cerradas y sin conquistar, á pesar de las misiones y expediciones que por intermitencias se organizaron, ya por un lado, ya por el otro. Y tanto la Gobernación de Costa Rica como la de Veragua podían alegar y presentar reales cédulas que autorizaban esas empresas.

Del lado del Pacífico, la Punta Burica se consideró generalmente como límite de las zonas de influencia de la Audiencia de Guatemala, de que dependía Costa Rica, y de la Audiencia de Panamá, primero y, desde 1773, del Vireynato de Santa Fé, de que dependía el país de Veragua. Este límite es el que se encuentra en el mapa de Veragua construído en 1620 por el Gobernador Lorenzo del Salto, descubierto por Manuel M. Peralta en el Archivo de Indias y publicado en el tomo XIX de la *Zeitschrift* de la Sociedad de Geografía de Berlín. Pero del lado del Atlántico los Gobernadores de Veragua ejercieron siempre su autoridad hasta el río TIRIBÍ, [d] mientras las autoridades de Costa Rica por su parte no dejaron nunca de considerar como parte de su esfera de influencia la bahía del Almirante, más ó menos en todo su contorno, ó sea hasta el río CHIRIQUÍ ó CALOBÉBORA ó hasta la isla llamada generalmente en los antiguos documentos ESCUDO DE VERAGUA y situada en frente de la boca de aquel último. El río CHIRIQUÍ VIEJO, que desemboca al Este de la Punta Burica, y el ESCUDO DE VERAGUA se hallan también indicados como límites extremos hacia Colombia en la Constitución de Costa Rica de 21 de enero de 1825, y este *statu quo* lo ratificó virtualmente Colombia en el tratado firmado en Bogotá el 15 de mayo 1825 y en Guatemala el 9 de julio 1826. Pero el Gobierno de Colombia no dilató en dar muestras de su deseo de asegurarse los valiosos puertos de Bocas del Toro y de las ricas tierras que rodean el Golfo de Osa. Por decisión legislativa de 30 de mayo 1836, una autoridad colombiana fué situada en la Isla del Toro, y el escritor colombiano don Pedro Fernández Madriz sostuvo hábilmente las ulteriores pretensiones. Después de haber inúltimente tratado de regularizar los límites por medios de convenios que fueron rechazados por un lado ó por otro, y repitiéndose las incursiones, las quejas y contra-quejas, se convino finalmente, por el tratado celebrado en San José el 25 de diciembre de 1880, en someter la cuestión al fallo de un árbitro. En convenio adicional fechado en París el 20 de enero de 1886, Costa Rica

(d) El río *Tiribí*, *Tirbí* ó *Tirvis*, es el *río de los Tirub* ó *Tirribes*, esto es, el *Tararia*.—H. P.

fijó como límite reclamado por ella, del lado del Atlántico, el ESCUDO DE VERAGUA y el río CHIRIQUÍ ó CALOBÉBORA y del lado del Pacífico el río CHIRIQUÍ VIEJO, que desemboca al Este de la Punta Burica, mientras Colombia proclamaba como los suyos, del lado del Atlántico, el CABO GRACIAS Á DIOS, y del lado del Pacífico la desembocadura del RÍO GOLFITO, en el Golfo Dulce. Como árbitro se eligió al Rey de España D. Alfonso XII, pero este murió en 1885. Por un nuevo convenio celebrado el 4 de noviembre de 1897, el Presidente de la República francesa fué definitivamente encargado de decidir la cuestión.

Como todos los asuntos de esta naturaleza, el conflicto de límites entre Costa Rica y Colombia ha dado lugar no solamente á la publicación de alegatos grandes y pequeños, sino también á estudios profundos, que son de extraordinario valor para la historia y la geografía de los países interesados. En primera línea hemos de mencionar las recopilaciones de archivos practicados por el señor Manuel M. Peralta [2], Ministro de la República de Costa Rica ante las cortes europeas.

En los alegatos enumerados en la nota al pie, el límite pretendido por la República de Costa Rica, que en el convenio de París, de 20 de enero 1886, mencionado arriba, se había indicado por sus extremos solamente, están definidos de un modo más preciso de la manera siguiente: "Esta frontera es una línea que, partiendo del ESCUDO DE VERAGUA, se dirige al Sur á la boca del río CHIRIQUÍ, CALOBÉBORA ó CULEBRA, y sigue aguas arriba de este río hasta sus vertientes en el cerro SANTIAGO, y de este cerro por la cima de la cordillera que separa las aguas de los dos océanos Pacífico y Atlántico, pasa por el cerro del HORNITO, la cumbre de la PLAYITA y el cerro de la HORQUETA hasta la cabecera oriental y principal del río CHIRIQUÍ VIEJO. A partir de este punto se confunde con el cauce de este río, aguas abajo, hasta su desembocadura en el Pacífico, cerca de la boca del río Piedra, al Este de la península y de la Punta BURICA.

Los límites reclamados por Colombia se describen del modo

---

(2) Sus publicaciones, hechas en los años de 1883, 1886, 1890 y 1898 son las siguientes:

I.—Costa Rica, Nicaragua y Panamá en el siglo XVI, su historia y sus límites (Madrid y París 1883).

II.—Costa Rica y Colombia (Madrid y París 1886).

III.—Límites de Costa Rica y Colombia (Madrid 1890), con el Atlas Histórico-Geográfico de la República de Costa Rica, Veragua y Costa de Mosquitos (Madrid 1890).

IV.—Costa Rica y Costa de Mosquitos (París 1898).

Estos escritos, juntos con los documentos publicados por don León Fernández en su "Colección de Documentos para la Historia de Costa Rica", constituyen la historia documentaria completa del país y son una verdadera mina tanto para el historiador, como para el géografo y el etnógrafo.

Las obras siguientes se refieren más exclusivamente al litigio con Colombia:

I.—Manuel M. de Peralta: Exposé des droits territoriaux de la République de Costa Rica.—París 1898.

II.—Exposé présenté á S. Exc. M. le Président de la République Francaise, en qualité d'Arbitre, par D. Francisco Silvela, Avocat de la Légation de Colombie. Madrid 1898.

III.—Deuxiéme mémoire présenté au nom de la République de Colombie (signé: R. Poincaré, Avocat a la Cour d'Appel de Paris. Paris 8 septembre 1899).

IV.—Una rúbrica con tinta colorada y la firma de *don Julio Betancourt*, Enviado de Colombia, en el mapa histórico-geográfico de Peralta que acompaña el Atlas mencionado arriba con el n. III.

V.—Manuel M. de Peralta: Juridiction territoriale de la République de Costa Rica (Réplique á l'Exposé de la République de Colombie). Paris 1899.

que sigue: "Desde la boca del río *Golfito* en el Golfo Dulce, por el Pacífico, se sigue hacía el Norte por un meridiano que atravesando el río *Coto*, cuyas aguas van al Pacífico, y cortando los ríos *Larí* y *Coen*, tributarios del *Tilirí* ó *Sigsaula* [c], cuyas aguas van al Atlántico, se junta con este último río (Tilirí ó Sigsaula) en un punto situado á los 9° 33' de latitud Norte próximamente. Del punto de intersección de dicho meridiano con el río Tilirí ó Sigsaula, punto cuyas coordenadas geográficas son 9° 33' de latitud Norte y 85° 31'30" de longitud Oeste del meridiano de París próximamente, se traza una línea recta que va á terminar á la desembocadura del río *Sarapiquí* en el río *San Juan* ó *Desaguadero* (10° 43' latitud Norte y 86° 15' longitud Oeste del meridiano de París)".

La argumentación con que el representante de Costa Rica defiende la frontera propuesta por él, descansa, ante todo, en la manera como mide las 25 leguas en cuadro que por Real orden de 13 de enero de 1538 fueron separadas de la provincia de Veragua á favor de la familia de Colón, pues Costa Rica no niega que, habiendo sido en todo tiempo dependencia de la Audiencia de Panamá hasta 1773, y del Virreinato de Nueva Granada desde entonces, estas leguas pertenecen por derecho á Colombia. Siguiendo al pie de la letra las palabras de la Real orden, Peralta mide las 25 leguas sobre el verdadero paralelo del río de Belén, dejando así completamente afuera, del lado Norte, la bahía del Almirante, y coloca la extremidad occidental del ducado de Veragua á los 8° 54' lat. N. y 82° 6' ó respectivamente á los 82° 17'42" W. de Gr., según se calculan 20 leguas (españolas), ó sólo 17½ leguas (de Burgos) al grado. A esto, Colombia opone con razón que la mencionada Real orden expresa textualmente que los límites del ducado de Veragua se entienden *hasta la parte occidental de la bahía de Çarabaró* (es decir, de la bahía del Almirante) y que por lo tanto, deben necesariamente incluir ésta, y, además, que según los términos de la real orden, el ducado en su totalidad debió llamarse Bahía de Çarabaró, y fué de hecho llamado, en la Orden real de Valladolid de 26 de febrero de 1538, ducado de Çarabaró; que por consiguiente era imposible que la bahía del Almirante quedara por completo fuera de los límites del ducado. Y efectivamente, está comprobado con bastante seguridad—hasta por los mapas del tiempo—que los geógrafos del Rey daban á la costa en referencia un derrotero casi exactamente de Este á Oeste y quisieron medir las 25 leguas *á lo largo de la costa*, hasta la parte occidental de la bahía del Almirante. Es probable también que el árbitro en el pleito entre el Rey y los herederos de Colón, decretó esas 25 leguas en cuadro para medida del ducado precisamente con el objeto de incluir en su territorio la bahía del Almirante y las

---

(c) La ortografía *Sigsaula*, de invencion colombiana, no es conforme con la etimología. La palabra viene del Misquito *sicsa*, banana, y *awala*, *owala*, río; significa, pues, río banano, y se aplica tan solamente al estuario ó sección deltáica del río, cuyo verdadero nombre, como se encuentra en muchos documentos y como lo usan los indios, es *Tarire* ó *río de los Tiburones* (*tëri* tiburón). *Tariaca* es palabra muy afine, que significa *diente de tiburón*, y era nombre distintivo de los indios de la costa, desde el Tarire hasta Limón. Los españoles aplicaron también este nombre á la misma re gión.—H. P.

minas de oro de Veragua. Es sabido que esas 25 leguas son lo que calculó Colón, y consignó en su carta escrita en Jamaica el 7 de julio de 1503, como distancia entre Çarambarú (la bahía del Almirante) y las minas en referencia.

Por otros motivos todavía cree el representante de Costa Rica que este Estado tiene derechos sobre toda la bahía del Almirante, sin exceptuar la parte oriental de la misma, conocida hoy día con el nombre de Laguna de Chiriquí. Él supone que los conquistadores, que por real encargo quedaron facultados para descubrir y poblar tierras hasta en los confines del ducado de Veragua, se posesionaron también del territorio que rodea la bahía del Almirante, y echaron allí cimientos de nuevas ciudades, como lo hizo, por ejemplo, Diego de Artieda, quien fundó una de las tres ciudades que le fueron encomendadas en su contrato, en las BOCAS DEL DRAGO, es decir, en la bahía del Almirante. Peralta coloca también en ésta, COROTAPA, término extremo alcanzado por Hernán Sánchez de Badajoz, y aun el VALLE DEL GUAYMI y la PROVINCIA DEL DUY; identifica el PUERTO DE SAN JERÓNIMO con la bahía del Almirante, y el RÍO DEL GUAYMI con el Cricamola, que desemboca en la extremidad Sur de la laguna de Chiriquí, y, en consecuencia, sitúa también las dos efímeras fundaciones españolas, el CASTILLO DE AUSTRIA del Padre Juan de Estrada y la CIUDAD DE ARTIEDA, en las extremidades occidental y oriental, respectivamente, de la bahía del Almirante. Sobre todos estos puntos, Peralta me parece haber errado en la interpretación de los documentos. Aunque es cierto que en el mapa de Lorenzo del Salto, del año de 1620, aparece un río Guaymi que desemboca en la bahía del Almirante, es dudoso si es el mismo río señalado por Artieda y los demás conquistadores costarricenses con el nombre de RÍO DEL GUAYMI. También me parece bastante seguro que tanto COROTAPA, visitado por Hernán Sánchez de Badajoz, como el VALLE DEL COAZA y el VALLE DEL GUAYMI no estaban contiguos á la bahía del Almirante. Hernán Sánchez atracó en la boca del RÍO TARIRE, en donde fundó en el PUERTO DE SAN MARCOS la VILLA DE BADAJOZ. El Tarire ó Telire es el actual SIGSAULA. En su mapa, Peralta coloca también la villa de Badajoz en el sitio del moderno caserío de Sigsaula, del lado derecho de la boca del río de ese nombre. De la villa de Badajoz, Hernán Sánchez caminó diez leguas más adelante hasta COROTAPA, en donde construyó la fortaleza de Marbella, en medio de los numeros pueblos del cacique Coaza. Peralta alega que, de la boca del Tarire, el Capitán se dirigió hacia el Sureste, cruzando el Tilorio, hasta las playas de la bahía del Almirante. Es más probable, sin embargo, que comenzó por seguir el río aguas arriba con sus embarcaciones; esto es tanto más aceptable cuanto que las orillas del Tarire han sido en todos tiempos hasta la actualidad la residencia principal de los indios. Esta suposición adquiere todos los caracteres de la realidad si se sigue con detenimiento el curso de las expediciones subsecuentes de Juan Vásquez de Coronado. Este se fué desde los pueblos de COUTO y BORUCA, situa-

dos en la vertiente del Pacífico, y que son expresamente indicados como " PALENQUES QUES EN EL PRINCIPIO DEL VALLE DEL GUAYMI". Esto es concluyente, pues de los pueblos de los Borucas, en el río Grande de Térraba, las principales vías de comunicación pasaban y pasan por encima de la cordillera para llegar hasta los valles del Tarire (Tiliri ó Sigsaula) que han sido de todo tiempo y son todavía, como lo he dicho antes, los lugares donde mora la población india más densa. (f) No cabe duda que esos valles del Tarire y los valles de COAZA y del GUAYMI son una sola y misma cosa. De estos, siguiendo su marcha adelante, Juan Vásquez pasó á la provincia del DUY, en donde estaban los pueblos del TERBI y QUEQUEXQUE, ya en la vecindad de las islas de ZOROBARO, en la boca de la bahía del Almirante. Pero EN LA VECINDAD, sin extenderse sobre ellas, pues Juan Vásquez de Coronado llegó, como consta de la declaración de testigos " HASTA CERCA DE LA BAHÍA DEL ALMIRANTE, QUE POR OTRO NOMBRE SE DICE EL ESCUDO "; pero no, como traduce Peralta " hasta el Escudo, cerca de la bahía del Almirante ". Los nombres de Bahía del Almirante y de Escudo de Veragua se emplearon aquí por el testigo, sin mucha oportunidad ciertamente, para designar una sola región. Y siendo la PROVINCIA DEL GUAYMI y VALLE DE COAZA lo mismo que los valles del Tarire, tendremos que identificar también con este último río el RÍO DE NUESTRA SEÑORA DE LA O DEL VALLE DEL GUAYMI, en donde Diego de Artieda fundó la *Cindad de Artieda del nuevo reino de Navarro.* Pues aunque Diego de Artieda tuviese el encargo de fundar su ciudad en las Bocas del Drago, consta en propios términos en el documento de 8 de diciembre de 1577 que él se hizo á la vela directamente para las Bocas del Drago y la Bahía del Al-

---

(f) Desde tiempos muy remotos existen ó han existido en esa región cuatro caminos conduciendo de Térraba hacia los valles del Tarire y del Tararia, por encima de la cordillera madre :

1º—El más occidental atraviesa las sabanas de Buenos Aires ó Hato Viejo, remonta el valle de *Ujarrás*, y la áspera cuesta de *Ak-hu* (casa de piedra), y pasa por el alto de *Cueza* á las cabeceras de los valles del Coen.

2º—El segundo sube las lomas que separan la *Quebrada Bruja* de las vertientes del valle de Cabagra (ó de los *Kebék-ira*, es decir, gente de Cabécar), atraviesa en seguida las sabanas de Ulán, y por cuestas rapidísimas se eleva hasta la *Cruz del Obispo*, en la cumbre de la cordillera. De este punto baja hacia el valle de *Arari* ó *Lari*. Estos dos caminos se trafican todavía: mientras los dos que siguen están abandonados.

3º—Un camino importante en la época de las Misiones, pero abandonado ya á principios del siglo pasado, salía de Térraba, por vía de Guadalupe, remontaba el río Cabagra hasta *Darkró*, en donde estaba un platanal señalando el término de la primera jornada y á donde llegaba también otro camino viniendo de Cabagra. Estos dos senderos existen aún. De Darkró, el camino seguía una loma al pie de la gran cordillera, cruzaba la quebrada del *Palmital*, luego el río *Guineal*, para llegar á *Tarkró* que es la alta sabana llamada hoy de la *Estrella*. De aquí se emprendía la cruzada de las crestas más altas de la cordillera, siendo las demás jornadas las de *Dí-nëmo* (*tigre de agua*, nombre de algún animal) *Sigua-ua* (*el niño blanco ó del extranjero*; hay una leyenda respecto de este nombre) y *Tërróuan*. Los indios de Cabagra me han dicho haber seguido este camino hasta cerca de la sabana de la Estrella y me han noticiado también de otro camino, saliendo del propio Cabagra y yendo á las cabeceras del Tararia pasando cerca del *Nëmú* ó *Dëbón-u* (casa del tigre), cerro altísimo, que debe ser el Kamuk ó Pico Blanco.

4º—En mis exploraciones de 1897 en la región al Norte de Cañas Gordas, pude seguir durante horas enteras, hasta una altura de cerca de 2000 m., un antiguo camino orientado de Sur á Norte, y que se eleva por el flanco de la gran cordillera en dirección á las cabeceras del Uruí ó Chánguena.— Es tradición entre los térrabas que los chánguenas han ocupado toda esa región, y se conservan todavía nombres de pueblos, como *Bocalatún*, *Quenaltún* y *Djoltún*. Un río que baja de la cordillera costeña y desemboca en el Diquís entre Currés y Lagarto, se llama *de los Chánguenas*, y los documentos históricos se refieren también á la presencia de esta tribu en ese territorio, que formabo parte de *los valles del Guaymi* de Vásquez de Coronado. No es por consiguiente exceso de atrevimiento, considerar los restos de camino á que hice alusión arriba, como partes de una antigua comunicación de los valles del Diquís á los del Tararia. —(H. Pittier).

mirante, pero que, no encontrando allí ningún paraje apropiado, se dirigió hacia la Tierra Firme, en donde descubrió, el día de Concepción, un río que remontó en 2½ leguas, fundando allí su colonia (g).

Lo mismo que hemos de situar el valle del Guaymi de una manera bien diferente de lo que supone Peralta, debemos considerar también como muy arriesgada su identificación del PUERTO DE SAN JERÓNIMO con la bahía del Almirante. El nombre de puerto de SAN JERÓNIMO aparece solamente en el mapa que acompaña á la descripción de la Audiencia de Guatemala por Herrera. Pero este mapa presenta las cosas de tal manera que lo mismo podemos colocar dicho puerto en la boca del Suerre como en la bahía de Zorobaró (esto es, en la Bahía del Almirante). Según la descripción que de la malograda expedición de Juan de Estrada da el Licenciado Carrasco, Obispo de Nicaragua, es muy poco probable que Estrada haya desembarcado á tanta distancia al Este de la boca del Desaguadero, ya que, cuando la carencia de recursos los obligó á abandonar la colonia, la mayor parte de la gente se marchó por tierra, en la Dirección del Suerre, alcanzó otra vez la desembocadura del Desaguadero y, siguiendo éste aguas arriba, regresaron hasta Jaen y Nicaragua. Soy de opinión que el Puerto de San Jerónimo y el famoso CASTI-

(g) No me parece posible identificar el valle de Guaymí con los valles del Tarire. Sin embargo, si se acepta lo que acerca de aquél dicen varios documentos relativos á las expediciones de Juan Vásquez de Coronado, entre ellos el que se refiere á la *Toma de posesión de los pueblos de Turucaca y Borucaca, y del valle de Guaymí en el año de* 1563, el valle de Guaymí no era un valle en el sentido actual de la palabra, sino que se extendía en las dos vertientes de la cordillera, incluyendo del lado Sur el valle del Coto de Térraba y las sabanas de Cañas Gordas; del lado Norte, los valles del Tararia, del Chánguena y tal vez los del Róvalo y del Tarire. Digo tal vez estos últimos, porque entre los pueblos enumerados en la página 233, t. IV, de los *Documentos para la Historia de Costa Rica* de don León Fernández, como situados en la vertiente del mar del Norte, encuentro por una parte *Gilera*, *Queribista* y *Cuéxara*, que, á primera vista parecen de origen Guaymí, y por otra parte, *Ara*, *Tamari* y *Tariaca* que son palabras viceitas. *Texbi* es puro Térraba, y el apodo que usan todavía los brunka para designar despreciativamente á sus vecinos de Bruran. El *valle de Coaza* era parte de la provincia del Guaymí y es posible la misma cosa que el actual valle de *Cabecar* ó de *Coen*, cuyo extremo superior, hacia la cumbre de la cordillera, se llama todavía *Cueza* ó *Cuiza*.

Muy pronto vemos el nombre de Guaymí particularizarse y aplicarse solamente á los valles de Róvalo, de Cricamola y otros más al Este, donde residen hoy día los restos de los indios del mismo nombre. La comunicación de estos valles con la Talamanca se hacía más fácilmente por los caminos del interior que por las márgenes poco transitables de la Bahía del Almirante, y así se explica que los conquistadores de Costa Rica se hayan adelantado tanto en el territorio del ducado de Veragua. Pero en el caso que nos ocupa, estos allanamientos tal vez inconcientes nunca podrían considerarse en derecho, ya que la línea meridiana que dividía el ducado, ó nueva provincia de Veragua, de Costa Rica, debe admitirse ineludiblemente como límite extremo de las pretensiones del último país. No debe dejarse de notar que esas provincias primitivas de los españoles nunca tuvieron límites bien definidos y que muy á menudo una sola de ellas incluía varias de las demás. Por otra parte, mientras la provincia del Duy ó Talamanca en su sentido más extenso ha sido en todo tiempo reconocida como parte de Costa Rica, las pretensiones de los conquistadores de esta última sobre el valle del Guaymí no se repiten más adelante del período inicial del descubrimiento, cuando era todavía difícil fijar límites determinados. En contra de los pocos documentos que apoyan la opinión de Peralta, pueden citarse un gran número de otros, cuyas fechas se extienden á varios siglos y que prueban terminantemente que el Guaymí se consideró casi desde un principio como parte del dominio de la Audiencia de Panamá.

El *valle del Duy y Mexicanos* incluía probablemente las cuencas del Tarire y del Tararia, y tal vez, según la etimología de Du-y (laguna), las lagunas y esteros de la costa, entre la Punta Mona y la Bahía del Almirante. La opinión del Dr. Seler que Juan Vásquez pasó " de los valles de Guaymí y de Coaza ", según él los entiende, esto es, del valle del Tarire á la provincia del Duy, que habría comprendido entonces los valles de Tararia y Chánguena únicamente, tiene á su favor los hechos siguientes:

1º—El mapa de Lorenzo del Salto, de 1620, coloca dicha provincia en las orillas del Río de la Estrella, ó, lo que es lo mismo, del Tararia, cuya boca se llama Changuinaola.

2º—En este valle se hallaban las poblaciones de *Terbi* y *Queguexque;* la primera era, sin duda, el asiento principal de los *tirub* ó *térrabas*, que pueblan todavía el alto Tararia; la segunda denominación pertenece igualmente al idioma térraba; se forma de *keké* ó *kiki*, el señor ó cacique, *xko* (x con el sonido de la *ch* francesa): el lugar, la residencia (*keké* es también palabra bribri, con el mismo sentido; *xko* es un sufijo que se agrega á los nombres de tribus ó de pueblos en el idioma de los térrabas, por ejemplo, *Bruran-xko*, el pueblo de Térraba; *Brunka-xko*, el pueblo de Boruca, etc.)

LLO DE AUSTRIA deben colocarse á orillas del río Matina ó á lo sumo en la vecindad del actual puerto de Limón [h].

Aunque debo disputar á Peralta el derecho de pretender para Costa Rica el dominio de la bahía del Almirante, no dejaré por eso de dar mi completa aprobación á sus demás explicaciones y de considerar con él como sencillamente monstruosas las pretensiones de Colombia sobre toda la costa de Mosquitos hasta el cabo Gracias á Dios. Cierto es que en la Real orden de 2 de mayo de 1537 la parte de la antigua Veragua que sobró después de segregado el ducado de Veragua, es decir, el territorio precisamente de que se formó después la Gobernación de Costa Rica, fué adjudicada á la Audiencia de Tierra Firme ó de Panamá. Pero, en previsión sin duda de un cambio posible en sus disposiciones, el Rey hizo seguir esta su decisión con la expresa reserva "*tanto quanto nuestra merced é voluntad fuere*", esto es, en otros términos, por el tiempo que no plazca. Y, efectivamente, esa decisión fué revocada por el mismo soberano en el año de 1540, cuando confió á Diego Gutiérrez la conquista y colonización de aquel territorio, y más adelante, cuando autorizó la Audiencia de Guatemala para traspasar á Juan de Cavallón y á sus herederos el derecho de descubrir y pacificar el país; en fin, los términos de la capitulación con Diego de Artieda tampoco permiten ninguna duda á este respecto. Por esta capitulación queda Ar-

---

3º—El río Chánguena y su valle los llaman *Uruí* los actuales indios de la región. Ahora bien, por los que están al tanto de la continua permuta de las consonantes *r*, *d* y *l*, y de la no menos frecuente yuxta posición y elisión de vocales, puede admitirse sin dificultad la identidad de *Duy* y *Uruí*.

4º—Existe entre los indios del alto Urén la tradición de que, en tiempos muy lejanos, *(ia-ia)* un jefe principal ó rey blanco pasó del valle del Tarire al de Tararia, siguiendo *el rastro de la culebra grande*. Así llaman los naturales una especie de zanja que recuerda efectivamente la huella de algún colosal reptil y que se continúa por trechos de varios kilómetros en los filos de las altas serranías, entre los valles del Urén y del Bruí; esta zanja es indudablemente un camino de los antiguos y bien puede ser que la leyenda, que recogí en 1898, se refiera al paso de alguna de las expediciones de los Conquistadores. Desde los estribos de cordillera que bajan hacia el Tararia, entre los valles de Bruí y de Dúneri, se perciben á una distancia que parece corta la Bahía del Almirante y su archipiélago, lo que puede haber dado lugar al concepto de la inmediata proximidad de la provincia del Duy con la Bahía de Çorobaró.

La situación de las lomas de *Corotapa* está bien definida en el informe de Fray Augustín de Zevallos, de 1610, en que se lee: "Y la mayor fuerza de oro es en las lomas de Corotapa *sobre la misma baiya* (del Almirante), *á la parte que cae el río del Estrella*, río prodigioso y el más rrico del mundo", etc. Es sabido que la antigua desembocadura del Tararia ó río de la Estrella se halla á occidente de la Bahía del Almirante, entre las primeras colinas y la llanura litoral.

(h) En todos sus escritos y con extraña insistencia, el señor Peralta agrega como sinónimos á continuación de los nombres auténticos de la Bahía del Almirante, los de *Puerto de San Gerónimo* y *Bahía de Carabaco*. Sin embargo, fuera de algunas obras descriptivas, en las que la imaginación del autor puede haber cooperado en perjuicio de la exactitud, no he podido descubrir documento que ponga claramente de relieve la identidad de esos lugares. Bien al contrario, resulta de los datos que he podido encontrar:

1º—Que el *Puerto de San Jerónimo* y la *Bahía de Carabaco* son dos cosas distintas, y

2º—Que han de buscarse, como lo quiere Seler con relación al primero, más al Norte, en territorio incontestado de Costa Rica.

La carta (h) de la Audiencia de Guatemala, publicada por el señor Peralta en su hermosa obra titulada *La Géographie historique et les droits territoriaux de Costa Rica* (París 1890), muestra claramente la situación respectiva del Puerto de San Gerónimo y de la Bahía de Caravaco, que siguen inmediatamente al río Suerre y están separados por un promontorio extenso. Por lo demás, el dibujo es grosero y las costas Norte y Sur no corresponden en cuanto á longitud. Alcedo cita por separado á San Gerónimo y Carabaco y los incluye en el territorio de Costa Rica sin hacer mención en el mismo lugar de la Bahía del Almirante y Laguna de Chiriquí. Las reales cédulas de 4 de agosto de 1561 hablan expresamente del "Puerto de San Gerónimo, ques en la provincia de Cartago". En fin, Juan López de Velazco, cosmógrafo-cronista de Ineias de 1571 á 1591, en su *Geografía y Descripción universal de las Indias* coloca la *Bahía da San Gerónimo en la provincia de Costa Rica, en 10º de altura*. Si se admite la identidad del río *Suerre* con el Pacuare, tendremos sucesivamente, según el mismo au-

tieda habilitado para tomar posesión en la costa del Norte de todo el país *desde la boca del Desaguadero hasta los confines de la provincia de Veragua.* Y de hecho, Costa Rica y la Costa de Mosquitos han sido administrados en todo tiempo por la Audiencia de Guatemala. La Ley IX, título I, libro V, de la Recopilación de Leyes de los Reynos de las Indias, que dice que "toda la provincia de Veragua es parte de la provincia de Tierra Firme", puede y debe aplicarse al antiguo ducado de Veragua únicamente, lo que por sí mismo se entiende por los que piensan lógica y no jurídicamente. También debe entenderse así la otra ley, según la cual la provincia de Castilla de Oro, el país de Natá y la Gobernación de Veragua deben pertenecer á la Audiencia de Panamá. Pues cuando por real orden de 21 de enero de 1557 les fué permitido á los habitantes de Natá colonizar las tierras del ducado de Veragua, los dos territorios no estaban ya reunidos, sino que formaban distintos distritos administrativos. En su alegato del año de 1899, p. 5, 6 y 267, Peralta da á este respecto los testimonios más absolutos.

Del lado del Pacífico parece que una denominación geográfica errada ha dado á Colombia una apariencia de derecho para adelantar sus pretensiones hacia el occidente. Mientras que, como ya dije, la Punta Burica en el extremo oriental del Golfo de Osa está señalada en los mapas antiguos como límite entre las Gobernaciones de Costa Rica y Panamá, papel que desempeña también en otros documentos el río CHIRIQUÍ DEL SUR, que desemboca al Este de la misma punta, Diego de la Haya, en su Relación de Costa Rica escrita en 1719, introduce por primera vez un *río Boruca* como parte de la frontera, y de su informe este dato ha pasado á la Historia de Guatemala de Juarros y á otros libros y documentos. Los borucas habitan á una distancia considerable al Norte del Golfo de Osa, en la margen derecha del río Grande de Térraba, y no es posible admitir que Diego de la Haya, que como Gobernador que era de Costa Rica debió de conocer sus límites, haya querido indicar este último río. No queda otro recurso, pues, sino considerar su aserto como un error de pluma, que ha dado á Colombia un pretexto para pedir,

---

tor y yendo hacia el Este : La *Punta Blanca* que parece ser uno de los cabos roqueños entre Moin y Limón, el *Golfo de Cariaco* " en 10½ grados " que puede ser y es probablemente lo mismo que *Caria-ri* (Caria-co es el lugar, el asiento, de Caria, escrito á menudo Cariba, mientras que Caria-ri es el río de Caria, que todos consideran como el actual Limón), y, en fin, el Puerto de San Gerónimo, " en 10 grados de altura ". Por su diferencia de latitud con el río Suerre (45'), dicho puerto podría colocarse poco más ó menos en el actual Cahuita, ó á lo sumo en Puerto Viejo. Pero en uno y otro caso haría falta el río grande, á orillas del cual se fundó el famoso Castillo de Austria. Por otra parte, López de Velasco no peca por exceso de exactitud en el orden de sucesión de las listas de ríos, cabos y puertos que acompañan sus descripciones, y creo que la hipótesis del Dr. Seler, que sitúa el puerto de San Gerónimo más al Norte, no es absolutamente despreciable, aunque opino que Moin es el único punto que concuerde con alguna apariencia de similitud con los pocos rasgos descriptivos que se nos han trasmitido. Es verdad que no tiene adentro " unas islas " sino un mero islote, pero este detalle no tiene importancia para quien conoce la topografía de la costa y ha podido estudiar las últimas fases de su formación. Pertenece, efectivamente, al grupo de las costas de desplazamiento positivo, y se adelanta gradualmente hacia el mar, por la acumulación de materiales traídos por las corrientes. En la propia orilla del mar, hacia el Portete, se encuentran varias lomitas aisladas que han sido islas en época no muy remota. Se me objetará la ausencia de un río navegable, pero el estero de Moin y el leche del río Cubá no son sino el antiguo cauce del río Chirripó, que ha tenido su desembocadura en Moin bien ciertamente en el curso del período histórico. Sea de ello lo que fuere, me parece poco justificada la insistencia del señor Peralta en confundir el puerto de San Jerónimo y la Bahía de Cariaco con la Bahía del Almirante.

como *modesta* compensación por este lado, la mitad de la costa del Golfo de Osa.

Los límites que resultan de los acontecimientos históricos se deducen claramente de los copiosos materiales reunidos especialmente por el representante de Costa Rica. El fallo rendido hace poco [1] ha colocado efectivamente la frontera de conformidad con las anteriores aclaraciones, las que existían ya desde algún tiempo en forma de manuscrito [i].

NOTAS É INFORMACIONES

Alemanes en Centro América.—El *Tropenpflanzer* (El Plantador tropical), órgano del Comité de Agricultura colonial de Berlín, analizando la obra de *H. Wintzer* titulada *Die Deutschen im tropischen Amerika* (Los alemanes en la América tropical) extrae de ella los datos siguientes con referencia á la colonia alemana en Centro América :

" En Guatemala no hay menos de 1000 alemanes, trabajando con un capital de cerca de 185 millones de marcos (46 millones de pesos oro, poco más ó menos), lo que es casi tanto como en todo México y como en Venezuela. El valor de las haciendas alemanas se estima en 50 ó 60 millones de marcos (12½ á 15 millones pesos oro) y abraza una superficie de 2,725 klm. cuadrados, esto es, un poco más que el ducapo de Anhalt; el tamaño de las plantacienes oscila entre ½ y 540 klm. cuadrados; 10 grandes plantaciones pertenecen á 7 compañías de accionistas; 157 fincas pertenecen á 83 propietarios ó grupos de propietarios alemanes. En 1899, los alemanes poseían como 18 millones de cafetos que dieron una cosecha de 200000 quintales; el

---

(1) El fallo del árbitro está publicado en el *Journal Officiel de la République Française* del 15 de setiembre de 1900. El nuevo límite está figurado en el mapa que acompaña el presente artículo.

(i) Después de haber leído atentamente el interesante trabajo del Dr. Seler, nos atrevemos á asegurar que el último párrafo de esta clara exposición no corresponde á lo que podia esperarse y que el autor mismo, en presencia de la lógica de los hechos, así lo ha experimentado. Como todos los que han podido estudiar esta cuestión con absoluta imparcialidad (y creo ser del número), el Dr. Seler ha llegado, basándose en documentos de un valor indisputable, interpretados con el simple buen sentido y no con argucias de abogado, á la conclusión de que las pretensiones de Costa Rica sobre la Bahía del Almirante no eran fundadas. Yo he tenido siempre la misma convicción, y si no la he externado ha sido por razón de la reserva que me imponía mi situación de servidor del Gobierno de Costa Rica. Pero de esto á admitir, como lo hace el señor Seler, que la sentencia que ha adjudicado la Talamanca á Colombia puede justificarse por los hechos de orden histórico ú otros, hay gran distancia. Por lo contrario, toda persona imparcial verá en esta sentencia un nuevo ejemplo de la impotencia, reconocida ya, de los Tribunales de Arbitraje para decidir de conformidad con el derecho y la equidad.

Sin entrar en el detalle de los documentos presentados por las dos partes y contentándonos con lo que se deduce lógicamente del hábil resumen del señor Profesor Seler, vemos en efecto :

1º—Que el Ducado de Veragua, reincorporado á la Corona, se extendió sobre la costa del Norte, desde la embocadura del río Belén hasta poco más allá de la Bahía del Almirante, pero ciertamente no más allá de la boca actual del Tararia (Changuinaola).

2º—Que este territorio, después de la retrocesión efectuada por los herederos de Colón, formó la *nueva provincia de Veragua*, dependiente de la Audiencia de Panamá, mientras que el resto de la *antigua provincia* del mismo nombre, al Oeste de la precedente, fué segregado definitivamente bajo el nombre de *Costa Rica* ó *Nueva Cartago*, para formar parte de la Audiencia de Guatemala.

3º—Que esta última provincia comprendía dentro de sus límites les valles de Coaza y de Guaymí, así como también la provincia del Duy, que entre todas abarcan completamente la Talamanca, inclusive los valles de Tararia y de Chánguena.

La conclusión de estos hechos no es dudosa : *Los valles del Tarire y del Tararia pertenecían á Costa Rica por derecho histórico.* Por consiguiente, la sentencia del Arbitro envuelve un error tanto más grave cuanto que desconoce enteramente los derechos adquiridos posteriormente por largos años de posesión indisputada. Existe, efectivamente, gran número de documentos que prueban que las misiones de los frailes franciscanos, dependientes de Guatemala en lo eclesiástico y de Cartago en lo civil, se extendieron hacia el Este hasta el interior del valle de Urú ó de Chánguena, sin que jamás

cultizo de la caña de azúcar produjo 125000 quintales de azúcar y el valor de esos dos productos ascendió á 15 millones de marcos (cerca de 4 millones de pesos oro), lo que corresponde á un interés de 25% aproximadamente.

En Honduras, que se presta poco al establecimiento de grandes plantaciones, á consecuencia de su carácter montuoso y de la carencia de caminos, hay pocas fincas alemanas: se cita una mayor en Amapala, con 1000 quintales de producción anual.

En El Salvador hay una gran hacienda de café que produce hasta 5000 quintales de azúcar. Hay además, en manos de alemanes, cinco explotaciones en menor escala.

En Nicaragua los alemanes poseen 128 klm. cuadrados de superficie con 1⅘ millones de cafetos, que representan un valor casi igual en marcos ($ 450,000 oro). La extención de esas fincas varía de 0,35 á 28 klm. cuadrados y su valor de 12000 á 375000 marcos ($ 3000 á 93750 oro).

En Costa Rica las fincas alemanas representan un valor de 2½ millones de marcos ($ 625000 oro)."

---

haya habido reclamaciones de parte de las autoridades de la Audiencia de Panamá ó más tarde de las de Bogotá. Después, en el período contemporáneo, anteriormente al tratado que fijó el Sicsaola y el Zhorkin como límites del *statu quo*, la República de Costa Rica puede justificar la pacífica posesión de Talamanca casi por espacio de medio siglo, posesión acompañada de repetidos y costosos esfuerzos encaminados á estimular su desarrollo. Y después de concluído aquel tratado, el afán de Costa Rica, confiada en la justicia de sus derechos, para dar valor á ese pedazo de tierra legítimamente suyo, nunca ha desmayado. En estos momentos no hay tal vez otra región en Colombia ó en Centro América que, relativamente, haya sido estudiada tan á fondo con respecto á sus recursos y á las diversas ramas de su historia natural. Durante los años de 1873-74, el geólogo americano *W. M. Gabb* hizo por cuenta del Gobierno de Costa Rica un estudio completo de la geología y de las producciones minerales de esta comarca; más tarde fué visitada por el sabio sueco *Bovallius*, y en fin, en estos diez últimos años, el Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica ha efectuado, con gastos considerables, el levantamiento del mapa de la región en referencia y ha estudiado la fauna y la flora de una manera muy detallada. Las lenguas y costumbres de los indios que vivían tranquilamente bajo la protección de las autoridades costarricenses han sido objeto de las investigaciones de Gabb, Thiel y Pittier, y su desarrollo moral é intelectual lo han tenido constantemente en mira, con la mayor solicitud, tanto el Gobierno como el esclarecido Obispo de este país, quienes han hecho venir de Europa sin omitir gastos misioneros destinados especialmente á esta región. En fin, bajo el punto de vista económico, Talamanca es parte natural de Costa Rica : es hacia Limón á donde se dirigen sus productos, aumentados cada año, y un buen número de ciudadanos de la pequeña República han invertido allí sus capitales, ya en empresas agrícolas, ya de otro modo. Con Bocas del Toro, primer centro de población colombiano hacia el Este, la comunicación sólo es posible por agua, ya que, por un lado, escarpadas montañas, por otro, las grandes ciénagas de San Sand Lagoon, interponen infranqueable barrera entre el valle del Tarire y la Bahía del Almirante. No se podría, pues, calificar ni de equitativa ni de oportuna una sentencia que arrebata á Costa Rica un territorio que le pertenece por derecho y por naturaleza y en pro del cual este pequeño país había hecho ya tantos sacrificios.

Por otra parte, el mapa que acompaña al estudio del Dr. Seler pone de manifiesto que el nuevo territorio colombiano penetra hacia el propio centro de la República de Costa Rica y se aumenta con un distrito considerable que Colombia jamás consideró suyo. En los mapas imperfectos presentados al Arbitro, este distrito perdió en importancia por el hecho de existir en ellos un error que demuestra hasta qué extremo los abogados de las partes se han descuidado de los datos que la geografía ó la inspección de los lugares podía suministrarles. El río Golfito, efectivamente, desemboca al *Oriente* del recorte del mismo nombre en el Golfo de Osa, y no á Occidente, como lo pretenden Peralta y el Representante de Colombia, y por consiguiente el meridiano que parte de su boca y se prolonga hasta encontrar el Tarire se encuentra más al Este también.

Un pedazo de territorio en más ó menos, no podía importarle mucho á la vasta y desierta Colombia, y la decisión del Arbitro puede considerarse como impolítica en grado superlativo por el inevitable sentimiento de rencor que aquella aguda cuchilla de tierra metida en el territorio de la pequeña República dejará para siempre en el corazón de los costarricenses. Además, la nueva frontera es de dificultosa defensa, tanto desde el punto de vista militar, como para las necesidades del Fisco, y no se ha tenido presente tampoco que de los 1500 indios de la Talamanca, la mayor parte es nómada y vive durante algunos meses del año en la cuenca del Tarire y durante los demás en la del Diquís, esto es, unas veces en Colombia, otras en Costa Rica.

En resumen, y contrariando la conclusión del Dr. Seler, opino que la frontera fijada por el laudo arbitral de 15 de setiembre de 1900, lejos de estar conforme con los antecedentes históricos, está en completa discordancia con ellos, esto es, en pugna con los derechos adquiridos por Costa Rica, y adversa también á los intereses de ambos países.—H. P.

OBSERVACIONES METEÓROLOGICAS

Enero 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire m|m.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia Cantidad m|m.	Lluvia Duración Horas
1 a. m.	664.47	16.25	80	.....	0.9	1.00
2	663.95	16.21	82	.....	0.4	0.67
3	663.63	16.15	82	.....	0	—
4	663.65	16.00	83	.....	0	—
5	663.83	15.95	84	.....	0	—
6	664.06	15.84	86	.....	0.0	0.50
7	664.53	16.63	80	4.46	0	—
8	664.91	18.29	71	22.58	0	—
9	665.20	20.45	63	22.48	0 2	0.03
10	665.20	22.18	61	19.51	0	—
11	664.95	23.32	59	18.59	0	—
12 a. m.	664.53	24.08	58	17.47	0	—
1 p. m.	663.71	24.42	55	18.00	0	—
2	663.17	24.27	58	19.32	0.1	0.83
3	662.99	23.46	61	17.91	0.1	0.17
4	663.07	22.48	64	19.05	0	—
5	663.34	20.50	70	15.48	0.3	1.00
6	663.73	19.13	75	2.70	0.6	1.00
7	664.19	18.38	77	.....	0.3	1.00
8	664.79	18.01	77	.....	0.4	1.00
9	665.21	17.61	77	.....	0.3	1.00
10	665.39	17.31	77	.....	0.0	1.00
11	665.26	16.95	78	.....	0.1	1.00
12 p. m.	665.01	16.58	80	.....	0.2	1.00
T. M.	664.29	19.19	73	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	197.55	3.9	11.20
89-1900	663.66	18.88	77	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	291.79	11.8	.....
Mín.	661.30	10.7	31	En 1 d. 0.17	En 1 h.	.....
Máx.	666.90	32.2	100	En 1 d. 10.67	0.9	.....

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia m|m.	Días con lluvia
Boca Banano	3	265	17
Limón	3	304	19
Swamp Mouth	3	Incompletas	
Zent	....	...	....
Gute Hoffnung	40	411	15
Siquirres	60	406	10
Guápiles	300	No se recibieron	
Sarapiquí	....	....	....
San Carlos	161	301	19
Las Lomas	266	521	16
Peralta	332	No se recibieron	
Turrialba	620		....
Juan Viñas	1040	159	14
Santiago	....	...	....
Paraíso	....	...	....
San Rafael de C.	....	....	...
Tres Ríos	1300	2	1
S. Franc? Guad.	....	.	....
San José	1187	7	2
La Verbena	1160	4	2
Alajuela	1140	No se recibieron	
Nuestro Amo	950	0	9
....	....	0	0
....	....	...	....

TEMPERATURA EN EL SUELO

Profundidad en m.	0.15	0.30	0 60	1.20	3.00
Temperatura	20.00	19.61	20.05	20.27	20.87

Evaporación { Día / Noche

Radiación terrestre { T. M. / Mín. / Max. } No se observó

Termómetro *in vacuo* { T. M. / Mín. / Máx. } No hubo observaciones

Nebulosidad : t. m. = 4 { Días claros 5 / ,, sombríos 5 / ,, tempestuosos 2

Viento : no se observó.

TEMBLORES : Enero 1º—6 h. 57 m. p. m., dos choques débiles NW-SE.; intensidad IV, duración 5″.—Enero 7.—4 h. 41 m. a. m., temblor débil ENE-WSW; intensidad II, duración 3″; 6 h. 27 m. p. m., otro temblor NNW-SSE; intensidad IV, duración 8″.—Enero 8.—11 h. 00 m. p. m., choque trepidatorio; intensidad I, duración 2″.

CARÁCTER GENERAL DEL TIEMPO :—Buen verano en la vertiente del Pacífico; lluvias fuertes en la del Atlántico, con días tempestuosos del 17 al 20, que se hicieron sentir en San José con barómetro muy subido y borrascas violentas en los días 18 y 19. Daños en varios puntos de la línea férrea.

Reproducido de "Petermann's Mitteilungen", Año 1901, Lám. 22.

LIBRARY
MAY 2 1901
Weather Bureau

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 31 de marzo de 1901 | Número 3

AGRICULTURA

EL TABACO

I

Variedades y sinonimias.—El tabaco es una de las plantas más importantes que se cultivan para fines económicos, dado el inmenso consumo que de ella se hace en el mundo. Pertenece al género *Nicotiana*, familia de las *Solanáceas*. Los botánicos han descrito unas setenta especies, pero no pasan de treinta las originarias de América que presentan diferencias entre sí.

De todas esas especies sólo tres son cultivadas universalmente: el *tabaco común ó macho, (Nicotiana tabacum)*, el *tabaco hembra ó de México (Nicotiana rustica)* y el *tabaco de Varina ó del Brazil (Nicotiana paniculata)* al que también se le conoce por tabaco del Perú. Además de estas tres especies se cultiva, en bastante extensión, el *Nicotiana macrophylla*, que no es más que una subespecie del *Nicotiana tabacum*.

En casi todos los países de América, además de estas especies que son las de cultivo preferente, hay otras que se conceptúan como indígenas. En Estados Unidos tienen las especies *Nicotiana quadrivalvis*, *N. multivalvis*, y la *N. Clevelandi;* México cuenta con la *Nicotiana mexicana*, la *obtusifolia*, la *pilosa* y la *sordida;* Cuba, con la *Doniana* y la *repanda;* Colombia, con la *loxensis;* Ecuador, con la *lancifolia;* Brazil, con la *auriculata;* Perú, con la *glutinosa* y la *andicola;* Uruguay, con la *tristis* y la *humilis;* Chile y Argentina cuentan con gran número de variedades, cuya enumeración sería larga.

A la especie *Nicotiana tabacum* corresponden las variedades conocidas con los nombres de tabaco superior de Cuba y tabaco de Virginia. El tabaco de Cuba recibe distintos nombres, según la región en que se cultive. Los de las provincias occidentales se denominan de Vuelta Abajo, y pertenecen á ellos los de San Diego de los Baños, Remedios, Matanzas, etc.; los de las provincias orientales se llaman de Vuelta Arriba y son los de Mayari, Yara, Sagua, etc.

Las subespecies del tabaco de Virginia son muchas y se distinguen entre sí por la configuración de las hojas : el Barón von Babo en su monografía del tabaco divide el de Virginia en dos subespecies : 1ª la de hojas sesiles; 2ª la de hojas pecioladas; la primera con siete y la segunda con dos variedades.

Como dije antes, el *Nicotiana macrophylla* no es más que una variedad del *Nicotiana tabacum*, y de ella se distingue algo por la configuración de las hojas y mucho por la calidad, que es inferior. Además, es poco resistente al frío que lo hace degenerar en tamaño y clase, por lo cual sólo debe cultivarse en climas cálidos, donde á fuerza de cuidados se le hace mejor.

El *Nicotiana macrophylla* es conocido en Puerto Rico con los nombres de *tabaco de Cáguas* y *tabaco de Cayey;* y en Estados Unidos con la denominación de *Maryland*, que se subdivide como el Virginia, en tabaco de hojas sesiles y de hojas pecioladas.

El *Nicotiana rustica* es un tabaco de regulares condiciones y se divide en dos grupos : el de hojas grandes y el de hojas pequeñas. Ambos se cultivan en Europa y el segundo en Asia.

La especie *Nicotiana paniculata* es pequeña y aunque originaria de la América del Sur, sólo se le cultiva con preferencia en Turquía para arreglar el tabaco perfumado.

Clases que se cultivan en el país.—En Costa Rica se cultivan, aunque desgraciadamente en pequeña escala, tabacos pertenecientes á las especies *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana macrophylla* y *Nicotiana rustica*, representados por el de Cuba, el de Virginia y el Iztepeque, la primera; por el de Maryland la segunda y por los de Chircagres y Chiriquí la tercera. Las tres especies se pueden producir obteniéndose de ellas magníficos resultados por el clima y el terreno que tenemos, y el país adquiriría un nuevo artículo de exportación y un venero de riquezas si el cultivo y preparación de las hojas se hiciera en debida forma.

Degeneración del tabaco.—Entre nosotros se nota que las más selectas semillas de tabaco superior no producen plantas iguales á la originaria. Estudiando este punto y observando la manera de proceder al cultivo del tabaco en distintos lugares del país, he obtenido la siguiente consecuencia : el tabaco degenera en Costa Rica por estas causas :

A. —Impropiedad de los terrenos cultivados.
B.—Defectuosa preparación de ellos.

C.—Falta de abonos adecuados.
D.—Mal cuidado y recolecta.
E.—Pésima preparación de las hojas.

Veamos cada una de estas causas :

A. *Impropiedad de los terrenos cultivados.*—Nuestros labradores, cuando quieren sembrar tabaco, no se fijan en la calidad del terreno; no averiguan si será conveniente ó no, para que el tabaco encuentre en él las sustancias apropiadas para su nutrición, desarrollo y conservación ó mejora de su calidad. El campesino no consulta, no estudia, no averigua; se le ocurre sembrar tabaco y lo hace en el terreno que tiene, salga lo que saliere.

B.—*Defectuosa preparación del terreno.* — Como Costa Rica posee tierras propias para el cultivo de la planta, resulta con mucha frecuencia que el agricultor puso sus semillas en campo de excelentes condiciones, pero ¿ tuvo éxito ? Muy mediano. La planta nació, creció, pero no obtuvo todo su desarrollo, no llegó á adquirir todas sus cualidades buenas. ¿ Por qué ? Porque el terreno no fué bien preparado. El campesino lo trabajó con pala de cargar ó con arado criollo, aflojó la tierra á una profundidad máxima de 15 á 20 centímetros; no dejó meteorizar el suelo y el tabaco cuyas raíces penetran hasta 30 centímetros no pudo expansionar sus órganos subsores, que hallaron un piso fuerte ó endurecido por la base del arado criollo, que no corta ni voltea la tierra, sino entra en ella rompiéndola como una cuña. Además, la falta de meteorización no permitió á la planta utilizar para su alimento un sinnúmero de substancias que de otro modo, habría aprovechado.

C.—*Falta de abonos adecuados.*—Contribuye no menos á la degeneración del tabaco el hecho de sembrarlo en terrenos agotados por cultivos esquilmantes, como los de la caña, frijoles y maíz Se da el caso de hacer un tabacal en tierras que, durante años anteriores, fueron cultivados de frijoles y maíz, en rotación de cosechas, sin habérsele puesto más abono que el azoe y el amoniaco que el suelo tomó de la atmósfera y de las lluvias. ¿ Cómo es posible que una planta como el tabaco conserve sus buenas cualidades cultivada de este modo ? Si el terreno es calcáreo, la planta recogerá un exceso de cal; si arcilloso, duplicará la cantidad de nicotina; de ambos modos resultará un tabaco de hojas ásperas y quebradizas, desagradable al paladar y poco combustible.

D.—*Mal cuidado y recolecta.*—No basta para que el tabaco resulte bueno y conserve sus cualidades, que se llenen los requisitos de terrenos y labores; se hacen precisos también los cuidados culturales, entre los cuales figuran no sólo la desbotonadura y el deshijo, sino también el número de hojas que han de dejársele á las plantas. Entre nosotros. generalmente, la cápa no se hace á su debido tiempo, y á los arbustos se les dejan todas las hojas, cuando, como vere-

mos más adelante, el número de ellas tiene influencia en la calidad del tabaco.

Los trabajos de bina, aporque y recalce tampoco deben descuidarse, como se hace entre nosotros, porque el tabaco pierde y degenera ostensiblemente.

Influye también en la inferioridad de nuestro tabaco la forma en que se recolecta, practicada generalmente por corte completo de la mata cuando maduran las hojas inferiores y las del centro y extremo superior están completamente verdes y no han adquirido todas las calidades de la planta madre

E.—*Pésima preparación de las hojas.*—Común y general es la práctica de secar el tabaco al sol, originándose con este sistema de verdadera torrefación, que el tabaco evapore toda su aroma, convirtiéndose en hoja seca, á la que luego es preciso dar gusto y olor con líquidos que tienen por base el alcohol. Sin el sudado, la fermentación ligera y el ablandamiento de las hojas, por buenas que sean las cualidades del tabaco, éstas desaparecen, y el artículo, como materia prima ó como manufactura, pierde su valor. Perjudica también á nuestro tabaco su no clasificación en hojas para capas de regalía, capas de 2ª y 3ª y tripas. Cuando el agricultor haga estas distinciones en los productos de su tabacal, logrará buenos precios. Mezcladas hojas de capa y de tripa, las primeras, que son las menos, pierden de su buena calidad, porque las segundas son en mayor cantidad y de más baja clase.

II

Para apreciar la importancia que el buen cultivo del tabaco ejerce en la calidad del producto, necesario es estudiar esta planta en sí, en sus componentes y en sus especialísimas particularidades.

Composición de las hojas del tabaco. — Desde dos puntos de vista debemos estudiar esta cuestión : 1º—Proporción entre las diversas partes de la planta; y 2º—Elementos químicos que la forman.

Proporción de las diversas partes de la planta. — Aunque no exactamente iguales (toda vez que en el mejor ó peor desenvolvimiento del tabaco influyen diversas causas), de las observaciones practicadas resulta que hay generalmente una proporción constante entre las diferentes partes del tabaco.

Santos y Campoy han hallado las siguientes :

Raíces	0,07
Tallos	0,10
Nervios	0,22
Hojas	0,23

El Barón von Babo en su monografía del tabaco encontró, pesando las diferentes partes de la planta, las siguientes proporciones :

Raíz	1,0
Tallo	1,5
Hojas	2,0
Semillas	0,5

De igual modo varía la proporción que hay en las hojas entre la parte foliácea y la nerviosa.

En el *Nicotiana tabacum*, tomando por tipo el Virginia, de hojas anchas lanceoladas, se encuentra:

Nervio	25,4
Sustancia foliácea	74,6
	100,0

En el *Nicotiana macrophylla*, tipo *Maryland* y *Ohio* de hojas anchas, existe :

Nervio	29,6
Sustancia foliácea	70,4
	100,0

En la *Nicotiana rústica*, tipo *Brazil*, hay :

Nervio	30,2
Sustancia foliácea	69,8
	100,0

Incineradas las diversas partes de la planta, la cantidad de cenizas que producen no están en igual proporción con el peso.

Cantidades iguales de hojas, nervios, tallos y raíces dan diferentes proporciones de ceniza, en esta forma :

Hojas	del 16	al 24	%
Nervios	del 22	al 28	%
Tallos	del 6	al 16	%
Raíces	del 3,4	al 14	%

De donde resulta que las sustancias evaporadas ó destruídas por el fuego son :

En las hojas	del 84	al 76	%
En los nervios	del 78	al 72	%
En los tallos	del 94	al 84	%
En las raíces	del 96,6	al 86	%

De las experiencias practicadas resulta que la cantidad de agua que contiene el tabaco es distinta en cada variedad : ejemplos :

Nicotiana tabacum (Virginia, de hojas anchas, lanceoladas).

Agua	89,72
Materias sólidas	10,28
	100,00

Nicotiana macrophylla (Maryland).

Agua	90,77
Materias sólidas	9,23
	100,00

De igual manera varía la cantidad de cenizas :

Nicotiana tabacum (Habana)	16,8 %
Nicotiana rústica (Puerto Rico)	21,5 %
Nicotiana paniculata (Pará)	17,9 %
Nicotiana macrophylla (Maryland)	23,7 %

Elementos químicos del tabaco.—El tabaco es una planta en cuya constitución entran gran número de principios químicos. Analizadas las hojas por Posselt y Reimann encontraron en ellas :

Agua	88,080 *
Fibra leñosa	4,969 *
Materia extractiva ligeramente amarga	2,840
Goma mezclada con un poco de malato de cal	1,140
Sustancia análoga al gluten	1,048
Resina verde	0,261
Albumina vegetal	0,260
Nicotina	0,060
Materia grasa volatil (nicocianina)	0,010
Acido málico	0,510
Malato de amoniaco	0,120
Sulfato de potasa	0,048
Cloruro de potasio	0,063
Azoato y malato de potasa	0,095
Fosfato de cal	0,166 *
Malato de cal	0,242
Silice	0,088
	100,000

Quemada la hoja del tabaco, una parte de estas sustancias desaparece, otra se transforma y otra preexiste en las cenizas.

Semler da como promedio de diez análisis de cenizas de tabaco americano, las sustancias y cantidades siguientes :

(*) Estas cifras están equivocadas en el folleto *El Tabaco*, por Gustavo Niederlein (pág. 28).

Carbonato de potàsa	21,42 %
Clorato de potasa	3,10 %
Carbonato de sosa	3,25 %
Clorato de sosa	5,11 %
Acido sulfúrico	4,06 %
Acido fosfórico	3,26 %
Oxido de hierro	4,41 %
Magnesia	12,18 %
Cal	33,66 %
Acido silícico	9,55 %
	100,00 %

Estos componentes no son rigurosamente exactos en las cenizas de todos los tabacos; varían en cantidad y desaparecen unos sustituídos por otros nuevos, según el clima y terreno en que haya sido cultivada la planta; por ejemplo : en las cenizas del tabaco Habana se encuentra el óxido de hierro en la proporción del 1 ½ al 2 %; en el tabaco turco, la sosa supera á la potasa, lo cual le hace ser poco combustible, y en las cenizas aparece la alumina en la proporción de 1,02 á 1,05 %; en el tabaco holandés se halla con frecuencia una apreciable cantidad de manganeso. El óxido de hierro en el tabaco Habana es el que da á sus hojas el color canela, que los tabaqueros llaman *maduro;* y el manganeso es lo que origina el tinte verdoso del tabaco Holanda.

Del predominio de algunas de las sustancias orgánicas ó inorgánicas que entran en la composición de las hojas del tabaco resulta la bondad ó la mediocridad del artículo. Veámoslo.

Cualidades de un buen tabaco.—Las cualidades esenciales de un tabaco, para que sea bueno son :

A.—Combustibilidad.
B.—Cantidad de nicotina.

Si falta cualquiera de ellas, el tabaco no es bueno. ¿ Qué importa que un tabaco arda bien, produzca gran cantidad de humo y se consuma en absoluto, ya en forma de puro, ó en la de cigarrillo ó en la chimenea de una pipa, si carece de aroma y su gusto es el de hoja seca ? Ó ¿ qué vale un tabaco por aromático que sea, si resulta incombustible, necesitando para arder el contacto contínuo de la llama de un fósforo ? La bondad del tabaco resulta, pues, del perfecto equilibrio entre la combustibilidad, el aroma, la suavidad y el gusto agradable.

A.—*Combustibilidad.*—La combustibilidad del tabaco no es otra cosa que el tiempo que permanece encendido entre dos aspiraciònes del fumador, ya que sea elaborada la hoja en forma de puro, ya en la de cigarrillo, ya simplemente como picadura en la chimenea de una pipa.

Como elaborado el tabaco en forma de cigarrillo adquiere mayor combustibilidad, á causa del papel que envuelve la picadura (especialmente si el papel es de algodón, como el de los cigarros Habana, escepto la marca de Sucini, que usa papel de arroz, ó la Tabacalera de Madrid, que emplea el de hilo), y como la picadura que se utiliza en las pipas es la menos combustible por su falta de cohesión y por la mezcla de todas las clases de tabacos, una vez que se hace de *recortes*, se ha tomado el tabaco, elaborado en forma de puro, como tipo del promedio de combustibilidad, obteniéndose la siguiente escala : (*)

Un puro que permanece encendido durante tres minutos es *muy combustible.*

Un puro que sostiene el fuego dos minutos es *combustible.*

Un puro que guarda el fuego un minuto es *poco combustible.*

Un puro que lo mantiene medio minuto es *muy poco combustible.*

Un puro que sostiene el fuego menos de medio minuto es *incombustible.*

¿ Cuál es el origen de la combustibilidad del tabaco ? De las experiencias verificadas por Th. Schloesing, la combustibilidad del tabaco está en razón directa de la cantidad de potasa que contienen las hojas.

Y como la cantidad de potasa depende en gran parte del terreno en que se siembra la planta y de los abonos que se la proporcionen, y como, por otra parte, la falta de combustibilidad es uno de los principales defectos de nuestro tabaco, cuestión es esa que merece un estudio más detenido.

A Mr. Th. Schloesing, sabio profesor del Conservatorio de Artes y Oficios de París, se debe el importante descubrimiento de que la potasa encerrada en la hoja del tabaco es la base de la mayor ó menor combustibilidad de ella.

La Administración de Tabacos de París se encontraba ante el problema de mejorar la calidad de los tabacos de Lot, Bocas del Rodano y Argel que resultaban incombustibles. Mr. Goupil, después de su viaje á la Habana para estudiar la elaboración de los puros cubanos, inventó el procedimiento de la maceración de las hojas incombustibles en líquidos provenientes del lavado de tabacos combustibles. Esta invención le fué sugerida por la práctica de Cuba, que consiste en lavar las hojas muy cargadas de nicotina, para eliminar su exceso, y hacer el producto más suave y delicado.

Mr. Schloesing haciendo investigaciones en los jugos obtenidos del lavado de diversos tabacos, observó que los provenientes del tabaco de Kentucky, combustible, se hinchaban al quemarse, cuando se les calcinaba después de la evaporación, en tanto que los jugos del tabaco incombustible de Argel, llegaban á su perfecta calcinación sin presentar este fenómeno.

(*) Albert Larbalétrier.—*L'Agriculture et la Science agronomique.*—" Le Tabac " pág. 486.

Para averiguar la causa del fenómeno realizó diferentes experiencias que le permitieron establecer la conclusión de que la potasa influye directamente en la mayor ó menor combustibilidad del tabaco, apoyándose en los siguientes hechos : (*)

" 1º—Cuando en una cápsula de platino se quema una sal formada por la potasa y uno de los ácidos orgánicos contenidos en el tabaco, se observa que la descomposición de la materia va acompañada de una hinchazón considerable, debida sin duda á que la materia funde, se vuelve pastosa y entonces se extiende en todas direcciones, bajo la acción de los gases encerrados en su interior ".

Este fenómeno no es especial á los ácidos del tabaco; se nota en una infinidad de sales orgánicas á base de potasa. También aparece cuando se calientan en presencia de este álcali sustancias neutras de variable composición. Las sales formadas por la cal y uno de los ácidos del tabaco, presentan fenómenos muy diferentes. El pectato, oxalato y malato apenas se hinchan; en estos casos la descomposición se realiza sin fusión apreciable.

" 2º—Las cenizas de los tabacos naturales enteramente incombustibles, (Argelia, Bocas del Rodano, Macedonia, Lot) no contienen carbonato de potasa.

Este hecho puede con facilidad ser demostrado. Después de encontrar que un tabaco es incombustible, se incineran algunos gramos en una cápsula de platino, ó bien, lo que es más fácil, se le calcina en una cápsula cubierta, hasta que no se desprenda más gas inflamable. En el primer caso se obtiene ceniza, y en el segundo, un carbón que conserva la apariencia de la hoja, conteniendo todas las materias minerales. Se hace hervir la ceniza ó el carbón con agua pura y se filtra. El líquido filtrado no contendrá carbonato de potasa. Al contrario, en él se hallará con más frecuencia cal, cuya presencia será clara prueba de la ausencia de carbonato de potasa, puesto que una sal soluble de cal, es descompuesta por el carbonato de potasa, produciéndose carbonato de cal insoluble y una sal potásica.

"3º—Recíprocamente, cuando un tabaco natural es combustible; en sus cenizas se encuentra una variable cantidad de potasa ".

De estos hechos y de una larga serie de experiencias dedujo Schloesing la conclusión siguiente :

" Las sales orgánicas alcalinas son la causa mayor y más eficaz de la combustibilidad ". (*)

En cambio se ha comprobado de igual modo que la presencia de gran cantidad de cal en el tabaco hace á éste incombustible.

La cal, además de su carácter incombustible, ejerce una acción mecánica sobre el tabaco : le quita cierta porosidad que permite la conductibilidad del calor, que, según ha demostrado Mr. Couste, Director de la Manufactura de París, influye poderosamente en la

(*) Th. Schloesing,—" Primera memoria acerca de la combustibilidad del tabaco ".—Trad. de Alvaro Reynoso.—Habana, 1888.

(*) Schloesing et Grandeau " Le tabac et sa culture ".

combustibilidad. Lavado y sometido á una enérgica presión, el ta baco incombustible, elimina una considerable cantidad de sales or gánicas á base de cal y adquiere cierto grado de combustibilidad.

¿ De dónde toma el tabaco la potasa que le presta la combu tibilidad ? Este es el punto capital y práctico cuya resolución se ha cía necesaria como base fundamental de la producción tabacalera. Ensayos diversos han demostrado que el tabaco toma la potasa d suelo y la nicotina de la atmósfera, como más adelante veremos.

Influencia del suelo en la calidad del tabaco.—Demostrado qu la base de la combustibilidad del tabaco depende, en primer término de la cantidad de potasa que contenga en su composición y demo trado también, por las experiencias hechas, que la potasa en el taba procede del terreno; la conclusión forzosa es que la calidad del t rreno influye directamente en la calidad del tabaco, en lo que á com bustibilidad se refiere, pues el clima ejerce asimismo una marcada influencia en la planta, pero en lo relativo á la naturaleza física de las hojas y á las proporciones de los principios inmediatos.

El suelo proporciona al tabaco la potasa y los demás princi pios minerales que encierra la hoja; si el terreno es pobre en potasa el tabaco suple su carencia absorviendo en exceso la cal, la magne sia ó el amoniaco, y hasta sustituye ese elemento con la elaboración de mayor cantidad de nicotina. Un terreno pobre en potasa produ cirá necesariamente tabacos poco combustibles ó incombustibles. En cambio, un terreno rico en potasa producirá tabacos muy com bustibles, suaves y flexibles.

Estos hechos demuestran que es preciso elegir con acierto terreno que se destine al cultivo del tabaco si se quiere que el éx corone la empresa.

Si teniéndose un terreno que carece de potasa se le quie utilizar en el cultivo del tabaco, se echará manos de uno de estos d recursos :

a).—Enmiendas.
b).—Abonos potásicos.

El primer recurso es bueno, pero el segundo más seguro, m ventajoso, aunque menos económico.

a).—Enmiendas.—Se entiende por enmiendal as modificac nes que se hace sufrir al terreno en su constitución y en sus prop dades físicas.

Sabiendo, por ejemplo, que nuestro terreno es calcáreo y por tanto nos habrá de producir un tabaco de hojas grandes, del das, poco glutinosas y nada combustibles, ¿ cómo procederemos p enmendarlo ó corregirlo á fin de obtener un tabaco combustible Buscaremos tierra de humus y la mezclaremos con nuestra caliza. humus nos dará los elementos que faltan á nuestra cal y nuestra á su vez destruirá los ácidos del humus que darían al tabaco un g to agrio y desagradable.

En cambio, si poseemos terrenos arcillosos, fuertes é impermeables, los tendremos que mezclar con tierra silicosa, arenosa, que le dé soltura.

Pero todas las mezclas que se hagan por vía de enmiendas nos darán por resultado el mejoramiento de las condiciones físicas del suelo, aunque no la seguridad de que adquiera la potasa suficiente para obtener un tabaco muy combustible ó por lo menos combustible.

b).—Abonos potásicos.—La garantía de que las tierras que dedicamos al tabaco contienen potasa en cantidad suficiente, sólo puede proporcionárnosla el empleo de los abonos potásicos.

Estos abonos, no sólo influyen en la combustibilidad de la hoja sino también en las demás cualidades de la planta; aumentan las cosechas toda vez que las hojas se desarrollan mejor, adquieren mayor peso y tienen más valor por la calidad.

Analizado un terreno y vista la carencia de potasa ó la insuficiencia de la cantidad que de ella tenga, partiendo de la base de que una hectárea debe contener un promedio de 400 kgr. para atender á las necesidades del tabaco, se àdministrará al suelo una cantidad de abono que contenga la dosis de potasa indispensable.

Según las experiencias de Risler (*) si atacada la tierra por el ácido nítrico suministra 1 por 1000 de potasa, basta la aplicación del estiércol, como abono para mantener en él la dosis necesaria á las plantas; en cambio, si el dosado de esta sal da menos del 1 por 1000, habrá necesidad de añadir con el estiércol la suficiente cantidad de sales de potasa.

El empleo del estiércol adicionado con sales potásicas se hace generalmente necesario para el cultivo del tabaco en las tierras calcáreas, arenosas y tubosas. El estiércol sólo en las arcillo-arenosas. Las dosis que de sales de potasa son necesarias para estas restituciones, las indicaremos en las fórmulas para fabricar esos abonos.

Las sales de potasa que el agricultor puede utilizar son : el nitrato de potasa y el sulfato de potasa. Bajo ningún concepto se utilizará el cloruro de potasa porque disminuye la combustibilidad del tabaco. El carbonato de potasa exige muchas precauciones para su empleo y es, además, muy cáustico; Ville (*) recomienda esta sal para la vid y la patata, pero guarda reservas respecto al tabaco.

De las *sales de Stassfurt* solo es recomendable la *Kieserita;* en cambio, la *carnalita* y la *polyhalita* se emplearán con extrema moderación; la primera, por la cantidad de cloruro de potasa que contiene y la segunda, por los sulfatos de cal y magnesia que forman sus principales componentes. La *Kainita* no se usará nunca.

De los estiércoles deben emplearse de preferencia los de vaca, pues los de caballo producen un tabaco muy fuerte.

(*) Ed. Risler et Colomb Pradel : " ¿ Dans quelles limites l'analyse chimique des terres peut-elle servir á déterminer les engrais dont elles ont besoin ?

(*) Ville : " Recherches expérimentales sur la végétation ".

No debe usarse ni el abono humano ni el guano del Perú, porque producen tabacos muy poco combustibles, acres y que pierden mucho peso.

Tampoco se u ará el nitrato de sosa, porque el tabaco resulta incombustible; ni el sulfato de amoniaco porque lo hace desagradable.

B. — *Cantidad de nicotina* —Expuestas las causas á que se debe la combustibilidad del tabaco, véamos otra de las cualidades importantes de la hoja : la cantidad de nicotina que encierre.

La nicotina es un líquido volátil y cristalino, muy venenoso, de sabor acre, irritante. En contacto con el aire se transforma en resina, de color oscuro y fuerte olor á tabaco. A la nicotina se deben los mareos, vómitos y malestar general que experimentan las personas que fuman por primera vez.

Desecadas las hojas del tabaco, á 100 grados, Schloesing ha encontrado en ellas de 2,29 á 7,96 °/₀ de nicotina. En hojas desecadas á igual temperatura Nessler encontró de 0,6 á 8,0 °/₀, y Posselt y Reimann hallaron 0,06 °/₀ en las hojas frescas. Peckolt en sus análisis de tabaco del Brasil, obtuvo de nicotina, desde 0,633 °/₀ en el de Minas, hasta 5,213 °/₀ en el de Pará. De todas estas diferencias en los distintos dosages de la nicotina, resulta que no se puede fijar como absoluto un promedio de este aceite en el tabaco.

Múltiples son las causas que incluyen en la mayor ó menor cantidad de nicotina.

Las diferentes y variadas experiencias hechas acerca de la cantidad de nicotina, han permitido establecer estos principios : la abundancia del azoe aumenta la proporción de la nicotina. Los fosfatos abundantes no hacen disminuir su cantidad; como los abonos potásicos tampoco ejercen influencia sobre ella. La cantidad de nicotina aumenta en proporción de la distancia á que se encuentran las plantas unas de otras : á mayor distancia mayor cantidad de nicotina; y reciprocamente á menor distancia menor proporción de nicotina.

Si en una hectárea se siembran 30 mil pies, y en otra 10 mil, el tabaco de la primera será más suave, por contener menor cantidad de nicotina. De igual modo la distancia entre las plantas influye en el peso de las hojas. La diferencia entre el peso de las hojas es mayor que la diferencia entre la proporción de nicotina : á mayor distancia entre las plantas más aumento en el peso de la hoja que en su fortaleza.

El número de hojas que se deje á cada mata influye directamente en el peso y en la proporción de nicotina. Veánse las progresiones que establecen Schloesing y Grandeau. (*)

	14 hojas	10 hojas	6 hojas
Peso	1	1,25	1,83
Nicotina	1	1,27	1,72

(*) Ensayos acerca del cultivo del tabaco.

La diferencia entre el peso y el número de hojas, se ve que es notable entre la planta que tenía 14 y á la que solo se dejaron 6.

Estos especiales caracteres del tabaco le hacen ser una planta modelable por el agricultor, que puede convertirlo en más ó menos rico de nicotina según la conveniencia del consumo.

Estos pesos y cantidades de nicotina varían también con arreglo á la posición de la hoja en la planta. Según la hoja se eleva más en el tallo, aumenta en proporción de peso y nicotina. Véanse los ensayos : (*)

ALSACIA	Hojas de abajo	Hojas del medio	Hojas de arriba
Peso	1	1,56	1,96
Nicotina	1	1,04	1,06

Multiplicando el peso de la hoja por la proporción de nicotina, se encuentran las relaciones existentes entre las cantidades efectivas de nicotina, obteniéndose las siguientes progresiones :

	Bajo	Medio	Alto
Tabaco Alsacia	1	1,62	2,08

De estas progresiones se ha deducido la proposición siguiente : " la cantidad efectiva de nicotina contenida en las hojas, crece á medida que éstas se hallan situadas á mayor altura sobre el tallo ".

El mayor ó menor desarrollo del tabaco influye asímismo en la cantidad de nicotina, porque ésta crece gradualmente durante el curso de la vegetación. Cuando la vegetación comienza se nota que la hoja alcanza con el desarrollo casi el total de su peso, sin tener por ello la proporción equivalente de nicotina; pero luego el aumento de peso se detiene y continúa más lentamente que el crecimiento de la proporción de nicotina. "El peso total de la nicotina contenida en las hojas de una mata que se desarrolla, crece siguiendo una progresión mucho más rápida que el mismo desarrollo de la planta"

Resulta de esto que si una cosecha de tabaco madura precozmente, las hojas tendrán menor cantidad de nicotina que otra cosecha cuya madurez se haya retardado.

De todo lo dicho se deducen las consecuencias prácticas que expondremos en el próximo número, bajo el plan siguiente :

A.—Elección de terreno
B.—Preparación del mismo { a) profundidad de las labores; b) meteorización
C.—Abonos potásicos { a) orgánicos; b) minerales; c) mixtos

(*) Schloesing et Grandeau : *Op. cit.*

D.—Selección de semillas
E.—Almácigos

F.—Siembra
- a) distancias
- b) reposición de posturas

G.—Cuidados culturales
- a) descogollar
- b) deshijar
- c) número de hojas

H.—Recolección

I.—Preparación
- a) seca de las hojas
- b) ablandamiento
- c) embetunadura
- d) manojos

Puntos importantísimos que es fuerza llevar á la práctica para obtener tabacos de buenas calidades.

A. NAVARRETE

(Continuará)

ALGO SOBRE LAS NECESIDADES DE NUESTRA AGRICULTURA

No es de ahora sino de muchos años atrás que viene siendo motivo de serias aprensiones la condición precaria en que se encuentra Costa Rica debido á que toda la energía de sus hijos se ha dedicado al cultivo de un solo producto exportable. No se han equivocado los que predijeron los trastornos á que daría origen la baja en el precio, ni era preciso estar dotado de una poderosa fuerza de raciocinio para deducir las consecuencias que había de traer consigo una baja, ocasionada, no por causas transitorias sino por exceso de producción en el artículo.

La condición del cultivo del café que demanda mucho tiempo y el gasto de mucho dinero hasta que llegue á la producción, hace creer que no porque ahora sea menos remunerador que antes el resultado de esas explotaciones, van éstas á abandonarse ó á destruirse para dedicar la tierra á otras labores. Es racional presumir que sean duraderos los efectos de la baja, porque la producción no va á disminuir rápidamente; la unica esperanza que esta situación mejore está en el probable aumento del consumo, estimulado por la baratura del grano.

Si bien ha sido unánime el parecer en cuanto á los resultados que habrían de traernos los malos tiempos del café, lo mismo que sobre la conveniencia de emprender en nuevos cultivos, no ha podido llegarse á igual acuerdo respecto á cuáles son aquéllos á que nuestra agricultura habría de dedicarse de preferencia.

El hule y el cacao, aunque son de mucho porvenir y se venden á precios remuneradores, tienen el inconveniente de que son de gran aliento, porque, aun más que el café, requieren muchos años de cuidados y de trabajo antes de que lleguen á dar fruto; además, fincas ó haciendas de ese género sólo pueden emprenderlas compañías ó personas muy acomodadas que pueden invertir capital en condiciones de tardío reembolso y que tengan mientras tanto otros recursos con qué mantenerse hasta que se vea el resultado de las plantaciones. Basta esta consideración para reconocer que serán raras, por no decir ningunas, las empresas de ese género que puedan surgir en nuestras condiciones actuales, y á no ser porque intervengan factores hoy lejos de nuestro alcance, hemos de mirar la creación de plantaciones de hule y cacao en grande escala como indefinidamente aplazada.

La producción de frutas otras que el banano, tiene casi los mismos inconvenientes, con más el de tener que realizarse inmediatamente que llegan al mercado, porque esa clase de mercaderías está sujeta á vicio propio inherente á su naturaleza.

Hay fibras textiles vegetales de las que aquí crecen casi expontáneamente, como cabuya, pita, piña, burío, balsa, mozote y otras más, en las cuales podría emprenderse; pero falta la instrucción acerca del mejor modo de explotarlas y prepararlas para el mercado, así como los datos aproximados acerca del resultado financiero de una empresa de esa índole.

Sobre este como sobre otros puntos de importancia capital para la extensión de la agricultura, han de ser de mucha utilidad y enseñanza las instrucciones y consejos que dé la Granja Nacional que está en vías de establecerse.

Por lo pronto, el cultivo que se presenta en mejores condiciones es el del tabaco, cuyas exigencias de clima y suelo se encuentran en todas partes con tal prodigalidad que no hay región alguna de este país en donde el tabaco no se dé con extraordinaria pujanza, á pesar de que no se hayan hecho estudios encaminadas á determinar la clase á que deba darse la preferencia en cada lugar según sus condiciones especiales. Pero si es cierto que el tabaco se da en Costa Rica prodigiosamente bien, la naturaleza no está secundada por el hombre en cuanto á dar á la hoja la manipulación y el beneficio necesarios para convertirla en un producto verdaderamente comercial. El tabaco recibe en el campo todo el cuidado que demanda; pero se ignoran los procedimientos á que ha de sometérsele en la casa para curarlo cual conviene á las distintas clases que forma el productor inteligente. Sería una poderosa ayuda para los agricultores el que se estableciera una empresa que comprara el tabaco verde, la cual, al estilo de las hoy establecidas para la compra del café en fruta, sería un factor de decisiva influencia en el porvenir de esa industria.—Hermanando con esa empresa el cultivo en Costa Rica de las clases de tabaco en rama que se traen del extranjero, pudiera acaso llegarse á economizar las sumas que salen anualmente para compras de

tabaco del Salvador, Virginia, etc. El sobrante del abasto ó consumo doméstico se exportaría, creando así el mercado ó la demanda para este nuevo producto nacional.

Ya que el tabaco requiere diez meses á lo sumo para hacer los dos cortes que aquí da cada plantación, y que en su cultivo encuentran ocupación las mujeres y niños, debería estimularse la siembra procurando el Estado la enseñanza de los métodos y sistemas más adelantados y perfeccionados para curarlo, estableciendo subsidiariamente la compra del tabaco verde (sin curar) á precios que guardarían relación con el producto acabado y los gastos de beneficio.

En 7000 metros cuadrados (que aproximadamente forman una manzana) pueden plantarse 7000 matas de tabaco, que, bien cuidadas, dan á lo menos diez y medio quintales de tabaco curado y listo para la venta. Con que el agricultor venda á ₡ 10-00 el quintal (46 k.) de hoja erde, queda perfectamente remunerado de sus gastos y de la renta de su tierra.

La serie de artículos que este *Boletín* dedicará á asuntos de agricultura, tratarán sucesivamente de las experiencias hechas en varios lugares, las cuales publicaremos con el propósito de ilustrar á á nuestros lectores y á cuantos se interesen en este género de literatura.

Si podemos asegurarle precio remunerador á nuestro tabaco si su cultivo puede hacerse aprovechando brazos que sin eso quedarían ociosos, si el resultado se obtiene dentro del año y para lograrlo no se necesitan instalaciones costosas, pocos son los productos que pudieran parangonarse con éste, porque se presta para que en él se emprendan los propietarios de toda cuantía. En este como en los demás negocios son aquéllos que personalmente trabajan y administran su labor los que obtienen mejores resultados.

Dijimos al principio la razón por la cual no creíamos probable el abandono del café por motivo de los precios; con tal de que éstos no bajen de ₡ 18-00 la fanega, el pequeño agricultor todavía encuentra utilidad en la conservación de su cafetal. Generalmente los dueños de pequeñas plantaciones las atienden en las horas que les quedan desocupadas, que son las últimas del día; es la costumbre trabajar al jornal hasta las dos de la tarde y el sobrante de tiempo emplearlo en trabajo propio. Durante esas horas hacen más labor en lo propio que durante el resto del día en lo ageno.

Por esa causa y porque las faenas de cogida y de acarreo las hacen ellos mismos, todo cuanto les producen sus cafetales lo miran como utilidad. Como de otra parte no conocen nada mejor con qué sustituir el café, y así es que lo conservarán indefinidamente.

Esta actitud conservadora en cuanto al café, hace pensar en que los nuevos cultivos que se hagan han de ocupar las tierras habilitadas por permanentes y expeditas vías de comunicación. De éstas las llamadas á entrar en inmediato aprovechamiento son las de la vertiente del Pacífico, á uno y otro lado de la vía férrea que se está construyendo. Las explotaciones agrícolas que allí se funden cuen-

tan para su desarrollo con los brazos que les dan las poblaciones de Atenas, San Mateo, Esparta y algunas otras, por lo que creemos que ese desarrollo ha de verificarse sin detrimento de las empresas existentes.

Si como es sabido, tenemos tierras á propósito para todo género de cultivos y tenemos además brazos para las nuevas empresas agrícolas que han de crearse, no sucede lo mismo con el otro factor, puesto que escasea aún para las transacciones comerciales, y si para el descuento de pagarés, es decir, para inversiones á corto plazo, no hay en los bancos capital disponible, mucho menos lo habrá para colocaciones á largo término, que es como las necesita la agricultura. Está casi de manifiesto que la mayor parte de los desastres que han experimentado muchos hacendados si se deben en gran parte á la baja en el precio del café, el resto ha de atribuirse á la falta de plazos cómodos para hacer la amortización gradual de sus adeudos.

Costa Rica, no hay que cansarse de repetirlo, es un país esencialmente agrícola; su prosperidad está íntimamente vinculada con la suerte de las empresas rurales, y á la vista tenemos el ejemplo de que por más que el comercio esté relativamente bien su holgura no mengua en nada el malestar que se siente en todas partes. Puede decirse que aquí cabe bien lo que decía Mr. Bryan en la última campaña electoral de Norte América : " si no queremos que crezca la hierba en las calles de nuestras ciudades capitales, cultivemos los campos y hagamos que en ellos florezcan los cultivos más variados y remuneradores ".

Especialmente ahora que se ha establecido el oro en Costa Rica es cuando más precisa conservarlo y hacer cuanto sea posible por retenerlo, y esto no se consigue de otro modo que aumentando los productos exportables de manera que siquiera basten á las necesidades del cambio internacional. Si esto no se logra, estaremos expuestos á que en el menor desequilibrio de nuestro cambio internacional el oro emigre para compensar el desfavor de la balanza mercantil. En la consecución de ese fin han de estar aliados estrechamente los esfuerzos del Gobierno con los de los particulares; pero no cabe duda de que el Gobierno tiene en su mano los medios de estimular y de favorecer el advenimiento de nuevo capital, mediante concesiones hechas á quien ó quienes vinieran á establecer un Banco hipotecario, por ejemplo, que es la creación que más necesitamos.

No nos es desconocido lo difícil del empeño, pero por lo mismo què son grandes y graves los obstáculos que se presentan, han de compensarse con especiales, especialísimas prerrogativas otorgadas al capital que venga á cambiar el aspecto de nuestras campiñas.

Las dificultades que se han opuesto á la realización de tantos proyectos de Banco Hipotecario que hemos tenido, nacen principalmente de nuestro mismo modo de ser, esto es, de que tenemos puesto todo nuestro esfuerzo en una sola carta, la cual, cuando no sale gananciosa, trae como ahora desconcierto general. Por esa causa se dice que los préstamos podrían quedar sin garantía en una crisis co-

mo esta, y no se carece de razón, porque ¿ cuál sería la medida que podría indicar siquiera aproximadamente el límite de descenso que llegaría á tener el valor de la propiedad hipotecada ? Y, además, ¿ cuál sería el modo de garantizar el pago de las anualidades convenidas si de la finca hipotecada ha disminuído el valor de los productos ?

Otras de las causas que se aducen en contra de las colocaciones ó inversiones en los países hispano-americanos se encuentra en la inestabilidad de los gobiernos y en la inconstancia de las instituciones, en virtud de la cual las revoluciones, que todo lo trastornan, si no lo destruyen, se suceden con lastimosa frecuencia y aunque Costa Rica es una excepción, no deja de dañarle la fama de que goza la América latina.

En pro del establecimiento de un Banco Hipotecario y como pavimentando el camino para que nos venga, tenemos el Registro Público con su bien organizada Sección de Hipotecas y el régimen del oro en las transacciones y en los negocios. Esas dos ventajas nos dan derecho para pretender un Banco de esa naturaleza; pero como no bastan para lograrlo, hemos de completarlas con algunas concesiones, por ejemplo, la de que el Gobierno garantice un mínimum de interés á los accionistas.

En favor de ese Banco debía hacerse, además, en la parte respectiva, la derogatoria del artículo de la Ley de Bancos, que prohibe á éstos conservar más allá de cierto tiempo las fincas que se vean obligados á tomar en pago de préstamos hechos que no han podido solventarse de otro modo.

Como el Banco Hipotecario que aquí se establezca no puede usar el recurso de la emisión de cédulas hipotecarias por la falta de rentistas que quieran tomarlas, ha de contarse con que hay que dar en metálico la totalidad del préstamo contratado, por lo que si no hubiera medio de aumentar el producto del capital efectivo del Banco, éste no podría prestar á interés menor del doce por ciento, porque lo menos diez por ciento neto se ha de dar al capitalista como compensación del uso y del riesgo que corre su fortuna, quedando el otro dos por ciento para gastos de administración.

Por la importancia que reviste y porque tal es el sentir de muchos, ha de estudiarse la posibilidad de hermanar con este Banco la emisión de moneda fiduciaria en forma de billetes al portador.— Hace poco que el Estado tenía en circulación más de ₡ 800,000 en papel que no era convertible en metálico á la vista y con todo la presencia de ese papel no causó trastorno alguno en los negocios. Hoy podría permitirse con la doble garantía del Gobierno y del Banco una emisión que se regulara por la importancia de los préstamos hipotecarios en la proporción del cincuenta por ciento, no del capital del Banco, sino del valor de los empréstitos hechos. Esa emisión la amortizaría el Banco retirando de sus utilidades anuales la décima parte del papel moneda que hubiera emitido sobre cada préstamo.

Teniendo el banco esa facultad y pudiendo hacer uso de sus

billetes como si fueran moneda metálica, podría hacer préstamos á quedar amortizados con el pago puntual de veinte anualidades de quince por ciento del capital.

Comprendemos bien que este plan no encaja perfectamente en los moldes de los Bancos Hipotecarios conocidos, pero como nuestras circunstancias son excepcionales, hemos de pensar en algo que sirva de aliciente para que el capitalista extranjero pueda dar dinero en condiciones de que por el pago de cierto número de anualidades se pague totalmente la deuda contraída.

Sería salir de nuestro propósito entrar ahora en el cálculo de cómo hubieran de ser esas anualidades; para satisfacer á todas las exigencias de tiempo y monto de las anualidades hay que proporcionar los pagos de diferentes maneras como lo indican tantas tablas matemáticas.

Nos complacería conocer otras opiniones sobre todos los puntos de que trata este artículo.

UN AGRICULTOR

DOS FACTORES OPUESTOS EN EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA (*)

POR EL PROF. J. C. ARTHUR

Las energías de la planta se usan en vista de dos objetos principales: el desarrollo de las partes vegetativas, y la formación de cuerpos especiales, destinados para la reproducción. Considerados bajos ciertos aspectos, los esfuerzos de la planta en esas dos direcciones son antagonísticos. La parte vegetativa consiste en la raíz, en el tallo, en las hojas, etc., y en un principio, á veces por un largo período de la vida del individuo, las energías de la planta están completamente absorvidas en el aumento del tamaño y en la excitación de de las actividades funcionales de esos órganos, que todos tienen relación con la prosperidad de *la planta considerada como individuo.* Pero después de un cierto tiempo, se desarrollan en vista de la reproducción estructuras especiales, que consisten en semillas ó esporos, acompañados de partes accesorias que concurren á su protección y á su diseminación. El objeto de estos nuevos órganos es *la continuación de la raza,* esto es, de proveer para une futura generación de individuos.

La formación de la parte vegetativa y de la parte reproductiva pueden considerarse como fases distintas en la vida de la planta. Muy raras veces proceden *pari passu,* porque generalmente

(*) Traducido de una muy interesante colección de ensayos, titulado: "Living Plants and their Properties" por los Profesores J. C. Arthur and D. T. MacDougal. (Editors Baker & Taylor—New York) — Este mismo artículo se halla reproducido en el "Bulletin of the Botanical Department of Jamaica", part II. vol. VIII.

cuando la una está favorecida, la otra lo está en menor grado. Esto se expresa en el lenguaje corriente diciendo que la planta se va toda en hojas ó en vástagos, que es viciosa, ó, de lo contrario, que se va en semillas, que produce cosecha en exceso.

La parte de la planta que tiene valor económico como alimento pertenece algunas veces al lado vegetativo, otras veces al lado reproductivo. La mayor parte de los forrajes, y muchas legumbres culinarias como el repollo, el rábano, la lechuga y el espárrago, pertenecen á la primera clase, mientras los cereales, las frutas, y, entre las legumbres, los guisantes, los frijoles, los tomates y el pepino, son de la segunda clase. El objeto del cultivo es *aumentar el tamaño y mejorar la calidad de la parte que se usa*, y es por consiguiente evidente la necesidad en que está el agricultor de familiarizarse con las condiciones favorables para el desarrollo de la clase particular de órganos de la cual ha de obtener sus cosechas.

Se ha observado que entre los animales inferiores, un obstáculo repentino para el crecimiento provoca y aumenta la reproducción. Deseo extender y generalizar mucho más esta proposición, del modo siguiente: *una merma en la nutrición durante el período de crecimiento de cualquier organismo, favorece el desarrollo de las partes vegetativas.* Y la proposición inversa, que un aumento de nutrición favorece el desarrollo de las partes vegetativas á la par que abrevia el de las partes reproductoras, es igualmente cierta.

La estadística no trae á este respecto muchos datos que merezcan entera confianza, pues hasta la hora no se han emprendido experimentos contraídos exclusivamente á la solución de este problema y tampoco son muy numerosas las indicaciones derivadas de otros experimentos. Sin embargo, unos y otros son suficientes para demostrar efectivamente la generalización de la expresada ley.

Entre los métodos empleados por el agricultor con el objeto de aumentar el valor de sus cosechas no hay ninguno á que se acuda con más frecuencia que al que consiste en dar al suelo mayor fertilidad por medio de abonos apropiados. Los alimentos se suministran á las plantas con mayor abundancia, y, en consecuencia, éstas crecen con más exhuberancia y rinden más. Pero siendo exacto el principio que dejamos sentado, el aumento será á proporción mayor para los tallos, las hojas y las raíces, que para las semillas y frutas. Los datos suministrados por Latta, como resultados de sus experimentos practicados en el Estado de Indiana, confirman esta idea. El trigo crecido en terreno fertilizado y sin fertilizar durante tres estaciones, de 1889 á 1891, demuestra una ganancia decidida en paja y en grano, para el producto del terreno abonado, pero al examinar el aumento relativo de la paja y del grano, se hace también evidente que, á la vez que el aumento del último fué considerable, no guardó proporciones con el aumento de la paja, siendo la relación entre ambos más bien minorada, á pesar del mayor rendimiento. Estos hechos resaltan á primera vista del cuadro siguiente:

I.—Rendimiento del trigo en terreno fertilizado y no fertilizado

PESOS CALCULADOS EN KILOGRAMOS Y POR HECTÁREA

Tratamiento del suelo	Peso de la paja en kilogramos	Peso del grano en kilogramos	Proporción de la paja al grano
Sin abonar	3,153	1,795	1 : 0,57
Con abono artificial	4,796 4,451	2,173 2,116	1 : 0,45 1 : 0,47
Sin abonar	3,057	1,688	1 : 0,55
Con estiércol	4,146 3,767	2,038 1,937	1 : 0,49 1 : 0,51
Sin abonar	3,244	1,695	1 : 0,52
Término medio — Sin abono	3,151	1,726	1 : 0,55
Término medio — Con abono	4,290	2,066	1 : 0,48

En Pennsylvania, Caldwell obtuvo como término medio de sus experimentos practicados durante diez años, de 1881 á 1890, (exceptuando el año de 1887, por haber sido la cosecha aniquilada por los insectos), los resultados que vienen á continuación y que, en los detalles esenciales, confirman los del cuadro anterior:

II.—Rendimiento del maíz y del trigo en terreno abonado y sin abono

PESOS CALCULADOS EN KILOGRAMOS Y POR HECTÁREA

Cosecha. — Tratamiento	Peso de los tallos	Peso del grano	Proporción de entre los tallos y el grano
Trigo — Sin abono	1,532	1,074	1 : 0,70
Trigo — Con abono	2,375	1,397	1 : 0,59
Maíz — Sin abono	2,724	3,921	1 : 1,44
Maíz — Con abono	3,524	4,445	1 : 1,26

Un método muy diferente de aumentar el rendimiento consiste en dar á la semilla, antes de sembrarla, un corto baño en agua caliente. Es particularmente interesante encontrar que este modo de proceder da lugar á las mismas relaciones recíprocas que en los casos precedentes, entre las partes vegetativas y reproductivas de la cosecha. En una cosecha de trigo cuya semilla había sufrido ese tratamiento, se encontró que mientras el peso total de la paja y del grano había aumentado tanto en conjunto como por separado, el

rendimiento en grano había disminuído en comparación con el rendimiento en paja. Los guarismos referentes á este caso aparecen en el cuadro siguiente:

III.—Rendimiento del trigo con y sin tratamiento con agua caliente

PESOS EN KILOGRAMOS Y POR HECTÁREA

Tratamiento	Peso de la paja	Peso del grano	Proporción entre la paja y el grano
Sin baño caliente	4,189	1,923	1 : 0,46
Con baño caliente	5,106	2,090	1 : 0,42

Si, dejando el método estadístico de demostración, apelamos á la observación general, una multitud de hechos vendrán en apoyo de nuestra tesis. Es constante que, en suelo muy rico, las plantas se van en hojas y no fructifican. Cada agricultor sabe que, á pesar de la frondosidad de los tallos y de las hojas, debe esperar poco ó ningún grano de un terreno excesivamente rico. Cuando sus árboles se demuestran excepcionalmente atrasados en su desarrollo, el arboricultor poda las raíces con el objeto de forzar la producción de frutas; el florista deja que las raíces de sus matas se estrechen en las masetas, para inducirlas á florecer más copiosamente; ciertas enfermedades de acción lenta como el *amarillo* del durazno y el *herrumbre* del algodón, aumentan y precipitan la fructificación. Podría alargarse indefinidamente la lista de tales hechos generales en su carácter, y que son familiares á todos los que han experimentado en esta dirección. En el mismo orden de ideas, el Profesor Atkinson, de la Universidad de Cornell, ha llamado la atención sobre el largo tiempo que trascurre antes de que se formen esporos, cuando ciertas bacterias están provistas de alimentos más abundantes. Un cultivo hecho en la forma ordinaria dió una primera generación de esporos en 15 á 20 horas; otro cultivo con menos gérmenes (segunda dilución) en 36 horas, y otro todavía más diluído (tercera dilución), en 48 y 72 horas.

La asombrosa facilidad con que se reproducen las malas yerbas en suelos estériles es conocida de todos. En suelos pobres, el Cardo santo (*Argemone mexicana L.*), produce semillas cuando tiene solamente diez centímetros de altura, mientras alcanza cerca de un metro antes de florecer en terrenos más ricos; lo mismo puede observarse en las demás malezas, con más especialidad en las que son grandes en su desarrollo normal. Plantas silvestres arraigadas en la delgada capa de tierra que cubre las rocas, traen muy á menudo una flor enorme, mayor que todo el resto de la mata. Un desarrollo análogo se nota en varias plantas de las regiones más elevadas de los Alpes.

Resumiendo los testimonios enumerados hasta aquí, es evidente que las condiciones de existencia que afectan inmediatamente á la planta tienen un efecto desproporcionado sobre las dos fases, vegetativa y reproductiva, de su desarrollo. Un aumento del alimento disponible, come el que produce el abono del terreno, un principio de desarrollo más tempranero y vigoroso como el que resulta de la acción de un baño caliente en la semilla de trigo al momento de sembrarla, una mayor cantidad de sustancias nutritivas como cuando un número reducido de bacterias se cultivan en un mismo medio, todos son casos que demuestran una acción más favorable sobre las partes vegetativas que sobre las partes reproductivas. Por otro lado, los obstáculos puestos al crecimiento por medio de la poda de las raíces ó la mantención de las plantas en masetas estrechas, la reducción de la vitalidad general por las enfermedades de acción lenta y la carencia del suelo y de la humedad suficiente, producen una acción favorable sobre las partes reproductivas, provocando y activando la formación de flores y semillas, mucho más allá de lo que admitiría el desarrollo de la parte vegetativa.

Como factor destinado para asegurar la perpetuidad de la especie, esta ley es evidentemente importante por el hecho de que preserva aquella del exterminio, puesto que cuanto más precarias las condiciones del crecimiento, tanto mayores son los esfuerzos del organismo para producir semillas. Sin embargo, queda la impresión de que siendo esta una ley general de la naturaleza, ella parece envolver como consecuencia la perpetuidad exclusiva de los más débiles, hecho que sería en contradicción directa con la observación diaria y con la teoría acceptada de la selección natural.

Empero debemos considerar otro factor que entra aquí en juego como correctivo de esa tendencia al deterioro de la raza, y es á esta otra ley que vamos á consagrar ahora algunos ratos de detenida atención.

En todos los métodos para aumentar la rapidez del crecimiento examinados hasta ahora, el cambio se debió por lo general á agentes externos, y el aumento de crecimiento tuvo como consecuencia una disminución correlativa de la reproducción. Pero existen para alcanzar lo mismos fines métodos que se fundan en causas inherentes del organismo y que también activan el crecimiento aunque en un sentido diametralmente opuesto á los citados anteriormente. El mejor ejemplo y el único que daremos en este artículo, es el que tiene relación con el tamaño de las semillas. Puede decirse de un modo general que *semillas grandes producen plantas más robustas y con una mayor capacidad para la reproducción que semillas pequeñas de una misma especie.*

Que las semillas producen plantas más robustas, es decir, plantas que poseen á la vez partes vegetativas más desarrolladas y una mayor cosecha de frutos, queda demostrado por los resultados de numerosos experimentos.

Es cierto que la opinión corriente es que el tamaño de la se-

milla no tiene efecto material sobre el producto, y que, siempre que se dé toda la atención requerida á la vitalidad, cualquier tamaño de semilla es propia para asegurar la propagación de la especie. Esta creencia es antigua y hombres eminentes han participado de ella. Sir Joseph Banks, que era una de las primeras autoridades en asuntos de agricultura hace como cien años, aconsejaba á los agricultores el uso de semillas pequeñas, las que declaraba ser "tan efectivas como las grandes". El se refería especialmente al trigo, y como los granos mayores contienen más harina, el uso de ellos para semillas en lugar de los pequeños le parecía "un gasto innecesario de subsistencia humana". En época más reciente, un científico de nota, Haberlandt, ha emitido una opinión muy análoga. El cree que el producto está más especialmente influenzado por la disposición natural y las condiciones favorables de crecimiento, mientras que el peso de la semilla ejerce una influencia casi nula. Lo mismo opinan sin duda alguna la mayor parte de los agricultores modernos, y entre ellos pensadores notables. Es probable que esa opinión general se expresaría con bastante imparcialidad diciendo que: cuando se haya de mantener rigurosamente una tendencia, ó cuando se busca algún perfeccionamiento, una s lección cuidadosa de las semillas es indispensable, pero la diferencia que resulte del empleo de semillas grandes ó pequeñas no se notará en la primera cosecha. Empero, este modo de ver no se confirma por la experiencia, como vamos á explicarlo.

La cantidad y fuerza de la primera vegetación de la semilla han sido estudiadas por Marek, quien experimentó con frijoles y guisantes. Las semillas se colocaron entre secantes húmedos durante diecisiete días, y luego se midieron el largo y el diámetro de la raíz primaria, de las raíces secundarias y del tallo. Los guarismos todos salieron más elevados para las semillas grandes que para las semillas pequeñas, con excepción de los referentes al tallo de los guisantes. Experimentos semejantes se practicaron por Von Tautphöus, quien usó de dos á cuatro tamaños de granos de trigo, cebada, centeno, avena, maíz, frijoles y guisantes. Midió las longitudes de las plúmulas y de las radículas de día en día durante dos semanas y su conclusión fué que mayor y más pesada es la semilla, más vigoroso es el desarrollo. Sin embargo, encontró también una excepción aparente en el caso de los guisantes, confirmando así la observación de Marek, es decir, que la raíz primaria y el tallo más cortos corresponden á las semillas más grandes. Pero averiguó después que en este caso el exceso de la fuerza se gasta en la expansión lateral, siendo el tallo más grueso y más numerosas las radicelas; de modo que los guisantes no hacen realmente excepción á la regla. Un nuevo experimento de Marek se prosiguió durante un poco más tiempo: tres tamaños de frijoles ingleses se sembraron el 24 de abril y su crecimiento se observó hasta la madurez, que tuvo lugar el 12 de julio, con el resultado que las semillas más grandes dieron tallos más desarrollados y hojas más grandes y más numerosas. Se le ocurrió también á Marek medir la fuerza ejercitada por las raíces de las

plántulas al penetrar el suelo, y á este respecto igualmente, los descendientes de semillas grandes demostraron una superioridad marcada sobre los de semillas pequeñas.

Con referencia á las cosechas, tenemos también experimentos que han dado resultados concluyentes. El ensayo de semillas grandes y pequeñas de cebolla, cauliflor, nabo y repollo, separadas simplemente con una criba, fué hecho por Goff, con alguna ganancia á favor de las semillas mayores en todos los casos, excepto el de los repollos. Latta repitió los mismos experimentos pero con semillas de trigo, y otra vez el resultado favoreció las semillas mayores.

Lehmann separó los guisantes en tres grupos ; grandes, medianos y pequeños, y sembró 528 semillas de cada grupo. La germinación enseñó que las semillas grandes poseen una mayor fuerza inherente que las más pequeñas, siendo el número de las semillas que germinaron en cada grupo 480, 478 y 423, respectivamente. El rendimiento en guisantes, vainicas y bejucos, tomados juntos ó separadamente y expresado por planta ó en peso total, dió números mayores para las semillas grandes y números intermediarios para las semillas medianas, como resulta del cuadro siguiente :

IV.—Producto de guisantes grandes y pequeños

Tamaño de las semillas	Peso en gramos de 100 semillas	Número de semillas sembradas	Número de las plantas crecidas	Peso de la cosecha, en gramos			
				Guisantes	Vainicas	Bejucos	Sumas
Grandes	273	528	480	1,814	437	3,170	5,421
Medianas	221	528	478	1,495	357	2,630	4,482
Pequeñas	160	528	423	0,998	280	2,010	3,288

Tamaño de las semillas	Peso medio de cada semilla en gramos	Número de plantas	Peso del bejuco por planta en gramos	Peso de los guisantes y vainicas por planta en grm.	Proporción del bejuco al fruto
Grandes	2,73	480	6,60	4,69	1 : 0,71
Medianas	2,21	478	5,50	3,87	1 : 0,70
Pequeñas	1,60	423	4,75	3,02	1 : 0,64

El autor del presente artículo practicó un experimento de la misma clase en 1889 con semillas de maíz. Treinta granos de una misma mazorca de *diente blanco* (white dent corn) se pesaron por

separado; de los que crecieron, seis pesaban más de 400 milígramos cada uno, y nueve menos de 300 milígramos. El peso de las mazorcas producidas por esas 15 plantas fué superior para las plantas nacidas de semillas grandes, y el mismo resultado se obtuvo pesando por separado las tusas y los olotes, como puede verse en el cuadro que sigue :

V.—Producto del maíz, criado de semillas grandes y pequeñas

Tamaño de las semillas	Peso medio de los granos en miligramos	Peso medio de las tusas en miligramos
Grandes	312	53
Pequeñas	268	47

Hasta aquí hemos dado los resultados de experimentos, en todos los cuales la semilla fué provista con el mismo espacio de terreno, sin tener presente el tamaño, y los guarismos demuestran que las semillas grandes rinden más que las pequeñas.

Parece natural suponer que si las semillas pequeñas se colocaran en proporción con su tamaño más cerca unas de otras, ó en otras palabras, si las plantas se sembraran de acuerdo con su peso y no con su número, los resultados serían invertidos. Pues es evidente que el mismo peso ó medida de granos contendrá un número mucho mayor de semillas pequeñas que de semillas grandes, y que, al sembrarlas, las semillas pequeñas exigirán menos espacio para su desarrollo, y que por consiguiente un número de plantas más elevado pueden madurar sobre una superficie igual.

Esta faz de la cuestión fué estudiada por Lehmann. Sembró 188 gramos de guisantes grandes, medianos y pequeños, respectivamente, en eras iguales, y aunque habían casi dos veces más semillas pequeñas que de semillas grandes, la mies resultó todavía á favor de las últimas, tanto en relación con el área como por cada planta. He aquí los guarismos referentes á este experimento :

VI.—Producto de guisantes grandes y pequeños

Tamaño de las semillas	Nº de guisantes en 188 gramos	Nº de plantas crecidas	Guisantes recogidos, en gramos	
			Por área	Por planta
Grandes	384	360	2,307	6,40
Medianas	530	505	2,224	4,40
Pequeñas	780	680	1,590	2,34

Una enseñanza práctica resalta aquí de un modo muy marcado, y es que en la siembra por mayor la cantidad de la cosecha depende casi tanto, si no más, de la calidad ó tamaño de cada semilla que del peso ó medida del conjunto de todas las que se rieguen en la unidad de superficie.

¿ No se desprende de un modo muy terminante que las semillas grandes demuestran con relación á las pequeñas una gran superioridad y que ésta desempeña un papel en muchas de las condiciones de que depende el éxito de la vida de la planta ? En primer lugar, una mayor proporción de esas semillas germina, y á esta evidencia de una posesión de una fuerza mayor sigue una vegetación más lozana y una crecida capacidad para sobreponerse á los obstáculos.

Las plantas que nacen de esas semillas alcanzan un mayor desarrollo, así como se deduce con toda evidencia del tamaño de las hojas ó del peso de toda la planta ó de cualesquiera de sus partes. Se nota, especialmente, que tanto las partes vegetativas como las reproductivas benefician de esas muestras de mayor fuerza, y que, á la par que las plantas consideradas individualmente luchan con más ventajas por su bienestar presente, se hallan también en condiciones de proveer con más abundancia para la próxima generación, produciendo una mejor cosecha de semillas.

Aunque la proposición relativa al tamaño de las semillas, que fué nuestro punto de partida, queda demostrada y establecida en tanto que lo permite el espacio de que disponemos, otros datos todavía deberían traerse á la vista si se quisiera demostrar más á fondo la tendencia de las potencias que la planta deriva de las dos fuentes que por conveniencia llamaremos, respectivamente, adquirida y heredada, resultando la primera del alimento, de la luz, del calor y de otras condiciones externas, y la última, de la energía acopiada en la semilla.

Podemos atrevernos á formular del modo siguiente esta propuesta ampliación de la ley relativa al tamaño de la semilla : *las plantas nacidas de semillas grandes demuestran en relación con las nacidas de semillas pequeñas un exceso en el desarrollo de las partes reproductivas y un déficit en el de las partes vegetativas.*

Lo que nos proponemos aquí es de comparar directamente las relaciones recíprocas de las dos tendencias de las plantas según la influencia de las semillas de donde proceden. La comparación entre los pesos de las partes reproductivas y del resto de la planta proporciona ya algunos datos, pero existen también otros métodos de conseguirlos.

Datos excelentes son los suplidos por las investigaciones de Lehmann (véase arriba). Este experimentador cultivó guisantes grandes, medianos y pequeños, más de 400 de cada clase, y obtuvo con las semillas mayores plantas más pesadas, tanto en lo referente á la parte vegetativa como á la parte reproductiva, es decir, las hojas y los tallos por la primera, y los granos y vainicas por la segun-

da. Y sin embargo, al comparar el peso de la parte vegetativa con el de la parte reproductiva de cada lote, se hace evidente que la parte fructífera ha alcanzado un desarrollo más fuerte en relación con el resto de la planta en los sujetos nacidos de semillas grandes. O para expresar los hechos en otros términos, las semillas mayores, no solamente crían plantas más frondosas sino que también éstas tienen sus partes fructíferas más desarrolladas que las partes vegetativas con que se encuentran asociadas.

Interesantes son los datos conseguidos por Birner y Troschke, experimentando con avena y guisantes y por Marek con guisantes. El último encontró que el peso de los guisantes de primera calidad formaba casi las tres cuartas partes de toda la cosecha de las semillas mayores, y solamente la tercera parte de la cosecha de las menores, como resulta del cuadro siguiente :

VII.—Producto de guisantes grandes y pequeños

Tamaño de las semillas	Peso de los guisantes en gramos		Peso de las vainicas, gramos	Peso del bejuco, gramos	Proporción del bejuco al fru
	1ª calidad	2ª calidad			
Grandes	1,375	0,554	1,519	4,185	1 : 0,83
Pequeñas	0,540	1,045	1,405	4,074	1 : 0,76

En este caso, por consiguiente, las semillas grandes, no solamente proporcionaron un rendimiento total mucho mayor, sino también mucho material reproductivo de primera clase con qué proseguir los experimentos.

Marek, experimentando en Alemania con trigo (cuadro VIII) y Plumb en los Estados Unidos con avena (cuadro IX), demostraron el mismo hecho. Ambos han reunido datos que comprueban que la cantidad de grano comparada con la de la paja es mayor en el caso de las semillas grandes que en el de las semillas pequeñas.

VIII.—Rendimiento del trigo con semillas grandes y pequeñas

Tamaño de las semillas	Peso de la paja en gramos	Peso del grano en gramos	Proporción de la paja al grano
Grandes	2,411	3,039	1 : 1,26
Pequeñas	2,211	2,456	1 : 1,11

IX.—Rendimiento de la avena con semillas grandes y pequeñas

Tamaño de las semillas	Peso de las semillas sembradas por 1000 en gramos	Peso de la paja en kilogramos	Peso del grano en kilogramos	Proporción de paja al grano
Grandes	35,4	15,762	5,386	1 : 0,34
Pequeñas	15,9	14,684	4,054	1 : 0,28

Podríase reproducir mucha más evidencia estadística de la misma índole, aunque los experimentos se han practicado raras veces, talvez nunca, con este especial objeto en mira. Las observaciones casuales no dan ayuda alguna en esta parte de la información, por hallarse las diferencias borradas por otros factores de más prominencia. Pero lo que el ojo no puede descubrir lo revelan sin falta y sin error posible el metro y la balanza.

Por lo que puede deducirse hasta el presente de los datos á la vista, hay razón suficiente de creer que las semillas grandes, además de dar frutas mayores y más prolíficas, poseen también una tendencia inherente en acentuar el lado reproductivo de los individuos que resultan de su desarrollo Si se siembran guisantes, las semillas mayores, no solamente producen plantas más frondosas, con el mayor peso de vainicas y de semillas, sino que la parte fructífera se halla en exceso, en comparación con el resto de la planta; y lo mismo sucede con otras especies : siempre la mayor semilla madre rinde más frutas y semillas hijas, tanto en lo absoluto como en comparación con el crecimiento de la hoja, del tallo y de la raíz. Es preciso tener presente, como es natural, que no hemos tratado de plantas aisladas, sino con un número de individuos suficiente para neutralizar las particularidades y los pequeños accidentes, que dan lugar á veces á las variaciones menos esperadas.

Al considerar el alcance de todos los datos traídos á la vista, parece legítimo asumir que, en último análisis, estamos en presencia de tendencias adquiridas y heredadas. En un caso, el impulso ó estímulo al desarrrollo procede del exterior; es ambiente y actúa con más fuerza sobre la porción somatogénica de la planta; en el otro caso es inherente á la organización de la semilla y se deriva de la planta madre. Tal cual pueda ser la explicación del origen, parece desde luego que estos dos factores opuestos del crecimiento desempeñan un papel importante en la economía de la naturaleza. Cuando disminuye la provisión de alimento, la planta madre hace un esfuerzo supremo para asegurar la perpetuidad de su especie; pero al mismo tiempo las semillas mayores y de mayor potencialidad tienen también la mayor probabilidad de sobrevida en la lucha venidera, y aunque las plantas mejor alimentadas producen el mayor número de semillas, el tamaño superior de éstas, las da una ventaja indisputable sobre las semillas de plantas qne hayan sufrido por la falta de alimentos. Obrando juntas, por consiguiente, las dos leyes que hemos formulado contribuyen en asegurar el pleno vigor y la perpetuidad de las especies.

NOTAS É INFORMACIONES

Fomento de la agricultura. — Verdaderamente digno de nota es el impulso dado á la agricultura en las Antillas inglesas; por una parte, por el Gobierno imperial británico, y por otra, merced al entusiasmo y perseverancia que manifiestan los agricultores de estas islas para todo lo que atañe al progreso de su noble profesión. En 1898 se estableció un Departamento de Agricultura, cuya dirección fué confiada al eminente botánico Dr. D. Morris, con residencia en Barbados. Subsidios importantes se han votado para el desarrollo de los Jardines botánicos existentes y para la creación de nuevas estaciones de ensayos ó de cultivos. Laboratorios analíticos bien dotados se han fundado en los centros más importantes y se ocupan activamente en investigaciones de gran alcance para la mejoría de los principales cultivos de las islas. En 1899 tuvo lugar en Barbados la primera conferencia agrícola, la que presenciaron los Directores de Jardines y estaciones de las colonias inglesas de la América tropical, los químicos, botánicos y varias notabilidades. La industria azucarera tuvo los honores de la conferencia, pero se leyeron y discutieron también trabajos de sumo interés sobre los otros ramos de la producción agrícola.

Mucho tiempo antes que el Gobierno británico se ocupara en la creación del referido Departamento de Agricultura, existían en Jamaica y en la Guayana, principalmente, Sociedades bien organizadas y que se imponen grandes sacrificios para el desarrollo de la agricultura y de las industrias derivadas. La Sociedad de Jamaica es la más importante; tiene su centro en Kingston con secciones en las principales localidades de la Isla; organiza cada año concursos regionales de agricultura, introduce y sostiene padrones para el mejoramiento del ganado; su órgano es el *Journal of the Jamaica Agricultural Society*, y cosa que no deja de admirar, Costa Rica, en donde nunca se ha podido organizar una Sociedad de Agricultura estable, cuenta varios de sus habitantes entre los socios de aquélla.

Sostenida y fomentada como lo es por el mútuo concurso del Gobierno y de los particulares, la agricultura jamaiqueña progresa de día en día, y la situación económica de aquella isla, considerada como pésima hace pocos años, está mejorando cada día. Los cultivos antiguos han sido perfeccionados y nuevos se han iniciado; la ganadería recibe toda la atención á que es acreedora, y sobre todo, se hacen esfuerzos meritorios para el desarrollo de la pequeña agricultura.

La cima más alta de Costa Rica.—Es creencia general, aun entre los costarricenses, que el Irazú es el cerro más alto del país, y también que solo de él se alcanzan á ver ambos océanos. Lo último es cierto de todas las cimas conspícuas de la cordillera principal. La cima más alta es el *Chirripó Grande*, que domina el valle de General y las cabeceras de los ríos Chirripó y Tarire. Los oficiales del *Ranger*, buque de la Oficina hidrográfica americana, lo llamaran *Monte Walker* y le atribuyen una altura de 3784 m., mientras alcanzaría á 3792 m. según las observaciones trigonométricas de Pittier. En cualquier caso, el Chirripó Grande ocupa, por orden de altura, el quinto lugar entre las cumbres centroamericanas, siendo superado por el *Tajumulco* (4210 m.); el volcán de *Tacaná* (4064 m.); el *Acatenango* (3960 m.) y el volcán de *Fuego*. La ascención del Chirripó Grande nunca se ha efectuado. El Irazú se eleva á 3444 m. sobre el nivel del mar.

La " United Fruit C° " está construyendo seis nuevos vapores de 2 á 3000 toneladas de capacidad cúbica para carga y con las acomodaciones más modernas y elegantes para 24 á 30 pasajeros. La velocidad será de 14 nudos. Uno de dichos vapores fué contratado en Dinamarca, tres en Noruega y dos en Chio, EE. UU. (Bull. Agr. Soc. of Jamaica).

Influencia del color del suelo sobre la vegetación. — En el curso de sus experimentos sobre las remolachas de foraje, el profesor Wollny ha encontrado diferencias notables entre la vegetación de un suelo ennegrecido por medio de una mezcla de polvo de carbón de piedra, y la de otro emblanquecido con fragmentos de mármol. En general, el suelo más oscuro ha producido mayores cosechas, lo que parece ser el resultado de la mayor facilidad con que se calienta la tierra. También el suelo de color oscuro evapora más agua. Wollny ha sacado de esos experimentos la conclusión

siguiente : cuando las reservas de humedad son suficientes y en condiciones iguales ó en clima más frío, la vegetación de las plantas se halla tanto más favorecida cuanto más oscuro es el color del suelo; de lo contrario, cuando falta la humedad y con un clima más cálido, el poder de producción de las plantas aumenta á la par que va haciéndose más claro el color del suelo.

(De la *Revue générale agronomique)*

Semillas de girasol.—Hasta hace muy poco tiempo los mercados europeos se abastecían en Rusia de la mayor parte de las semillas que se emplean en la fabricación de ciertos aceites, entre ellas de las del girasol. Pero últimamente se han establecido en aquel país varios molinos de aceite que necesitan una cantidad enorme de materia prima y que ofrecen para ella precios muy superiores á los de los mercados del exterior. La consecuencia natural de este estado de cosas es una demanda bastante fuerte de las semillas de girasol en las plazas alemanas, inglesas y francesas.

El girasol se da con asombrosa frondosidad en los países tropicales, como lo comprueban los experimentos hechos en Bengala y en varias colonias del Africa. En Costa Rica es igualmente susceptible de dar abundantes cosechas y no es remoto que pueda volverse un buen artículo de exportación. Se nos ha prometido para uno de los próximos números del *Boletín* un artículo compendioso acerca del girasol. Mientras tanto, llamamos acerca de esta planta la atención de los agricultores.

Las semillas deben regarse en abril ó mayo en surcos distantes, de 60 á 100 cm.; colocando dos ó tres de ellas en hoyitos abiertos á 15 ó 25 cm. unos de otros.—También puede sembrarse al volado, pero en este caso no deben caer más de 4 á 5 semillas en cada metro cuadrado.

Se necesitan 25 kilogramos de semilla para cada hectárea y el rendimiento, en buenas condiciones, no será inferior á 1800 kilogramos. El mejor terreno es el aluvión, bien mezclado con tierra vegetal y sin exceso de arcilla. Debe ararse bien hondo ya en diciembre y rastrillarse en el momento de sembrar.

La semilla de girasol se usa por la clase pobre en Rusia, lo mismo que el *chian* entre los nigaragüenses.

El riego de las arboledas durante el invierno. — Muchos agricultores creen innecesario regar los árboles frutales después que han colectado los frutos, creyendo que así como ellos quieren descansar debe dejarse descansar á los árboles.

Esta creencia de que los árboles frutales no necesitan humedad en el invierno está más extendida en nuestros climas fríos, donde el otoño hace caer las hojas de los árboles dándoles un aspecto de inacción que siempre sorprende á los viajeros de tierra caliente que nunca han visto árboles vivos durante varios meses sin una sola hoja.

Después que el árbol ha dado su fruto no necesita descanso alguno, y, al contrario, necesita seguir trabajando preparando sus yemas para la nueva estación, y aunque su actividad no es muy grande, debido á la falta de calor, debe mantenerse el terreno en estado conveniente de humedad.

La idea general es que deben regarse al principio de la primavera cuando las yemas comienzan á hincharse, porque ese es el primer signo que observamos y por medio del cual comprendemos que la vida del árbol comienza á activarse, pero no pensamos que hace ya varias semanas que la actividad del árbol ha existido para que este signo pueda presentarse á nuestra vista.

Pero no es esta la única necesidad que hace recomendable la práctica de los riegos de invierno; en esta época es cuando por lo general sobra el agua y en vez de dejarla pasar para que se pierda más adelante, ya se trate de río, de arroyo ó de acequia, conviene detenerla y aprovecharla en nuestro terreno.

Un terreno bien embebido durante lot meses de invierno no necesitará tanta agua ni riegos tan frecuentes durante la primavera y el verano.

Además de ayudar al árbol manteniéndole la conveniente humedad durante el invierno, lograremos, pues, una economía de agua para las épocas de sequía, cuestión importantísima en climas secos donde las lluvias se hacen esperar tanto.

HORTELANO

(Tomado del *Agricultor Mexicano).*

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Febrero 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire m/m.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia: Cantidad m/m.	Lluvia: Duración Horas
1 a. m.	664.75	16.82	78	.....	0	—
2	664.37	16.31	81	.....	0	—
3	664.15	16.04	81	.....	0	—
4	664.17	16.17	80	.....	0	—
5	664.34	16.00	80	.....	0	—
6	664.74	15.51	84	.....	0	—
7	665.04	16.26	80	3.68	0	—
8	665.30	18.65	66	20.67	0	—
9	665.62	21.18	57	20.96	0	—
10	665.72	23.41	53	19.38	0	—
11	665.42	24.94	49	20.11	0	—
12	664.90	26.01	46	18.55	0	—
1 p. m.	664.21	25.27	48	19.75	1.0	0.33
2	663.61	25.84	49	20.31	0.2	0.33
3	663.36	24.86	54	19.92	0	—
4	663.37	23.29	59	20.05	0	—
5	663.58	21.16	66	13.98	4.3	0.67
6	663.97	19.56	72	2.67	3.0	1.00
7	664.46	18.76	76	.....	0.1	0.08
8	664.85	18.28	76	.....	0	—
9	665.24	17.91	77	.....	0	—
10	665.42	17.56	76	.....	0	—
11	665.44	17.38	77	.....	0	—
12	665.19	16.93	79	.....	0	—
T. M.	664.63	19.80	69	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	200.03	8.6	2.41
89 1900	663.86	19.27	74	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	220.37	1.5	.....
Mín.	661.7	12.3	26	En 1 d. 0 17	En 1 h.	.....
Máx.	667.7	31.4	93	En 1 d. 10.67	4.3	.....

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia m/m.	Días con lluvia
Sipurio	60	78	1
Boca Banano	3	98	1
Limón	3	72	1
Swamp Mouth	3	131	1
Zent	....	....	..
Gute Hoffnung	40	106	1
Siquirres	60	45	
Guápiles	300	114	
Sarapiquí	....	No se recibie	
San Carlos	161	67	1
Las Lomas	266	131	1
Peralta	332	65	
Turrialba	620	....	..
Juan Viñas	1040	40	1
Santiago	....	....	..
Paraíso	...	...	..
San Rafael de C.	....		..
Tres Ríos	1300	5	
S. Franc° Guad.	1187	9	
San José	1160	9	
La Verbena	1140	5	
S. Isidro Alajuela	....	...	...
Alajuela	950	1	
Nuestro Amo	....	11	

TEMPERATURA EN EL SUELO

Profundidad en m.	0.15	0.30	0.60	1.20	3
Temperatura	21.60	21.40	21.04	20.39	20

Evaporación { Día 115.7 mm. / Noche 25.7 mm.

Radiación terrestre { T. M. / Mín. / Max. } No se obse

Termómetro *in vacuo* { T. M. / Mín. / Máx. } No hubo observaciones

Nebulosidad : t. m. = 5 { Días claros / ,, sombríos / ,, tempestuosos

Viento dominante : NE.

TEMBLORES : —3 de febrero.—7 h. 20 a. m., temblor débil, WNW-ESE, intensidad I, duración 12 de febrero.—10 h. 34 a. m., oscilación ligera, NE-SW, intensidad I, duración 2". — 14 de febrero.— 21 m. p. m., oscilación ligera, E-W, intensidad I, duración 3".— 16 de febrero.—7 h. 23 m. y 7 h. 55 m. a vibraciones indefinidas; 6 h. 52 m. p. m., choque débil, NW-SE, intensidad II; la gente sale á las calle 22 de febrero.—7 h. 11 m. p. m., temblor débil NW-SE, intensidad I, duración 3"; 8 h. 08 m., otro temb débil, NW-SE, intensidad I, duración 3".—24 de febrero.—7 h. 55 a. m., vibraciones.—25 de febrero.— 30 m. a. m., choque más fuerte WNW-ESE, intensidad II, duración 10".—26 de febrero.—0 h. 15 m. a choque ligerísimo WNW-ESE, intensidad I, duración 3".—28 de febrero.— 2 h. a. m., temblor débil E WSW, inapreciable.

CARACTER GENERAL DEL TIEMPO : — Usualmente caliente y ventoso (viento dominante del N Lluvia casi diaria en la cordillera del Norte, alcanzando hasta San José el día 16. Verano predominante la vertiente del Atlántico.

LIBRARY
MAY 25 1901
Weather Bureau

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 30 de abril de 1901 | Número 4

AGRICULTURA

UN DESCUBRIMIENTO IMPORTANTE PARA CENTRO-AMÉRICA

Entre los productos que han de llamar más la atención de los agricultores en busca de nuevas fuentes de recursos, el caucho y la gutta-percha deben ocupar un lugar preferente, y en todas partes, excepto entre nosotros en donde impera un lastimoso descuido, se están haciendo experimentos, organizando expediciones que van á estudiar los métodos de cultivo y beneficio de los productos en referencia en los países en donde es de suponerse que estén más perfectos, que recojen semillas y las llevan á su patria junto con el resultado de sus investigaciones en todos los ramos de la agricultura.

Hace dos ó tres años el *Dr. Paul Preuss* visitó Centro América por encargo del " Comité de Agricultura colonial " de Berlín y recogió en pocos meses una infinidad de datos acerca de nuestros productos agrícolas, con el objeto de aplicar lo que pareciera de utilidad en las colonias africanas del Imperio alemán. Un sinnúmero de detalles que nos parecen despreciables ocuparon su atención, y da compasión, de veras, ver el agricultor centro-americano dejar que se copien por otros los pocos rasgos originales y prácticos de sus industrias, sin que él mismo se cuide de manera alguna de esparcirlos en su propio dominio, ni de aprovechar á su vez lo que puede enseñarle el extranjero.

Hoy día los alemanes tienen nuestro hule; han indagado nuestro modo primitivo de beneficiarlo, reconociendo y remediando sus defectos. Mientras todas las vertientes del lado del Pacífico, desde México hasta Panamá, ofrecen bosques de bálsamo que yacen ignorados y sin valor, los alemanes han estudiado los procedimientos de

extracción en la misma Costa del Bálsamo, y han recogido semillas que hoy están germinando y pujando allá en el Togoland y demás colonias germanas del continente negro. Y así ha pasado y pasará con todos los demás productos, no escasos entre nosotros, que estén susceptibles de cultivarse con éxito.

Durante su permanencia en El Salvador, el Dr. Preuss ha hecho un descubrimiento que muestra hasta dónde puede conducir el espíritu de investigación de un científico, cuando éste está sostenido y ayudado, tanto por su Gobierno como por sus conciudadanos.— Aquí mismo, en Costa Rica, he llamado repetidas veces la atención del Gobierno y de los particulares acerca del interés que presentan numerosas especies laticíferas de nuestros bosques. Sin resultado, he pedido se me autorice para hacer el ínfimo gasto necesario para recoger los elementos de un estudio de esas leches; en vano también he tratado de interesar mis amigos á que me recojan esos materiales. Durante mi permanencia en los Llanos de Santa Clara en 1900, empecé yo mismo la recolección de ciertas leches, que mis ocupaciones no me permitieron extraer con suficiente abundancia. En mi posesión está todavía un residuo de la leche de un *Tabernaemontana* que me pareció especialmente interesante por su cantidad y sus propiedades, y que sin duda lo era, como lo comprueba el descubrimiento del Dr. Preuss, que referiré ahora mismo. Para el lujo más extravagante, para la satisfacción de necesidades muy á menudo imaginarias, siempre hay dinero y recursos; para promover y auxiliar investigaciones útiles que pueden redondear en inmenso beneficio para la Nación, no hay ni el uno ni los otros, y el gremio entero de los agricultores, constituído desgraciadamente con elementos disociados é indiferentes á todo progreso general, tiene tanta y aun más culpa en esto que el Gobierno, al que cada uno pretende tachar en ocasiones como la presente.

Volveré ahora al asunto que motiva estos renglones, suplicando al benévolo lector perdone ésta mi inútil digresión. En toda Centro-América existen varias especies del género *Tabernaemontana*, de la familia de las Apocináceas. Son por lo general arbustos de poca estatura y cuyo tronco se ramifica á poca distancia del suelo.— Las hojas son opuestas, más ó menos lanceoladas y lucientes en la parte superior. Las flores son parecidas en su forma á las de los *joches*, *juches* ó *Plumeria*, de la misma familia, pero amarillas ó blancas. Las frutas se crian por pares y su forma particular ha dado lugar á los nombres vulgares de *cojon de gato*, *cojon de puerco*, *huevos de caballo*, con que se conocen varias especies del mismo género en Centro América. La corteza, los renuevos, las hojas y los frutos de estos arbolitos exsudan con bastante abundancia una leche blanca.— En Costa Rica se conocen hasta la fecha cinco especies del género *Tabernaemontana*, á saber : *T. Alfari*, Donnell-Smith; *T. amygdalifolia*, Jacq.; *T. citrifolia L.*, *T. Donnell-Smithii* Rose (*) y *T.*

(*) Y no Rose. (Roscoe) como equivocadamente dice el *Tropenpflanzer*.— H. P.

longipes, Donn. Smith. Exceptuando el *T. amygdaliaefolia*, cuyas muestras en el Herbario Nacional proceden de los alrededores de San Mateo solamente, todas las demás especies se han encontrado en ambas vertientes del país, desde el nivel del mar hasta 1000 y 1300 m. de altura.

La especie que llamó en El Salvador la atención del Dr. Reuss es el *Tabernaemontana Donnell-Smithii* Rose, recogido por el señor Tonduz en 1892 en Buenos Aires, donde la fruta se conoce con el nombre de *Huevos de caballo*, y por los señores Cooper y Donnell-Smith, y yo mismo en Santa Clara, en donde es frecuente encontrarlo en las selvas y en las orillas de los ríos. En el nº 3 de marzo de 1901, del *Tropenpflanzer*, el Dr. Reuss nos da las indicaciones referentes á su descubrimiento de las propiedades de la leche de este arbusto, indicaciones que hemos extractado como sigue :

El corte de la corteza dió muy poca leche, tal vez por haberse efectuado en un tiempo muy seco; pero las frutas cogidas poco antes de la completa madurez y seccionadas, dieron rápidamente una cantidad superior. Esta leche no produce reacción ninguna en una solución de sal de cocina y tampoco con el ácido acético ó con el ácido cítrico frío, pero al hervirla con agua se coagula en una masa blanco-amarillenta, que toma poco á poco un tinte francamente amarillo. Después de dos ó tres meses, esta sustancia se volvió algo quebradiza.

Tres barritas del grueso de un lápiz y pesando algo como 6 gramos cada uno fueron entregados para su análisis al Dr. C. Mannich, en el Laboratorio de Química de la Universidad de Berlín.— Este encontró que la masa ya endurecida se vuelve plástica con sólo trabajarla con los dedos. A los 100 grados de temperatura se suaviza y se deja estirar en hilos; se adhiere entonces con los dedos pero se aleja sin dificultad al enfriarse. A una temperatura superior á 100 grados, despide el olor característico de la guttapercha, y, con más calor, vapores blancos que provocan la toz; finalmente, se enciende y arde.

El acetono caliente disuelve como 56 °/₀ de la masa; el residuo se disuelve casi enteramente en el cloroformo, y después de evaporado éste se presenta como una masa casi blanca que no se derrita todavía á los 100 grados y es algo viscosa.

Se hicieron también experimentos para comprobar la resistencia del producto en las soluciones salinas. Un alambre de cobre fué parcialmente cubierto con esa sustancia y colocado luego en una solución al 5 °/₀ de sal de cocina, que contenía además pequeñas cantidades de cloruro y sulfato de magnesio. A los tres días, la solución se encontró muy ligeramente turbia y la parte no protegida del alambre bien atacada, mientras la parte envuelta había quedado en perfecto estado.

Resulta de estos experimentos que el producto en referencia puede aplicarse para los mismos usos que la guttapercha, de la cual no parece diferir de una manera apreciable. La solubilidad en el

acetono es en verdad bastante marcada, aunque esto no influye en la mayoría de los casos en que podría emplearse la sustancia en referencia; sabido es que en el comercio hay también clases de gutta-percha cuya proporción en resina no es muy inferior.

El Dr. Preuss agrega que envió una cierta cantidad de buenas semillas al " Comité colonial de Agricultura ", que éstas se distribuyeron entre los jardines botánicos de Berlín y de Victoria (Camerun), y que en ambos casos germinaron y desarrollan bien; de modo que es un hecho ya la introducción de nuestro *Tabernaemontana* en las colonias alemanas. Allí se hará lo que pudiéramos hacer aquí : se experimentará y estudiará, y no es remoto que de aquí á pocos años ese nuevo producto ocupe un buen lugar en los mercados europeos, ... con procedencia no de la patria del arbusto de los " huevos de caballo ", sino del Africa.

En el mismo número del *Tropenpflanzer* veo que en la plaza de Hamburgo la gutta-percha se cotizaba el 20 de febrero, por cada 100 kilogramos, de 350 á 1000 marcos ($ 87-50 á 250-00 oro americano) para las clases inferiores; y de 1100 á 1600 marcos ($ 275-00 á 400-00 oro americano) para las clases superiores. Y á consecuencia del desarrollo incesante de las industrias que utilizan ese producto, la tendencia está al alza. Una gran cantidad de la gutta-percha del comercio se obtiene del *Mimusops Balata*, árbol del litoral del Mar Caribe, que creo existe en Costa Rica, aunque no puedo todavía asegurarlo en absoluto. Pero sí tenemos el *Tabernaemontana Donnell-Smithii*, y las semillas deben estar cerca de sazonas en esta fecha. No habrá quién juzgue de interés hacer aquí los experimentos indispensables para asegurarse definitivamente del valor del producto y de su rendimiento ? Los llanos de Santa Clara, de Sarapiquí y de San Carlos y las vegas de los ríos en la zona inferior del lado del Pacífico ofrecen inmensas extensiones de terrenos adecuados. Por otra parte, con el beneplácito de la Secretaría de Fomento, el infrascrito está dispuesto á dar los pormenores necesarios acerca del *Tabernaemontana*, en ayudar en su busca y en hacer cuanto dependa de él para llevar á cabo las investigaciones del caso.

ENRIQUE PITTIER

EL GIRASOL

Hace algunas semanas se trajo de la hacienda Colima (San Juan) á la Oficina de Estadística una flor de girasol, midiendo 29 centímetros de diámetro y conteniendo 1382 semillas, sean 7 decílitros ó 190 gramos. Deseoso de saber si la planta está cultivada en gran escala y con propósito agrícola ó industrial, visité la hacienda Colima donde hallé los girasoles sembrados en un antiguo patio de café y meramente como planta de ornamento.

En estas circunstancias originó la idea de reunir y resumir

para los lectores del *Boletín* todo lo que se ha publicado de esencial sobre esta planta y sus aplicaciones industriales.

El girasol antes citado del señor Coronado, pertenece á la variedad uniflora; es el *girasol monstruo* de los catálogos de horticultores. Creo que fué introducido á Costa Rica por el malogrado Ricardo Pfau. Ciertamente muchas personas se recordarán haber visto en los años de 1893 y siguientes, estas flores inmensas en la huerta del Mojón. En su catálogo descriptivo, Pfau escribía: *girasol monstruo*, las flores miden de 30 á 40 centímetros de diámetro. Las semillas forman el mejor alimento para gallinas, favoreciendo la producción de huevos Las flores son muy visitadas por las abejas por contener mucha miel; y después de la cosecha de los granos, las matas sirven de forraje muy nutritivo para ganado y bestias.

Por mucho tiempo se ha atribuido al girasol un origen peruviano, pero está comprobado hoy día que su verdadera patria es la América del Norte. Se introdujo en Europa ya en 1569, y en 1603, durante el reinado de Luis XIV, el explorador Champlain, recorriendo el Canadá, notó que los indígenas del país cultivaban el girasol y sacaban de las semillas un aceite que empleaban para untarse la cabellera. De Francia y España se ha esparcido y naturalizado en todos los jardines del mundo como planta ornamental.

Como lo indica su nombre científico: *Helianthus annuus* (del griego *helios*, sol y *anthos* flor) el girasol es una planta anual que puede alcanzar hasta 2-3 metros de alto, con tallos de 2 hasta 8 centímetros de grueso, Tiene una raíz fibrosa, un solo tallo, cilíndrico, medular y ramificado, hojas alternas, pecioladas, acorazonadas ó anchamente ovaladas, trinervias y gruesamente dentadas y ásperas.— Las cabezas ó capítulos florales alcanzan á veces un diámetro hasta de 40 centímetros con disco negruzco y radios amarillos. Cada una de las florcillas produce una semilla voluminosa, de color negro, gris ó blanco, rayada de gris ó negro. La almendra del grano es blancuzca y cubierta de una cáscara gruesa. Las escamas del involucro son anchamente ovadas, bruscamente acuminadas, pestañosas.

El cultivo de la planta dió nacimiento á muchas variedades; uniflora; de flores dobles, de color amarillo-azufre; de California, de flores sencillas; enana, con flores dobles, de hojas empenachadas.

Los girasoles requieren exposición cálida y ventilada. Pueden sembrarse en cualquier suelo pero prefieren terreno substancioso y húmedo. Se siembran en líneas á 60-70 centímetros de distancia y dejando 30 á 40 centímetros entre las plantas. Sembrados á mayores intervalos producen semilla más grande. Se entierra la semilla á 3 ó 4 centímetros de profundidad y se usan de 20 hasta 25 kilogramos de semilla por hectárea; se pasa el escardador cuando las plantas llegan á 15 ó 20 centímetros de altura, pero no es preciso aporrearlas.

En el Sur de Rusia y en Indiana (Estados Unidos), el cultivo del girasol se hace en gran escala. En Charkow (Rusia), una hectárea da por término medio un rendimiento de 600 á 1040 kilos

de paja, pudiendo llegar hasta 9600 kilos. En Indiana el rendimiento asciende hasta 2800 kilos de semilla por hectárea.

En Rusia se emplea la paja de preferencia para las vacas lecheras, teniendo el cuidado de secarla perfectamente antes de emplearla. Como foraje seco que se puede guardar, el girasol puede llegar á tener una importancia capital en Costa Rica, en donde está sentado el problema del mantenimiento del ganado vacuno en los meses de sequía. El análisis nos ha enseñado que la composición del girasol es muy semejante á la del raygrass seco inglés (*Lolium perenne*) lo que prueba el gran valor de este foraje seco.

Damos á continuación la composición de los tallos, receptáculos y hojas de girasol.

	Tallos	*Receptáculos*	*Hojas*
Materia seca	92,2 %	87,1 %	84,0 %
Materia azoada	9,8 %	11,7 %	3,5 %
Grasa	0,7 %	3,3 %	1,0 %
Extractos no azoados	34,8 %	40,6 %	35,4 %
Celulosa	33,8 %	7,5 %	40,0 %
Ceniza	13,1 %	24,0 %	4,1 %

Pero la paja no es de mucho, el producto más importante del girasol. Tanto para extractar el aceite como para utilizarla como forraje, la semilla es la que da más valiosa utilidad al agricultor. El señor García Muñoz de México, ha cosechado de una sola mata que tenía 4 flores 9780 granos con peso de 752 gramos, y en medida 2 litros 3 decílitros.

Las cabezuelas maduras se cosechan cortándolas con la hoz y se secan al sol. En Rusia se trilla á la mano. En Indiana (U. S. A.) los cosecheros usan una trilladora muy sencilla que consiste en un disco de madera de 0,9 metros de diámetro y unos 0,05 de ancho, rodeado de un calce de hierro como una rueda de carreta. De ambos lados la rueda está armada de clavos puestos en un anillo de 15 cm. de ancho, á distancia de 1 cm. el uno del otro y que sobresalen 10 á 12 milímetros. El operario hace girar la rueda con el pie y con las manos se aprieta una cabezuela de girasol de cada lado de la rueda, de tal modo que los clavos arrancan las semillas.

Debe tomarse especial cuidado de secar perfectamente la semilla antes de almacenarla; de lo contrario, fermenta y se echa á perder.

Hay en el comercio dos clases de semillas de girasol : la común y la caucásica; la última, más grande, tiene más fama.

La semilla oblonga se forma del espispermo ó cáscara y del núcleo, siendo la proporción del peso entre ambos como 53 : 47.

Para fabricar el aceite, los granos se tratan por los mismos procedimientos que se emplean para las semillas del lino. Dejemos otra vez la palabra al señor García Muñoz, inteligente práctico de la industria del girasol :

"En un pequeño molino de aceite, muy imperfecto, en la ciudad de León (México), hice maquillar la semilla de girasol presenciando yo las operaciones. Se hizo pasar la semilla entre dos cilindros acanalados, de hierro, que dan vuelta en sentido contrario, movidos por dos cigüeñuelas manejadas por hombres. La almendra quedó reducida á harina gruesa, saliendo la cáscara casi entera.— Después se harneó el producto, quedando separadas las cáscaras de la harina; fué calentada ésta á fuego directo sobre una lámina de hierro, luego se metió dentro de unos sacos de raspa que se oprimieron en una prensa de tornillo de fuerza de hombres; escurrió el aceite.

Resultados de la molienda

Primera operación

Semilla de girasol		50 kilogramos
Cáscara	22,54 kilogramos	
Harina	26,68 ,,	
Merma	0,78 ,,	
	50,00 kilogramos	50 kilogramos

Segunda operación

Harina		26,68 kilogramos
Aceite 4 litros 5 decílitros á 916 gramos al litro.....	4,12 kilogramos	
Residuo ó pasta de harina ya extraído el aceite	20,84 ,,	
Diferencia	1,72 ,,	
	26,68 ,,	26,68 kilogramos

El dueño del molino me informó que la diferencia debió ser de muy poca importancia ó nula, pero que por ser enteramente nuevos los costales absorvieron mucho aceite.

El producto de aceite con relación al peso de la semilla maquillada, corresponde al..... 8,32 %

Si se toma en consideración el aceite absorbido por los sacos nuevos, el producto sería ..... 11,6 %

El aceite es de color amarillo dorado, su peso específico 916, su olor y sabor no son desagradables, é indudablemente sería mejor empleando un procedimiento de fabricación perfeccionado según los adelantos modernos del arte. El rendimiento también será mayor en un buen molino y operando en gran cantidad de semilla ".

El aceite de girasol sirve para comer y para el alumbrado.— Contiene sinoleina, palmitina, oleina, araquina, etc.; es ligera para secar y se congela á los 16° C. Los pintores consideran este aceite superior á todos los demás para preparar el azul y el verde. Es el mejor aceite para la fabricación de jabones de tocador.

La pasta que queda de residuo de la fabricación del aceite da un forraje de los más intensivos que se conocen. El ganado come esta pasta con preferencia á todas las demás, y en Dinamarca y en Suecia se asegura que para vacas lecheras no hay alimento más provechoso, preferible á la pasta de coco que es más cara; la usan mucho para el engorde de los novillos, bueyes de tiro y para los caballos.

En Norte América se muele gruesamente la semilla que, á pesar de tener mucho aceite, proporciona un forraje superior para engordar cerdos y terneros. Todos los animales la comen gustosamente. Para las vacas lecheras contiene demasiada materia azoada y es preciso combinarla con otro forraje. Se da la semilla á los caballos finos para que críen un pelo más lustroso.

En China las hojas sirven de alimento para el ganado; las fibras finísimas de su tallo dan un excelente papel.

En Rusia se saca también de la semilla una sémola que tiene casi todo el gusto de mazapán. (*)

Los indios de la Huasteca (México) fabrican con la pasta una especie de pan ó la comen tostada.

Las semillas pueden tostarse y proporcionan entonces un succedáneo al café en los países en donde los derechos de aduana no permiten á los pobres de usar esta bebida.

En fin, cosa curiosa, el señor Van Tieghem afirma que, á pesar de su nombre de girasol, la planta pertenece á la categoría de las inmovibles; otros botánicos declaran que las hojas ó flores son heliotrópicas y al cabo y al fin la mayoría de los sabios respecto de un fenómeno tan sencillo.

De Gontran imitan el silencio prudente

Concluiremos con estas palabras del señor García Muñoz, citado varias veces en el curso de este pequeño trabajo de recopilación :

" Si se desdeña el girasol como planta industrial, al menos debería cultivarse como forrajera por la precocidad de su vegetación y su resistencia á la sequía ".

Obras extractadas

José M. García Muñoz : — El girasol y sus productos industriales, Boletín de Agricultura, etc., México 1897. — El cultivo del girasol, " La Agricultura " de Buenos Aires. — El girasol y sus aplicaciones, Boletín de Agricultura, México 1896.

Diccionario enciclopédico hispano-americano, Barcelona 1892.

(*) Tostel de almendras piladas y de azúcar.

Diccionario enciclopédico de Agricultura, Madrid 1888.
L. Courchet. — Traité de botanique, París 1898.
Paul Constantin. — Le monde des plantes.

AD. TONDUZ

COLONIZACION INTERIOR

En la prensa periódica del país se discute de vez en cuando la cuestión de colonización. Todos los que observan cuidadosamente la vida económica del país, notan bien que faltan los brazos para levantar los tesoros que están escondidos en el suelo: tanto los de la agricultura como los de minería, y lógicamente sacan la conclusión que hay que aumentar los brazos. Pero respecto al como, el autor de la presente propone un camino completamente distinto de los corrientes.

Es un hecho que la mayor parte de los extranjeros no se acostumbra al modo de trabajar establecido en el país, modo que puede criticarse y reformarse también, pero que, sin embargo, en sus principios, formará por largo tiempo todavía la base de la agricultura del país. El extranjero puede investir provechosamente su capital en el país, pero es raro que se someta á trabajar sólo con sus brazos, como la experiencia nos ha enseñado. Por eso no es por medio de la colonización extranjera que el autor quiere resolver el problema, sino adoptando el sistema de colonización interior. Ya en su artículo anterior, en el número 2 de este *Boletín*, señalaba la necesidad de instruir las madres acerca de sus deberes en el tratamiento de los hijos, con el objeto de minorar la mortalidad enorme de las criaturas. Con sólo esta medida se garantiza un incremento de la población que puede satisfacer á todas las necesidades. Pero el individuo es un miembro útil de la sociedad, es decir, un hombre productivo únicamente mientras goce de salud; por eso se debe mejorar la situación económica de las clases pobres de tal modo que puedan vivir más desahogadas que en la actualidad. Completamente falso es el sistema de ver una ventaja en lo sencillo y barato de la alimentación y de las habitaciones: vivir en ranchos mal hechos en el campo ó en casitas bajas y mal ventiladas en las poblaciones, no es prueba de sencillez, sino más bien de ignorancia y pobreza, esto es, una calamidad pública cuya culpa no ha de atribuirse al individuo, sino á la mala tradición y á la falta de buenos ejemplos. Si de un lado el lujo exagerado de los ricos es en muchos sentidos un mal, de otro lado la pobreza es un mal más grande: una nación de pobres no es una nación de filósofos, sino una nación económicamente impotente y hasta expuesta á inclinarse al crímen.

Para sanar nuestro cuerpo económico, el único remedio es una vasta colonización interior conectada con un mejor sistema de agri-

cultura y la atracción del capital extranjero. No queremos decir que el cultivo y beneficio de café no son buenos: al contrario, en los últimos años, Costa Rica ha llegado á tal punto de perfección, que puede servir de modelo á los demás países productores; pero con el café se principia y se acaba casi la ciencia agrícola del país; pues los bananos, que forman el segundo artículo de exportación, no pueden considerarse como industria indígena, ya que son extranjeros los dueños de la mayoría de las empresas bananeras y extranjeros los peones que trabajan los bananales. Es un hecho que los primeros envían al exterior la mayor parte del capital que resulta de sus empresas, y que los últimos, los jamaiqueños, no tienen deseo más grande que de irse un día para vivir en su patria. El movimiento de pasajeros de tercera clase entre Limón y Kingston prueba cuan grande es la fluctuación de la población negra en la línea del Atlántico. Aunque esté justificado por su misma legitimidad, el esfuerzo de este elemento extranjero, no por eso deja de ser un daño económico para el país. Es un hecho también, que sólo el negro aguanta el trabajo pesado en los distritos malsanos de la costa Atlántica, y Las Casas tenía razón al expresar la idea de que la raza india, y hoy podemos decir, la hispano-americana, perecerían bajo el peso de tales trabajos. Pero la tarea seria del pueblo de Costa Rica es, cooperar con su Gobierno para inaugurar una nueva era económica, enteramente nacional. Con el desarrollo de las fuerzas nacionales ganaría no solamente el país, sino también el comercio extranjero; pues Costa Rica es y quedará un país agrícola, y cuanto más abundantes sean sus productos en los mercados de ultramar, tanto mayores serán sus recursos para introducir los de la industria extranjera. En el cambio de bienes bien equilibrado consiste el bienestar y el progreso de las naciones.

La colonización interior es indudablemente el medio más eficaz para aumentar la riqueza nacional de Costa Rica, sin que por ella haya de empeorar la escasez de brazos para las empresas grandes. Todos los que conocen las costumbres de la población agrícola, saben que, en el sistema actual de agricultura, gran parte de los peones trabajan seriamente solo durante unos pocos meses del año, principalmente durante la cosecha del café, para comer después lo poco que han ganado. De eso resulta naturalmente la miseria de la familia, y una mayor mortalidad. También ejercen una influencia nociva los muchos días de fiestas no oficiales pero observados religiosamente en el campo, aunque no como días de recreo para los trabajadores, sino desgraciadamente en muchos casos para gastar en las aguardenterías, los recursos y la salud del pueblo. Todos los hacendados saben lo que son los lunes y los demás días que siguen á las fiestas. Si un pobre en lugar de hacer abuso de aguardiente en los días de fiestas, descansara y pensara en su porvenir, tomaría fuerza y gusto para trabajar los lunes y demás días después de los festivos y á unos dos meses más de trabajo productivo en cada año, uniría una mejor salud. Dos meses de trabajo en un suelo feraz, sig-

nifican mucho; y si el pobre no trabajara más que durante estos dos meses así ahorrados, en un terreno propio, su ganancia personal sería bastante, y grande también el provecho para la riqueza nacional.

No han faltado de parte del Gobierno, los ensayos para la colonización interior, pero nunca han tenido el éxito deseado. Con sus errores se enseña á sí mismo el hombre, y justamente del mal éxito de las tres colonias de Nicoya (Maceo), de Santa Clara y de Aguas Zarcas, pueden derivarse los principios para una colonización futura. Desde un principio estas tres colonias sufrieron lo más de la falta de comunicaciones: únicamente con eso tenían en sí mismos el gérmen de la muerte, La colonia de Santa Clara, tan bien situada, no podía desarrollarse sin ferrocarril ó buen camino: la fértil colonia de Aguas Zarcas está tan lejos del centro y tan cerca de los extremos de la navegación en los ríos del Norte, que mientras no se construya el ferrocarril á Río Frío, su nervio de vida no es sino la comunicación con San Juan del Norte.

La colonia de Maceo en Nicoya hubiera tenido éxito seguro si se hubiese realizado el cultivo del tabaco para la exportación. Pero mientras que el contrato celebrado con Maceo hablaba de colonos de Cuba, se colocaron gentes de todas partes del mundo, hasta un joven conde úngaro, y pronto se abandonó la idea de cultivar tabaco en gran escala, y la caña es el único producto de lo que queda de la colonia.

En Aguas Zarcas se cometió un error fundamental, ocupando un agrimensor por muchos años y pagándole un sueldo para que midiera los terrenos de los colonos que acudían en gran número pero sin los recursos necesarios. El autor mismo del presente artículo fué aquel agrimensor. En lugar de proceder de este modo, hubiera sido mejor colocar el primer año sólo unas dos familias; el segundo año tal vez tres más y el tercer año hasta diez familias, pagándolas una pensión mensual de unos treinta pesos.

En presencia de esos fracasos queda por ver cómo se podría llevar á cabo la colonización interior. Sería preciso empezar por buscar cuidadosamente el punto más propio para un establecimiento, fijándose en su fertilidad, sus aguas y la posibilidad de comunicaciones. Se medirían dos lotes de diez hectáreas cada uno, y en ellos se fincarían dos familias bien escogidas; de la buena elección de éstas es justamente del que depende el éxito de la empresa. De toda suerte, hay que hacer á costa la Nación una entrada para bestias, bien trazada, de modo que pueda servir de base para un futuro camino. A cada una de las familias se les daría una buena bestia de carga y una pensión de treinta colones mensuales durante un año y medio. Un inspector de colonias iría cada tres meses con el objeto de contrastar los progresos de los colonos; á los de éstos que no hicieran más que comer su pensión, se les quitaría ésta sin desposesionarlos por eso del terreno. El título de propiedad se concedería solamente después de haber cultivado el colono la mitad de su lote.

Después de un año se traerían otras tres familias; uno de los

cinco jefes de familia, que entonces estarían en la colonia, se n braría Agente de Policía, recibiendo al efecto un pequeño sobres do de quince pesos siquiera. Las tres nuevas familias gozarían d misma pensión que las primeras y también para 18 meses. Al p cipio del tercer año vendrían otras cinco familias. Considerando éstas no encuentran ya las dificultades con que tropezaron las meras, una pensión de veinte colones mensuales para un año s suficiente. Estas diez familias son las subvencionadas; los otros lonos que acuden reciben sus terrenos medidos y nada más.

Aplicando tal sistema puede desarrollarse y prosperar colonia. El sistema de dar simplemente unas pocas hectáreas m das á uno cualquiera queda forzosamente sin resultado, pues c adulto, según las leyes del país, sea costarricense ó extranjero, t derecho á cincuenta hectáreas de terrenos baldíos en cualquier p de la República, y busca lo que más le conviene.

Una cuestión que no es indiferente es el costo de establ miento de una colonia como la proponemos. Inclusive la medida terreno, creemos que no alcanzaría á 6000 colones, de modo que gran esfuerzo el país podría establecer poco á poco diez colonias s vencionadas, con una erogación que no pasaría de 60000 colones. autor opina que es preciso examinar, si no sería preferible, en lu de cargar esta suma á la cuenta del Estado, hacer que la sopor los municipios, á quien se reservaría entonces el derecho de esco los colonos; sabiendo una Municipalidad que ella pierde al man afuera colonos malos, tendría más cuidado en escogerlos. Sin bargo, el punto es secundario, pues de todos modos los gastos soportaría el país.

La agricultura en mayor escala no sufriría nada de la colo zación interior, sino que, bien al contrario, á la larga ganaría. Aguas Zarcas hemos hecho la experiencia de que los colonos, en su mayor parte eran costarricences, salían cada año algunos m ses para ganarse lo necesario para la vida, mientras tanto las fa lias de los casados seguían en los trabajos de la colonia. De modo, á pesar de las dificultades enormes que se experimentaban aquel lugar, unos pocos colonos se han mantenido; y si no llevan vida muy cómoda, al menos viven y mantienen sus familias.

Lo mismo sucedería con colonias nuevas : según la práct acostumbrada en otros países, los varones irían temporariament emplearse en las grandes empresas agrícolas, con el objeto de a piar dinero en efectivo; de modo que aquellas empresas, lejos perder brazos, ganarían peones sanos y acostumbrados al trabajo.

Los efectos de tal política social no se verían de hoy á ma na sino después de algunos años. Pero únicamente una política larga vista da garantías para el porvenir del país, y solo la pers ción de que tal porvenir es certero, atraerá los capitales tan cesarios.

El autor de la presente tiene la firme convicción de que hule es el cultivo con que comenzará la nueva era de la agricult

un cultivo que tanto se presta para empresas grandes como para el agricultor que posee sólo unas pocas hectáreas, pues una hectárea de hule de ocho á nueve años da un ingreso de unos 300 colones; de modo que un colono con propiedad de diez hectáreas en una sección de hule puede cultivar sus cinco manzanas con varios cultivos de necesidad, otros cinco con hule, los cuales le darían un ingreso hasta de mil quinientos colonos. Lo que propongo es girar una letra á la larga vista de ocho años; pues mejor es tal seguridad que ninguna esperanza. Y seguridad es : una crisis de hule como siguen continuamente las de café, está excluída por muchos años; pues la existencia de hule natural disminuye y el consumo aumenta. Tampoco hay que temer que se invente una composición que pueda reemplazar el hule natural, porque éste reune tanta variedad de calidades favorables que es casi imposible componer una sustancia parecida y menos una que lo iguale ó supere.

Bien sabido es que los vastos llanos del lado Atlántico y de la parte setentrional de la República son terrenos excelentes para el hule, que se encuentra allí en su zona natural. La parte del Tortuguero, es verdad, no se presta bien para la colonización por su clima mortífero. pero sí la mayor parte de Santa Clara, Toro Amarillo, Sarapiquí, todo San Carlos y Guatusos. Allí hay regiones más sanas que San José; y en las condiciones que debe imponer el Gobierno á los colonos podría figurar la obligación de sembrar cada año una hectárea de hule. *Do ut des:* si el Gobierno paga una pensión, puede también exigir trabajo.

No cabe duda que á los colonos subvencionados seguirían gran número de otros poseedores ya de un poco de capital, y que de este modo todo el país se llenaría poco á poco con una población trabajadora y contenta.

DR. ERNESTO HENRICI

EL TABACO

III

Poco valor y ninguna importancia tendrían los estudios científicos respecto á las cualidades que debe reunir un buen tabaco, si de esos estudios y experiencias no se sacaran consecuencias prácticas que el labrador pueda efectuar para obtener productos perfectos que alcancen buen precio y fácil venta en los mercados.

El método que se emplee en el cultivo del tabaco es el que determina el éxito que se obtenga. Nada importa que una semilla sea de clase selecta si se la cultiva mal. Sus resultados serían inferiores al de una simiente mediana pero bien y científicamente cultivada.

Es de tal naturaleza el cultivo del tabaco que el más pequeño detalle que se olvide, el error al parecer más insignificante que se

cometa, puede comprometer el éxito de la plantación por la inferioridad del producto obtenido.

Elección de terreno.—No todos los terrenos sirven igualmente para el cultivo del tabaco; la calidad del suelo influye tan directamente sobre la del tabaco que á ella se debe el que las hojas resulten suaves ó ásperas, flexibles ó quebradizas, combustibles ó incombustibles, agradables al paladar ó desagradables, conforme las substancias y elementos nutritivos que la tierra proporcione á las plantas. De igual modo hasta el color del suelo influye en el tabaco. Tierras negras producen hojas oscuras, y suelos claros dan hojas de colores pálidas. De la buena elección del terreno depende, pues, la clase del tabaco; tierras de aluvión darán tabaco de hojas grandes pero de nervios muy dobles y con la parte foliácea de textura fuerte y áspera; en cambio, tierra areno-arcillosa dará hojas delgadas y de textura fina. En terrenos calcáreos, el tabaco, aunque resulta de hojas grandes, éstas son delgadas, poco glutinosas y muy lisas, y en las tierras silicosas el tabaco es muy débil, casi sin aroma y poco resistente á las sequías.

El mejor terreno para el cultivo del tabaco es el mantilloso con fondo de arena silicea fina, próximo á corrientes de agua que lo inunden anualmente. En esta clase de terreno es que se producen en la Isla de Cuba los más afamados tabacos de Vuelta Abajo, y son los denominados *Vegas*. En general son buenos para el cultivo del tabaco los terrenos sedimentarios formados por denudación de rocas volcánicas, y en las cuales se encuentra la potasa, el sílice, el hierro y la alumina en debidas proporciones. De esta clase de terrenos hay gran abundancia y variedad en el país. Los terrenos arcillo-arenosos son buenos sobre todo si se encuentran próximos á los ríos y tienen una ligera inclinación que permita la salida del excedente de las aguas lluvias.

En terrenos de bosque, recién desmontado, también se produce bien el tabaco, especialmente si se corrige con un poco de cal la acidez que pueda tener el humus. En estos terrenos se pueden obtener hasta tres cosechas conservando el tabaco sus buenas cualidades, pero de la cuarta en adelante degenera el producto si no se restituye fertilidad al suelo por medio de los abonos potásicos. Deben rechazarse, como inútiles para el cultivo del tabaco, los terrenos pantanosos, que dan mal gusto y acidez á la hoja; los gredosos que lo hacen incombustibles; los terrenos que se agrietan y abren durante las sequías son también muy malos para el tabaco. Las tierras calizas si no se enmiendan con fuertes cantidades de humus, son asímismo productoras de un tabaco de muy escasa combustibilidad.

Los terrenos elevados, muy expuestos al azote de los vientos y á los arrastres de tierra vegetal por las lluvias, no deben utilizarse para el tabaco; tampoco son recomendables las tierras en laderas expuestas al Oeste, porque la intensidad del calórico ó quema á las plantas ó acelera su madurez, sin que la hoja haya alcanzado todas

las condiciones de peso y nicotina necesarias para ser un producto perfecto.

Evítese sembrar el tabaco en terreno rodeado de bosques espesos, porque éstos quitan ventilación al campo y le hacen más sombra de la necesaria.

Cultívese el tabaco en terrenos que reciban de lleno el sol de la mañana y que estén resguardados por el Norte de los fuertes vientos y por el Oeste del máximo de intensidad solar.

Preparación del terreno.—Elegido el terreno viene la preparación del mismo, la cual es tan importante como el terreno mismo, porque de ella dependerá que la planta pueda arraigar, proporcionarse la asimilación de los elementos nutritivos y desarrollarse vigorosa y lozana,

Dos operaciones constituyen esta preparación :

a). Profundidad de las labores.
b). Meteorización.

Ambas operaciones son de una importancia tal, que la falta de una de ellas es la causa primordial de pérdidas no esperadas y que desalientan al labrador.

a).—*Profundidad de las labores.* — El tabaco es una planta cuyas raíces penetran hasta treinta centímetros de profundidad. Si el terreno en que haya de cultivarse solo se remueve hasta 15 ó 20, las funciones de las raíces se verificarán de una manera imperfecta, porque les faltará desarrollo y permanecerán comprimidas sobre un suelo duro y resistente á su fuerza de penetrabilidad.

Para las labores debe usarse ó la pala de cavar si la superficie que se siembra es pequeña ó el arado de vertedera si el cultivo tiene ya una ó más manzanas.

Según la calidad del terreno así han de ser los pases que haya que darles; si el terreno es fuerte necesita hasta tres, si mediado dos y si flojo con un solo pase basta.

El mullimiento del suelo se hará con rastra de disco en las tierras arcillosas que tienen terrones muy compactos que es fuerza desmenuzar y con rastra de dientes en los medianos y los flojos. Si el terreno tuviese ondulaciones y desniveles se utilizarán las rastras de cadenas ó articuladas, que van amoldándose á las elevaciones y depresiones del suelo y lo mullen de un modo perfecto.

Los pases de rastra han de ser dos y en los tiempos que más adelante se indican.

En las tierras de aluvión próximas á los ríos, y que son flojas por naturaleza, no deben darse las labores tan profundas como en los de laderas, porque expuestos como se hallan á las inundaciones de invierno, pueden perder parte de la tierra arable por arrastres de las corrientes.

En las tierras arcillo-arenosas muy planas y que corren peli-

gro de encharcarse con las lluvias, es conveniente drenar el terreno por medio de zanjas que los desagüen.

b).—*Meteorización.*—La meteorización de las tierras es el acto por el cual el aire, las lluvias y el sol descomponen los principios fertilizantes encerrados en el suelo y los ponen en condiciones de ser absorvidos por las raíces de las plantas. Esta simple definición es bastante para demostrar la importancia decisiva que tiene la meteorización de las tierras en el buen desarrollo y crecimiento de las plantas.

Por la meteorización del suelo el labrador economiza abonos, toda vez que el oxígeno, penetrando en las capas de la tierra provoca un gran número de reacciones, llevando á su máxima de occidación los elementos compuestos de hierro, potasa, soda y cal, dando de este modo origen á cuerpos solubles propios para la nutrición de los vegetales.

Por la meteorización el labrador facilita al azoe su entrada en la tierra para que reaccione con sus álcalis y forme combinaciones preciosas para los vegetales.

Por la meteorización el amoniaco y el ácido nítrico en suspensión en la atmósfera penetran en la tierra, llevando á ella su poderosa influencia como elementos fertilizantes.

Por la meteorización, en fin, luz, agua, y calor contribuyen al mejoramiento del suelo.

¿Cómo practicaremos esa meteorización tratándose del cultivo del tabaco?

Tres meses antes de hacer la siembra y por los meses de junio y julio, cuando se comienzan á formar los semilleros, se dará la primera labor de arado que profundizará 25 cm. al mes siguiente se dará la segunda labor, cruzada sobre la primera y se hará penetrar la reja hasta 30 cm.; quince días más tarde se dará el primer pase de grada; quince días después, se da el tercer hierro y ocho días antes del trasplanto el segundo y último pase de rastra, para proceder á la formación de las eras.

Pongamos fecha por mayor claridad :

1º de junio.—Primer pase de arado con dirección de Norte á Sur. Profundidad del hierro 0.25 cm.

1º de julio.—Segundo pase de arado con dirección de Este á Oeste. Profundidad del hierro : 0,30 cm.

15 de julio.—Primer pase de la grada de discos si el terreno es arcilloso, y de dientes si es flojo. Dirección de la labor de Norte á Sur.

1º de agosto.—Tercer pase de arado de Norte á Sur.

20 de agosto.—Segundo pase de rastra para igualar bien el suelo.

Del 20 de agosto al 3 de setiembre.—Formación de las eras para el trasplante.

Este período de tres meses es suficiente para la meteorización

del suelo, la asimilación del abono y el crecimiento de las semillas puestas en las almácigas.

Abonos potásicos.—Como el tabaco es de aquellas plantas de las cuales no vuelven residuos á la tierra que las produjo, para devolverle algo de los principios fertilizantes que de ella tomaron durante el período de crecimiento, resulta que es muy esquilmante del suelo. Esto obliga á restituir á las tierras dedicadas á su cultivo las sustancias que de ella se extrajeron, por medio de abonos adecuados, partiendo de la base de que la potasa es el elemento más precioso para el tabaco, por cuanto á ella debe la combustibilidad que es una de sus más estimables cualidades. La potasa existe en las tierras en dos estados distintos : 1º en el de nitratos, carbonatos y chloridratos solubles; y 2º en el de silicato insoluble. Tomadas por el tabaco, que es muy codicioso de ellas, las sales solubles de potasa, sólo queda al suelo el silicato de potasa que necesitará sufrir todos los efectos de la meteorización para trasformarse en sal soluble. Este silicato de potasa es el conocido por *reserva de potasa* que la sabia naturaleza puso para atender á las futuras necesidades de la vegetación.

Mr. Joulie (*) en recientes investigaciones ha demostrado que la cantidad de potasa asimilable por las plantas generalmente está en defecto en la tierra arable, por lo cual aconseja el uso del abono potásico. M. M. Fagot & Pievet (**) hacen notar que en las tierras calcáreas en donde se encuentra menor cantidad de potasa, siendo, en cambio, las tierras arcillosas las más ricas de esta sal.

Los abonos potásicos que deben utilizarse para el cultivo del tabaco son :

a) Orgánicos
b) Minerales
c) Mixtos

Estudiaremos cada una de estas clases á fin de que el agricultor pueda elegir aquella que convenga más á sus intereses y á sus tierras.

Abonos potásicos orgánicos.—El mejor de todos losa bonos potásicos para el tabaco, es sin duda el estiercol de vaca medio descompuesto, que contiene 0,56 de potasa, 0,49 de nitrógeno y 0,61 de cal, sustancias todas necesarias para el buen desarrollo de la planta.

También es de muy apreciables efectos en el cultivo del tabaco el abono verde, procedente del trebol rojo, planta que devuelve al suelo 0,48 °/₀ de potasa. Para efectuar esta abonadura, el trebol se siembra el año anterior al en que se ha de cultivar el tabaco.—Cuando el trebol haya llegado á todo su desarrollo y esté completamente florecido, pero antes de que semille, se le corta y entierra por medio del arado.

(*) La Production fourrage par les engrais.

(**) Guide élémentaire pour l'emploi des engrais chimiques.

El estiercol de vaca se pone al terreno antes de dar el úl pase de arado, de modo que con éste quede enterrado. La cant de estiercol que debe emplearse por manzana es de 40000 klgms

Si se carece de estercolero en forma para la preparación abono, puede emplearse el sistema de zanja, de igual manera que la utilizada para abonos mixtos de que se hablará más adelante.

Pueden utilizarse como abono para el tabaco los residuo matadero, sangre, restos de intestinos, boñigas, etc. Para prep estas materias se hace un hoyo profundo; se pone en el fondo capa de cal, se echan los desperdicios, sobre los cuales se echa capa de cal y así sucesivamente hasta llenar las tres cuartas pa del hoyo. El resto se rellena de capas de cal y arcilla, cubrién con tierra vegetal. A los cuatro meses todo aquello se ha conver en humus rico en materias fertilizantes y de primera calidad pa preparación de las almácigas.

b).—*Abonos potásicos minerales.*—Anteriormente (*) di que las sales potásicas que el labrador debe emplear para el a del tabaco son el nitrato de potasa y el sulfato de potasa; y qu las sales de Strassfurt sólo es recomendable la Kieserita. Vé cada una de estas sales, en particular, á fin de que el agricultor las utilice tenga un ligero conocimiento de ellas.

Nitrato de potasa.—Es una sal blanca, cristalizable, muy luble en el agua, de sabor fresco, picante y se funde sobre las a produciendo una llamita violácea. Aunque se produce natural en los sitios húmedos como muros viejos establos y en la supe de las tierras fértiles en las regiones cálidas, como en Tacung tado del Ecuador, donde se recoge con rastrillos, hoy día se la en grandes cantidades, descomponiendo químicamente el clor potasio por medio del nitrato de sosa.

Por medio de esta combinación resulta que el nitrato d tasa contiene:

Potasa, K^2O	46,57
Nitrógeno (N)	53,43
	100,00

Estos componentes hacen de esta sal un abono nitrog al par que potásico.

El alto precio que alcanza esta sal, dadas sus múltiples riadas aplicaciones, hace que no se la emplee pura para el ab las tierras, sino en combinación con otras sustancias más econ

El comercio de abonos suele falsificar esta sustancia, p do en su lugar cloruro, sulfato ó nitrato de sosa. Con estas otras materias extrañas se encubre el fraude, pues analizado no da la correcta cantidad de nitrógeno aunque no la legí potasa.

(*) Véase el nº 3; pag. 65.

Sulfato de potasa.—Es una sal de cristales prismáticos, duros, inalterables al aire y de sabor salado y amargo. Cuando el sulfato de potasa es puro, contiene el 54 °/o de potasa; pero el que se vende en el comercio contiene por lo genéral del 5 al 30 °/o de agua, sal común ó sulfato de sosa.

El sulfato de potasa se extrae de los residuos salinos de las fábricas de azúcar de remolacha, de las cenizas y de las sales de Strassfurt. El procedente de los residuos de la fabricación de remolacha es el mejor porque contiene del 90 al 95 °/o de sulfato y del 50 al 52 °/o de potasa. La manera de averiguar la riqueza de potasa de esta sal es la siguiente : conocida la proporción de sulfato que encierra, se multiplica ésta por el coeficiente 0,54, y el producto es el tanto por ciento de potasa.

La poca causticidad del sulfato de potasa lo hace de fácil manejo y no hay el temor de que perjudique ni á las raíces ni á las hojas de las plantas.

Fórmulas de abonos.—Las fórmulas de abonos químicos perfectamente comprobados como útiles para el tabaco, son las siguientes :

Fórmulas de G. Ville

Abono completo nº 3

Valores en abono de fertilidad					*Por 100 en el abono*	*Por hectárea*
N —	P^2O^5 —	K^2O —	CaO	Sulfato de cal	30	300 kilg.
				Nitrato potásico	30	300 ,,
4	6	14	19	Superfosfato de cal	40	400 ,,
					100	1000 ,,

Abono completo nº 4

N —	P^2O^5 —	K^2O —	CaO	Superfosfato de cal	40,02	300 kilg.
				Nitrato potásico	33,34	300 ,,
4,6	6	15,5	17	Sulfato de cal	26,64	400 ,,
					100,00	1000 ,,

Estos abonos deben aplicarse al suelo después de la última arada y antes de pasar la rastra.

Si el tiempo es muy lluvioso y hubiere el temor de que las aguas arrastren fuera del campo una parte de estas sales, se aplicará la mitad al plantar las posturas y la otra mitad cuando se haga la capa del botón terminal del tallo.

FÓRMULA DE LA CÁMARA AGRÍCOLA OFICIAL DE VALENCIA

Sulfato de amoniaco	300 kilg.
Superfosfato de cal de 18 °/o de ácido fosfórico	210 „
Sulfato de potasa	135 „

Se aplica la mitad al plantar y el resto al dar la primera escarda.

FÓRMULA DE DAMSEAUX PARA TIERRAS BUENAS Y YA ABONADAS CON ESTIERCOL VACUNO

Sulfato de potasa (con el 48 °/o de potasa) ..	250 kilg.
Escorias de desfosforación con el 16 °/o de ácido fosfórico	200 „

Este abono se aplica antes del primer pase de rastra.

Quince días después de trasplantadas las posturas se les aplicarán por hectárea:

Nitrato de sosa..... 150 kilg.

Preparación de las mezclas.—Como los abonos minerales preparados por el agricultor mismo, al par que más económicos, tienen mayor garantía de pureza, damos á continuación una ligera idea del modo como se debe efectuar la mezcla de las sales que aparecen en las anteriores fórmulas.

Lo primero que debe procurarse es que las sales estén bien secas, especialmente el superfosfato de cal que, después de fabricado, conserva por mucho tiempo la humedad que lo hace pastoso y difícil de mezclar. Al hacer las mezclas se comenzará por pulverizar perfectamente cada sal por separado, pasando el polvo por cribas finas. La trituración debe hacerse con un mazo de madera fuerte.

Pulverizadas las sales, se elige un lugar á proposito con buen piso, al cual se le cubre con una tela fuerte. Colocadas las sales en cajones ó barriles, se toma parte de una y se extiende sobre el lienzo, para formar una capa de medio centímetro de espesor; encima se le aplica otra sal, en igual cantidad y así sucesivamente las demás sustancias hasta agotarlas todas. Hecho esto se toma una pala de madera y se revuelve energicamente todo, para que la mezcla sea lo más intima posible.

Aun cuando todas las sales potásicas, todos los fosfatos y superfosfatos se pueden mezclar entre si sin temer á ninguna reacción peligrosa, la prudencia aconseja que durante el tiempo que se emplee en la preparación de las mezclas, no se ocupe la habitación en que se hacen como dormitorios.

c).—*Abonos potásicos mixtos.*—Estos abonos son los más comunmente usados en los cultivos de tabaco en la Isla de Cuba, tan-

porque son los más económicos cuanto porque les sirven al agri-
tor para mantener una recomendable limpieza en sus fincas.

Para la preparación de este abono se procede del modo
uiente:

Se abre una zanja de dos metros de longitud, uno de ancho
os de profundidad. Sobre ella se construye un cobertizo cuyo te-
sea de paja, y con suficiente resistencia para que no lo pase el
a de las lluvias. En esta zanja se arrojan y se esparcen forman-
capas bien comprimidas, toda clase de basuras de la casa, estiér-
es de vaca, cenizas, cáscaras de plátano y frutas, lodos, yerbas,
os de tabaco, etc. De tiempo en tiempo se riega con agua para
cipitar la fermentación y putrefacción de todas esas sustancias.

Muchos recomiendan se incorporen á esta mezcla excremen-
humanos, estiércol de caballo y que se la riegue con orines, pero
constituye una práctica viciosa toda vez que esas sustancias,
nas como abonos para otras plantas son muy perjudiciales al ta-
o, que sufre con ellas tanto en su combustibilidad, como en su
na y gusto.

Aguayo en su tratado de cultivar tabaco indica el siguiente
odo de preparar abono para los tabacales.

En un lugar cubierto, se hace un círculo de cuatro varas de
netro rodeado de paredes de dos y media varas de alto, para
tener las sustancias. Se ponen seis capas de estiércol de nueve
gadas de espesor, alternadas con otras seis capas de arena fina
uatro pulgadas. Diariamente se riega, á medida que se vaya lle-
do, con agua ó con orines, con el fin de provocar la fermentación
rida y convertirlo todo en humus artificial. Lleno el depósito se
xtienden encima dos capas de estiércol y dos de arena de igual
esor, alternas, después otra de 25 libras de cal viva; otra de ce-
; otra de 5 libras de cloruro de sodio ó sal común y por último
de estiércol.

Aun cuando estimamos la competencia del señor Aguyo, en
nto se relaciona con el cultivo del tabaco, no aceptamos ni reco-
damos la anterior fórmula de abono compuesto, que carece de
e científica.

Figura en él como elemento primordial el estiércol de caba-
que comunica al tabaco un gusto desagradable y le disminuye
uerza de combustibilidad.

El cloruro de sodio ó sal marina aunque en pequeña dosis, no
de influir también en la menor combustibilidad del tabaco.

Queda solamente la arena; pero ésta más que abono es una
ienda para terrenos arcillosos consistentes á los que hay que
es permeabilidad.

Cuanto al uso de la zanja para la preparación del abono, no
os partidarios de ella, más que en el caso de extrema pobreza
agricultor. La zanja hace que se pierdan infinidad de sustancias
pias para el mejoramiento del suelo.

En vez de ella, recomendamos el sistema de estercolero Schattnmann, cuyo plano daremos en un próximo número.

A. NAVARRETE

(Continuará)

NOTAS É INFORMACIONES

Parques públicos de San José.—Por disposición de la Secretaría de Fomento, los parques, ó mejor dicho, los jardines públicos de San José, han sido transferidos al nuevo Servicio de Agricultura del Instituto Físico-Geográfico. El Director de este centro no tiene ilusiones acerca de las dificultades que lo esperan, pero es su intención hacer lo que de él dependa para que los parques no desmejoren en sus manos y continúen en las mismas condiciones de aseo y orden que se han notado siempre en ellos durante la administración del actual Director de Obras Públicas. Entre las mejoras que se introducirán vienen en primera línea una mayor variedad en las plantas y árboles de adorno, rótulos indicando los nombres de cada especie, desaparición de ciertos árboles peligrosos, etc. Es, asímismo, el deseo del nuevo encargado, que los particulares le dirijan en cualquier tiempo sus sugestiones acerca de las modificaciones que encuentren de provecho para la mejor apariencia de los parques ó para las comodidades del público, con el objeto de darles satisfacción en cuanto sea compatible con los recursos disponibles y la conveniencia general.

La red pluviométrica de Costa Rica comprende actualmente 24 estaciones, cuya lista aparece en el cuadro mensual de observaciones meteorológicas que termina el *Boletín*. Estas estaciones no se hallan distribuidas uniformemente por toda la extensión del país, sino principalmente á lo largo del Ferrocarril de Limón á Alajuela. Además, hay estaciones aisladas en Sipurio (Talamanca), en Sarapiquí y en San Carlos. Los observadores son voluntarios, y, en general, el Instituto Físico-Geográfico proporciona gratuitamente el sencillo aparato que se usa á las personas que se comprometan á enviar mensualmente sus observaciones al Observatorio Nacional.

Muchos han preguntado ¿á qué pueden servir estas observaciones? La utilidad de un conocimiento correcto de la caída anual de lluvia es tan grande por múltiples conceptos, que no hay casi país en el mundo que no tenga su red pluviométrica bien organizada. La lluvia tiene una relación directa con la vegetación y de ella dependen en gran parte el éxito de los trabajos de agricultura. Cuando se conoce exactamente su régimen para un punto dado, es posible fijar reglas que son de mucho provecho para los agricultores. También esas fluctuaciones indican mejor que cualquier otro pronóstico las ventajas ó desventajas que resultan de los desmontes ó de otras modificaciones artificiales de la superficie del suelo, y en muchos casos permiten de prevenir á buen tiempo graves consecuencias.

El abastecimiento de aguas potables é industriales depende igualmente en gran parte de las lluvias y cuestiones relacionadas con aquél, así como también con las inundaciones, el drenaje de los terrenos, la conservación de los ríos y de los bosques, sólo pueden resolverse mediante el previo estudio del régimen pluvial. En fin, en una ciudad, el conocimiento exacto de la cantidad de lluvia que puede caer en un minuto ó en una hora, combinado con el de la superficie ocupada por los edificios y las ca

lles, el de la inclinación del terreno, etc., es indispensable á los ingenieros para el cálculo de las secciones de las cloacas y demás desagües.

Sin insistir, pues, en otro punto de no poca importancia, que es el papel desempeñado por las lluvias en la higiene pública, papel que hace muy menester el estudio del régimen de ellas, se ve que no es del todo indeferente el saber cuál es la caída anual de aguas ni de conocer los pormenores de su distribución en los varios meses y por toda la extensión del país.

Variedades de bananas.—En el *Gardeners' Chronicle*, el señor Watson, de los Reales Jardines de Kew, llama la atención de los cultivadores bananeros sobre el gran número de variedades de esa fruta, la mayor parte de las cuales quedan absolutamente desconocidas por los consumidores, aunque por su aroma y sabor deliciosos y sus demás calidades son muy preferibles á la variedad común. Existe en las invernaderas de Kew una colección de esas variedades de primera clase, y hace más de dos años que dieciséis de ellas se enviaron al Departamento de Agricultura de las Antillas inglesas para distribuirse entre los agricultores de esas islas. Entre ellas, se señalan con especialidad la *Ram Kela* y la *Lady's Finger*. De la primera escribe el señor Watson que "tiene frutas cilíndricas de color moreno-rojizo, de 6 hasta 8 pulgadas de largo y 2 pulgadas de diámetro. La carne tiene un color amarillo rico y el sabor de la piña". Agrega que "si la banana común del comercio vale un penique, la *Ram Kela* vale un chelín".

Otro punto de gran importancia en la práctica, es la mayor ó menor resistencia que, independientemente de la calidad de la fruta, pueda tener la mata de banano con relación al viento. En las Antillas, plantaciones enteras han sido tumbadas por el huracán ayudado por el peso de los racimos casi sazones, y tenemos ya algunos ejemplos de ciclones bastantes devastadores en nuestros bananales del litoral Atlántico. Se dice que existen variedades de tallos enanos que resisten mejor que la variedad comunmente cultivada en Costa Rica.

Este Instituto está haciendo las averiguaciones del caso acerca de ambos puntos y espera dar dentro de poco tiempo informe satisfactorio acerca de ellos.

Enemigos de los árboles.—Las relaciones recíprocas entre los incendios de los bosques por una parte, y los insectos dañinos y las enfermedades producidas por hongos parasíticos por otra parte, no parecen á primera vista muy obvias. Sin embargo, el Dr. A. D. Hopkins del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, acaba de demostrar en un lucido informe sobre las depredaciones de los insectos en las selvas del Noroeste de los Estados Unidos, que existe una conexión muy íntima y aun una dependencia recíproca entre todos esos factores de la destrución de las florestas. Los árboles que mueren ó cuya vitalidad está minorada á consecuencia de los incendios, ofrecen condiciones favorables para la multiplicación de un sinnúmero de insectos destructores. Por otra parte, los troncos y ramas de los árboles carcomidos y matados por los insectos son admirablemente apropiados para el rápido desarrollo de los incendios. Los árboles debilitados por las enfermedades producidas por hongos parasíticos son más expuestos á las depredaciones de los insectos que los que quedan sanos, y en fin, cada herida producida por los últimos se vuelve foco de desarrollo de algún hongo dañino. Estos hechos, claramente demostrados en el informe del Doctor Hopkins, tienen entera aplicación á las condiciones existentes en Costa Rica y deberían llamar la atención de las autoridades acerca de la imperiosa urgencia de prohibir las quemas y también sobra la importancia de las investigaciones contraídas á elucidar las relaciones recíprocas entre la vegetación y los insectos.

OBSERVACIONES METEOROLOGICA

Marzo 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire mm.	Temperatura del aire libre ° C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia: Cantidad mm.	Lluvia: Duración Horas
1 a. m.	4.62	17.06	79	.....	0	—
2	4.27	16.75	80	.....	0	—
3	4.13	16.48	80	.....	0	—
4	4.13	16.24	80	.....	0	—
5	4.30	16.01	81	.....	0	—
6	4.62	15.29	80	.....	0	—
7	4.94	17.05	75	7.92	0	—
8	5.21	19.36	67	25.69	0	—
9	5.43	21.72	59	23.81	0	—
10	5.48	23.89	54	25.35	0	—
11	5.19	25.05	50	23.79	0	—
12	4.72	26.15	48	22.54	0	—
1 p. m.	4.11	26.43	48	20.91	0	—
2	3.62	26.09	49	21.55	0	—
3	3.23	25.11	54	22.94	0	—
4	3.16	23.25	60	20.03	0	—
5	3.35	21.48	66	13.69	0	—
6	3.70	20.04	73	6.31	0	—
7	4.14	19.28	77	.....	0	—
8	4.52	18.85	77	.....	4.4	1.00
9	4.86	18.26	79	.....	8.6	1.00
10	5.08	17.85	80	.....	11.4	1.00
11	5.12	17.56	80	.....	0	—
12	4.88	17.25	80	.....	0	—
T. M.	664.45	20.13	69	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	231.53	24.4	3.00
89-1900	663.72	19.87	73	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	227.98	14.2	.....
Mín.	661.4	12.2	? 22	En 1 d. 3.17	En 1 h.	.....
Máx.	668.6	30.8	99	En 1 d. 11.25	11.4	.....

Termómetro *in vacuo* { T. M. / Mín. 34.6 / Máx. 43.1 }

Nebulosidad: t. m. = 4.3 { Días claros / " sombríos / " tempestuosos }

Viento dominante: NE.

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia mm.
Sipurio	60	149
Boca Banano	3	278
Limón	3	214
Swamp Mouth	3	241
Zent	....	....
Gute Hoffnung	40	224
Siquirres	60	160
Guápiles	300	60
Sarapiquí	....	....
San Carlos	165	96
Las Lomas	266	181
Peralta	332	190
Turrialba	620	....
Juan Viñas	1040	12
Santiago	....	....
Paraíso	....	....
San Rafael de C.	1500	
Tres Ríos	1300	0
S. Franco Guad.	1187	26
San José	1160	24
La Verbena	1140	6
S. Isidro Alajuela	....	...
Alajuela	950	....
Nuestro Amo	....	50

TEMPERATURA EN EL SUE

Profundidad en m.	0.15	0.30	0.60	1.20
Temperatura	22.17	22.10	22.02	20.99

Evaporación { Día 102.8 / Noche 32.6 }

Radiación terrestre { T. M. / Mín / Max. } No

TEMBLORES: — 11 de marzo.— 2 h. 51 m. 30 s. a. m., temblor fuerte W-E, intensidad III 16 segundos. — 12 de marzo.— 4 h. 44 m. p. m., temblor débil NE-SW, intensidad II, duración 2

CARÁCTER GENERAL DEL TIEMPO: — La primera quincena del mes fué de buen verano muy polvoso y bastante caliente. La noche del 16-17 fué tempestuosa, con temperatura relativa y barómetro alto; siguió el viento NE por ráfagas en los días 17, 18, 19, 20 y 21. El 23 se observó notable en las corrientes superiores de la atmósfera, girando éstas de NE á SW. Los días 24, 25 vieron bochornosos, con calor sofocante y amenazas de lluvia en la tarde y humos densos en toda Desde el 27, inclusivamente, volvió á dominar el alicio del NE en las regiones superiores de la atm

LIBRARY
JUL 11 1901
Weather Bureau

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 31 de mayo de 1901 | Número 5

AGRICULTURA

LA CONFERENCIA BANANERA DE KINGSTON, JAMAICA

19 de diciembre de 1900

El *Bulletin of the Botanical Department*, de Jamaica, número 4 de 1901, trae el acta de la conferencia celebrada en Kingston en la fecha arriba indicada, bajo la presidencia de su Excelencia el Gobernador de Jamaica, y cuyos objetos eran, en primer término, de presentar á los agricultores el nuevo químico oficial, señor Cousins, y luego, "de descubrir medios para aumentar los racimos en una mano", como pintorescamente lo expresó el distinguido agrónomo, señor W. Fawcett, Director de los Jardines Públicos y Plantaciones de Jamaica.

En vista del interés que presenta para muchos de nuestros agricultores, reproducimos á continuación los pormenores de esa importante reunión, traduciéndolos del referido *Boletín*.

"*Flores.*—Primeramente, el señor Fawcett enseñó dibujos de tallos floríferos del banano común, el uno, de un vástago cortado cuando el racimo en formación se hallaba á media altura en dicho tallo, y otro, en el que el racimo acababa de llegar á la extremidad. En ambos casos, se vió claramente que el número de manos estaba ya definido. En la primera mano, la porción de la flor que corresponde al fruto equivale á las dos terceras partes del largo total de aquella. Esta proporción relativa queda la misma en cada uno de los 7 ú 8 verticilos inferiores de la inflorescencia, de modo que el racimo, una vez desarrollado, tendrá 7 ú 8 manos. En el octavo ó noveno vertici-

lo, el ovario equivale á como la mitad de la flor, y en todos los demás esa porción fructífera es solamente la tercera parte del largo total.

Esto demuestra que en este estado de desarrollo, el cultivo como tampoco los abonos pueden afectar el número de manos en cada racimo: el problema debe plantear y resolverse más temprano.

En conección con las flores viene la cuestión de la posibilidad de mejorar la fruta por medio de la fertilización cruzada y la cría de semillas.

La dificultad consiste en que el banano cultivado forma muy raras veces semillas. Si pudieramos averiguar las condiciones que favorecen la formación de las semillas, se haría posible buscar mejoras por medio de la fertilización cruzada.

Todas las flores que han de formar las manos del racimo son femeninas solamente, por el aborto de las anteras ú órganos masculinos; la flor ó las flores que siguen inmediatamente son funcionalmente masculinas y femeninas, y las que terminan la inflorescencia son masculinas solamente.

Por consiguiente, la única fertilización posible sería con el polén de otra mata, y con la condición de practicarse en el instante de la aparición del vástago florífero.

Hojas.—Lo que más llama la atención en la planta de banano es su rápido crecimiento, su temprana madurez y la enorme cantidad de alimento producido en una pequeña área.

Esto se explica al encontrar que casi toda la planta se compone de una estructura foliácea, pues lo que parece ser un tallo no es en realidad sino parte de las hojas.

Las hojas reciben sustancias del aire y lo que se toma del suelo por medio de las raíces, debe también pasar por las hojas, con el objeto de trasformarse en material propio para el aumento de la planta. Cuando una cantidad suficiente de este complejo material se ha almacenado en el rizoma, la yema florífera se constituye gradualmente y sube por entre las partes de las hojas hasta que revienta en la extremidad del tallo con los bananos ya bien formados.

La hoja del banano no está adaptada para lugares expuestos al viento, como lo son por ejemplo las palmas del cocotero con su división en angostas fajas. La planta ha experimentado los varios estadios de su evolución en valles abrigados y en las gargantas de las montañas, en donde no hay viento que desgarre sus hojas é impida el trabajo de asimilación á que están destinadas.

Los vientos fuertes trastornan la formación de racimos y pueden también causar repentinos estragos cuando está ya de cortar la cosecha.

Tallo.—El tallo aparente consiste en realidad de las bases de peciolos de las hojas. El verdadero tallo ó *rizoma* es subterráneo. Es un depósito para el material alimenticio que se distribuye luego por toda la planta para formar nuevas hojas, vástagos y frutas. Cuando los vástagos floríferos están casi al aparecer, el tamaño

las hojas se reduce, lo que indican que aquellos absorben una cantidad cada vez mayor del alimento disponible; pero en este estadio tardío, la remoción de las hojas afectaría únicamente el tamaño de cada fruta en particular y no el racimo en su conjunto.

Raíces.—Las raíces son gruesas y carnosas, y se alargan á proporción que sube el tallo, enviando lateralmente raicecillas con radicelas en toda su longitud. Su poder de acomodación es poco desarrollado y cuando encuentran algún obstáculo, su extremidad se pudre y nuevas ramificaciones se forman á alguna distancia hacia atras.

Evidentemente, el suelo natural es la tierra morena rica con abundancia de humus para detener la humedad. Si el suelo de un bananal es arenoso, se le debería suministrar una buena cantidad de estiercol ó de abono verde; un suelo arcilloso se abonará con la adición de mucha cal y de abono verde Es por demás decir que un buen drenaje es esencial.

El recorte de las raíces por medio del arado no es perjudicial si no se repite muy á menudo, pues favorece el desarrollo de la ramificación, que tiene una importancia muy grande por permitir á la planta de recoger sus alimentos en una superficie más extensa.

El laboreo profundo del suelo hace que las raíces se hundan más y por consiguiente que la planta se afirme en su lugar.

Variedades.—Aunque la banana común de Jamaica es hasta hoy la mejor conocida para la exportación en general, hay muchas variedades cultivadas en las Indias orientales que se reputan como de mejor calidad y que obtendrían altos precios como fruta de lujo tanto en Inglaterra como en los Estados Unidos. Algunas de esas variedades enviadas de Kew y de La Dominica se han sembrado últimamente en los Hope Gardens.

Tal vez sea posible cruzar algunas especies y multiplicar de esta manera las variedades.

El Honorable T. H. Sharp hizo las siguientes indicaciones:

No hay reglas fijas y estrictas para el cultivo del banano, pero cada agricultor debería concentrar en él toda su inteligencia y observar las condiciones existentes en sus propias plantaciones. He aquí un ejemplo: es preciso deshijar á menudo en Sta. Catalina, pero si lo mismo se hace en Clarendon, distante como de 20 millas á vuelo de pájaro, los resultados son malos. Al mismo tiempo pueden presentarse obstáculos en apariencia insuperables, que deberían estudiarse con detención con el objeto de introducir mejoras: me refiero en primer término al arado. Aunque grandes que sean las ventajas de un buen laboreo del suelo, me parece que revolver el suelo sin criterio, tal vez en el momento cuando está madurando la cosecha, es un error muy grande. Es posible que si se adoptara el sistema de arar primero sólo cada segundo intervalo y se dejaran trascurrir unas seis semanas antes de pasar el arado por los intervalos alternativos,

las matas tendrían el tiempo de reponerse del primer golpe y echar nuevas raíces.

Es de desearse que nos reunamos á menudo con el objeto comparar los resultados de nuestra experiencia personal; confere cias de esta clase son de mucho provecho.

Deshijar.—Es mi opinión que no se debe dejar crecer ning vástago junto al tallo principal, antes que éste haya formado defi tivamente el número de manos que ha de tener el racimo; esto conoce por el ensanchamiento de la base del tallo, comenzar desde la propia inserción de las hojas en el rizoma. La mata mad ha alcanzado entonces su entero desarrollo y puede destinar toda energía almacenada en el rizoma para el desarrollo del racimo; d de luego, si bien puede el crecimiento de los vástagos demorar momento de la madurez, no logra ya disminuir el número de las m nos. De lo contrario, de permitir que los vástagos aparezcan an que el racimo esté formado, este último padecerá por la escasez alimento destinado para su desarrollo. La campiña abierta es pr rible para los bananales, pues las cortinas de árboles protectores los salvan de los efectos del viento, sino que bien al contrario pro cen remolinos que tuercen y destrozan las hojas y tumban las ma

Riego.—La dificultad consiste en regar toda la plantac de un modo uniforme: de no disponer de una corriente suficiente agua no se moverá bastante ligero para cubrir el terreno antes infiltrarse; de modo que la primera condición es tener abundancia este líquido. Aconsejo la aplicación del agua en la cima de las ma por medio de una bomba. Cuando el racimo sufre de la sequí alcanzar la extremidad del tallo, se queda semanas enteras sin e parse de la yema terminal. Pero la aplicación de un poco de a obra como un lubrificante, y el racimo no tarda en parecer. El e to del agua suministrada de esta manera se hace muy aparente la rápida expansión del cogollo en los días siguientes. Deberían pues, regar las matas con agua, y ésta es una operación bast sencilla, que permite hasta cierto punto de regularizar la produc de modo á que coincide con la mayor demanda en el mercado.

El señor Clodd habló sobre la labranza del suelo y los i en uso, sobre el mejor uso económico del suelo, con relación á distancias entre las matas y á los cultivos intercalarios, y, en fin bre los tapa-vientos. Después de tratar ligeramente los dos pr ros puntos, el señor Clodd manifestó que, en cuanto al terren primero es de formarse una opinión acerca de la posibilidad de dimiento de su propiedad, sea por experiencia personal, por los vecinos, ó mejor aún por medio de análisis de los suelos d misma localidad que han dado ya buenos resultados con el cu de bananos. En cuanto al producto de las cosechas, mucho dep del mercado á donde se han de dirigir. Las cosechas de veran las más provechosas y la mayor parte de los productores trata

conseguirlas. Parece resultar de la experiencia adquirida que la siembra á corta distancia favorece la producción de racimos en los meses de verano.

Economías pueden realizarse en tres direcciones muy importantes por la adopción de ese sistema de siembra. Las distancias que parecen más conformes con el mejor uso del terreno y que son más generalmente adoptadas, son 14 y 15 pies en cuadro, respectivamente. Los resultados obtenidos con esas distancias tienden á demostrar que aseguran la producción constante de fruta durante todo el año, sin agotar excesivamente el terreno. Ultimamente se han practicado muchos experimentos en cuanto á las distancias más convenientes, pero son tan recientes que sólo el tiempo podrá decir las que se han de adoptar en último término. Por lo que consta al exponente, la costumbre de sembrar cosechas intercalarias no ha tenido generalmente aceptación, haciendo excepción tal vez del maíz; cuando éste se siembra muy tupido, el efecto es malo, y si su cultivo junto con el banano llegara á generalizarse, es dudoso que el valor en moneda del grano cosechado compense el daño hecho á los bananos. Además, hay otra razón que hace poco prácticos los cultivos intercalarios, y es que no hay mercado seguro para las cosechas que se hagan. En el caso de existir ese mercado, no hay motivo para creer que la siembra hecha bien en medio del intervalo entre las líneas de bananos produzca malos efectos. En cuanto á cosechas intercalarias permanentes, como el cacao, los naranjos y varios otros árboles económicos, el banano parece ser un cultivo ideal en el sentido de permitir el establecimiento á poco costo de plantaciones permanentes. Pero mucho depende del suelo, del clima y de la inclinación del agricultor. Con relación á los tapa-vientos, dice el señor Clodd que se han ensayado en Santa Catalina, pero que resultaron de poca utilidad.

El señor H. H. Cousins dijo que estaba satisfecho de tener ya la oportunidad de presenciar una reunión tan importante de agricultores interesados en el cultivo del banano. Confesó francamente que todo le quedaba aun por aprender con relación á este cultivo, pero que confiaba que los mismos principios y métodos que se aplican en el cultivo de otras plantas económicas permitirían á Jamaica de mejorar y extender su industria bananera. Se le había sugerido que los agricultores de Jamaica anticipaban que, con la llegada del nuevo químico-agrónomo, conseguirían análisis de sus cosechas y de sus tierras y que sabrían qué abonos son necesarios para mantener la capacidad productora de los terrenos. Pero él consideraba necesario insistir en que los hombres prácticos destierren de su mente idea tan errada. Tales métodos y consejos están justificados solamente por los honorarios de un químico profesional, y han sido del todo dañinos, en otras épocas, á los agricultores. Le bastaría con mencionar lo que pasó en Inglaterra con el nabo, como ejemplo de lo erradas que son esas predicciones, por medio del análisis de las

cosechas, con relación á las exigencias del suelo en materia de abonos. El nabo extrae del suelo mucho nitrógeno y mucha potasa, pero muy poco fosfato; de ahí se deduciría que un abono para nabos debe contener mucha cantidad de las dos primeras sustancias, mientras el fosfato no es necesario. Sin embargo, está bien comprobado por la práctica que lo inverso, esto es, mucho fosfato, poca potasa y poco nitrógeno, corresponde á las verdaderas necesidades de la planta en referencia; el fosfato es indispensable, mientras en la mayoría de los casos, el nitrógeno y la potasa son supérfluos. En esta esfera, un conocimiento racional no es el resultado de predicciones así *a priori* deducidas de análisis, sino que se obtiene por medio de ensayos practicados en el campo y en las condiciones ordinarias de la agricultura. Esperaba que sería posible establecer en breve esos campos de experimentación en todos los suelos típicos de la Isla, en donde el banano se cultiva en mayor escala. En lo referente á los abonos, es preciso ante todo no perder de vista que esa clase de experimentos debe subordinarse á un factor dominante, esto es, al provecho en metálico. Un sistema de abono que no paga, no puede ser provechoso para la industria. Tenía razones para creer que el poco caso que los agricultores de Jamaica hacen de los abonos artificiales, se debe á la desconfianza que inspiran su calidad y su legitimidad. No hay en la actualidad control legal de esos abonos, pero esperaba persuadir al Gobierno de poner en vigor una ley semejante á la que rige en otras partes del Imperio británico. Había presenciado en Barbados los resultados de un negocio honrado en la línea de los abonos y confiaba ver pronto implantarse semejante estado de cosas en Jamaica ".

La tendencia de esta primera conferencia me parece revestir una doble importancia. Primeramente ha puesto en presencia personas que han adquirido ya una cierta experiencia empírica en el cultivo del banano y lo que algunas de ellas han explicado acerca de sus métodos podrá en lo futuro ser de mucho provecho para la comunidad de los bananeros. En segundo lugar, científicos experimentados ya en la práctica de la agricultura tropical han puesto en esta ocasión la primera piedra, á lo que con el tiempo ha de ser el cimiento de un cultivo racional. Me merece mucha admiración el valor con el cual el señor Cousins ha tratado de alejar sin pérdida de tiempo el el concepto erroneísimo, muy esparcido también entre nosotros, de que la química está en posición de decir al agricultor, por medio de un sencillo análisis, lo que falta al suelo que cultiva para producir buenas cosechas. El conocimiento exacto de la composición del suelo es ciertamente importante, pero no es sino uno de los factores de menos peso en el gran problema de la nutrición de las plantas de cultivo. Los demás factores, relacionados casi todos con la fisiología particular de cada especie, no pueden descubrirse sino por medio de la experimentación razonada en campos especiales y á este requisito es que obedece la creación de las estaciones experimentales de agri-

cultura. De obstinarnos en Costa Rica en no admitir la imperiosa necesidad de tales estaciones, aun establecidas en un pie muy modesto, nos expondremos á quedar rezagados, como ya quedamos, en la práctica de nuestras labores campestres. Por cuyo motivo insisto una vez más en que los agricultores del país den una vez siquiera alguna muestra de solidaridad desinteresada y bien entendida é imiten á sus colegas de Jamaica, no solamente en lo que se refiere al cultivo del banano, sino en todo el extenso dominio de nuestra agricultura. *L'union fait la force*, y el concurso unánime de todos podría traer consecuencias de inmenso provecho para cada uno en particular.

Volviendo al asunto de la conferencia, agregaré que, entre las mejoras propuestas para el cultivo del banano, pocas encuentran su aplicación entre nosotros por la sencilla razón de que, siendo carísima la mano de obra, los gastos crecidos que implican no guardan proporción con el efecto conseguido. Así sucede con la labranza de los bananales por medio del arado; á lo sumo podríamos emplear éste para romper una primera vez el terreno cubierto con malezas, pero su empleo contínuo, á la vez que se considera más bien nocivo por muchos, á causa de la inevitable destrucción de las raíces, arruinaría á la larga al productor. La grada, empleada sola y á menudo, para mantener limpia y aerada la capa superficial del suelo, daría tal vez, con mucho menos costo, mejores resultados.

Confirmado por los experimentos hechos en Costa Rica está, por otra parte, el sistema de poda, ó deshija, expuesto por el señor Sharp. En cuanto al riego, todos nuestros prácticos estarán de acuerdo para considerarlo impracticable por muchos conceptos.

ENRIQUE PITTIER

NOTAS ENTOMOLOGICAS

Me propongo dar á la luz pública en algunos artículos, por los cuales solicito de antemano la benevolencia de los lectores de este *Boletín*, una serie de observaciones personales acerca de los daños causados en Costa Rica por los insectos destructores de las plantas cultivadas. Pero juzgo oportuna una pequeña introducción antes de entrar de lleno en la materia.

En todos tiempos y en todos los países agrícolas se han lamentado los estragos causados por los insectos en los cultivos y se ha tratado de combatirlos. Con todo, es solamente en la segunda mitad del último siglo que los institutos agronómicos, de fundación asaz reciente, han tratado de estudiar seriamente la cuestión y que entomólogos de profesión se han agregado al personal de estos establecimientos. En América del Norte la mayor parte de los Estados de la Unión tienen su *State Entomologist*, y en Washington hay, en el Departamento de Agricultura, una división de Entomología con su

director, sus asistentes, sus investigadores, su agente especial p el ramo de apicultura y hasta su dibujante.

La carrera del ilustre J. V. Riley (1843-1895), al princ entomólogo de Estado en San Luis (Missouri), y después, por años, á la cabeza del servicio de entomología en la capital de los tados Unidos, prueba suficientemente la importancia de la crea de estos puestos. De 1863 á 1889, este sabio, de orígen inglés, p establecido en América del Norte desde la edad de 17 años, publ 1554 artículos, informes, notas ó descripciones, casi todos relati insectos nocivos, para plantas como la patata, la vid, el lúpulo, el godón, los árboles frutales, los cereales, las leguminosas, los for jes, etc. Riley buscaba el remedio al mismo tiempo que estudiab mal. El pulverizador que él mismo inventó para el riego de los quidos insecticidas, es una prueba de que consideraba como natural y necesario de sus investigaciones científicas, su aplica práctica. La entomología bien comprendida no consiste, en efe en recoger y clasificar insectos, sino en sacar de su estudio resu dos útiles para la humanidad. Con sólo hojear los 7 volúmenes periódico mensual que el *Department of Agriculture* publicó de á 1895, esto es, de esta admirable " Vida de los insectos " *(In Life)*, dirigida por Riley con tanto acierto por 6 años y el últ año por su sucesor M. L. O. Howard, cada uno quedará conven de la utilidad de la labor de los entomólogos americanos.

Las líneas anteriores me han sido sugeridas por la lectura la *Notice nécrologique sur C. V. Riley*, que Monsieur Valéry M publicó en 1896 en los *Annales de la Société entomologique de F ce*, Vol. LXV, 4e trim. El señor Mayet hace en este artículo referencia al estudio de J. Lichtenstein sobre *Riley et l'Entomol agraire aux Etats Unis* y reproduce el párrafo siguiente:

" ..... En 1877, Riley probaba con cifras auténticas qu gusano del algodón *(Cotton Worm)* costaba á los Estados del veinte millones de pesos en una semana; que el crisomélido de la tata (*Doryphora decemlineata*) casi hacía inútil el cultivo de Solanácea en los Estados del Oeste, antes de que se conocie medio de combatir esta plaga; que la mosca de Hesse (*Cecidi destructor*) arruinaba hectáreas enteras de trigo y que con cinc millones de pesos no se compensaban las pérdidas ocasionadas la langosta en los años de 1873 á 1875 ".

Ciertamente Riley, como todo estomólogo serio, no cre la posibilidad de destruir completamente los insectos dañinos, ha demostrado que hay medios prácticos de salvar gran parte d cosechas.

Dejemos estas consideraciones sobre la importancia de la *tomología agraria*, como el señor J. Lichtenstein llama nuestra cia aplicada á la agricultura, pues son capaces de alargar indefi mente este trabajo, y pasemos á otro punto que debe aclararse algunas palabras.

Dirán algunos: Pero aquí en Costa Rica el daño causa

s cultivos por los insectos es casi inapreciable, hemos de temer más en á los enemigos microscópicos; busquemos remedios contra los icrohongos.

Estoy completamente de acuerdo con los que proclaman la ecesidad que hay de luchar contra los destructores del parenquima egetal que el microscopio nos revela y que tantos daños hacen á ertas plantas; pero no echemos en olvido por esto las pérdidas que gorgojo ocasiona en las cosechas del maíz y de los frigoles, las menazas de la langosta, casi cada año, en el Guanacaste y, poco ha, destrucción de tabacales á poca distancia de San José por orugas e una mariposa-esfinge, probablemente del género *Protoparce*.

Además el peligro existe siempre en el estado latente, aunue la peste no se haya declarado. Pondré de manifiesto en mis *Notas* que ciertas plantas pueden ser víctimas de la voracidad de insecos de los cuales, en condiciones ordinarias, no han de temer los taques, y sobre todo que los cultivos nuevos, esto es, las plantas xóticas introducidas en el país, pueden ser elegidos por insectos inígenas como alimento de su gusto.

Me conformo con estos preliminares y pongo como ejemplos, ara las aserciones que acabo de emitir, tres casos típicos de orugas e lepidópteros.

I.—Agraulis passiflorae *Fabr.*

Mariposa de tamaño regular, de alas algo estrechas, de color marillo quemado con líneas y manchas negras por encima, por deajo con placas plateadas que permiten reconocerla fácilmente.

Pone en las hojas de las pasionarias *(granadillas)* de 40 á o huevos que pronto dan nacimiento á orugas de cabeza negra y de uerpo oscuro con algunos pelos rectos en los anillos; éstas llegan á n tamaño de 4 á 5 centímetros en el espacio de dos ó tres semanas, estruyendo una cantidad considerable de hojas y de puntas tiernas e las ramas. Mientras están creciendo las larvas quedan agrupaas; una vez completamente desarrolladas, se apartan unas de otras ara buscar en el tallo ó en los zarcillos de la planta un punto favorable para su transformación en crisálida.

Esta se suspende por la parte correspondiente al abdómen y de color gris poco aparente; tiene la forma general de las ninfas e los lepidópteros ropalóceros ó mariposas diurnas.

La *A. passiflorae* se encuentra desde la América del Norte asta la República Argentina. Linneo le había dado el nombre de *vanillae*, y así se denomina todavía en los tratados más moderos *(Biologia centrali-americana)*; pero Fabricius y, después de él, arios autores americanos, reconocieron que las *Pasifloráceas* son el imento de la oruga y no la vainilla, cosa que puede probarse fácilente, luego que la mariposa abunda en regiones donde no se proice esta planta, mientras sí aquéllas.

Aquí en Costa Rica la he encontrado en gran número en diersas partes del país sobre la pasionaria llamada comunmente *gra-*

nadilla (*Passiflora ligularis* Juss.), y sobre otra especie cultiv en los jardines, de hoja palmatifida, pero de flor desconocida para

En el solar del edificio del Instituto Físico-Geográfico, mata grande de *P. ligularis* se secó á consecuencia de una ap ción abundantísima de orugas del lepidóptero de que nos ocupam Cuando, muy tarde ya, se notó la presencia de los gusanos, la c tidad de hojas roídas era demasiado grande y la planta hubo perecer.

En diciembre de 1900, constaté igual peste en las hojas de misma pasionaria en Cariblanco (Camino de Sarapiquí). Detrás la casa en que me hospedaba una mata de granadilla ya vigoro sostenida por una barbacoa, tenía sus hojas atacadas por legiones orugas y las mariposas volaban al rededor por docenas. Cuando blé de esta plaga con mis huéspedes me dijeron que estaban ya c sados de matar orugas y que preferían perder su mata.

En el patio del Colegio de Señoritas en San José, una Pa flora cultivada de especie desconocida para mí, vegeta desde hac ó 5 años y no ha florecido nunca por recibir la visita anual de la *passiflorae*, y si no se ha secado, es por el cuidado con que se dest yen las orugas cuando se nota su presencia.

En fin, apuntaré todavía que matas de *P. ligularis*, sembr das por mí en mi propio jardín hace unos 9 meses, han sufrido ta bién por estas orugas en este verano.

Sería naturalmente muy fácil aumentar considerablemente número de casos por observaciones hechas por varias personas diversos puntos de la República, pero me conformo con lo que podido constatar *de visu*.

No dejaré sin embargo este caso sin agregar que otras especies de *Agraulis* viven en Costa Rica: son muy parecida la *A. passiflorae*, pero no tan abundantes como ella. La espe *Agraulis moneta* Hübn. ha sido encontrada en los alrededores San José por H. Pittier y por mí. Sus orugas atacan también pasionarias; he constatado su presencia, al lado de las de la espe anterior, en la mata del Colegio de Señoritas de que hablé antes. señor H. Pittier ha colectado una vez la tercera especie *Agra juno Cram.* en San Francisco de Guadalupe sobre el *cuayote* (*nolobus edulis* Hemsl.). No he podido averiguar si se hallaba ta bién en la granadilla; es además, muy poco abundante en nues región.

Tenemos pues, con las dos especies de *Agraulis*, *A. pa florae y A. moneta, enemigos bien constatados y constantes de pla indígenas cultivadas.* La agrupación de las orugas las hace muy sibles en las hojas. El examen diario y minucioso de las matas p mite siempre hallar los gusanos en la proximidad de las partes r das. La colonia puede por consiguiente destruírse con la ma facilidad de un solo golpe, separando de la planta la hoja que la ll y aplastándola con el pie.

II.—Papilio Pandion *Feld.*

Mariposa de tamaño regular, de color negro aterciopelado, lavado de amarillo claro en la punta de las alas superiores, con algunas manchas color hez de vino en el borde de las inferiores.

La oruga, primero de color verde pálido, se pone más oscura á medida que crece. Es de aspecto algo repugnante por la desnudez completa de sus tegumentos y el desarrollo anormal de la parte anterior. Los gusanos viven en colonia, pegados unos de otros é inmóviles durante todo el día en ambas caras de las hojas que se doblan bajo su peso; de noche es cuando cometen sus depredaciones.

La crisálida se coloca cabeza arriba, sostenida por la extremidad de la parte abdominal y por dos hilos que salen de su cuerpo á la mitad de su longitud, manteniéndola en la posición vertical contra los muros ó el tronco de los árboles. Una depresión irregular en su parte cefálica y, sobre el color gris del fondo, manchas más oscuras y verduzcas que se parecen á líquenes, dan á la ninfa el aspecto de un pedazo de rama seca, caso muy notable de mimetismo.

El área de extensión del *P. Pandion* es de México hasta Panamá, de modo que debe considerarse como centro-americano. En Costa Rica fué colectado anteriormente por Van Patten; pero hasta el año de 1900 yo no había podido dar con él ni tampoco los que se dedicaron al estudio de nuestros lepidópteros en estos últimos tiempos.

En noviembre del año próximo pasado me llamó la atención, en un punto inculto y sin árboles grandes del fundo del Museo Nacional, el estado de casi desnudez repentina de un pequeño palo de naranjo, que, pocos días antes, tenía sus ramas cubiertas de hojas frescas. Encontré pronto que éstas habían sido devoradas por orugas, de las cuales el palito abrigaba hasta cuatro agrupaciones en diferente estado de desarrollo. Dado el poco crecimiento del naranjo, claro era que los gusanos iban á acabar con todas sus partes tiernas en muy breve tiempo, y que la mata tendría que perecer. Destruí á tres de las colonias y conservé en caja tapada con vidrio la que tenía las orugas más grandes. Alimentadas con hojas de naranjo, éstas pasaron pronto al estado de crisálidas, pegándose de las paredes de la caja, y, al cabo de 4 á 5 semanas, obtuve la mariposa que pude determinar aplicándole el nombre de *Papilio Pandion* Feld.

Ahora bien; las especies del género *Papilio*, bastante numerosas en este país, se encuentran muy raras veces en las inmediaciones de San José, con excepción tal vez de una (*P. Iphidamas* Fabr.) y sobre todo son mariposas que viven en lugares sombreados, v. g. en la orilla de los bosques ó en las calles del campo bordadas por tupidas cercas. Nunca había yo constatado la presencia de sus orugas en las especies del género *Citrus* (naranjo, limón, cidra, etc.), vegetales que tienen sus insectos parásitos por cierto, pero cuyas hojas son poco atacadas por las orugas de los lepidópteros, seguramente por el aceite esencial que contienen.

¿A qué se debe, pues, la aparición del *P. Pandion*, especie

aquí el de un denunciador y no citaré hechos, pero ya que se me presenta la oportunidad de hacerlo, quiero protestar enérgicamente contra la culpable indiferencia que impera en ese sentido y que tiene como consecuencias, por una parte, pérdidas enormes para el Fisco, y por otras, la degeneración física y moral, mil veces más fatal, de nuestra población rural.

Llegaré ahora al objeto de mi viaje á Sarapiquí. Como conviene ser breve en un informe que tiene el carácter de preliminar, y además, como no he encontrado nada nuevo, no entraré en muchos pormenores.

I

Las plantaciones más antiguas de la Compañía, las de Santiago é Isla Bonita, se hallan completamente invadidas por el estilbo (*Stilbum flavidum* Cooke) y su contingente de microhongos secundarios que provocan la caída de las hojas conocida entre nosotros con el nombre de *maya*. Esas plagas existen en el estado esporádico en todos los cafetales de la República, pero nunca las había visto asumir un carácter epidémico tan marcado.

Como se sabe, esta enfermedad principia en condiciones de humedad favorables, con manchas amarillas irregulares que aparecen en la lámina de la hoja, Al poco tiempo, el centro de la mancha se vuelve color de hoja seca, y se deseca efectivamente, sin que por ello cese de extenderse el daño, como lo indica la zona amarilla que orlea la parte muerta. Cuando órganos esenciales de la hoja, tales como el peciolo, están atacados, ésta cae al suelo. Estas manchas aparecen también en los frutos, cuya pulpa destruyen, y alteran hasta el pergamino, haciendo difícil un buen beneficio del grano.

Cuando se dobla sobre el dedo una hoja enferma y se examina de perfil la superficie de una de las manchas, se descubren á menudo puntitos amarillos, que son la forma fructífera del hongo conocido con el nombre de *Stilbum flavidum* Cooke ó de *Pistillaria flavida* Spegazzini. Con un lente se descubren, aunque menos á menudo, proeminencias negruzcas, que corresponden probablemente á la *Sphaerella coffeicola* Cooke, que varios autores consideran como la forma definitiva del estilbo, no representando éste entonces sino la fase conidiana del desarrollo del hongo.

Esas dos formas parasíticas las reconocí en los cafetos de Isla Bonita y de Santiago, en donde pululan en las hojas y frutas al extremo de que no veo remedio posible en las condiciones rentísticas actuales del producto, sino el abandono puro y sencillo de las partes contagiadas. Esas " islas " ofrecen las condiciones más favorables posibles para el desarrollo de la *maya* y otras enfermedades análogas, como se ve por la abundancia de vegetación criptogámica en la superficie de las hojas. Primeramente, como ya dije, la humedad es excesiva; 2º se han dejado muchos árboles de la selva primitiva, como sombra sin duda, aunque ésta es perfectamente inútil en esa región; y 3º la proximidad inmediata de la selva es otro inconveniente

de suma gravedad, porque estanca el aire y lo mantiene saturado con humedad, siendo además un peligroso foco de infección.

II

La plantación de *Cariblanco* se halla dividida por la carretera á Sarapiquí en dos partes, Norte y Sur. En la primera es donde observé el mayor número de pies perdidos ó severamente atacados por la segunda enfermedad, que es simplemente el "blanco de las raíces" descrito por el señor Tonduz en el nº 1 de este *Boletín.*

En esta parte de la plantación, la capa de tierra arable es en muchos puntos muy delgada y sobrepuesta á un subsuelo de puro barro. En las pendientes, el cafeto sufre por la presencia á tan corta proximidad de este último, y, en los bajíos, por la falta de drenaje, indicada por la presencia de colonias de la planta conocida vulgarmente con el nombre de *sombrerillo (Hydrocotyle mexicana Cham. & Schl.)*

Si se ha de juzgar por la abundancia de los troncos y de las ramas en descomposición que cubren el suelo, la selva era muy tupida en toda esta parte. Esos trozos de maderas son verdaderos focos de infección, en que se desarrollan varias especies de hongos, y no cabe duda que su presencia es la primera causa de la enfermedad parasitaria llamada "blanco de las raíces". El desarrollo anormal de ésta es el resultado del mal drenaje, y también lo ayuda el *aporque,* que acumula una cantidad de materiales vegetales contra los troncos de los arbustos. Una fermentación lenta se opera y el calor que produce provoca y auxilia el desarrollo de los hongos y su trasmisión á los cafetos. He notado que donde quiera que un pedazo de madera toque los troncos de estos últimos, la corteza está destruida en toda la superficie de contacto. Pero esta iuxtaposición no es indispensable para que la infección tenga lugar: la simple proximidad es suficiente.

No he observado el hongo en su estado perfecto. Aparece solamente bajo la forma de un micelio blanco, semejante en su conjunto á una envoltura de algodón muy arralada, al rededor del árbol, en el punto llamado *cuello,* que es en la junta del tronco y de la raíz. Este punto coincide generalmente con la capa más superficial del suelo. En donde haya pasado el micelio, la corteza se escama, pudre y desaparece, y, cuando está destruída en toda una sección circular del eje de la raiz, el arbuste se halla irremediablemente perdido. Ya con alguna anticipación, el color de un verde rico de la mata palidece, las hojas se inclinan hacia abajo y muchas se desprenden. A medida que va completándose la solución de continuidad en la corteza, se acentuán esos sintomas, y, en el último período, todo el foliaje se marchita y se muere, y el sujeto enfermo queda definitivamente aniquilado.

El micelio que produce esa fatal enfermedad no interesa solamente la corteza, sino que penetra hasta el corazón del pivote de la raíz. He cogido varios pedazos de la leña regada en los cafetales de Cariblanco y también secciones de los cafetos muertos. De regreso aquí, he encontrado en unos y otros los mismos filamentos semi-tras-

parentes y ramificados del micelio, de suerte que no me quedan d das acerca de la causa y del origen de la enfermedad.

En mi concepto, el "blanco de las raíces" si bien es fat para la gran mayoría de los pies atacados, no es tan peligrosa con la enfermedad causada por el estilbo amarillento. Pues, mientr esta última se esparce con asombrosa rapidez por todo un plantío, primera sólo ataca á los individuos aislados cuyo ambiente reuna l condiciones requeridas para el desarrollo del párasito. Todo el e fuerzo del agricultor, en los puntos nuevos donde se ha de temer infección, debe por consiguiente tender á impedir que se realiz esas condiciones.

En primer lugar, es preciso evitar, como lo indicó el señ Tonduz, *que restos de las maderas que formaban la selva primiti se mezclen con la tierra de los hoyos, en el momento de hacer la sie bra.* El mejor sistema, aunque implica tal vez gastos algo crecid es de dividir todas las maderas en trozos cortos que se recojen líneas en medio de cada dos hileras de árboles.

En segundo lugar, *el aporque debe evitarse absolutamente.* amontonamiento de las malas hierbas arrancadas y de los restos leña vieja al rededor de los troncos es en extremo peligroso, por razones indicadas arriba. Es preferible formar los lomillos entre hileras, cubriendo con tierra y malezas los leños dispuestos co acabo de explicar. Los *cajones* ó espacios entre las matas, deb sencillamente *rasparse*, y mantenerse tan limpios como sea posib

En fin, en lugares muy húmedos como lo es Cariblanco. *preciso cortar las bandolas más alto de lo que se acostumbra en la seta central*, de modo á permitir el libre acceso del aire y del sol bajo de la copa del cafeto.

Esas son, á mi parecer, las principales medidas preventiv La *raspa* al rededor de las matas, que he indicado, cuando se efec en partes de cierto declive, tiene algunas veces el inconveniente dejar que se destapen las raíces superficiales por la acción de aguas llovidas Esto puede remediarse poniendo los *lomillos* trasv salmente á la pendiente, y, además, es operación muy sencilla la volver á cubrir con tierra las partes desnudas, cuidando de no m clar con aquella detritos vegetales.

A pesar de todas las precauciones, es difícil evitar el bla en tierras nuevas. Cuando se sospecha su presencia, lo que el ejercitado reconoce por la alteración del color del foliaje, pue tantearse remedios que estén al alcance y que no entrañen gran gastos. Los que propone el señor Tonduz serán muy buenos en viñedos europeos, pero de difícil aplicación entre nosotros. El ca ro de calcio, aunque es barato en los países que lo fabrican, sa muy costoso aquí, por las dificultades y peligros de su trasporte. gún el Dr. Delacroix, la acción del sulfocarbonato de potasio cierta, y el sulfuro de carbono, el mismo que se usa contra las migas, tiene también la desventaja de ser muy caro, y de una e tividad dudosa en el caso particular.

El "blanco" aparece generalmente en manchas. Siendo así, lo que nos aparece más acertado es proceder del modo siguiente: 1)—*Arrancar y si es posible destruir por medio del fuego, los arbustos fatalmente atacados.* 2)—*Descalzar y limpiar el cuello de la raíz de todos los pies que rodean la mancha y encalarlos.* Se ha notado por varios agricultores que la aplicación de la cal es muy efectiva, y, caso de que no sea cierto, este ingrediente obrará como abono y dará más vigor á los árboles sanos.

A la par que vayan desapareciendo de una plantación los leños que son la causa inicial de la enfermedad, ésta irá también escaseando. Por esta razón no puedo atribuirle la misma importancia como á la anterior. Ambas podrían quizás atenuarse por una modidificación radical del modo de cultivo, como he tenido ya la oportunidad de aconsejarlo. Por ejemplo, la poda, tal como se efectúa en Ceilán, (véase *Boletín de Agricultura Tropical*, 1899, p. 113 y sig.) tiene la ventaja de formar matas excesivamente vigorosas bajas y por lo tanto fáciles de cosechar. Al rededor de la casa del Administrador de Cariblanco, existe un pedacito de cafetal criado en conformidad con este sistema, y que puede servir de modelo. Inútil es decir que no se asemeja en nada con cierta plantación de Tuís, en donde se quiso adoptar aquél sin conocerlo y con éxito desgraciado.

He sugerido también el abandono de la *pala* costarricense, grande destructora de radicelas, y su reposición con la azada, que tiene entre otras ventajas las de desmenuzar el suelo en lugar de endurecer la superficie, y además, de poder manejarse por mujeres y niños, como lo he visto en Jamaica.

En fin, en lo que se refiere especialmente á Cariblanco, creo que es absolutamente necesario evitar de sembrar en islas en medio de las selvas. El estilbo existe indudablemente en algún árbol ó arbusto silvestre de donde se propaga al cafetal vecino, junto con varios otros microhongos que pueden llegar á cometer estragos. Hasta aconsejaría de rodear las plantaciones de Cariblanco con una faja de repastos de unos 100 á 200 m. de ancho, lo que formaría al rededor de la finca uno como cordón protector. Las tierras de la compañía se prestan admirablemente para la cría de ganado, de modo que los repastos así establecidos no dejarían de aprovecharse.

III

Pero aun no he concluído con las enfermedades que azotan los cafetales de la *Sarapiquí Coffee Estates Cº* He dicho que la carretera á Sarapiquí divide á Cariblanco en dos partes. En la del Norte es en donde más especialmente se ha desarrollado el blanco. En la del Sur, que forma la zona superior, el señor Vinter me hizo encontrar otra plaga, que el creyó ser el mismo estilbo. En las hojas aparecen en todas partes las manchas características, pero al examinarlas de cerca, se ve inmediatamente que se deben á otra causa. Su contorno es netamente delimitado y carece de esa zona amarillenta ó rojiza que demuestra la existencia de un micelio. Además, la epi-

dermis de las caras de la hoja, en lugar de quedar adherid[illegible] co[illegible] es el caso en las manchas causadas por el estilbo, están co[illegible] mente separadas á consecuencia de la destrucción total del pa[illegible] quima que las divide en la hoja normal. De modo que cada una esas manchas denota la presencia de una celda interepidérmica. [illegible] tardé en descubrir que estas celdas están ocupadas por larvas blanc[illegible] cuya longitud varía de 2 á 4 mm., y que se forman, como lo averig[illegible] ulteriormente, de 11 á 12 segmentos. En un principio no dí con[illegible] Insecto perfecto, pero al entrar en una almáciga reducida por esa p[illegible] ga á un estado lastimoso, hicimos levantarse una nube de *tiñas*, [illegible] condidas debajo de las hojas. Estos microlepidópteros me parecie[illegible] tener como 4 mm. de largo, con las alas plegadas; éstas son blan[illegible] y terminan con una mancha oscura, azuleja. Pueda ser que estem[illegible] en presencia de la *Cemiostoma coffeella* Stainton, señalada ya en [illegible] Antillas y en Venezuela; si no, es con seguridad una especie vec[illegible]

Aunque el daño causado por la invasión de esa tiña no d[illegible] de ser considerable, creo que no hay aun razones para alarmarse [illegible] su existencia. Los aguaceros copiosos de mayo acabarán con ell[illegible] es posible que no vuelva á parecer. Según el Doctor Delacroix, [illegible] citado, se acostumbra en el Brazil hacer durante las noches gran[illegible] fuegos en los lugares infestados; y como las cemiostomas son ins[illegible] tos nocturnos, se precipitan por millares en las llamas. La cosech[illegible] destrucción de las hojas, preconizadas por el mismo autor, son re[illegible] dios cuya prescripción sería platónica en nuestro caso. No sé t[illegible] poco si las aves insectívoras, que abundan en esa región, buscan [illegible] larvas ó la forma perfecta de esa tiña.

ENRIQUE PITTIER

Mayo 10 de 1901.

OBRAS DE CONSULTA

Delacroix (Dr. G.) Maladies et ennemis des Caféiers, Paris 1900.—Raoul (E). Culture du c[illegible] Paris 1897.—Tonduz (Ad.) Informe sobre la enfermedad del Cafeto, San José 1893. — Id. La F[illegible] del Cafeto, San José 1897.

LOS PULVERIZADORES

Todos nuestros lectores habrán visto en manos del méd[illegible] del dibujante ó del barbero, ciertos aparatos destinados para proye[illegible] finamente algún líquido, llamados pulverizadores ó atomizadores.

Con el mismo objeto hay una clase de estos útiles apenas [illegible] nocida en este país: son los que de 20 á 25 años á esta parte fu[illegible] inventados y perfeccionados sin cesar, en vista de las necesidades [illegible] la agricultura ó de la horticultura.

El último cuarto del siglo pasado quedará tristemente cé[illegible] por la aparición de innumerables enfermedades de las plantas c[illegible] vadas, causadas en su mayor parte por animalillos ú honguillos [illegible] nitamente pequeños. Fué tarea larga y laboriosa la de averiguar [illegible] causas de estas enfermedades, ensayar todas clases de remed[illegible] inventar un sin número de instrumentos para aplicarlos.

Tratándose de ciertos cultivos, como los viñedos, de los [illegible]

les dependen la prosperidad de algunas grandes naciones, de importantes empresas ferrocarrileras y otras, que dan sustento á millones de seres humanos, la lucha contra los parásitos fué emprendida científicamente y al fin la ciencia triunfó de los más peligrosos de ellos, ayudada por la legislación de varios países que hizo obligatorio el tratamiento de los plantíos infestados.

En un principio los pulverizadores eran desconocidos. En los años de 1881-1882, he visto operarios tratar los viñedos con solución de cal y caparrosa azul, una mano armada con una escoba y la otra con un palo. Con este procedimiento primitivo, se perdía mucho líquido, y se gastaba un tiempo precioso sin lograr resultados satisfactorios.

Gracias á cuantiosas sumas gastadas en primas y concursos por poderes públicos y corporaciones particulares, aparecieron de pronto aparatos muy perfeccionados, á tal punto que sólo en el año de 1889, la casa Vermorel vendió 16000 pulverizadores *l'Eclair* de su invención y que se vulgarizaron por todas partes y han conservado hasta hoy una fama indiscutible. El pulverizador autómatico de Mayfarth de Frankfurth a/M., (Alemania) no tardó en adquirir también una gran aceptación. Los Estados Unidos, el país por excelencia de los inventos y de las máquinas, no se quedó atrás. Desde el aparato más complicado compuesto de un barril, montado sobre ruedas de carruaje y accionado por una bomba potente, hasta la simple jeringa del jardinero, hay todos los intermediarios. Nos concretamos otra vez á recomendar la lectura del interesante folleto de Mr. A. L. Quintance: *Insect Enemies of Truck and Gardens Crops* (Bull. nº 34 de la Florida Agricultural Experiment Station–Jacksonville, 1896.) en donde se encuentran las descripciones y los precios de cada instrumento y la historia de las enfermedades de las principales legumbres, ilustrados unos y otras con muchas láminas.

Para llegar al asunto que motiva la publicación de este artículo, empezamos por externar la creencia que tenemos de que en ningún caso, por razones económicas y otras, se pondrá en práctica en Costa Rica la salvación de ningún cultivo en gran escala por medio de los pulverizadores. Si por desgracia están invadidos los cafetales por la *Hemileia*, los cañaverales, bananales ó tabacales por otras enfermedades graves, estos cultivos desaparecerán poco á poco y serán reemplazados por otros, después de una crisis pasajera, como las que se encuentran á cada paso en la historia de las naciones agrícolas.

Pero también creemos que, en muchos casos, el horticultor ó el simple aficionado, siempre entristecido con ver un arbolillo, un arbusto ó quizá una planta rara invadidos en pocos días por pulgones, piojos ú honguillos que se propagan con una rapidez asombrosa, manchando, ensuciando y á veces matando la planta, no vacilarán en emplear un medio simple ó económico para limpiar el vegetal querido de tan inoportuna peste.

Se han publicado varias veces por el Instituto Físico-Geográfico las fórmulas de las diferentes soluciones para tratar los vegetales atacados de enfermedades y es muy fácil procurárselas.

En lo tocante á los aparatos, uno de los más simples y má baratos es el pulverizador F. Besnard, pequeño modelo de la cas Vilmorin, Andrieux & Cía, 4, Quai de la Mégisserie, París. Cues poco más ó menos como diez colones y viene perfectamente en u paquete postal.

La figura 1 representa este aparato. Se ve en primer lugar el depósito de cobre que tiene la marca del inventor. Por el embudo que está al lado del instrumento y que se coloca en la apertura A del depósito, se introduce el líquido que ha de ser regado en las plantas. En K está la bomba que sirve para impulsar el líquido por medio de un movimiento de abajo para arriba. L es la llave del tubo de salida. Se puede ver funcionar uno de estos aparatos en nuestra oficin

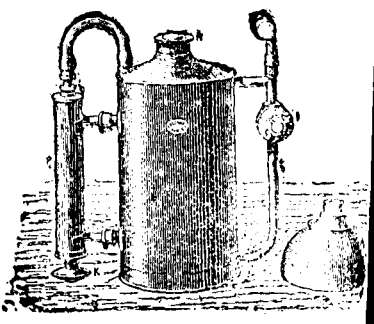


FIGURA 1

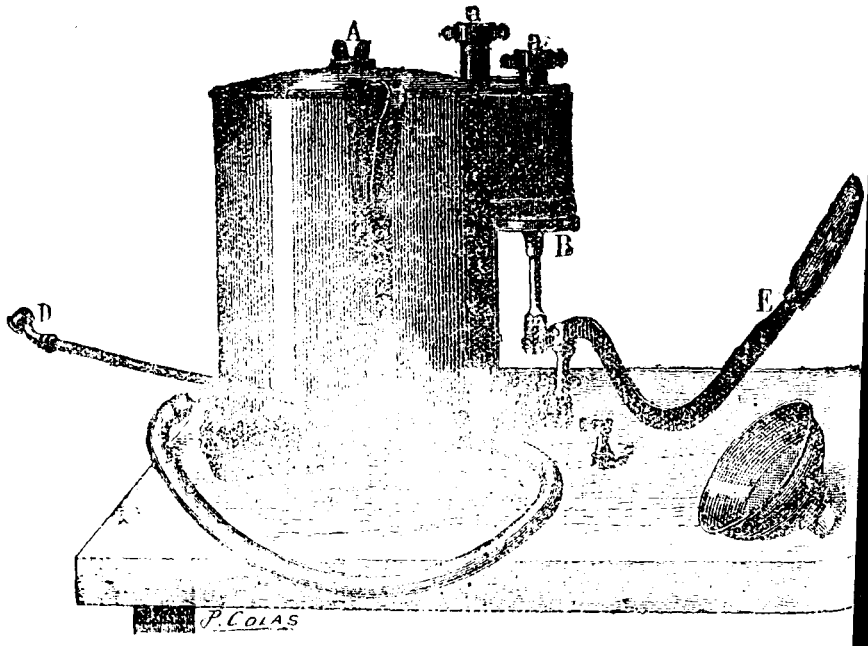


FIGURA 2

La figura 2 representa otro pulverizador Besnard que una idea bastante aproximada de los pulverizadores " L'Ed " Syphonia " y otros de construcción bastante parecida. El e principal consiste en un depósito de cobre colorado ó de metal tacable por los ácidos, que se sujeta con correas en la espald operario. El embudo movible que se ve en la mesa, debajo de tra E, se coloca en A para introducir la solución en el depósito operador maneja con una mano la bomba E y con la otra la guera de aspersión D que puede dirigirse con facilidad en toda

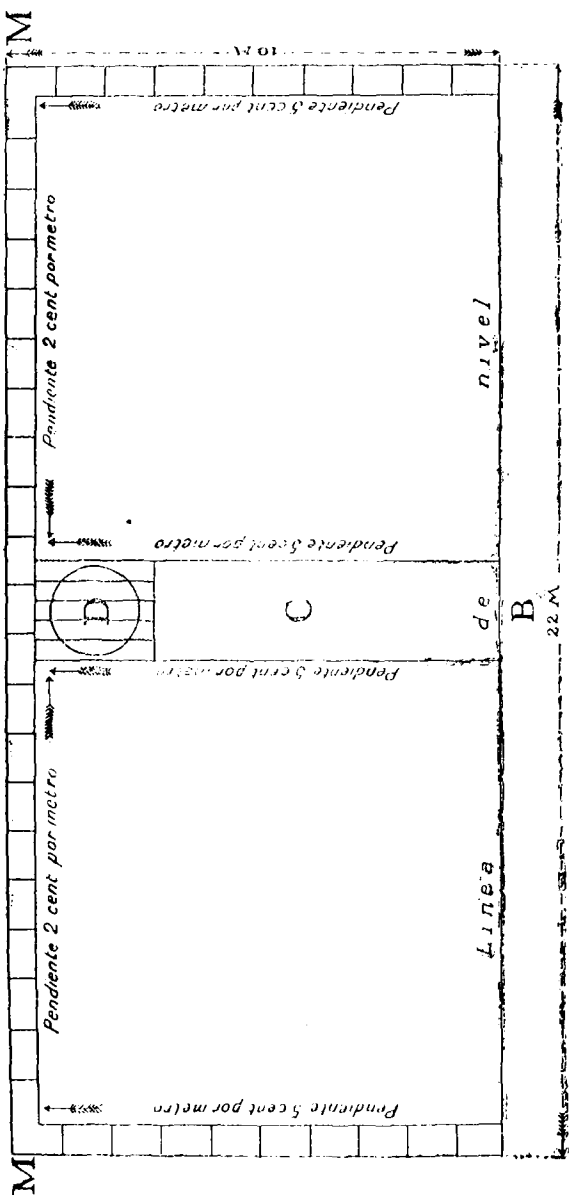
direcciones. El precio del aparato es aproximadamente de veinte colones.

Para demás pormenores y otros aparatos de la misma índole, pueden consultarse los catálogos y otras publicaciones en nuestra oficina de redacción.

AD. TONDUZ

EL TABACO

Consiste este estercolero en una extensión de terreno de 22 metros de largo por 10 de ancho, cerrada por tres lados mediante un muro MM de mampostería, de un metro de altura próximamente. El lado no construído B se encuentra al nivel del piso exterior, y el plano del estercolero esta dividido en dos partes por el camino C que conduce hasta la cisterna D donde se recogen los líquidos escurridos por el suelo que se inclina hacia ella.



PLANO DEL ESTERCOLERO DE SCHATTENMANN

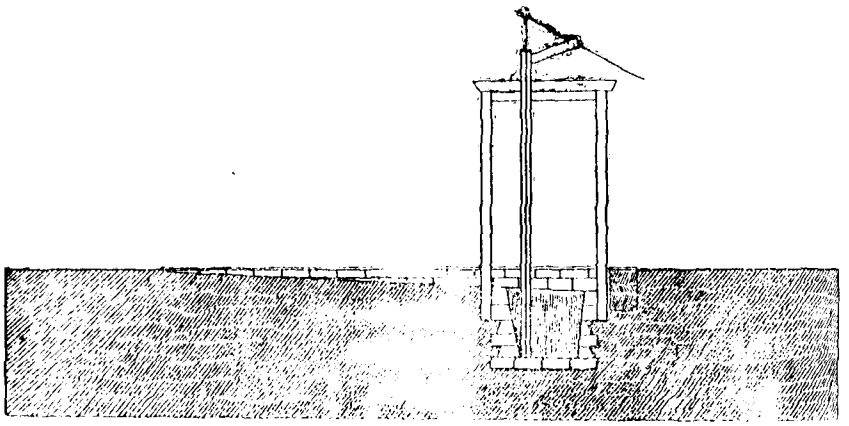
En cada uno de los lados AA se van poniendo las diversas capas de estiércol de vaca, barros, hojas, zacates, etc., que han de formar el abono. El líquido negro que escurran estas materias, va al pozo D del que se extrae por medio de una bomba para regar los montones, en lugar de utilizar los orines como recomiendan los prácticos que desconocen que el exceso de a-

moniaco que esta sustancia produce, viene en perjuicio de la calid del tabaco.

El pozo D debe estar interiormente revestido de ladrillos cemento que impida la absorción del líquido negro por el suelo.

También son recomendables los estercoleros sistemas Schwe y Dargent, que son ligeras modificaciones del Schattenmann.

Perfil



Las dimensiones de 22 × 10 metros de superficie son mo ficables, conforme las necesidades de la extensión cultivada.

Un agricultor en pequeño tiene lo bastante con la cuarta pa te de esta superficie ó sean 5 × 2, 50 metros, más 2 metros para paso central.

La aplicación de los abonos se hará siempre antes de la sie bra en los terrenos que fueron ocupados por otros cultivos.

En terrenos vírgenes, desde 20 años en adelante. En ter nos humíferos, de bosques recién desmontados, no se usará el al no sino del tercer año en lo sucesivo; pero antes de la primera sie bra se enmendará con cal apagada, á fin de neutralizar los ácid que tenga.

Selección de semillas.—Aunque el tabaco es una planta q puede llamarse cosmopolita, porque lo mismo se produce en el Ec dor y en Rusia, resulta, sin embargo, que degenera ó conserva m jor sus cualidades según el clima y la región en que se le culti Entre las distintas especies de tabaco, unas son más rústicas que o y soportan mejor los cambios atmosféricos. Como nosotros tene en el país diferentes zonas botánicas á causa de la conformación g lógica del territorio de la República, resulta que especies de tab que se producirían admirablemente en las vegas del Reventazón todo el valle de Matina y demás llanos de la comarca de Limón, generarían visiblemente si no nos empeñáramos en cultivarlas en regiones elevadas de las provincias de Cartago ó San José. Re procamente, especies que en estos lugares crecerían lozanas, p perarían mal en las cálidas llanuras de la costa del Pacífico. De

hace la imperiosa necesidad de elegir con acierto la especie de tabaco que ha de cultivarse en cada región del país.

Como entre nosotros no se han hecho experiencias científicas y racionales en este sentido, sería temerario que, sin base alguna positiva, fijáramos dogmática y empíricamente las especies que pueden cultivarse en Cartago y Limón. En el presente caso se impone una prudente reserva, toda vez que, si un agricultor confiando en nuestra sola palabra se lanza á hacer el cultivo de una especie y recibe un desengaño, se descredita la parte científica de la agricultura que el labrador mira siempre con desconfianza y recelo. Más aún, se desacreditaría el cultivo de la planta, y el campesino, infractario por naturaleza á toda innovación, declararía " que en Costa Rica no se da buen tabaco " y se negaría en absoluto en intentar un nuevo cultivo.

El Centro de Agricultura científico-experimental que el Gobierno se propone crear es el que después de sucesivas experiencias podrá fijar las especies cultivables en cada región del país, determinar la época de formación de los almacigales de trasplante, en cada una de ella y podrá intentar, por medio de hibridaciones concienzudamente practicadas, de obtener una especie propia para el clima general de la República.

Entre tanto llegue á realizarse esto, sólo podemos proceder por analogía : para las regiones cálidas del país podremos elegir semilla de tabaco cubano toda vez que el clima en Matina es semejante al de las vegas de Vuelta Abajo en Cuba. Para las regiones frescas podría ensayarse la semilla de Kentucky y Ohio; y para los intermedios el Virginia y el Maryland. ¿Será completo el éxito? Resultaría aventurado predecirlo. De suponer es que el tabacal no se pierda; pero no es ni remotamente posible asegurar que el tabaco conserve todas las cualidades de la planta originaria.

A. NAVARRETE

(Continuará)

NOTAS É INFORMACIONES

Huyamos del monopolio.—Bajo este título, la *Revista de Heredia* protesta contra el establecimiento de una empresa dedicada exclusivamente al beneficio del tabaco, comprándolo de los agricultores. Nuestro colaborador " Un Agricultor " se reserva contestar en su oportunidad los conceptos de la *Revista*. Mientras tanto, emitiremos la opinión siguiente: es un hecho cada día mejor comprobado la necesidad de una división completa entre las faenas puramente agrícolas y las industrias que se dedican á la elaboración de los productos de la tierra para el mercado; juntas las dos empresas, requieren capitales y conocimientos tan vastos que pocos particulares pueden disponer de los primeros y abarcar los segundos. Una empresa como la que propuso nuestro colaborador no establece necesariamente un monopolio, puesto que puede establecerse con el concurso de todos los productores de tabaco, en forma de una " sociedad cooperativa ". De no querer la separación completa de las partes agrícolas é industrial por temor al monopolio, nos parece preciso buscar una solución en este último sentido, pues son demasiado conocidas las ventajas que resultarían de la elaboración del producto en uno ó en pocos centros, organizados de conformidad con las exigencias modernas, para que sea siquiera necesario discutirlas.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Abril 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire m/m.	Temperatura del aire libre ° C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia: Cantidad m/m.	Lluvia: Duración Horas
1 a. m.	664.33	17.01	80	.....	0	..
2	663.99	16.68	79	.....	0	..
3	663.74	16.60	80	.....	0	..
4	663.72	16.38	81	.....	0	..
5	663.90	16.17	81	.....	0	..
6	664.03	16.24	80	.....	0.6	0.67
7	664.52	18.11	73	8.50	0.2	0.25
8	664.75	20.58	63	23.25	0	..
9	664.86	22.67	56	23.82	0	..
10	664.77	24.63	50	22.80	0	..
11	664.52	25.07	49	20.88	0	..
12	664.00	26.34	47	21.59	0	..
1 p. m.	663.54	26.55	48	22.84	0	..
2	663.12	26.38	50	22.50	0	..
3	662.86	25.18	70	20.43	0	..
4	662.81	23.63	60	17.34	0	..
5	663.01	21.84	67	12.74	0	..
6	663.97	20.40	72	5.51	0	..
7	663.83	19.54	76	.....	0	..
8	664.34	18.94	79	.....	0	..
9	664.53	18.52	77	.....	0	..
10	664.98	18.12	78	.....	0	..
11	664.99	17.71	79	.....	0	..
12	664.74	17.24	80	.....	0	..
T. M.	664.08	20.47	68	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	222.20	0.8	0.92
30 1000	663.75	20.30	74	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	205.50	.....	.....
Mín.	661.20	12.3	....	En 1 d. 0.50	En 1 h.	.....
Máx.	666.60	32.5	....	En 1 d. 11.50	0.6	.....

Red pluviométrica

Estaciones	Altura m.	Lluvia m/m.	Días con lluvia
Sipurio	60	....	....
Boca Banano	3	219	16
Limón	3	193	12
Swamp Mouth	3	302	11
Zent	....	246	14
Gute Hoffnung	40	235	11
Siquirres	60	...	....
Guápiles	300	221	[illegible]
Sarapiquí	835	243	[illegible]
San Carlos	161	110	[illegible]
Las Lomas	266	66	[illegible]
Peralta	332	150	[illegible]
Turrialba	620	85	[illegible]
Juan Viñas	1040	50	[illegible]
Santiago	....	66	[illegible]
Paraíso	....	...	....
San Rafael de C.	1500		...
Tres Ríos	1300	2	1
S. Franc° Guad.	1187	1	1
San José	1169	1	1
La Verbena	1140	1	1
S. Isidro Alajuela	1346	8	1
Alajuela	950	1	1
Nuestro Amo	....	0	[illegible]

Temperatura en el suelo

Profundidad en m.				
0.15	0.30	0.60	1.20	[illegible]
Temperatura				
23.35	23.19	23.09	21.80	21.[illegible]

Evaporación { Día 100.5 mm. / Noche 31.6 mm.

Radiación terrestre { T. M. / Mín. / Max. } No se obs[illegible]

Termómetro [illegible] { T. M. 41.99 / Mín. 30.00 / Máx. 48.50

Nebulosidad : t. m. = 4.8 { Días claros / ,, sombríos / ,, tempestuosos [illegible]

Viento dominante : NE.

Temblores : — 13 de abril. — Movimientos ligeros á las 4 h. 42 m. p. m. — 16 de abril. — 9 h. [illegible] p. m., temblor fuerte NW SE; duración 5 segundos, intensidad II. — 30 de abril. — 3 h. 33 m. p. m. [illegible] miento [illegible] imperceptibles.

Carácter general del tiempo : — Del 1° al 7, el tiempo estuvo con calmas dilatados y [illegible] indicios de las primeras lluvias. Pero el 8, el alicio del NE empezó otra vez á soplar en permanencia [illegible] duro hasta el 17 inclusive. Los días 18 y 19 estuvieron bochornosos y calientes, con ame[illegible] [illegible] en la tarde. Los días 20 á 30 estuvieron otra vez ventosos y además nublados; llovió casi [illegible] en la cordillera del Norte, pero en San José no llegó á humedecerse el suelo con la llovizna del [illegible]

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 30 de junio de 1901 | Número 6

GEOGRAFIA

LOS "GEOGRAPHISCHE MITTEILUNGEN" (1) Y LA FRONTERA ENTRE COSTA RICA Y COLOMBIA

En el número 2 de esta publicación, insertamos la opinión emitida por el profesor Ed. Seler respecto del laudo arbitral dictado el 11 de setiembre próximo pasado por el señor Presidente de la República Francesa en la disputa de límites entre Costa Rica y Colombia, y el deslinde de ambas Repúblicas determinado por aquel profesor en el mapa reproducido al mismo tiempo por nosotros.

Al hacer aquellas reproducciones, ha sido nuestro objeto ocuparnos de ellas para su refutación, pues tanto la opinión del profesor Seler en cuanto al pleito mismo como el deslinde figurado por él en el mapa referido, adolece de grandes errores á que es preciso referirse en obsequio de la verdad histórica y del propio fallo dictado por el señor Presidente de la República Francesa.

Dicho artículo (2), publicado en los *Geographische Mitteilungen* de Petermann, escrito con cuidado y con un estudio al parecer profundo de la cuestión de límites entre Costa Rica y Colombia, contiene algunos errores de hecho y de apreciación.

Y no es sorprendente que en un asunto en que los documentos se cuentan por centenas se deslicen errores más ó menos graves, cuando no se ha tenido el tiempo de estudiarlos con gran detenimiento y contradictoriamente, esto es, con audiencia de las partes, cuando dichos documentos parecen oscuros.

(1) Heft XI, 1900.

(2) Leon Fernandez.—Documentos sobre los límites entre Costa Rica y Colombia, tomo IV. p. 293.

Sin entrar en un examen detallado del artículo del D Seler, señalaremos sus errores más importantes.

El primero que se nos ofrece es un error de hecho, sin portancia para el asunto y que pudiera ser un *lapsus calami*. que la familia de Colón (es decir, don Luis Colón, primer duq Veragua) retrocedió en 1556 el ducado de su nombre á la C en cambio de una pensión de *tres* mil ducados, en vez de *sie* ducados.

Otro error es cuando atribuye la fecha del 15 de febre vez del 5 de febrero de 1561, á la real cédula que ordena á la diencia de Guatemala y á todas las autoridades de las Indias respeten la Comisión dada al Licenciado Cavallón para la conq de Costa Rica. También es errónea la fecha de 1773 atribuída el profesor Seler á la agregación del antiguo ducado de Verag Virreinato de Santa Fe.

Fué por real cédula de 20 de agosto de 1739 que Verag el resto de la audiencia de Panamá fueron segregados del Virre del Perú y anexados al de Santa Fe.

El Doctor Seler identifica el Valle del Guaymi con el de *Coaza*, es decir, con el valle del *Tarire*, como si fuera una s misma cosa.

Este es un error grave en el que pudo incurrir Juan Vás de Coronado, que ansiaba á todo trance hallar por todas par valle de Guaymí por la fama de su riqueza aurífera, y que, expl do por vez primera la región intermedia entre el Atlántico y e cífico, extendió esa denominación á un territorio que estaba fue la posesión territorial de esa tribu. Sin embargo, Juan Vásqu Coronado hace dos cosas bien distintas del valle del Guaymí valle de Coaza. En concepto de Vásquez de Coronado, el val Guaymí era una dependencia ó un anexo limítrofe del valle de za, una comarca que formaba parte del littoral marítimo de C como lo dice en varios documentos.

" *En el pueblo de Hara, que es en la mar del Norte, pre del Guaymí, comarca del valle de Coaza, términos y jurisdicci tas provincias de Cartago y Costa Rica, etc* ".

Estas expresiones subrayadas se repiten con mucha fre cia en las actas de toma de posesión levantadas por Corona enero, febrero y marzo de 1564.

" En el asiento é pueblo de Quepza, *ques en el valle de G mi y de Coaza*, en veinte y dos dias del mes de marzo de mille nientos y sesenta e cuatro años, ante el muy magnífico señor Vazquez de Coronado, justicia mayor, juez de rresidencia y vis general de la provincia de Nicaragua y capitán general destas vincias del Nuevo Cartago e Costa Rica por Su Magestad, llamamiento, pareció presente Mesabaru, cacique del pueblo QUE ES EN EL VALLE DEL GUAYMI, PROVINCIA DE COAZA, etc., et

En otros documentos dice Coronado que el valle de G está frontero del golfo de Osa :

" En el rreal y pueblo de Coctu, *que es en el principio del valle del Guaymi, frontero del Golfo Dosa* (golfo Dulce) términos y ıredicion de las provincias de Nuevo Cartago y Costa Rica, etc. "

De modo que, en concepto de Coronado, el valle del Guaymi ocupa las vertientes de ambos océanos Atlántico y Pacífico y el valle de Coaça, propiamente dicho, pertenece á la vertiente del Atlántico.

¿ Dónde estaba, pues, el valle del Guaymí ? Antes que Coronado viniese á Costa Rica y en un documento de 1560 que se halla en Simancas, publicado primero en la *Colección de documentos para la historia de España* (1) y después por Peralta (2) se asigna al valle del Guaymi la posición geográfica que hoy mismo se le reconoce en los mapas colombianos, al Oeste del meridiano 82° Oeste de Greenwich.

La descripción de Veragua en 1570 á que nos referimos, dice :

" Por la costa de la mar del Norte, yendo desde la Concepción corriendo por el Oeste, va la tierra poblada hasta el valle de Calobegola (Calobebora) que es una provincia de indios hasta el *valle del Guaymi*, donde hay otra provincia grande que la señorea un cacique que se llama Cape; que aquí se habrá de poblar otro pueblo, que tendrá obra de quince repartimientos en todo esto hay noticia de muchas minas de oro y ricas. "

"En frente de este valle del *Guaymi* hay una isla que se dice el *Escudo de Nicuesa*, entrada á la mar, junto á la tierra, donde hay los caciques principales con mucha gente, que estos podrán servir de lo necesario al valle del Guaymi. " (3)

La isla del Escudo de Veragua queda en frente del valle del Guaymi y se sabe que esta isla lleva este nombre desde el año de 1510, en que sirvió de refugio á Nicuesa. Todos los documentos geográficos, desde el mapa de Turín de 1523 hasta los más recientes, la sitúan sin discrepancia en el mismo punto, bajo el meridiano 81° 34' al Oeste de Greenwich.

Según consta de los documentos más fidedignos el *Guaymi* propiamente dicho es el territorio que se extiende entre el río *Criamola* ó *Guaymi* y el río *Calobebora*, por el mar del Norte; pero los gobernadores de Veragua, los misioneros y posteriormente el Gobierno de la República de Colombia denominaron también *Guaymi* á la vertiente meridional y en esta parte se fundaron los pueblos de San Félix del Guaymi, San Felipe, San Rafael y San Antonio del Guaymi.

La ley de división territorial de Colombia de 25 de junio de 1824 divide la provincia de Veragua en cuatro cantones, el cuarto es el *Guaymi*, cabecera Remedios ó Pueblo Nuevo, situado muy cerca del Pacífico, casi bajo el mismo meridiano que el *Escudo de Veragua*.

(1) Tomo XXVI, p. 365.—Simancas.—Estado n.º 139.

(2) PERALTA.—Costa Rica, Nicaragua y Panamá, p. 174 y 526.—Juridiction territoriale de Costa Rica —Titres et document justificatifs, p. 133.

(3) Costa Rica, Nicaragua y Panamá p. 174 — Juridiction territoriale de Costa Rica. Titres et documents justificatifs p. 133.

La identificación del Guaymi con la comarca bañada po laguna de Chiriquí ó parte oriental de la bahía del Almirante donde desemboca el río Guaymi ó Crimacola, es oficial. Hízo rey D. Felipe II en la real cédula de 30 de agosto de 1576. Hal do reclamado Diego de Artieda, gobernador de Costa Rica (los gobernadores de Veragua, como erradamente dice el Dr. Se contra las usurpaciones del gobernador de Veragua que prete que el río del Guaymi caía en la gobernación de Veragua, "lo era al contrario y cosa muy notoria que el dicho río del Guay *Bocas del Drago y Bahía del Almirante* es una misma cosa y se cluyen en la gobernación de Costa Rica," el rey Don Felipe ord á la Audiencia de Guatemala que examinase las *capitulaci asientos* y *títulos* de cada uno y se informase de las demarcacion límites de las dos gobernaciones de Costa Rica y Veragua y he y visto esto, y en que distrito cae el río del *Guaymi, Bocas del* y *Bahía del Almirante* lo adjudique á la Gobernación á que pe nece y lo tenga por término de su gobernación (1).

La correspondencia de la Audiencia de Guatemala y la ducta de Artieda que fué á colonizar el valle del Guaymi quince ses después de la emisión de dicha cédula, prueban que la Aud cia dió razón á Artieda (2). Las cédulas del rey D. Feli Diego de Artieda y á la Audiencia aprueban y alientan á Artie establecerse en las Bocas del Drago (ó Guaymi) de modo qu tarea difícil probar que el Guaymi queda al Oeste de la Bahía Almirante, que el río de este nombre no es un tributario de esta hía y que Artieda no estuvo en su derecho al fundar en la ribera Guaymi la ciudad de Artieda.

Es más que aventurado pretender que Diego de Artieda mara el río *Tarire* por las *Bocas del Drago* y la *Bahía del Almi te* y el Dr. Seler no se ha hecho cargo del texto exacto de la cédula de 30 de agosto de 1576. Si el Sr. Profesor lee atentam este documento reconocerá su error. Además, ¿ por qué pretend Dr. Seler conocer mejor la posición geográfica del Guaymi q gobernador de Veragua que trazó, en 1620 el mapa de Verag donde dibuja dicho río en la posición que le asigna Peralta y corresponde con la identificación de la cédula de 1576?.

El río *Cricamola* corresponde por sus condiciones hi gráficas al Guaymi de Diego de Artieda. A este respecto, con tense el *Derrotero de las Antillas* del Depósito hidrográfico de drid, el *West India Pilot* del Almirantazgo inglés y comparéseles las descripciones hechas por Artieda y por el Gobernador de V gua Pedro Godinez Osorio.

Para aventurar tales aserciones es indispensable probar una argumentación hipotética no destruye las pruebas acumul por el tiempo.

(1) PERALTA.—*Costa Rica, Nicaragua y Panamá*, p. 545.—*Exposé de Costa Rica*, p. 314 *tion territoriale de Costa Rica*, p. 233 y 235.

(2) Peralta. Costa Rica y Costa de Mosquitos, p. 33 y 29.—Juridiction territoriale de Cos Titres et documents justificatifs, p. 246—255.

Además, no se trata solamente de pruebas escritas. La etnografía, la existencia actual de los Indios Guaymies en los sitios que les asigna Peralta, acreditan la exactitud de sus informaciones.

¿ Cómo puede imaginar el Doctor Seler que Diego de Artieda no supiera dónde estaba el río Tarire ? ¿ Ni dónde la Bahía del Almirante ? Artieda era marino de profesión; su correspondencia acredita que era un hombre docto y probo, de consumada experiencia en las cosas del mar, adquirida de tiempo atrás en la conquista de Filipinas, y debe suponerse que no carecía de los mapas vigentes en 1578, de los del cosmógrafo Diego Gutiérrez de Alonso de Santa Cruz, de Sebastián Cabot, etc., y que, aun careciendo de éstos, iban en su compañía muchos de los veteranos que acompañaron á Vásquez de Coronado y á Perafán de Ribera durante las exploraciones de 1564 y 1570.

Uno de estos veteranos, el Capitán Juan Solano, desempeñaba el puesto de Teniente Gobernador de Costa Rica durante las ausencias de Artieda, y sólo suponiendo á Artieda poseído de una pueril estupidez se le puede achacar que tomase el río Tarire por el río Guaymi y el mar abierto por la Bahía del Almirante, cuando casi todos sus compañeros conocían prácticamente el país.

El Capitán Artieda no era tan simple como le supone el Dr. Seler. En una acta de escribano, autorizada por varios de dichos veteranos conquistadores, se dice que Artieda salió en noviembre de 1577 de la ciudad de Granada (Nicaragua), con tres navíos y una lancha en busca de los corsarios ingleses que andaban matando y robando en la costa de la mar del Norte, y Artieda los vino buscando por la costa, por los puertos donde solían habitar y surgir, y por no haberlos hallado se entró á las Bocas del Drago y *de allí al río de Guaymi.*

Para ir al río *Tarire*, Artieda debía salir de las Bocas del Drago, entró á las *Bocas del Drago* y de allí al río del Guaymi, es decir, dentro de las *Bocas*, á un punto más distante de la entrada.

Artieda dice al rey D. Felipe en carta de Granada (Nicaragua) de julio de 1576 : " dexo en Astillero tres navíos para volver á las *Bocas del Drago;* ques en el río que dizen *del Guaymi* ".

Como se ve, el río era conocido con ese nombre y cuando lo reconoció Artieda lo llamó *río de Nuestra Señora de la O del valle del Guaymi.* Creo que es preciso cegarse para decir que esto es el río Tarire.

El rey D. Felipe II, en la cédula del 30 de agosto de 1576, dice á la Audiencia de Guatemala que Diego de Artieda " quiso poblar en el río del *Guaymi*, que es en las Bocas del Drago y Bahía del Almirante, cerca de la Concepción de Veragua, que cae en los términos de la provincia de Costa Rica ". (1)

El mismo Artieda escribe de Cartago (Costa Rica) al Rey

(1) FERNÁNDEZ.—Documentos sobre límites entre Costa Rica y Colombia, tomo V p. 84.—PERALTA.—Costa Rica, Nicaragua y Panamá, p. 545.—Costa Rica y Colombia, p. 2 ó 17.—Juridiction territoriale de la République de Costa Rica. Paris 1899.—Exposé de Costa Rica chap. XVII, p. 101.

á 1º de marzo de 1577, que llegada una fregata que envió á Ti Firme por armas, municiones y ropa para la jornada, " me par para las *Bocas del Drago*, porque las muestras de la tierra so mucha riqueza, por las muchas muestras de oro que en ella ha se entiende todo salir de un río y un valle que llaman el *Guaymi desemboca en ellas* ".

Aquí dice Artieda que el Guaymi desemboca en la Bahía Almirante ó Bocas del Drago.

La Municipalidad de Cartago, que tampoco ignoraba la sición del río Tarire y de la Bahía del Almirante, escribe al Rey 8 de noviembre de 1579 que " Artieda pobló en las *Bocas del D go* como lo capituló con V. M. " lo cual quiere decir que no fué á llas del Tarire, como lo pretende el Dr. Seler.

En carta de Artieda al Rey, fecha en León de Nicaragua de noviembre de 1579 dice que tenía hechas dos poblaciones, la dad de Esparza, á la mar del Sur, la otra á la mar del Norte, en *Bocas del Drago, en el valle del Guaymi.*

En carta de Guatemala, 1º de abril de 1581, Artieda al Rey:

" Bajé por el Desaguadero á la mar del Norte con cuatro víos de armada á correr la costa y poblar las *Bocas del Drago* y busca de unos corsarios que andaban en ella y *habiendo poblad ellas en el río que llaman del Guaymi*, en que me ocupé ocho mes de donde al cabo de ellos dejando poblada una ciudad, por mi cha enfermedad, y enviar bastimentos á los pobladores de ella, á Nicaragua, y de cama, por no poderme levantar, despaché un vío cargado de ellos ", etc., etc. [1]

Los *Mitteilungen* de Petermann, año de 1863, contienen interesante estudio de Moritz Wagner sobre la *provincia de Chi qui* y en el mapa del departamento de *Chiriquí* que le acompaña ve la situación de los Guaymies. Están precisamente al Este del ridiano 82° occidental de Greenwich. (El mapa dice *Guaimes*). Este del río hay esta leyenda : *Indios del valle Miranda.*

Estos son los *Guaymies*, y para convencerse de ello, sírva el Dr. Seler consultar igualmente al que Elisée Reclus llama el his toriador de los *Guaymies*, al señor A. L. Pinart, antiguo emplea de la Compañía del Canal del Panamá y de la Legación de C lombia.

Este explorador da cuenta de su navegación aguas arriba Cricamola, de sus experiencias en el valle Miranda y de su bre residencia en *Jocuatabiti*, principal asiento de los Guaymies, cer de la confluencia de los ríos Nokri y Muoi, afluentes del Cric mola. [2]

Lorenzo del Salto en 1620, los jesuitas Brentano y de la T rre en 1761, Wagner en 1863 y Pinart en 1885, sitúan á los Gua

(1) PERALTA.—Costa Rica, Nicaragua y Panamá, p. 548, 592, 608.—FERNÁNDEZ.—Ibidem 86, 88, 90 y 96.

(2) Bulletin de la Société de Géographie de Paris 3e trimestre 1885.—Chiriquí, Bocas del Toro, Miranda, par A. L. Pinart.

mies en la misma posición que les asigna Peralta en 1883, según la correspondencia de Artieda y muchos otros documentos conocidos é inéditos.

Parece, pues, evidente que el río *del Guaymi* es el río *Cricamola*, tributario de la Bahía del Almirante, y no como pretende el Dr. Seler, el río *Tarire* que desemboca en el mar abierto á 53 millas al Noroeste del pais *Guaymi*.

El Dr. Seler se fija en la manera del señor Peralta de contar las 25 leguas en cuadro que formaban el Ducado de Veragua, y Peralta las ha medido siguiendo exactamente la disposición de las leyes de 19 de enero y 2 de marzo de 1537, evitando en cuanto es compatible con la razón, recurir innecesariamente á reglas de interpretación y, como se ve claro y palpable el ánimo del soberano de señalar puntos matemáticos fijos para conjurar controversias, ha tomado por puntos de partida el meridiano y el paralelo del río Belén. Esta sumisión á la ley que debe servir de regla en este asunto, no es, pues, una objeción seria de parte del Dr. Seler.

Lo que debe sobre todo examinarse es si el punto de partida es exacto, á saber, la *posición geográfica de la boca del río Belén*, y este punto de partida no lo discute ni puede objetarlo el Dr. Seler. El Sr. Peralta no ha inventado el río *Belén* y ha adoptado el mismo que describen D. Fernando Colón y el padre Las Casas, en la misma posición en que lo sitúa el Barón de Humboldt y, en pos de él, todos los geógrafos modernos, inclusos los colombianos [1].

Pues bien, desde la boca del río Belén hacia el poniente medidas 25 leguas de Burgos (de 17 ½ al grado) sobre el paralelo 8° 54' latitud Norte, se llega al grado 82° 16' 42" al Oeste de Greenwich, al río *Guarumo-Chiriquí*, quedando fuera del ducado de Veragua toda la bahía del Almirante. Aun admitiendo, lo que no es cierto, que las costas y mares adyacentes al Norte de este paralelo y dentro de esta distancia de 25 leguas caen también bajo la comprensión del ducado, la bahía del Almirante propiamente dicha, queda fuera y completamente al Oeste del ducado y bajo la jurisdicción primitiva de Costa Rica en 1540 y con mayor razón en 1573 y 1576, según la capitulación, asiento y título de Artieda en el sentido que expresa la cédula del 30 de agosto de 1576 y la ley Primera, título I, libro V de la Recopilación de Indias.

Al designar como extremo del ducado de Veragua la parte occidental de la bahía de Zarabaró, caso que aquí terminasen las 25 leguas de longitud contadas desde el río *Belén*, se adjudicaba la parte de bahía al Oeste de este extremo, esto es del meridiano 82° 16' 42" de longitud occidental de Greenwich, á la provincia de Costa Rica. Así lo dice claramente la capitulación de 29 de noviembre de 1540 y la real cédula de 11 de enero de 1541.

Según estas leyes, la provincia de Cartago debía comenzar "donde se acabaren las 25 leguas en cuadro de que hemos hecho

(1) PERALTA.—La Géographie historique et les Droits territoriaux de Costa Rica, París, 1900, palabra BELÉN.

merced al Almirante don Luis Colón", y como estas 25 leguas se acaban en el citado meridiano 82° 16' 42", es de toda evidencia que aquí comienza la provincia de Cartago.

Si el Dr. Seler pudiese probar que el río *Belén* ocupa otra posición geográfica, entonces valdrían sus objeciones; pero mientras no suministre esta prueba, es completamente inútil ir á buscar el valle del Guaymi al Oeste de la bahía del Almirante ó del meridiano 82° 16' 42", término de 25 leguas de Burgos contadas desde el meridiano del río Belén, 80° 51' Oeste de Greenwich.

Y cualquiera que sea la posición geográfica que se asigne al río Belén, no es posible dudar que para Diego de Artieda como para Lorenzo del Salto, gobernador de Veragua, *el río del Guaymi* desemboca en la bahía del Almirante, en la parte oriental de esta bahía, llamado hoy laguna de *Chiriquí*.

No es más feliz el profesor Seler en sus observaciones relativas á la posición geográfica de la bahía ó puerto de *San Gerónimo*, de *Corotapa* y *Marbella* y de la villa del *Castillo de Austria*.

López de Velasco, Secretario y Cosmógrafo del Consejo de Indias, dice en 1574 en su *Descripción universal de las Indias*, p. 335 [edición de Madrid 1894].

" BAHÍA DE SAN GERÓNIMO, EN LA PROVINCIA DE COSTA RICA, EN 10° DE ALTURA Y DENTRO DE ELLA UNAS ISLAS ".

La única bahía que se halla en este litoral y que tenga dentro de ella unas islas es es la del Almirante. Así aparece en el mapa de Herrera en 1601 y así también en los documentos relativos á la expedición de Juan de Estrada Rávago en 1560, cuando éste fundó el Castillo de Austria.

Dice el Dr. Seler que le parece indudable que *Corotapa*, lo mismo que *Coaza* y el *valle del Guaymi*, no son regiones adyacentes á la Bahía del Almirante. Ya hemos visto que el *Guaymi* es una región bañada por la Bahía del Almirante, en la cual desemboca el río del Guaymi.

En cuanto á Corotapa, fray Agustín de Ceballos, misionero franciscano que conocía el país, en una memoria sobre la provincia de Costa Rica dirigida en 1610 al rey Felipe III, dice, en completa contradicción con lo que pretende el Dr. Seler :

" ..... la Bahía del Almirante, llamada así por la haber descubierto y estado en ella el Almirante Colón, en la misma costa de Veragua y que se acerca al *Escudo*, á distancia de quince á veinte leguas. Y la mayor fuerza de oro es en las lomas de *Corotapa*, SOBRE LA MISMA BAHÍA, á la parte que cae al *río de la Estrella*, río prodigioso y el más rico del mundo, cuyas arenas son de oro, defendido y guardado de una nación belicosa, que vive sobre sus márgenes por la parte que entra en el mar, llamada de los Horobaros. *En estas dichas lomas* sacó el Capitán Muñoz, Sargento Mayor de don Perafán de Ribera, Gobernador y Capitán general que fué de Costa Rica, de sepulturas de muertos que halló UNA LEGUA QUE ENTRÓ LA

COSTA ADENTRO tanta cantidad de oro que hinchió dos cajones de los que traen clavazón y herraje de Castilla.... ... "

El provincial de la orden de San Francisco de Nicaragua y Costa Rica, es, como se ve, bastante explícito. Corotapa cae á la Bahía del Almirante y tan cerca de la orilla del mar, que á una legua de distancia estaban las sepulturas de los indios en donde el Capitán Muñoz, *en las mismas lomas de Corotapa* halló tantos objetos de oro.

En *Corotapa* fundó Sánchez de Badajoz, por el mes de julio de 1540, la fortaleza de *Marbella* [Mar-bella] y como el nombre lo indica y lo expresan los documentos, se la denominó *Marbella*, por la hermosa vista del mar que de allí se gozaba. Para que la vista fuese más bella y la posición de la fortaleza más útil para la defensa, es más que probable que estuviera situado en la altura, es decir, en las *lomas* [en alemán Hügel, Anhöhe] á una legua de la costa. [1]

Corotapa es voz nahuatl, [el país de los alacranes] y por aquí se había establecido una colonia mexicana, cuyo cacique Iztolín habló en lengua mexicana con Juan Vásquez de Coronado en febrero de 1564 [2].

El sitio primitivo del *Castillo de Austria*, fundado por Juan de Estrada Rávago en noviembre de 1560 en la bahía de San Jerónimo, estuvo en concepto de Peralta en las inmediaciones de Corotapa, en la posición que le asigna en el mapa de Costa Rica, y un examen detenido de los documentos le confirma en su opinión.

El señor Pinart dice que el *Castillo de Austria* estuvo á orillas del río *Cricamola*, pero el señor Peralta, á pesar de que esta opinión favorece su tesis, sostiene que estuvo situada sobre la bahía del Almirante, en su parte occidental, que se denominó en el siglo XVI puerto ó bahía de *San Jerónimo*, porque así lo dicen claramente los documentos, en particular las tres reales cédulas de 4 de agosto de 1561 que tratan de esta Fundación.

Por lo demás, la exacta posición de la villa del Castillo de Austria es solamente de interés histórico, porque en su primer sitio sólo duró algunos días. La inclemencia de los elementos y de los indígenas obligó á Estrada Rávago á trasladarse á otra parte; abandonó el puerto de San Jerónimo y al cabo de *muchos días* de viaje por la costa hacía el Desaguadero, atravesando ríos caudalosos, selvas asperísimas y pantanos, padeciendo hambres y enfermedades, obligado á alimentarse de raíces y de lagartos, llegó al río del *Suerre* en donde hizo el mismo aparato de fundar la villa del *Castillo de Austria*, que en realidad no fué más que un nombre.

Es claro que si hubiera estado el *Castillo de Austria*, en donde pretende el Dr. Seler, Estrada Rávago no habría padecido tantas desventuras para llegar hasta Suerre, que quedaba á muy corta dis-

(1) PERALTA.—Costa Rica, Nicaragua y Panamá en el siglo XVI, p. 701, 745.—D. LEÓN FERNÁNDEZ.—Documentos sobre límites entre Costa Rica y Colombia, IV, p. 297.

(2) D. LEÓN FERNÁNDEZ.—Documentos sobre límites entre Costa Rica y Colombia IV, p. 297

tancia de Matina ó del Puerto Limón actual, que es donde se complace el Dr. Seler en situar el puerto de San Gerónimo.

¿Cómo podían ignorar el padre Estrada y todos los españoles de Nicaragua que con él iban que el Limón no era el puerto de San Gerónimo, sino el puerto de *Punta Blanca* y que el promontorio *conocidísimo* que lo forma figura con el nombre de Punta Blanca desde el año de 1527 en el mapa anónimo de Weimar y en el de Diego Ribero de 1529?

Los cartógrafos de Sevilla sabían á qué atenerse y los navegantes españoles provistos de las cartas náuticas de Rivero, de Cabot, de Diego Gutiérrez y de tantos otros, no iban á tomar la Punta Blanca por el puerto de San Gerónimo, distantes uno de otro de 50 millas geográficas.

En el mapa de Diego Gutiérrez, construído en Sevilla en 1550, aparece por primera vez en un documento conocido el nombre de *R. de San Gerónimo*, aplicado á un río que desemboca al Occidente de la *Bahía del Cerrero* ó *del Almirante*. [1]

Es aventurado afirmar que de este mapa y del nombre que de ese río se aplica la *R. de S.ᵗ Gerónimo* del mapa de la Audiencia de Guatemala de 1574 de donde la tomó Herrera en 1601. En estos mapas la *R. de S. Jerónimo* es, como ya se ha dicho, la que hoy se llama *R. del Almirante*. El mismo mapa de Gutiérrez coloca el río de *San Marcos* á considerable distancia al Oeste del R. de S. Gerónimo y es sabido que el puerto de S. Marcos corresponde á la boca del río Tarire.

El nombre de *San Jerónimo* no aparece en los mapas del siglo XVII y en su lugar se les *Bocas del Drago*.

Hemos creído conveniente la suposición del señor Seler de que el puerto de San Jerónimo sea el de Limón ó el de Matina.

El Sr. Seler no concede á los conquistadores españoles ningun crédito en cuanto á aprovechar de las lecciones de la experiencia y se imagina que Rivero, al salir de Nicaragua en 1560 ignoraba las exploraciones de Martín Estete, de Alonso Calero, de Sánchez de Badajoz, de Rodrigo de Contreras, de Diego Gutiérrez y de Alonso de Pisa, *que entre los años de 1529 y 1545 reconocieron por mar y por tierra todo el litoral de Costa Rica situado entre el Desaguadero y el Escudo de Veraguas.*

Esperamos que el Sr. Seler y los *Geographische Mitteilungen*, al estudiar con más detenimiento el asunto, tomarán en cuenta estas observaciones y harán la debida rectificación al artículo del Profesor Dr. Ed. Seler titulado "Der Grenzstreit zwischen den Republiken Costa Rica und Colombia".

En cuanto al mapa con que los Mitteilungen [Heft XI, 1900] acompañan este artículo, á primera vista salta su inexactitud, porque no es el la línea divisoria fijada por el Arbitro. Si así fuera, el Ar-

(1) *Mapa de la parte de Indias* — Se conocen dos ejemplares de esta carta, el ms. de 1550 de la Biblioteca Nacional de París, publicado por M. Gabriel Marcel y la reproducción grabada en Amberes en 1562 que se conserva en el Museo Británico.

bitro se habría apartado de los términos del compromiso y esto es inadmisible.

El verdadero deslinde entre ambas Repúblicas, de conformidad con aquel fallo, que para ser admisible y comprometer la buena fe de las dos naciones contendientes tiene que circunscribirse al territorio que ha sido objeto de la demanda de éstas, y sujetarse á las estipulaciones de los tratados que dieron origen al juicio arbitral y á los principios de Derecho Internacional que rigen en la materia, es bien diferente al designado por el profesor Seler.

Dicho deslinde arranca de Punta Mona por un territorio de cordillera que cierra al Norte el valle del Tarire ó Sixola, ó sea la parte baja de dicho río, continúa por la cordillera que divide las aguas del Atlántico y del Pacífico hasta cerca del 9° de latitud, siguiendo después por la división de aguas del Chiriquí viejo y de los afluentes de Golfo Dulce hasta terminar en la punta de Burica en el litoral del Pacífico.

Conforme á estos puntos de partida, expuestos en el fallo á que nos referimos, el deslinde de la frontera entre Costa Rica y Colombia sigue el curso fijado en el mapa que acompañamos á esta publicación. De la comparación entre el mapa figurado por el profesor Seler y el que de la misma región publicamos ahora, se desprenden los errores de que aquél adolece, los cuales no podemos menos de atribuir á la falta de datos geográficos exactos respecto de lalo calidad que ha sido objeto del juicio arbitral y á errónea interpretación del fallo.

AGRICULTURA

A PROPOSITO DE MONOPOLIOS

En el nº 3 de este *Boletín* y con el mote *Algo sobre las necesidades de nuestra agricultura*, nos permitimos apuntar la idea de que, á propósito del cultivo del tabaco, *sería una poderosa ayuda para los agricultores el que se estableciera una empresa que comprara el tabaco verde, la cual, al estilo de las hoy establecidas para la compra del café en fruta, sería un factor de decisiva influencia en el porvenir de esta industria.*

Al final de nuestra publicación agregamos : *nos complacería conocer otras opiniones sobre todos los puntos de que trata este artículo.* Ha sido, pues, motivo de verdadera complacencia el que el ilustrado redactor de la *Revista de Heredia* haya prestado su atención á nuestro artículo, y es con positiva satisfacción que emprendemos el estudio de las observaciones hechas á lo dicho por nosotros, que subrayado copiamos antes.

Cree el señor Navarrete que la ejecución del plan propuesto equivaldría á restringir la libertad de que disponen los agricultores y, bajo el título *Huyamos del monopolio*, expone los motivos por qué á

su juicio el establecimiento de la empresa que se ocupara del beneficio del tabaco verde, vendría á crear un monopolio igual ó semejante al que han producido las empresas de beneficio de café.

No creemos haber sugerido forma alguna bajo la cual quedara constituído el temido monopolio, ni creemos que fuera posible organizarlo, dada la facultad inalienable que tiene cada individuo para disponer de su trabajo y de su propiedad como á bien le acomode; por esto no han sido monopolios ni cosa que lo parezca los beneficios de café, cuyas importantísimas funciones en la producción y aprovechamiento de la riqueza no son por lo general bien apreciadas todavía. Obran esos beneficios como centros de atracción del café en fruta producido en los alrededores, el cual recibe esmeradísima é inteligente atención para convertirlo en el producto refinado y perfecto que ha de atraer el favor de un mercado repleto del mismo artículo de otras procedencias. Si es cierto que el precio del café ha bajado mucho, cierto es también que la baja ha sido mayor y ha castigado más las clases ordinarias, al punto de que éstas (las procedentes de Costa Rica) gozan de menos favor y por lo mismo de menor precio que las clases inferiores de los otros Estados de Centro América. (1)

El interés nacional aconseja y con ello se favorecen los particulares, pequeños productores, que se generalicen cuanto sea posible los buenos beneficios de café en donde se reciba el grano en cereza y se le de el tratamiento adecuado para que en el mercado obtenga precio remunerador. Si es cierto que las empresas de beneficiar café no se han establecido con la mira de favorecer á los vendedores del café en fruta, es innegable que hacen un bien positivo á la economía nacional, porque la industria perfeccionada hace que el producto que la ha experimentado sea superior y obtenga precio más alto, á veces el doble del que obtendría el mismo producto sin preparación esmerada. No conviene citar nombres en discusiones de esta naturaleza, pero es facilísimo demostrar por medio de las Revistas del *Crédit Lyonnais*, que dan por marcas el detalle de las ventas de cada quincena, que los precios inferiores del café corresponden á las marcas procedentes de malas instalaciones, y que, recíprocamente, los precios más altos los han obtenido cafées salidos de beneficios perfeccionados ó de fincas en donde la preparación del café para enviarlo al mercado se cuida con todo esmero y solicitud.

No necesita el señor Navarrete que se le diga que en los grandes mercados lo que se paga es la calidad del artículo, y que ésta la forma la mayor ó menor atención que se preste al beneficio. Por esto es firme la convicción que hemos adquirido de que si el café va á ser mal beneficiado, ganancia positiva hace el que lo vende en fruta, pues si se ajustan bien las cuentas, la venta del café mal beneficiado,

(1) Queda en poder de esta redacción para que la lea quien en ello tenga especial interés, una carta de casa muy respetable de Londres, en la que con fecha 11 de abril último dice, entre otras cosas, referentes al café de Costa Rica, lo siguiente: "La segunda clase siempre se vendió barata en esta temporada y ahora están aun más baratas las clases 2as. de Costa Rica que las inferiores de otras procedencias, como Guatemala, Salvador, etc., como lo verá por nuestra Revista impresa de ayer."

no cubre el costo, tomando por base el precio menor á que pudo haberse vendido la fruta al salir del cafetal. Y no puede ser de otro modo desde luego que para beneficiar pequeñas cantidades no es lucrativo costear instalaciones valiosas.

Si entrara en nuestro próposito hacer la apología de las empresas de beneficiar café, aprovecharíamos esta ocasión para demostrar al ilustrado señor Navarrete que no es tan pingüe como se supone el negocio; ni lo estudiamos bajo el punto de vista de especulación, y tal ha de serlo porque de otro modo no lo seguirían los empresarios; juzgamos la cuestión desde el punto de vista del mayor aprovechamiento que se ha de procurar de los productos de la agricultura. En este sentido, la observación y los guarismos demuestran de manera irrefutable que 1000 fanegas de café tratados en y con un beneficio perfeccionado producen en la economía nacional doble valor del que produciría la misma cantidad alistada en patios defectuosos ó incompletos.

Si tratándose del café hemos adquirido esa experiencia, nos parecía natural aprovecharla para el tabaco, con la mayor razón de que para que el tabaco valga algo es preciso que esté bien acondicionado, acondicionamiento que sólo puede darle quien conozca á fondo el oficio y disponga de todos los elementos que esa industria demanda.

Abandonado á su propia suerte se encuentra desde hace años el cultivo del tabaco y no se conoce aun en el mercado doméstico una clase que pueda decirse típica del tabaco de Costa Rica. Lo que se encuentra á la venta en las diferentes plazas es una variedad infinita de porciones de hoja de tabaco, cosechado fuera de estación, mal escojido, mal curado y peor conservado, alguno sin fortaleza, otro con mucha nicotina, y todos sin aroma y sin ninguno de los requisitos que ha de tener el tabaco de fumar. Es empeño vano el querer formar una partida considerable de todas esas porciones tan heterogéneas como lo son los caprichosos, rutinarios y empíricos sistemas seguidos en el corte, selección y cura de cada lotecito. Abandonado este cultivo á la anarquía en que ha estado y está, no debemos esperar con fundamento, que de ahí resulte un producto exportable.

No creemos que llegue á obrar como monopolio el establecimiento por nosotros propuesto, más que todo por la razón sencilla de que es imposible en este ramo; pero sería una ventaja positiva el que se haga un ensayo serio en esta dirección. Creemos que pasará con el tabaco lo que con el café: no paga el dar en pequeñas cantidades el esmerado beneficio que requiere el producto, máxime si éste es tan delicado como el tabaco. Con eso se lograría también uniformar la clase y crear un típo que recibirá su cotización como el de Ambalena, Virginia, Maryland, Habana y otros.

Además, el establecimiento en que se prepare el tabaco así comprado (verde) serviría de enseñanza objetiva de los manipuleos, prensas y demás procedimientos á que ha de sujetarse la hoja en sus

diversos estados; allí sería preciso entrar en clasificaciones científicas fundadas en la semejanza que dieran los análisis del producto de cada localidad, y este centro serviría de indicador de las clases para que es más aparente cada región.

Todas estas consideraciones que no vemos contradichas por lo que ha expuesto el ilustrado señor Navarrete, nos hacen mantener la convicción de que no es nociva, ni expuesta á los peligros que indica la *Revista de Heredia*, la fundación por nosotros propuesta.

Nos constan las buenas intenciones que en pro de Costa Rica y en bien de la agricultura animan al Director del Instituto Físico Geográfico; por esto nos hemos decidido á colaborar con él en la medida de nuestras facultades, y comulgamos por lo tanto con las mismas ideas del señor Pittier en cuanto á la necesidad de una división completa entre las faenas puramente agrícolas y las industrias que se dedican á la elaboración de los productos de la tierra para el mercado.

Nos encantan las ideas del señor Navarrete en cuanto se oponen á la formación de monopolios, y en esa dirección trabajamos igualmente en la convicción de que la libertad es el mejor alimento que pueda darse al ejercicio de todas las industrias; pero nos parece que no se opone á la existencia lozana de esas industrias el que se establezca á su lado un centro que, sin ejercer influencia perniciosa, puede servir de mucho á algunos agricultores y al aumento de la riqueza nacional.

UN AGRICULTOR

SOBRE DOS PLANTAS LATICIFERAS DE POSIBLE UTILIDAD

I.—SAPIUM BIGLANDULOSUM *Müll.-Arg.*

Todos nuestros lectores conocen el *yós* ó *iós*, árbol de mediana estatura, común en la región templada de Costa Rica, de 1000 á 2800 m. próximamente. La corteza herida deja escapar una leche blanca que se coagula espontáneamente en una masa oscura y pegajosa, y que se usa en este país para coger pájaros. Hace como un año, en un paseo que hice á San Rafael de Cartago, me llamó la atención un árbol de yós en plena florescencia. Traje algunas muestras al Instituto y el análisis botánico que hice de ellas me condujo al nombre científico de *Sapium biglandulosum Müll.*, que es la misma planta que, segun varios autores, produce el *caucho virgen* de Colombia. La escasés de nuestra biblioteca en obras analíticas no me permitía, sin embargo, ser muy afirmativo en mi determinación del yós, y reservé prudentemente mi descubrimiento, sin dejar por esto de hacer las investigaciones del caso. El señor don Santiago Alvarado tuvo la amabilidad de proporcionarme una muestra de la goma, la cual, aunque demasiado exígüa para practicar un examen

químico completo, era suficiente para evidenciar la semejanza del producto con el caucho crudo de otras procedencias. Envié muestras de herbario al señor F. Pax, Director del Jardín Botánico de Breslau y primera autoridad actualmente para todo lo referente á la sistemática de las Euforbiáceas, familia á que pertenece nuestra planta. Hace pocas semanas regresaron dichas muestras, rotuladas con puño y letra del referido profesor, y tuve el gusto de ver confirmada mi determinación. Nuestro árbol es sin duda alguna el *Sapium biglandulosum Müll.* y contamos desde luego con una planta de caucho ya experimentada, en apariencia con éxito favorable, en Colombia y en Venezuela.

Tengo seguridad de que muchos de nuestros agricultores se van á entusiasmar al leer estos renglones, y se propondrán mandar sin tardanza á cortar estacas ó á recoger semillas: el árbol se reproduce fácilmente de ambos modos,—para establecer plantaciones, en reposición talvez del hoy día tan despreciado mate. Pero la cosa quiere reflexión, pues, aunque el árbol está citado en varias obras tratando de las plantas que proporcionan el caucho de la industria, no he podido encontrar datos acerca del cultivo ni del modo de extracción y de preparación de la goma. Recuerdo haber leído en alguna revista que en varios distritos de Colombia el árbol ha sido enteramente destruído por los huleros, lo que parece indicar que el modo de extracción usado requería la caída del árbol. En el *Boletín de Agricultura* que publicamos en colaboración, mi estimado amigo don Manuel Aragón y yo, en 1899, decía yo respecto del *Sapium*: "Durante algunos años, hacia 1880-1885, se exportaron de Colombia millares de quintales de un caucho extractado de este árbol en los alrededores de Bogotá. Pero sea porque la especie no abunda ó su explotación es difícil, este comercio pronto dejó de tener importancia. Resulta de un informe del Consul de su Magestad Británica en Bogotá que hacia 1884, se estableció una plantación de este árbol conjuntamente con el cinchona; cinco años después los *Sapium* habían alcanzado un diámetro de 30 cm., pero se abandonaron al mismo tiempo que el resto de la plantación. Ultimamente hemos leído en alguna parte que un agricultor de aquel mismo país ha sembrado unos 80000 pies de *Sapium*, pero no tenemos noticia del éxito." (loc. cit. p. 73).—Agregaré que las semillas del *Sapium biglandulosum* aparecen en las listas de semillas de plantas caucheras de Vilmorin y de varias otras casas. Y esto es todo cuanto puedo suministrar por ahora.

Antes de emprender nada en esta línea, es preciso experimentar en sujetos silvestres, con el objeto de averiguar: 1) el rendimiento de cada árbol y el mejor método de sangría; 2) la riqueza de la leche en caucho y la calidad de éste; 3) el tiempo que se requiere para la extracción; y 4) el valor de la goma en el mercado. Con estos elementos podremos apreciar el verdadera alcance del descubrimiento hecho; me he propuesto obtenerlos y espero informar respecto de ellos en uno de los próximos números de este *Boletín*.

II.—Stemmadenia bignoniaeflora, *Miers*

El artículo que publiqué en el nº 4, p. 87 y ss. de este *Boletín*, acerca de un género de plantas de gutta-percha de Centro América, tuvo la suerte de llamar la atención de varios agricultores, con el resultado de que identificaron con los *Tabernaemontana* el *guijarro* de la meseta central. A simple vista, este último se parece mucho, efectivamente, á algunas especies de aquel género, del que difiere botánicamente hablando, por su cáliz tubiforme y brevemente lobulado, y por otros carácteres secundarios. Es el *Stemmadenia bignoniaeflora* Miers. Abunda en los restos de selvas de la meseta central, á lo largo de los ríos y de los caminos y especialmente en las faldas de las montañas que rodean á los Tres Ríos.

Da cosechas de frutas copiosísimas y ricas en latex. Aunque éste se encuentra en la corteza de todo el arbusto, sería preferible, caso que resultase ser de provecho por su caucho ó su gutta-percha, limitarse á extraerlo de las frutas, por ser este procedimiento más expédito y sin perjuicio para la planta. Aun no puedo pronunciarme sobre la naturaleza de dicho latex. Obtuve primeramente varias pequeñas cantidades, por simple incisión transversal de las frutas, las que luego dejé sangrarse en un recipiente de vidrio. La leche cuaja rapidamente y se trasforma en una masa elástica y pegajosa. Encontrando este modo de extracción sumamente lento é incompleto, imaginé desmenuzar las frutas con una cuchilla y echar los pedazos en un recipiente lleno de agua, agitando el todo repetidas veces, En corto tiempo el agua se halló saturada con la leche, la que se fué asentando poco á poco en forma de una masa de aspecto granuloso. Decantada el agua, este residuo se amasó en bolas, menos elásticas que las obtenidas directamente por coagulación de la leche, pero idénticas en sus demás carácteres. Por este método obtuv e en media hora como una libra de goma, de la mitad de un saco de frutas de guijarro que tuvo la bondad de enviarme el señor don Mariano Montealegre.

La sustancia en referencia es enteramente soluble en la esencia de trementina y en el cloroformo, y parcialmente en la benzina. En el sulfuro de carbono forma una solución aparente, turbia, color ladrillo. Una parte de esta solución fué tratada por el alcohol absoluto y éste, mezclado con agua, dió un precipitado blanco y copioso. Estos ensayos no autorizan conclusión alguna en cuanto al valor del producto, puesto que el caucho, la gutta-percha y las resinas se comportan lo mismo con los solventes usados. A lo sumo, puede sospecharse una proporción muy fuerte en resinas. Enviaré muestras á un químico profesional del exterior y daré parte oportunamente del análisis más completo que se haga.

Debo recordar, antes de poner punto final á esta nota, que la leche del guijarro es muy venenosa. Los campesinos la usan para matar ratas. Se cuenta que en Tres Ríos se envenenó toda una familia comiendo tortillas asadas sobre brazas de leña de guijarro

Después de manipular la leche en mis experimentos, las puntas de los dedos y especialmente las uñas me dolieron durante varios días.

Junio 10 de 1901.

ENRIQUE PITTIER

EL FRIJOLILLO

Esta leguminosa apreciabilísima, conocida entre nosotros con el nombre de frijolillo y frijol de palo, se llama en botánica *Cajanus indicus* Sprengel.

Es un arbusto, á veces un arbolito, siempre muy ramoso y que puede alcanzar hasta tres metros de altura. Por lo general vive 2 ó 3 años, pero puede durar 5, 6 y más en ciertos casos. Los tallos de las plantitas tiernas son velludos, pero más tarde revisten un color gris moreno, mientras las ramas principales quedan verdes. Las hojas tienen 3 hojuelas ovaladas-lanceoladas, la mediana más grande que las dos laterales. Las flores están dispuestas en racimos axilares ó terminales, simples ó ramosos, y que alcanzan á veces el largo de las hojas. La corola es papilionácea como en el frijol ordinario, el madero negro y otras plantas muy conocidas de todos. Es de color amarillo en la variedad la más esparcida en Costa Rica y pintada de rojo y de moreno en la otra. Esta diferencia dió lugar á de Candolle para establecer dos especies que no fueron mantenidas. La fruta es una vaina un poco parecida á la de algunos frijoles y estrechada entre las semillas. Cada vaina contiene 4 ó 5 semillas del tamaño de los guisantes, redondas, un poco comprimidas lateralmente y con el hilo saliente. Comunmente son del mismo color que los guisantes, pero sucede á veces que son pintados.

Acabamos de decir que se conocen dos variedades de *Cajanus* fundadas sobre el color de la flor, pero estas dos variedades dieron nacimiento á varias razas curiosas que crecen principalmente en la India en donde las hay de semillas blancas, coloradas y negras. En la Reunión hay una variedad muy estimada, de semillas pintadas de verde y de moreno.

Este arbolito utilísimo se encuentra en América, Asia y Africa. No se ha podido hasta ahora averiguar con completa seguridad cual es su verdadero origen. Pero de antemano se aparta el continente americano, porque la planta vino á las Antillas con los negros en el tiempo de la esclavitud. Viajeros botanistas han encontrado la planta en el estado agreste en la India. Muy común es también tanto en el estado expontáneo como cultivado en la Africa tropical, de Zanzibar hasta el Golfo de Guinea. Estas dos regiones pueden, pues, considerarse como patria del frijolillo.

Ahora vamos á pasar en revista los títulos que hacen del frijolillo una de las plantas más útiles de nuestras regiones intertropicales.

En primer lugar, y cosa inestimable en clima caliente, el cultivo no exige ningún cuidado excepto algún riego en tierra muy seca; crece en cualquier terreno y cualquier exposición, produciendo frutas con abundancia durante las tres cuartas partes del año; puede seguir dando cosecha hasta el sétimo año.

La fruta es un alimento completo, rico en materias azoadas, grasas, amyláceas y sales minerales. Según un análisis reciente contiene :

Almidón.....	62-64	°/o
Albuminoides ...	19-20	,,
Materias grasas..	11-12	,,

Las vainas tiernas se comen lo mismo que los frijoles, pero las semillas frescas son preferidas. Secas son menos suculentas, pero en último caso pueden servir para las gallinas.

Estos pocos renglones bastarían para hacer resaltar la inmensa importancia del frijolillo y más aún en la época de escasez que atravesamos. ¿ Qué servicio no puede prestar á las poblaciones pobres tan rico grano, pudiendo cosecharse con abundancia todo el año y rendir grandes utilidades en una reducida extensión de terreno ? Teoría ! gritarán algunos, el pueblo no puede cambiar sus costumbres y de cualquier modo se procurará el maíz necesario á su sustento. Hasta cierto punto estamos de acuerdo y está lejos de nuestro pensamiento la pretención de mejorar mucho nuestra agricultura anémica por medio del girasol ó del frijolillo. Lo que nos proponemos, sin ninguna esperanza de que se nos escuche, es aliviar la posición del campesino pobre. Si éste desprecia este grano, aunque es tan sabroso como el haba ¿ acaso no lo podría asar como las semillas del girasol para el alimento de sus gallinas ? Las gallinas y los huevos tienen siempre buenos precios y no es preciso alimentar las aves de corral con puro maíz.

A parte de sus calidades alimenticias, el frijolillo puede prestar todavía otros servicios.

Como árbol de sombra para el cacao, algunos ensayos hechos en la comarca de Limón dieron magníficos resultados. Recordaremos que el frijolillo participa de las propiedades comunes á todas las Leguminosas, de fijar el azoe por medio de las bacterias contenidas en los nódulos de sus raicecillas. Así es que lejos de agotar el suelo lo enriquece. Además, las hojas que caen al suelo constituyen un abono de primer orden.

Es lástima de veras que no se siembren más frijoles de palos en los cafetales; ellos serían para el agricultor un producto seguro y no de desdeñar en los tiempos que atravesamos.

En la Reunión, se hacen alternar los plantíos de frijolillos con los de caña de azúcar y el tallo sirve de combustible en los trapiches. En Madagascar, en la comarca de Betsileo, las hojas del frijolillo sirven para la cría de un gusano de seda llamado *landibé* con los *cap*

llos del cual los Malgaches confeccionan la *seda de Betsileo*, muy preciada en la isla.

Se han atribuído al frijolillo varias propiedades medicinales. Las raíces fueron preconisadas contra la clorosis, las inflamaciones de la garganta, la odontalgía y hasta contra mordeduras ponzoñosas. En la Martinica las hojas son consideradas como emolientes y las flores como pectorales. En la Reunión, es creencia esparcida que las mismas hojas gozan de propiedades hemistáticas y diuréticas.

ADOLFO TONDUZ

BIBLIOGRAFÍA

Alph. de Candolle.—Origine des plantes cultivées.—Paris 1883.
Henri Jumelle.—Les cultures coloniales.—Paris 1901.
Bulletin de la société d'acclimatation, 1874, Tome I, p. 342.
J. L. de Lanessan.—Les plantes utiles des colonies francaises. —Paris 1886.

UN LIBRO SOBRE "LA SOMBRA EN EL CULTIVO DEL CAFETO" (1)

La reciente adquisición por los Estados Unidos de Norte América, de Hawai, de Porto Rico y de las Filipinas, esto es, de islas que tocan á las regiones equinoxiales ó son verdaderamente intertropicales, ha impuesto á la gran República la obligación de ampliar su admirable Departamento de Agricultura. Se ha extendido á esas nuevas posesiones la red meteorológica que desempeña papel tan notable en la vida diaria del cultivador americano así como en la del marino, y también se ha creado una agencia especial para la agricultura tropical. Nosotros, los agricultores de la región ecuatorial, hemos de felicitarnos especialmente por esta última creación, llamada á dar un nuevo y poderoso impulso, por medio de los métodos científicos, á nuestra agricultura incipiente y rutinera.

La primera contribución al conocimiento de nuestros cultivos acaba de ver la luz, y forma el *Boletín* nº 25 de la División de Botánica del referido Departamento. Se titula *Shade in Coffee Culture*, esto es, *De la sombra en el cultivo del cafeto*, y su autor es el señor *O. F. Cook*, Agente para la Agricultura tropical. El problema de la sombra está tratado bajo un aspecto enteramente original y nuevo y las conclusiones alcanzadas tendrán sin duda como primera consecuencia una trasformación radical de los métodos de cultivo en uso en varios países. Parece resultar de las investigaciones del señor Cook que las Leguminosas arbóreas eran empleadas por los aborígenes de Centro América y de Nueva Granada para la sombra del cacao, y que los españoles los han imitado inconcientemente sin darse cuenta jamás del verdadero papel desempeñado por esos árboles. Justo sería decir, sin embargo, que tan pronto como se conoció el

(1) Bulletin nº 25.—U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, DIVISIÓN OF BOTANY.—*Shade in Coffee Culture* by *O. F. Cook*, Special Agent for Tropical Agriculture.—Washington 1901.

papel de las Leguminosas herbáceas como agentes nitrificadores, se sospechó la misma acción, por parte del *poró*, de la *madera negra* y de los *guavos*, por nuestros agricultores centro-americanos, y que el empleo exclusivo de estas especies se ha generalizado, mientras se ha limitado cada día más el uso de los plátanos y de otras clases de árboles.

El libro del señor Cook se divide en varios capítulos que quisiéramos reproducir íntegros. Después de sentar el problema de la sombra, en una introducción que hemos traducido para nuestros lectores, se discuten sucesivamente los efectos directos ó indirectos, los efectos de un exceso de exposición y los métodos de aplicar la sombra. Del conjunto de datos acopiados y discutidos en esos tres capítulos se deducen ciertas conclusiones, y lo obra termina por una lista de los árboles usados para la sombra del cafeto, lista que es algo incompleta en lo que se refiere á Costa Rica.

En su introducción, el señor Cook dice :

" La sombra del cafeto es uno de los embarazosos problemas de la agricultura tropical y ha sido condenada como nociva por algunos y recomendada como necesaria por otros. Algunos peritos admiten su uso limitado en altitudes inferiores y en lugares secos, mientras otros insisten en que el café no puede cultivarse en donde la sombra es necesaria. Uno de los argumentos en favor de la sombra es la crecida longevidad de los árboles criados con ella, pero ésta está contrapesada por una menor productividad ".

" Los testimonios á favor de la sombra proceden principalmente de la América Central, de Venezuela y de Colombia, esto es, de países donde es costumbre emplear para sombra árboles de la familia de las Leguminosas; en el Brazil y en las Indias orientales, en donde se han usado para el mismo objeto los higuerones y otros árboles de familias distintas á la anterior, tanto los teóricos como los prácticos han ignorado ó combatido el uso de la sombra. Para reconciliar ideas tan opuestas, basta con observar que los cultivadores de café y de cacao de Centro América han estado practicando inconcientemente un sistema de abonamiento del suelo. Como los tréboles, las alberjas y otros forrajes y abonos verdes extensivamente usados y muy altamente apreciados en la agricultura de las regiones templadas, los árboles y arbustos de la familia de las Leguminosas tienen también la propiedad de fijar el ázoe ó nitrógeno atmosférico por medio de los tubérculos de sus raíces y de los baccilos que los acompañan. Aunque la siembra de abonos verdes de la familia de las Leguminosas haya sido aconsejada hace muchos años en Java, y aunque muchos autores que escribieron á favor de la sombra han mencionado el aumento de nitrógeno entre las ventajas incidentales posibles de aquélla, esta sencilla interpretación del problema general no parece haberse dado nunca y la costumbre de criar el cafeto bajo sombra se ha explicado siempre por otros motivos, tan ilógicos como insuficientes ".

" Sin negar que la sombra puede ser una necesidad en algunos casos, como en las regiones áridas que se encuentran en Arabia y México, por eso no deja de ser evidente que el uso persistente y cada día más generalizado de la sombra en la zona húmeda de los trópicos es irracional y sin justificación fundada en teorías corrientes. Si dejamos á un lado el aumento de fertilidad del suelo por medio de los árboles de la familia de las Leguminosas, tendremos que reconocer que las opiniones adversas de Dafert y de otros investigadores científicos están plenamente justificadas y que la sombra debe considerarse como un error cultural de inusitadas proporciones. Si por otra parte el nitrógeno fijado en el suelo por las bacterias de los tubérculos de las raíces se considera como un factor de primera importancia, en comparación con el cual la pretendida ventaja de la sombra es negativa ó solamente accidental, la apreciación de la sabiduría relativa de los sistemas culturales existentes varía por completo. Se deducen nuevas lecciones del pasado y se sugieren nuevos experimentos para el futuro y se hace evidente que el cultivo científico del café promete resultados tan poco sospechados como irrealizados hasta la fecha ".

" La cuestión de la sombra en los cafetales es fundamental, en el sentido que desde la voltea de la selva hasta la cosecha las operaciones de la plantación están subordinadas á la presencia ó la ausencia de los árboles de sombra. La selección de los terrenos, la destrucción completa ó parcial de la selva, los árboles de sombra que se han de conservar ó los que se han de sembrar en tiempo para que su sombra proteja el cafeto desde un principio, la disposición del plantío, las distancias más convenientes, el drenaje y la irrigación, el cultivo, las cosechas intercalarias, los abonos verdes ó artificiales, son detalles que no pueden abarcarse con inteligencia mientras no se ha decidido algo en relación con la sombra. Cierto es que no se puede esperar una decisión general á favor ó en contra; la sombra es una cuestión cultural que cada agricultor debe resolver por sí mismo después de estudiar sus condiciones locales. Hay suelos y climas en donde la sombra no es necesaria y hasta puede ser dañina; los hay también en donde los arbustos y yerbas de la familia de las Leguminosas pueden utilizarse con mayores ventajas que los árboles; pero en las regiones accidentadas de las montañas, que es donde se produce la mayor parte de la cosecha universal del café, y en regiones áridas, en donde la extensión de la industria cafetalera es posible, los árboles de la misma familia tienen y continuarán sin duda teniendo una importancia inmensa para la agricultura. Determinar los verdaderos límites de la utilidad de los árboles de sombra y las diferentes especies que se adaptan para este objeto, es un problema científico que debe resolverse inmediatamente, por medio de experimentos científicamente conducidos ".

" En muchos países productores de café, como Porto Rico, las pendientes rápidas y las lluvias abundantes hacen imposibles métodos de cultivo semejantes á los generalmente empleados en las regiones

templadas. El suelo no puede revolverse sin que lo lave el próximo aguacero y por la misma razón es más ó menos impracticable la aplicación de los abonos comerciales. El uso de las leguminosas anuales tendrá el inconveniente de las repetidas resiembras, sin contar con el de la disposición de los detritos vegetales que en ciertos casos expondrían la plantación al peligro de un incendio. Los árboles de la familia de las Leguminosas, por otra parte, dan firmeza al suelo y raras veces exigen resiembra ú otros cuidados; su sombra es adversa al crecimiento de las malezas, disminuye el costo del cultivo y atenúa los malos efectos de las prolongadas sequías. Así es que la aplicación racional de la sombra hace posible utilizar y sostener la feracidad de regiones favorablemente localizadas en relación con el clima, pero demasiado quebradas para someterse á los métodos culturales practicados en la zona templada. Además esta misma cuestión de la sombra tiene un alcance importantísimo con referencia al café y á varias industrias de los trópicos, tanto en su extención presente como en la que adquieran en el futuro ".

" No hubiese podido esperarse que la investigación experimental del valor de los árboles leguminosos en el cultivo del cafeto se hiciese mientras todos los beneficios de su uso se atribuyían á la sombra solamente, mientras la popularidad de las eritrinas se explicaba por lo común refiriéndose á su rápido crecimiento y por la creencia de que proporcionan agua á las raíces de los cacaoteros, y mientras por otro lado, se decía que los ingas ó guavos se han escogido por su copa en forma de paragua, que se supone es una sombra particularmente grata para el cafeto. Además, las deducciones de la experiencia se hubiesen obscurecido por la circunstancia de que la sombra, de ser realmente benéfica, es raras veces necesaria para el cafeto, limitándose sus buenos efectos á la protección del suelo y de las raíces superficiales. Esta consideración y otras que se notarán más adelante, han suministrado á los partidarios de la sombra argumentos reales aunque insuficientes, mientras el deterioro generalmente muy visible del cafeto criado bajo un exceso de sombra ha venido á reforzar la convicción de los abogados del cultivo en descubierto. La determinación experimental de la naturaleza y de la extensión de los daños causados por la sombra ha parecido supérflua á los que la consideran como una ignorante superstición, mientras los que se aprovechaban de la siembra de los árboles leguminosas han seguido practicándola á despecho de todas las aserciones que la sombra es sin valor y aun dañina y han sembrado esos árboles no porque pertenecen á la familia de las Leguminosas, sino porque dan una sombra que se considera deseable para el cafeto ".

" Si se admite que la feracidad sostenida del suelo, y no la sombra permanente, es la base del notable éxito del cafeto en Centro-América y en la parte setentrional de Sur-América, se hace posible considerar bajo un nuevo aspecto muchos hechos y opiniones que parecían previamente sin significado ó hasta contradictorios. La sombra puede ser nociva, pero los árboles leguminosos pueden ser

ventajosos : ajustar el balance á favor del agricultor es el problema á la solución del cual debería concretarse la experimentación. Mantener el máximum de feracidad con un míninum de sombra, disminuir las labores culturales sin perjuicio para las cosechas, no desperdiciar el campo, pero no perder nada tampoco con una siembra muy tupida, mejorar la calidad sin disminuir la cantidad, obtener leña, maderas ú otros productos secundarios de valor,--estas y otras cuestiones similares que surgen en la práctica del cultivo del café,--son las que se aprovecharán de las investigaciones que se hagan acerca de los hábitos y de las características de los varios árboles leguminosos, y, en adelante, el estudio de estos árboles será parte integrante de la agricultura tropical. No solamente el cafeto, pero también el cacaotero y la coca tienen en Sur--América su conexión cultural con los árboles leguminosos y hasta se ha pretendido que el Zacate de Guinea tiene mayor pujanza en la sombra del *Pithecolobium Saman.* Por todos estos motivos, ha parecido deseable acopiar algunos de los informes que se han podido obtener acerca de la siembra de los árboles leguminosos en conexión con el cafeto para servir de base á las observaciones y experimentos que se hagan en lo futuro ".

De los hechos aducidos resulta que el cafeto sufre en las regiones inferiores, no por exceso sino por carecer de la insolación suficiente y que ésta le es indispensable en las regiones superiores.— Por otra parte el cafeto es muy sensible á la sequía, la que no debe confundirse con la exposición al sol. Cuando en altitudes inferiores una humedad suficiente se combina con el grado de insolación apetecible, el resultado no es el ahilamiento del arbusto sino bien al contrario, una actividad vegetativa demasiado excesiva para resultados prácticos. La florescencia es contínua, las cerezas maduran con irregularidad ó muchas veces no maduran del todo; el costo del cultivo y de la cosecha aumenta y la calidad del producto es inferior. Estas aserciones del señor Cook las confirmarán con unanimidad nuestros cafetaleros del valle del Reventazón, y por mi parte, aunque haya tal vez egoísmo en la satisfacción que experimento en hacerlo, no dejaré de recordar que expresé hace años las mismas opiniones, adversas á la sombra por una parte, y por otra, atribuyendo á un exceso de pujanza las dificultades con que se tropezaba en los nuevos plantíos de la región de Tuis y Turrialba. Fundándome en observaciones termométricas horarias practicadas en 1896 en Aragón, combatí el uso de la sombra, y los experimentos personales hechos después me han afirmado en ese criterio, á pesar de las opiniones diametralmente opuestas de mis colegas agricultores. Hoy día me alegro de ver que las observaciones acopiadas en otros países conducen á la misma conclusión.

Aunque no se han practicado nunca experimentos conducentes á averiguar el efecto de la sombra sobre el rendimiento del cafeto, los principios fundamentales de la fisiología vegetal permiten asegurar que dicha sombra contribuye á minorar las cosechas y á

desmejorar la calidad del producto. El sol es indispensable para todos los procesos de la asimilación y su ausencia es dañina por muchos conceptos. El crecimiento se retarda, los tejidos de toda la planta resultan más flojos, y la formación del azúcar, del que se derivan los alcaloides, se halla impedida. Ciertos cafés, como el Moka y el Blue Mountain, que se consideran como los mejores en el mundo, se producen absolutamente sin sombra, y es muy probable que en muchos casos los nuestros ganarían también con la supresión de ésta.

La conclusión lógica de lo que antecede y de los demás datos reproducidos en el libro del señor Cook, es adversa á la influencia directa de la sombra. Pero esto no excluye la posibilidad de que, en ciertos casos, ésta pueda ejercer indirectamente una acción benéfica. El cafeto es muy sensible á la sequía, y mientras las matas están todavía pequeñas, sus raíces no tienen el desarrollo suficiente para alcanzar la capa en donde la humedad es permanente. Tratándose de otras plantas, es del caso hacer intervenir la irrigación, pero en los cafetales sombreados la superficie del suelo no llega nunca á un estado de sequía que puedan peligrar las matas. No por eso deja de merecer el problema de la irrigación más atención de la que ha recibido hasta la fecha : el café de Arabia, que es por tradición el mejor del mundo, es en su mayor parte un producto de ella; en México se han obtenido por su medio cosechas superiores en cantidad y en calidad, y hasta se asegura que cafetales sistemáticamente regados dan su primera cosecha á los dos años, en lugar de cinco á seis, como es usual en cultivos abiertos ó sombreados.

Disecadas, las semillas del cafeto pierden su facultad germinativa. El riego es indispensable para los semilleros en tiempo de seca, y en muchos países la sombra es muy necesaria en un principio y no debe quitarse sino muy gradualmente.

Siendo el cafeto un arbusto que poco aguanta la falta de agua es natural que en las regiones muy secas se proteja el suelo contra la evaporación superficial. Y como el riego no es siempre posible, la sombra viene á suplirlo muy ventajosamente. En Arabia el cafeto se cultiva en terraplenes sobrepuestos en las faldas de las montañas y cuya humedad se mantiene por medio de un sistema de canales sabiamente combinados : aquí la sombra no es necesaria, y se considera su ausencia como ventajosa por permitir á las cerezas de madurarse completamente antes de cosechar. Costa Rica, como México, puede considerarse como una región " semi-árida " en cuya vertiente occidental la sombra es aceptable. Pero aun en lugares en donde ésta se ha considerado como indispensable para la existencia del cafeto, es muy probable que su principal beneficio es el resultado de la retención de la humedad por el suelo.

El autor considera todavía la cuestión de los árboles de sombra con respecto á la protección contra la erosión y los vientos, á la utilidad de las hojas como abono, á la nitrificación y á la propagación de los hongos parasíticos. En otra sección se trata de los efectos de una exposición inusitada, sea por la exageración de la sombra

ó por la intensidad de la insolación. En fin, el último capítulo suministra datos interesantes sobre los métodos de aplicación de la sombra. Tendremos sin duda la oportunidad de ocuparnos de nuevo de estos problemas, trascendentales todos para los agricultores de Costa Rica. Los hechos acopiados en el interesante libro que hemos querido analizar en breve conducen á conclusiones que el señor Cook resume del siguiente modo:

" .....No hay fundamento racional ni de hecho que permita considerar la sombra como una necesidad general para el cafeto, aun cuando éste se cultive en regiones bajas. Por el contrario, es muy probable que los benéficos efectos que se le atribuyen se deben á causas distintas ".

" Los efectos benéficos conectados con la sombra resultan de la protección que con ésta se suministra contra la sequía, la erosión y los vientos. Por consiguiente, la plantación de árboles para este objeto ha de determinarse por las condiciones locales de clima y de suelo, y no hay motivos que justifiquen la siembra general de árboles de sombra ".

" En las regiones no afectadas por extremos climáticos dañinos, la siembra de árboles de sombra se justifica en el punto de vista cultural solamente por el aumento de feracidad producido en el suelo por los tubérculos nitrificadores de las especies leguminosas. Esta opinión no se ha verificado experimentalmente, pero parece concordar con todos los hechos comprobados hasta hoy ".

" Los beneficios que resultan del abonamiento por medio de las Leguminosas son completamente independientes de la cuestión de la sombra y pueden obtenerse no solamente por medio de los árboles sino también con arbustos y yerbas de la misma familia ".

" La utilidad relativa y el aprovechamiento de los varios árboles de sombra y abonos verdes es un problema de vasta importancia para el cultivo del cafeto así como para otras industrias agrícolas de los trópicos ".

" La combinación de cultivos como los del café y del cacao con árboles de la familia de las Leguminosas de superior valor cultural y comercial, pone de manifiesto varios problemas de alcance científico y práctico á la vez, que se relacionan con el fomento de la agricultura mixta en los trópicos y que, por consiguiente, merecen considerarse con toda seriedad ".

La obra termina con una lista razonada de los árboles usados para sombra ó cultivados en conexión con el cafeto. En ésta he notado varias omisiones. Doy á continuación la lista de las especies que, á mi conocimiento, se han empleado como sombra en Costa Rica:

Dyphisa robinioides	Leguminosas	Guachipelín
Pithecolobium auremotemo	,,	?
Erythrina corallodendron	,,	Poró
,, costaricensis	,,	,,

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Mayo 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire m/m.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia: Cantidad m/m.	Lluvia: Duración Horas
1 a. m	3.90	17.44	88	.....	..	..
2	3.57	17.13	88	.....	..	..
3	3.38	16.76	89	.....	..	..
4	3.37	16.42	90	.....	..	..
5	3.52	16.33	89	.....	..	..
6	3.78	16.43	88	.....		..
7	4.17	18.39	76	13.58	..	..
8	4.34	21.76	64	23.90	..	..
9	4.46	23.77	57	26.84	..	..
10	4.40	25.77	52	24.60	..	..
11	4.12	26.72	51	23.59	..	..
12 a. m.	3.79	26.80	53	21.04	1.7	0.63
1 p. m.	3.32	26.83	54	15.54	31.7	1.33
2	2.97	25.27	61	14.55	17.6	2.83
3	2.73	23.48	68	9.02	31.5	2.80
4	2.79	22.05	75	4.75	28.1	4.58
5	2.96	21.09	78	3.09	4.5	1.58
6	3.38	20.36	81	0.42	8.3	1.42
7	3.76	18.96	85	.....	4.2	2.00
8	4.12	19.47	85	.....	1.1	1.33
9	4.35	19.00	87	.....	0.1	1.00
10	4.48	18.64	88	.....	0.1	0.67
11	4.40	18.16	88	.....	..	..
12	4.21	17.73	88	.....	..	..
T. M.	663.76	20.89	76	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	180.92	128.9	19.57
89-1900	663.61	20.46	81	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	165.28	232.29	.....
Mín.	661.2	12.8	32	En 1 d. 1.58	En 1 h.	.....
Máx.	665.9	31.1	100	En 1 d. 9.42	24.1	.....

Red pluviométrica

Estaciones	Altura m.	Lluvia m/m.	Días con lluvia
Sipurio	60	102	13
Boca Banano	3	92	[illegible]
Limón	3	50	[illegible]
Swamp Mouth	3	41	[illegible]
Zent	....	23	[illegible]
Gute Hoffnung	40	74	[illegible]
Siquirres	60	54	[illegible]
Guápiles	300	159	[illegible]
Sarapiquí	835	164	[illegible]
San Carlos	161	92	[illegible]
Las Lomas	266	123	[illegible]
Peralta	332	152	11
Turrialba	620	51	[illegible]
Juan Viñas	1040	34	[illegible]
Santiago	....	34	11
Paraíso	....	...	....
San Rafael de C.	1483		...
Tres Ríos	1300	92	[illegible]
S. Franc° Guad.	1187	187	[illegible]
San José	1160	129	[illegible]
La Verbena	1140	45	[illegible]
S. Isidro Alajuela	1346	311	[illegible]
Alajuela	950	381	[illegible]
Nuestro Amo	....	310	[illegible]

Temperatura en el suelo

Profundidad en m.	0.15	0.30	0.60	1.20	[illegible]
Temperatura	23.30	23.27	21.94	21.95	[illegible]

Evaporación: Día 81.9 m/m; Noche 19.5 m/m

Radiación terrestre: T. M. / Mín. / Máx. — No se c[illegible]

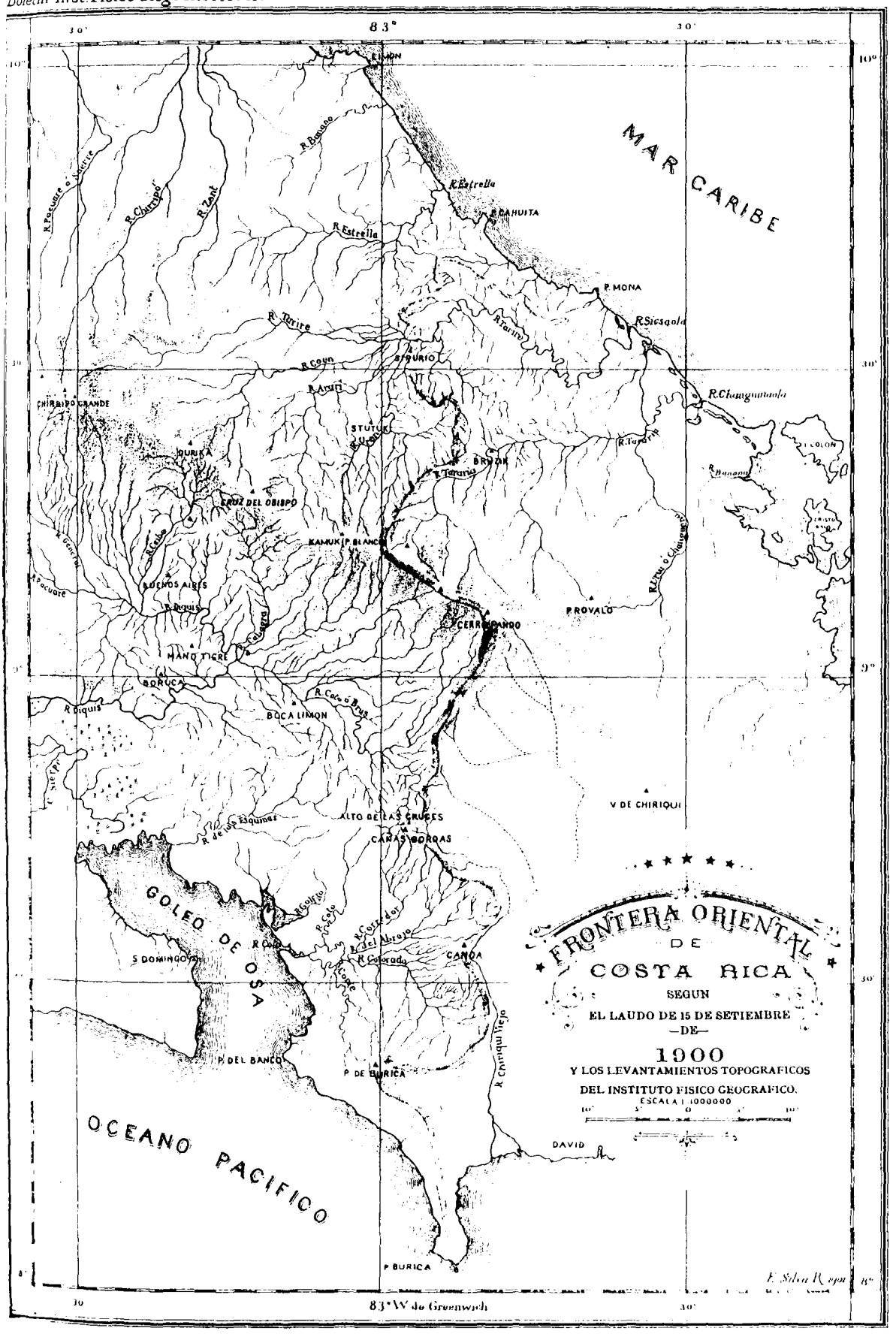
Termómetro *in vacuo*: Mín. 50.1; Máx. 67.9

Nebulosidad: t. m. = 6.0: Días claros [illegible]; ,, sombríos [illegible]; ,, tempestuos[illegible]

Viento dominante: NE.

Temblores: — 4 de mayo.—5 h. 20 m. p. m., temblor débil, elementos inap.—Mayo 5.—4 [illegible] a. m., temblor incierto.

Carácter general del tiempo: — Hasta el día 17, el mes fué de verano, á menudo bo[illegible] y con amenazas de lluvia en las tardes. El día 18 fué el primero de verdadero invierno, pero aun [illegible] han habido días secos y calurosos no acostumbrados en esta época del año. El cafeto en el campo [illegible] florecer desde el 18. En la costa del Atlántico el tiempo estuvo muy seco.


FRONTERA ORIENTAL
DE
COSTA RICA
SEGUN
EL LAUDO DE 15 DE SETIEMBRE
—DE—
1900
Y LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS
DEL INSTITUTO FISICO GEOGRAFICO.
ESCALA 1:1000000
MAR CARIBE
OCEANO PACIFICO
GOLFO DE OSA
LIMON
R. Estrella
P. CAHUITA
P. MONA
R. Sicsaola
R. Changuinaola
R. Banano
R. Tarire
R. Coen
R. Arari
R. Tararia
R. Uru ó Changuinaola
R. Pacuare ó Suerte
R. Chirripó
R. Zent
R. Chirripó Grande
DURIKA
CRUZ DEL OBISPO
KAMUK
P. BLANCO
BUENOS AIRES
R. Diquis
R. Cabagra
MANO TIGRE
BORUCA
BOCA LIMON
R. Coto ó Brus
R. Pacuare
R. Diquis
R. de las Esquinas
ALTO DE LAS CRUCES
CAÑAS GORDAS
R. Golfito
R. Coto
R. Corredor
R. del Abrojo
R. Colorado
CANOA
S. DOMINGO
P. DEL BANCO
P. DE BURICA
R. Chiriquí Viejo
DAVID
P. BURICA
P. ROVALO
V. DE CHIRIQUI
83° W de Greenwich
E. Silva R. ejpt.

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 31 de julio de 1901 | Número 7

HIGIENE DEL LABRADOR

INSTRUCCIONES PARA LA PREVENCION DE LA FIEBRE MALARIA

La salud como el trabajo es un factor indispensable del desarrollo de la agricultura, más especialmente en países nuevos en donde el labrador se halla expuesto á innumerables contingencias en su lucha diaria con una naturaleza indómita.

Uno de los mayores obstáculos con que se ha tropezado en la habilitación del valle del Reventazón, de los llanos de Santa Clara y de otras secciones de la tierra caliente de Costa Rica, han sido las *fiebres malarias*, comunmente conocidas con el nombre de *calenturas*. Miles de peones y muchos hombres emprendedores y enérgicos han sucumbido á los ataques de esa peligrosa enfermedad y miles más, si bien se han salvado de temprana muerte, han quedado aniquilados y agotados para siempre. Así es que se han perdido del todo, ó neutralizado, un sinnúmero de brazos y de no menos fecundas inteligencias, en gran perjuicio de la Nación.

La ciencia, á menudo poderoso auxilio de la fuerza bruta que obra y produce, ha intervenido también, y con valioso éxito, en la cuestión de la malaria. La etiología, esto es, el origen y el desarrollo de esta terrible calamidad, queda establecida al parecer de un modo indiscutible, y con ella, los medios de combatirla. En las instrucciones cuya traducción acompañamos, la *Escuela de Enfermedades tropicales de Liverpool* ha compendiado de un modo claro y en una forma popular, los hechos constatados por repetidas experiencias y las medidas preventivas de fácil aplicación que permitirán reducir los lími-

tes del contagio. Al publicar estas instrucciones en su *Boletín*, el Instituto Físico-Geográfico no pretende inmiscuirse en el dominio de la medicina, sino que considera que la higiene del agricultor no debe quedar excluída del programa de su nuevo Servicio de Agricultura.

1.—*Naturaleza de la enfermedad.*—La fiebre malarial ó *calentura* debe su origen á ciertos diminutos parásitas que viven en los corpúsculos de la sangre y han recibido el nombre de *Haemamoebidae.*

Para producir un ataque de calentura, es preciso que el cuerpo contenga por lo menos 250 millones de esos parásitas, y en los casos más graves su número puede alcanzar mil millones y más.—Cuando son muy numerosos, se descubren con facilidad, por medio de un fuerte microscopio, en una gota de sangre que se extrae punzando la piel con una aguja. Pero algunas veces, cuando al paciente no le ha comenzado el acceso, su número es tan reducido que no puede encontrarse de este modo.

Las repentinas elevaciones de temperatura que ocurren en esa enfermedad y que á menudo van acompañadas con calofríos, se deben al esparcimiento de los parásitas en toda la sangre. Estos parásitas se desarrollan todos á un tiempo y también dejan escapar simultáneamente sus esporos ó " huevillos ", y es en este momento que empiezan los calofríos y la elevación de la temperatura. Los esporos ocupan nuevos corpúsculos de la sangre, la calentura cede gradualmente y termina por un sudor copioso. Después de uno, dos ó tres días se repite el ataque febril, en el momento cuando una nueva legión de parásitas, contando millones de individuos, han llegado á su madurez y han regado sus esporos.

Después de una repetición más ó menos larga de esos ataques, puede suceder que el número de los parásitas disminuya y entonces el enfermo se siente aliviado y no tiene ya calentura. Empero, en cualquier momento, el número de los parásitas puede aumentarse de nuevo, sea espontáneamente ó porque el paciente se ha expuesto á un fuerte sol, ó á una corriente, ó se ha cansado, ó por alguna otra causa. Tales recaídas pueden ocurrir años aun después de que el paciente abandonó el distrito en donde contrajo la enfermedad, por ejemplo desde su regreso de la India á Inglaterra ó de nuestra costa atlántica á las ciudades del interior. Entre dos recaídas los parásitas siguen viviendo en la sangre, aunque en menor número, pero una vez que se han destruído radicalmente, no pueden ocurrir nuevos ataques sino como resultado de una nueva infección.

Además de las calenturas, los parásitas producen muy á menudo otros síntomas, tales como la hinchazón del bazo, la anemia, el oscurecimiento de la piel.

La *quinina* mata á los parásitas.

2.—*Como viven los parásitas en general.*—La gente, los animales ó las plantas en que viven parásitas se llaman sus *huéspedes*. Todos los parásitas, ó sus esporos, pasan de algún modo de un

otro huesped, esto es de un hombre, de un animal ó de una planta infectada á otro individuo sano. Estos nocivos seres efectúan este traspaso de varios modos, algunos de los cuales son muy ingeniosos. Un gran número de ellos usan como intermediario *una segunda especie de animal.* Así es que las *solitarias* pasan cierto período de su vida en el puerco y el otro período en el hombre. El puerco come las deyecciones humanas y los hombres comen la carne de los puercos y de esta manera los parásitas se trasladan alternativamente del uno al otro. Los insectos sirven á menudo de intermediarios; así es por ejemplo, que un gusanillo que se encuentra con frecuencia en la sangre de los perros, penetra en las pulgas de éstos y vuelve á la sangre del mismo individuo ó de algún otro distinto si alguno de ellos traga la pulga. De la misma manera, la *lombriz de Guinea* se disemina por medio de un insecto acuático y el gusanillo que produce la elefantiasis se trasmite por los zancudos. Conocemos igualmente dos enfermedades importantes del ganado, la de la *mosca Tsetse* en el Sur de Africa y la *fiebre de las garrapatas* en el Texas, que se trasmiten la una por medio de la mosca tsetsé y la otra por medio de cierta especie de garrapata. Y es un hecho que todos esos insectos chupadores presentan á los parásitas grandes facilidades para trasportarse de un individuo á otro.

Lo mismo que otros parásitas, los que causan la fiebre malaria deben pasar de un huesped á otro, esto es, deben arreglarse de alguna manera para entrar en personas sanas y vivir en ellas. Hace mucho tiempo ya se sospechó que también se trasmite de una persona á otra por medio de insectos; y últimamente se ha comprobado de modo definitivo que así es en realidad.

3.—*Como se contrae la malaria.*—Hemos dicho arriba que los parásitas de la malaria, los *Haemamoebidae*, se descubren facílmente por medio del microscopio; agregaremos que se presentan con una forma muy característica. Ahora, si hacemos que zancudos del género llamado *Anopheles* piquen personas contagiadas con los parásitas de la malaria, y si se disecan luego aquellos zancudos, volveremos á encontrar dichos parásitas continuando su desarrollo en el cuerpo de los últimos. Si además, permitimos que cien, doscientos ó mil de esos *Anopheles* piquen personas sanas, el examen ulterior de esos insectos nos permitirá constatar la desaparición de los parásitas.

Es fácil seguir el desarrollo de los parásitas adentro de los anófeles, disecando éstos en varios intervalos después de haberlos alimentado con sangre contagiada. Excusado es decir, que los parásitas penetran primero en el estómago. Luego penetran en los tejidos del cuerpo, en que viven por una semana ó más, creciendo con rapidez.

Una vez adultos producen una legión de hijos, los cuales—cosa muy notable—se concentran en la *glándula ponzoñosa* ó *salival* del insecto. Cada uno conoce la desagradable comezón producida por el piquete de los zancudos. Esta comezón se debe á una diminuta go-

tita de un fluido irritante inyectado por el insecto en la herida hecha con su trompa. Este fluído procede de la glándula que acabamos de mencionar y puede contener también las crías de los parásitas malalariales. Así es que esas crías ó *semillas* son inyectadas en la herida producida por la trompa ó chupador del zancudo, de la misma manera que ciertos gérmenes inyectados con una jeringa en el cuerpo de un conejo, por vía de experimento. Y una vez inyectados en el cuerpo de una persona, las crías de los parásitas producen la infección inmediata.

Ya no pueden caber dudas acerca de este curioso proceso, absolutamente comprobado por numerosos experimentos que se practicaron en la India y en Italia. Las personas sanas son atacadas por las calenturas después de haber sido picadas por anófeles infestados.

Estas investigaciones han sido repetidas y sus resultados, confirmados por muchos hombres de la más alta competencia científica, están aceptados como verdad indisputable por los principales peritos en materia de malaria.

Así es que se ha comprobado que la fiebre malarial, como todas las demás enfermedades parasitarias, es realmente una *enfermedad contagiosa*, es decir, que puede comunicarse de los enfermos á los sanos por la agencia de los zancudos del género *Anopheles*. Estos zancudos chupan un enfermo padeciendo de calentura, y después de una semana ó más, trasmiten los parásitas al cuerpo de las personas sanas á quienes llegan á morder.

4.—*Explicación de ciertos puntos oscuros.*—Como es de suponerse, es la *primera infección* solamente, la que ocurre de este modo. Se ha dicho ya que una vez infeccionado, el paciente puede padecer recaídas durante años sin que los zancudos tengan intervención en ellas. Por ignorar esta circunstancia, muchas personas abrigan dudas acerca de los hechos enumerados en el párrafo anterior; pues se ve que pueden seguir padeciendo en países—como Inglaterra por ejemplo—en donde no hay zancudos.

Otros hacen notar que hay zancudos en lugares en donde no se conoce la malaria. Pero esa objeción cae por si misma si recordamos que solamente *zancudos de una cierta especie* trasmiten esa enfermedad, según al menos, lo que se ha podido averiguar hasta hoy. También hay quien objete que la malaria existe en donde no hay zancudos, aunque no se puede citar todavía un caso de esta clase bien claramente demostrado. En fin, una tercera categoría de escépticos dicen que han sido infeccionados sin haber sido picados por los zancudos. Pero es bien cierto que á uno lo pueden picar esos insectos sin que lo note en el acto ni observe ninguna señal después, especialmente si el piquete se hace durante el sueño; y, además, la presencia de los anófeles pasa fácilmente desapercibida.

Pero puede preguntarse: si la malaria se trasmite de un individuo á otro por la agencia de los zancudos únicamente ¿cómo

explica la relación bien conocida de esa enfermedad con las aguas estancadas, la lluvia ó las tierras nuevamente movidas ? La respuesta es muy interesante. La referida relación procede del hecho de que los anófeles no se crían en cubas, en barriles de aguas ó depósitos de la misma clase en donde se desarrollan los zancudos ordinarios, sino por lo regular en los charcos de aguas estancadas en la superficie del suelo. Charcos de esta especie son muy comunes en los lugares planos y bajos, especialmente en donde el suelo tiende á empantanarse, y como es fácil concebirlo, sobre todo en tiempos de contínuas lluvias. También pululan en lugares cuyo suelo ha sido excavado ó en donde se han abierto fosos ó trincheras. Conociendo estas circunstancias, es fácil ver cómo ha podido esparcirse la noción que la malaria se levanta de los pantanos; en otros tiempos se trataba de explicar estos hechos suponiendo que la malaria es un miasma ó una especie de neblina, que se escapa del suelo húmedo.—En el estado actual de nuestro conocimiento de la etiología de la malaria, no queda razón alguna para creer en neblinas de la malaria y otras clases de miasmas. Los gérmenes de la malaria no se levantan solos del suelo, sino que los trasportan vehículos especiales—los anófeles—que se escapan de los charcos esparcidos en la superficie del suelo.

Así queda explicado también por qué el drenaje del suelo acaba muchas veces con las calenturas : es porque suprime los charcos en que se crían los anófeles.

Se presenta otra cuestión que es preciso no pasar por alto. Se ha creído muy á menudo que las fiebres malariales pueden contraerse por viajeros al atravesar ó permanecer en distritos inhabitados. En tales casos es posible que los anófeles trasmiten los parásitas de animales inferiores, pues se sabe que en los monos, en los murciélagos y en los pájaros, se presentan parásitas muy semejantes á los de la malaria del hombre y pertenecientes como éstos á la familia de los *Haemamoebidae*. Queda todavía dudoso, sin embargo, si realmente puede uno infeccionarse en lugares inhabitados, aunque, como es natural, los transeuntes pueden sufrir allí sus recaídas lo mismo como en otros lugares.

Justo es decir, en fin, que no podemos aun afirmar con absoluta certidumbre que la infección es producida por los zancudos solamente. Hay muchas razones para poner en duda la existencia de otro medio de infección, y, sea de ello lo que fuere, la teoría que atribuye este papel á los zancudos nos ayuda á prevenir y restingir esas calenturas.

5.—*Datos acerca de los zancudos.*—Para los zoólogos, los zancudos son lo mismo que los mosquitos.

No nacen de las yerbas ó de los árboles, como muchos creen, sino de esos animalillos de color moreno, que se ven torciendo y retorciéndose en las cubas de agua en donde buscan el fondo tan pronto como uno los molesta. Esos animalillos son larvas que su desa-

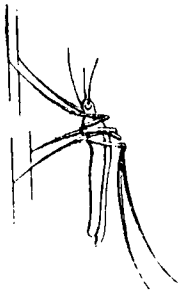
rrollo ulterior transforma en zancudos, los mismo que las orugas se transforman en mariposas.

Las larvas tan sólo pueden vivir en el agua. Gastan como una semana para su desarrollo completo, desde el huevo hasta tomar la forma llamada de *ninfa*. Las ninfas viven por un día ó dos, también en el agua, y entonces el insecto perfecto se escapa de ellas y toma su vuelo en el aire.

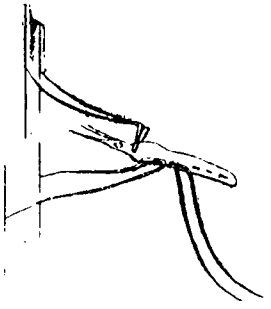
Los zancudos no viven un día solamente, como muchas personas creen. Pueden vivir por meses y se han guardado vivos en tubos de vidrio hasta por diez semanas. En Italia pueden sostenerse durante todo un invierno. Se alimentan de frutas y animales lo mismo como de la gente, pero las hembras sólo chupan sangre, mientras los machos se contentan con frutas y tal vez con hojas. Después de llenarse con la sangre del hombre ó de algún animal, la hembra duerme durante el día, posada en las paredes de los aposentos ó de otros locales. De vez en cuando tiene que volar otra vez hasta el agua en que se desarrolló ó en otro lugar adecuado para poner sus huevos, después de lo cual vuelve probablemente al mismo punto en donde consiguió su primer alimento. Esto explica porque los zancudos que viven de la gente se crían generalmente en el agua alrededor de las casas (1).

Los zancudos y los mosquitos se conocen científicamente bajo el nombre de *Culícidos*. Se han descrito ya como 200 especies, que se dividen en varios grupos llamados géneros. Los géneros más comunes se llaman *Culex* y *Anopheles*, y es muy importante saber distinguirlos, lo que puede hacerse á primera vista. Los anófeles son los vehículos de la malaria; hasta últimamente se ha creído que los *Culex* eran inofensivos, pero hoy día se sabe con bastante certidumbre que uno de ellos, el *Culex fasciatus*, es el agente por medio del cual se trasmite la fiebre amarilla.

Los esbozos adjuntos demuestran las actitudes características adoptadas por esas dos clases de insectos cuando se posan.



Culex



Anopheles

Los anófeles tienen un cuerpo élegante y delgado, de la forma de la mariposa nocturna llamada *gorrioncito;* su cabeza es peque-

(1) Es cosa sabida que la aparición de los zancudos en San José ha sido contemporánea con la construcción de la cañería.— (Traductor).

ña, su trompa larga y gruesa y las alas son generalmente punteadas. Cuando están posados en una pared el eje del cuerpo forma casi un ángulo recto con la última. El cuerpo de los *Culex* es menos ahilado, con un tórax grueso y una trompa delgada. Cuando están posados, la extremidad de su cuerpo cuelga hacia abajo y aun se acerca á la pared, y las alas son por lo general completamente lisas.

Las larvas de esos dos géneros de zancudos difieren también unas de otras. Las larvas de los *Culex*, cuando están reposando en la superficie del àgua, se ven como suspensas por su cola con la cabeza hacia abajo; en el momento en que se las molesta, nadan con velocidad hacia el fondo. Las larvas de los anófeles flotan horizontalmente en la superficie del agua, parecidas á unos bastoncitos, y si se las molesta nadan en la superficie como si fuesen patinando hacia atras. Por otra parte, las larvas de los *Culex* se encuentran casi exclusivamente en depósitos artificiales de agua, como cubas, ollas, botellas rotas, cisternas y drenes, mientras las de los anófeles prefieren depósitos naturales, principalmente los charcos de aguas pluviales que no se secan muy de pronto, no contienen pejes pequeños y no están expuestos á lavarse en tiempo de fuertes aguaceros; también se encuentran algunas veces en estanques pequeños y en arrozales sumergidos.

Con un poco de práctica cualquiera puede aprender á distinguir á primera vista estos dos géneros de zancudos. Es interesante conservar sus larvas en botellas medio llenas con agua y observar su trasformación en adultos. Estos pueden cogerse sin dificultad cuando están posados y dormidos en una pared, cubriéndolos suavemente con una botella; si se pone luego en ésta un poco de agua, el zancudo preso no tardará en poner sus huevos. Los machos se distinguen de las hembras por las antenas en forma de plumitas que adornan sus cabezas. No es por demás agregar que los anófeles se deleitan en charcos conteniendo algas verdes, que son el alimento que se les da también cuando están cautivos. (Véase el párrafo 8).

6.—*Modos de prevención.*—Debemos :

1º—Evitar en cuanto sea posible los piquetes de los zancudos;

2º—Matar los zancudos y sus larvas, especialmente los anófeles, é impedir que se críen cerca de nuestras casas.

No se conoce todavía ninguna inoculación ó vacuna preventiva contra la malaria.

7.—*Como se evitan los piquetes.* — Desgraciadamente no es siempre muy fácil evitarlos, pero una persona cuidadosa puede protegerse muy eficazmente; tanto menos son los piquetes en un solo individuo, cuanto más reducidos son los riesgos de infección.

En regiones de malaria, mosquiteros, con preferencia de linón fino, deberían usarse siempre, aun en los tiempos más calientes, y con una fuerte ventilación artificial, como la que producen los *punkahs* de la India. Los mosquiteros se hacen á menudo de un modo muy poco inteligente. Las cortinas á la moda francesa y las que que-

dan colgando de un anillo deben evitarse por los pliegos tupidos que forman alrededor de la cama y que aumentan en exceso el calor.— Los moquiteros deben ser rectangulares, colgarse de un marco, meterse con cuidado debajo del colchón y tenderse bien, de modo á permitir el libre acceso del aire. El techo debe hacerse de linón ó muselina, como el resto del mosquitero, y no de manta ó de otra tela. No deben permitirse desgarraduras ó aperturas de ninguna clase y tampoco debe el mosquitero colgar libremente hasta el piso, por que los zancudos encuentran siempre los agujeros más pequeños. La red puede también ser de mallas anchas, excepto cuando hay *jejenes*, pues los zancudos pasan difícilmente por las mallas de tamaño ordinario. Los pies y las manos están á menudo picados por estar descubiertos durante el sueño. Esto puede evitarse por medio de una cortinita suelta cosida sobre el mosquitero á 30 cm. encima del colchón y que se prensa también debajo de éste. En el caso de tener un ventilador, éste debería colocarse encima del mosquitero. Este debe usarse tanto durante las siestas como durante las noches. Al meterse á la cama uno debería deslizarse con el mayor cuidado, con el objeto de no permitir la entrada simultánea de los insectos. Sólo á consecuencia de un descuido se encontrarán zancudos dentro del mosquitero al amanecer. Debería enseñarse á los sirvientes á que bajen los mosquiteros antes de que venga la noche y á acomodarlos con cuidado debajo del colchón. Una atención sostenida para todos estos detalles puede ahorrar mucha enfermedad.

Los *punkahs* ó cualquier otra clase de ventiladores deberían usarse lo más posible, como lo son en la India. Los anófeles pican muy á menudo durante el día, pero los ventiladores los alejan. Medias de lana deberían usarse con preferencia á medias de algodón, porque preservan mejor. El aceite de alhucema y algunas medicinas de patente se recomiendan á menudo como eficaces para alejar los zancudos, pero no hay que fiarse de ellas implicitamente.

Muchos se figuran que los zancudos no los pican, porque no sienten los piquetes, que para ellos pasan desapercibidos. Pero esas ideas no resisten á una prueba experimental y los que las tienen son muy á menudo víctimas de calenturas crónicas.

El esmero en la aplicación de esos medios de protección debería reduplicarse en las casas en que se ha averiguado la presencia de los anófeles; también los viajeros que tienen que dormir en hoteles, casas de huéspedes ó en casas de los indígenas, no pueden tener exceso de prudencia, por abundar á menudo en esas habitaciones zancudos previamente infestados.

Enfermos que sufren de la malaria, ó que acaban de recobrar, deberían recordarse siempre que son capaces de esparcir la enfermedad por la agencia de los zancudos y hasta pueden reinfectarse á sí mismos por el mismo medio. No podrán, pues, tener demasiado cuidado en evitar los piquetes de los zancudos. Esto lo deben tener presente también los que dividen la casa con esos pacientes y se ha-

llan por consiguiente particularmente expuestos á tomar de ellos la enfermedad.

8.—*Como se destruyen los zancudos.*—Todas esas precauciones contra los piquetes deberían tomarse siempre en lugares calenturientes. Pero al mismo tiempo la gente debería hacer lo posible para desterrar los zancudos de sus casas, y la experiencia enseña que esto puede hacerse casi radicalmente en todas partes con un poco de cuidado y de buen sentido. La presencia de muchos zancudos en la casa es una prueba de abandono y de mal servicio, lo mismo que la presencia de otras plagas se debe por lo general á la estupidez y á la pereza de los inquilinos.

En el párrafo 5 se ha dicho que, por lo regular, á los zancudos que se alimentan con carne humana les gusta criarse cerca de casas y que los *Culex* viven en recipientes llenos de agua y los anófeles en los charcos. Lo primero, pues, es buscar con cuidado adentro y afuera de las casas por tales depósitos, artificiales ó naturales; y si hay muchos zancudos en la casa, puede uno tener la casi seguridad de que encontrará inmediatamente sus larvas en la vecindad. Así es que las larvas del *Culex* pululan en cualquiera olla ó barril viejo lleno con agua; en botellas rotas, floreros, calabazos ó totumas viejas, pozos, fuentes de jardines y aun en los remojaderos usados para refrescar vinos ó limonadas ó lavar platos y vasos, así como también en esos platitos de agua en que se colocan las patas de las mesas y de los guarda-viandas para protegerlos de las hormigas. También abundan esas larvas en los caños y pequeños fosos, de modo que para encontrarlas todo lo que uno tiene que hacer es inspeccionar esos varios lugares y objetos; con seguridad las encontrará inmediatamente y las reconocerá por las descripciones dadas en el párrafo 5. (Muy á menudo se encuentran gusanitos rojos mezclados con las larvas de los zancudos; éstas son larvas de mosquitos).

Con el objeto de encontrar las larvas de los anófeles, tendremos que ir usualmente más afuera hacia los campos. Los pequeños charcos conteniendo algas verdes, y especialmente los aguazales formados por la lluvia á lo largo de los caminos, son sus sitios preferidos; pero se encuentran también en las aguas estancadas en medio de las calles, en los huecos de las peñas, en los pozos viejos, en las lagunetas y arrozales, en los repastos cienagosos y cerca de los establos y caballerizas. Para encontrarlas, basta con ir y buscar, y esto siempre debería hacerse en cuanto se encuentren anófeles adultos en la casa y aún sin que se encuentren, cuando hay casos de malaria en la vecindad. Los establos y los cuartos de sirvientes son los puntos preferidos por los anófeles adultos.

Ahora bien, para destruir los zancudos en masa, es preciso destruir sus larvas. Esto es por lo general muy fácil, especialmente cuando se trata de los *Culex*. Basta con dar la vuelta de la casa una vez por semana, *vaciar todos los depósitos que contienen agua estancada* y también *barrer con una escoba los charcos* que contienen las lar-

vas. Como éstas necesitan como una semana para madurar, este procedimiento será generalmente suficiente para deshacerse de los anófeles adultos, pero al mismo tiempo es preciso *impedir que las aguas se estanquen cerca de las casas.* Estas medidas de precaución deben ser atendidas por personas de responsabilidad y *no dejarse al cuidado de los sirvientes.*

Cuando los zancudos abundan en una casa, se encontrará usualmente que se *crían justamente afuera de las ventanas.* De manera que uno puede las más veces mantener su casa libre de esas pestes, *cuidando sus alrededores inmediatos.* Sin embargo, en la ciudad, en donde las casas están muy aglomeradas, sucede á menudo que un vecino lleva la condescendencia hasta criar diariamente miles de zancudos para el uso de los inquilinos adyacentes. En tales casos, la urbanidad exige se le regale un ejemplar de las presentes instrucciones, con los cumplimientos que parezcan del caso, y si no se da por entendido, el asunto podrá ponerse en conocimiento de la Municipalidad.

Generalmente hablando, se nota un descuido lamentable en las ciudades de los países cálidos en cuanto se trata de prevenir el esparcimiento de los zancudos. Los ciudadanos prominentes deberían insistir fuertemente acerca de las Municipalidades y demás autoridades competentes, y éstas deberían tener al menos un agente especial para la destrucción de los zancudos.

Pero si pequeños depósitos de agua pueden sin dificultad removerse, es á menudo difícil y muchas veces imposible hacerlo con otros depósitos mayores, en que se crían especialmente los zancudos más peligrosos. En estos casos pueden recomendarse las medidas siguientes :

1ª—Desecamiento ó relleno de todos los depósitos de aguas inútiles, cuando puede hacerse con un gasto razonable;

2ª—En el caso de que esto no pueda hacerse, recurrir al uso *diario de los culicícidas.*

Sería por demás discutir los métodos para el drenaje ó relleno de las lagunas de aguas estancadas; pero el asunto de los culicícidas merece especial atención. El culicícida más sencillo es el aceite, especialmente el aceite de kerosene ó de parafina. Este, rociado en la superficie del agua, la cubre con una capa muy delgada que destruye las larvas obstruyendo sus tubos respiratorios, ó tal vez anulando la tensión superficial del agua. Pero esa capa debe cubrir toda la superficie y no debe durar menos de media hora. El aceite se aplica mejor pintando el charco con un trapo amarrado en la extremidad de un palo y empapado en el mismo aceite; de esta manera muchos charcos pueden sanearse en cinco minutos y con muy poco aceite.

Es posible que aceites más permanentes que el kerosene tengan un efecto más duradero. Gotas de alquitrán fresco forman en la superficie del agua una capa parecida á la del kerosene, y que se ha indicado como igualmente efectiva. Se ha sugerido la cal viva y debería tantearse. Pero el culicícida ideal queda todavía por descubrir.

Debería ser alguna sustancia barata, sólida ó en polvo, una cantidad aun pequeña de la cual mate las larvas sin dañar los animales superiores y que se disuelva muy lentamente en el agua de modo que haga los charcos inhabitables para las larvas por mucho tiempo.

Cualquiera que sea el culicícida efímero que se use, debe aplicarse por lo menos una vez por semana. Las cisternas y pozos de aguas potables deben mantenerse tapados lo mejor que se pueda.

Es á veces imposible encontrar los charcos en que se crían los anófeles, aun cuando éstos abundan en la casa. Esto es especialmente el caso cuando la vegetación al rededor de la casa es muy frondosa y descuidada. En este caso puede mejorarse mucho la situación simplemente matando los insectos adultos mientras duermen en las paredes durante el día. Deberían usarse siempre para ello matamoscas. Es peligroso matar los zancudos con las manos, puesto que pueden contener parásitas que causan la elefantiasis.

9.—*Casas aparentes para los trópicos.*—Estas deberían en lo posible edificarse en alturas ó en las pendientes de las lomas, lejos de los charcos que puedan contener anófeles. Deberían ser aisladas y rodeada cada una de un espacio libre de toda vegetación tupida.—En lugares húmedos y pantanosos deberían ser de dos pisos. No deben permitirse árboles á corta proximidad. Los patios deberían mantenerse absolutamente libres de aguas estancadas. Los pozos deberían mantenerse bien tapados. No deben colocarse masetas de flores en los balcones y ventanas.

10.—*Malaria á bordo de los buques.*—Sucede á menudo que los anófeles invaden los buques desde la tierra y viven á bordo por semanas enteras. Pueden traer la infección á su llegada, pero es más probable que la trasmitan de los enfermos que están ya á bordo. Deberían adoptarse las siguientes medidas:

1ª—No admitir el embarque de pasajeros de cubierta que padecieran calenturas.

2ª—Los enfermos deben dormir con mosquiteros, aun durante semanas después de la convalescencia.

3º—Diariamente deberían cazarse y matar todos los zancudos que se encuentren en los camarotes de pasajeros y en los cuartos de la tripulación.

NOTAS ENTOMOLOGICAS

II

Los Pasálidos observados en Costa Rica, con apuntes acerca de su género de vida y del papel que desempeñan en la destrucción de los troncos

La familia de los Pasálidos (del griego *passalos* que significa *clavija* y por extensión *clavo*, por la costumbre que tienen las larvas

de estos insectos de perforar la madera), comprende coleópteros de color negro, aplastados y alargados, que se encuentran con mucha frecuencia en Costa Rica debajo de la corteza de los árboles, cortados en los desmontes, caídos en los bosques ó en vía de podrirse en los setos. Allí forman á menudo colonias numerosas, en compañía de otros coleópteros, principalmente de *Bréntidos* (1) y de *Erotílidos*, de *tijeretas*, de *cucarachas*, de *arañas*, de *alacranes*, y de *miriápodos*, invertebrados que constituyen en todos los países, pero máxime en los trópicos, la fauna tan numerosa y tan variada de los troncos podridos.

No cabe insistir en este *Boletín* sobre los caracteres de este grupo de insectos destructores de la madera ó *xilófagos*. Sus fuertes mandíbulas; sus antenas terminadas por artículos en forma de peine (*Pectinicornia*); la anchura de su tórax casi cuadrado; la longitud de sus élitros, rayados ó punteados; el color negro brillante de su cuerpo todo, que sólo en los individuos recién llegados á su último período de desarrollo es más claro, ó en algunas especies presenta reflejos azules; esto basta para reconocerlos á primera vista. Su tamaño varía en este país entre 2 y 4 centímetros, de modo que no pueden pasar desapercibidos, aun en el caso de que no fueran tan abundantes como lo son el realidad.

El estudio de los *Pasálidos* no presenta de suyo gran interés. Todos tienen la misma configuración general; son torpes por naturaleza, visten el mismo uniforme oscuro y por esto seguramente no han llamado mucho la atención de los que se han dedicado á recoger insectos en este país.

Pero yo soy de opinión enteramente contraria. Me parece que el hecho de ser una especie ó un grupo de animales *muy comunes* en una región debe atraer las miradas y provocar las investigaciones del naturalista serio, pues esta abundancia es un testimonio evidente de que las condiciones de vida se realizan plenamente para aquellos seres tan abundantes, y viene el caso de ver si su multiplicación no se verifica de un modo dañino para el hombre, esto es, *á expensas de las materias, cuya conservación le interesa para su propio uso.*

Tocaré este punto luego. Séame permitido dar antes para los coleccionistas—que de todo ha de haber—la lista de las especies de Costa Rica hasta hoy conocidas, según determinaciones seguras, obtenidas de personas competentes en Londres y en París, después de numerosas remesas hechas por mí y por el Instituto Físico-Geográfico.

En la *Biologia centrali-americana* se señalan solamente 6 especies de Pasálidos como hallándose en Costa Rica. Mis pesquisas y las del Director de este *Boletín*, H. Pittier, quien hizo valiosas colecciones entomológicas en sus viajes de exploración por todas partes del país, hacen subir hoy día esta cifra hasta 21, ó sea hasta la ter-

(1) Otra familia cuyas especies, de cuerpo delgado y muy alargado y de largo rostro, abundan en Costa Rica debajo de la corteza de los palos podridos. Hasta cierto punto los *Pasálidos* y los *Bréntidos* son característicos de nuestra fauna; no me ocuparé de éstos en el presente artículo por no tener la importancia de aquéllos en materia de entomología práctica.

cera parte más ó menos de las 67 especies encontradas en la América Central en el momento de la publicación de esta familia en la "Biologia" (1886-1890). He aquí su catálogo y perdóneseme esta publicación demasiado científica, en obsequio del deseo que tengo de no dejar extraviarse datos obtenidos á menudo con bastante trabajo.

FAM. PASSALIDAE (1)

GEN. RIMOR

1.—*Rimor sargi* Kaup. (*Biologia*, Vol. II, Parte 2, pág. 8).—Irazú (*Rogers*); Alajuelita, faldas del volcán de Barba, La Palma (*Biolley*); Alajuela (*Orozco*).

Distrib. : Guatemala, Costa Rica.

Troncos podridos : no muy común.

GEN. PAXILLUS

* 2.—*Paxillus leachi* Mac Leay (*Biologia*, pág. 14).—Alajuela (*Orozco*); Palmares (*Pittier*); La Uruca, alrededores de San José (*Biolley*).

Distrib. : México, Brasil meridional.

La más pequeña de nuestras especies determinadas; vive en numerosas colonias debajo de la corteza del poró (*Erythrina* sp. var.)

GEN. NELEUS

* 3.—*Neleus tlascala* Perch. (*Biologia* pág. 14, Tab. I, fig. 15, 15 a).—El General, Térraba, Liberia (*Pittier*); Pto. Limón, Turrialba, Cariblanco, La Virgen (*Biolley*).

Distr. : México, Paraguay.

Especie grande, bastante común en las tierras calientes de ambas vertientes y en las llanuras setentrionales.

* 4.—*Neleus interstitialis* Eschsch. (*Biologia*, pág. 15).—Alajuela (*Orozco*); Palmares, El General (*Pittier*); Puerto Limón, La Virgen (*Biolley*).

Distr. : México, Brasil meridional.

Menos grande y menos abundante que la anterior; se encuentra en las mismas regiones.

Encuentro todavía en la lista de mis especies determinadas el nombre de *N. fulvicornis* Kuwert, que he obtenido de mi corresponsal en París, aplicado á una forma del General, valle del Diquís (*Biolley*). No está citada esta especie en la *Biologia*.

GEN. RHODOCANTHOPUS

* 5.—*Rhodocanthopus maillei* Perch (*Biologia*, pág. 15).—Pital del Naranjo (*Pittier*).

Distrib. : México, Ecuador.

(1) *Biologia centrali-americana. Coleoptera.*—Vol. II, Part. 2. *Pectinicornia and Lamellicornia* by Henry Walter Bates.

Las especies nuevamente halladas en Costa Rica van marcadas con un asterisco.

* 6.—*Rhodocanthopus spiniger* Bates (*Biologia*, pág. 15, Tab. fig. 16-16.—Cabagra, Xirores, Talamanca (*Pittier*).

Distrib. : Guatemala, Panamá.

Según H. W. Bates, probablemente es una variedad loc bien marcada de la especie anterior, aunque ambas formas coexiste en algunas localidades.

7.—*Rhodocanthopus caelatus* Erichs. (*Biologia*, pág. 16).- Irazú (*Rogers*); Carrizal (*Orozco*); La Palma, Volcán de Turrialb Rancho Redondo (*Biolley*).

Distrib. : Honduras británica, Perú.

Especie pequeña muy común á partir de la altura de 1500 m

Una forma encontrada en el Desengaño, 2000 m. (*Biolle* ha sido agregada á esta especie con algunas dudas; según el seño C. J. Gahan del British Museum podría ser una especie nueva.

8.—*Rhodocanthopus punctatostriatus* Perch. (*Biologia*, pág 16).—Costa Rica (*Rogers*); Mte. Redondo (*Underwood*); San José Mte. Aguacate, La Virgen, San Carlos (*Biolley*).

Distrib. : México, Panamá.

La más común de todas las especies del género en los alre dedores de San José, esparcida además en todo el país en donde po drían señalarse mucho más localidades. Encontrada á veces en la boñigas secas.

* 9.—*Rhodocanthopus* sp.

Una especie de este género fué colectada por H. Pittier en la Isla del Coco pero no determinada específicamente.

Gen. Ptichopus

10.—*Ptichopus angulatus* Perch. (*Biologia*, pág. 17).—Costa Rica (*Van Patten*); Guanacaste (*Pittier*); Rancho Redondo, San José, Alajuela (*Biolley*).

Distrib. : México, Panamá.

Bastante común; encontré los ejemplares de Alajuela en cantidad numerosa debajo de las boñigas secas, en los potreros alrede dor de la ciudad donde no faltan sin embargo cercas con palos podridos.

Gen. Phoroneus

* 11.—*Phoroneus jansoni* Bates (*Biologia*, pág. 18, Tab. I. fig. 17-17 a).—Chirripó Farm (*Pittier*); Turrialba, Carrillo, Cariblanco (*Biolley*).

Distrib. : Nicaragua, Costa Rica.

Especie de las regiones cálidas, bastante común por la ver tiente del Atlántico.

GEN. SORANUS

* 12.—*Soranus wagneri* Kaup. (*Biologia*, pág. 19).—Rancho Redondo (*Biolley*).
Distrib. : Guatemala, Costa Rica.

* 13.—*Soranus eclipticus* Truqui (*Biologia*, pág. 20).—Los Frailes, La Virgen (*Biolley*).
Distrib. : México, Costa Rica.

* 14.—*Soranus* sp.—Valle del Diquís (*Pittier*).
Ejemplar que no se ha podido determinar específicamente en Londres.

GEN. PASSALUS

* 15.—*Passalus striato-punctatus* Perch (*Biologia*, p. 22).—Rancho Redondo (*Biolley*).
Distrib. : México, Costa Rica.

GEN. VETURIUS

* 16.—*Veturius heydeni* Kaup. (*Biologia*, pág. 22).—El Roble, faldas del volcán Irazu (*Biolley*).
Distrib. : México, Costa Rica.

* 17. *Veturius cirratus* Bates (*Biologia*, pág. 23, Tab. I, fig. 19-19 a). Cañas Gordas (*Pittier*).
Distrib : Costa Rica, Panamá.

18.—*Veturius platyrhinus* Hope (*Biologia*, pág. 22).—Costa Rica (*Sallé*); Irazú (*Rogers*); sabanas de Limón y Cañas Gordas (*Pittier*); La Palma, Carrillo (*Biolley*).
Distrib. : Nicaragua, Colombia.

GEN. VERRES

* 19.—*Verres corticicola* Truqui (*Biologia*, pág. 24).—Carrizal (*Orozco*); Buenos Aires (*Pittier*).
Distrib. : México, Costa Rica.

* 20.—*Verres hageni* Kaup. (*Biologia*, pág. 24).—Costa Rica (*Sallé*, *Van Patten*); San José, Escazú (*Biolley*).
Distrib. : México, Costa Rica.

* 21.—*Verres* sp.
Ejemplares recogidos en la Palma; especie grande, tal vez nueva.

Hay que agregar á esta lista una especie de *Spasalus* del volcán de Barba (*Biolley*), género que no figura en la "Biologia". Bastantes especímenes de diferentes partes del territorio de la República quedan todavía por determinarse y puede ser que pertenezcan á especies ó aun á géneros nuevos para la ciencia. Como lo dije antes, la semejanza de forma y de coloración ha sido la causa de que

los coleccionistas confundieran muchas especies en realidad diferentes y desdeñaran recogerlas; esta es la razón por la cual la lista de Bates se ha alargado tanto.

Volvamos ahora al asunto principal de este pequeño estudio. En su estado de insecto perfecto los *Pasálidos* no causan grandes estragos en los troncos de los árboles donde se encuentran. Habitan partes ya podridas de la madera y su vida es muy corta, como la de tantos insectos que parecen revestir su última forma solamente para la necesidad de la reproducción. Efectuada ésta, la hembra deposita sus huevos en una cavidad preparada en la madera, y apenas nacen las larvas, blancas y tiernas, pero con la cabeza oscura y provista de fuertes mandíbulas, comienzan su obra de destrucción. Abren galerías en el sentido de las fibras leñosas, y como permanecen en este estado por varios años, se comprende que su presencia produzca pronto una enfermedad mortal al árbol si está todavía en pie, ó lo destruyan por completo si, ya caído, yace en el suelo.

Pero, digámoslo pronto, en el primer caso los insectos xilófagos no tienen del todo la culpa de la muerte del vegetal y he aquí el porqué. Para que los individuos perfectos, que vuelan de noche y pueden cogerse á veces en San José en las lámparas de la luz eléctrica, puedan penetrar por debajo de la corteza de algún palo, es menester que éste presente grietas y la corteza no adhiera ya en ciertas partes con la capa leñosa, esto es, que la planta esté ya enferma. De este modo la presencia de los Pasálidos en un palo no es prueba perentoria para echarles la culpa del mal de que sufre la planta. Atacando poco á poco las partes en donde, por medio del cambium, hay todavía conexión entre la corteza y la leña, aumentan ciertamente el daño é impiden una curación que talvez podría producirse por sí sola, con todo la causa principal de la ruina del palo es anterior á su llegada. Son como las moscas que suelen depositar sus huevos en las llagas de los cuerpos de los animales, y por el desarrollo de sus larvas (gusanera), hacen imposible el trabajo de cicatrización: empeoran el mal, pero no lo producen.

En el segundo caso, la acción de los Pasálidos y de sus larvas es más bien benéfica. Me ha llamado la atención la abundancia de ciertas especies (*Rimor sargi*, *Rhodocanthopus caelatus*, *Verres sp.* en los lugares altos del país, donde reina constante humedad, y la de otras (*Neleus tlascala*, *N. interstitialis*, *Phoroneus jansoni*) en las tierras calientes, donde los aguaceros estallan con más ó menos frecuencia, pero sin larga interrupción, en todos los meses del año. Donde no hay estación seca bastante prolongada las quemas se hacen á menudo imposibles, y, en tal caso, los Pasálidos y los demás insectos xilófagos son agentes muy importantes de destrucción de los troncos en los desmontes. Es principalmente en las tierras frías que puede notarse este papel benéfico de los Pasálidos para la formación de los potreros y de los terrenos destinados á los cultivos pues allí son casi los únicos habitantes de los palos caídos y no te

men atacarse á los troncos medio carbonizados, de los cuales se alejan en general los demás insectos. En tierra caliente, las hormigas, ante todo, y una infinidad de especies de otras familias, contribuyen á la destrucción rápida de las materias leñosas; pero no por esto dejan de contribuir los Pasálidos á la obra común.

Las especies que se encuentran con más facilidad en los alrededores de San José son *Paxillus leachi*, *Rhodocanthopus punctatostriatus* y *Verres hageni*. Viven en colonias numerosas debajo de la corteza del *jiñocuave* (*Bursera gummifera* L.) y del *poró* (*Erythrina corallodendron* L. y otras especies) ó en el tejido esponjoso del tallo del *hitavo* (*Yucca aloefolia* L.) Sabido es que estas plantas son particularmente abundantes en las cercas y que se emplean, junto con varias especies de *Spondias* (*jocote*, *ciruelo*, etc.), de preferencia á otros palos por su crecimiento rápido y la facilidad con que se multiplican por vía de estaca. Ciertamente este pronto desarrollo constituye una ventaja que no debe desdeñarse, pero me valdré de la de la presencia casi segura de los Pasálidos en los troncos de *poró* y de *jiñocuave* que alcanzan un tamaño regular, para combatir su empleo en la formación de las cercas.

Recordaré primero que la leña que suministran las dos especies que acabo de mentar es de pésima clase y que apenas podría recomendarse el empleo del poró por pertenecer á la familia de las Leguminosas, aunque su influencia benéfica no pueda ser de mucha importancia en la orilla de los caminos y potreros. Mas la principal desventaja que presentan estos árboles es la de tener su corteza muy delgada y muy poco adherente con la leña. Por la costumbre que se tiene de *mochar* cada año las cercas, cortando todas sus ramas casi al punto de separación del tronco, éste se abulta en su ápice y sobre todo, con cada poda, se cubre de heridas que no se cicatrizan bien por razón de las intemperies. No hay que extrañar por consiguiente el desprendimiento de la corteza en esta parte del árbol y la presencia de los parásitos de la leña al cabo de poco tiempo.

Pero hay más, el empleo del alambre de púas para reunir los estacones produce nuevas heridas á lo largo de la corteza delicada, y por consiguiente abre nuevas puertas para la invasión de los insectos en especies como el *poró* y el *jiñocuave*. A menudo se nota exteriormente la presencia de los xilófagos en la planta por los huecos que los insectos abren hacia el aire ó por los girones de la corteza que se desprenden del tallo. Pero sucede también que el árbol presenta apariencia sana, pues sus ramas superiores siempre reciben savia por la parte central del tronco y se cubren de follaje, hasta el día en que cae por la debilidad de su eje, doblando el alambre que por algún tiempo pudo sostenerlo en pie y abriendo una brecha en la cerca.

Cada uno habrá notado que los palos de *poró* y de *jiñocuave* que crecen libremente, sin tala anual y sin heridas causadas por los alambres, como sucede en los cafetales y en las orillas de los caminos,

alcanzan un desarrollo muy superior al de sus congéneres de la cerca y, sobre todo, conservan su corteza intacta y están libres de insectos xilófagos, mientras no llegan á una edad demasiado avanzada. Al contrario, haciendo una incisión longitudinal en la corteza de los mismos árboles en cualquier cerca, donde el cuchillo, las púas y los clavos de los alambres han producido heridas dañinas, se ve las más veces desprenderse esta corteza de la parte leñosa, y, en medio de una nube de aserrín y de residuos varios, caer al suelo cucarachas, alacranes y sobre todo, en nuestra región templada, Pasálidos de las diversas especies que señalé antes.

Me parece, pues, que debería abandonarse el empleo del *poró* y del *jiñocuave* en la formación de las cercas, basando esta mi opinión no tanto sobre consideraciones botánicas como *sobre la poca resistencia que ofrecen contra los ataques de los insectos xilófagos.*

Otros árboles pueden reemplazarlos con mucha ventaja. Los *Spondias* (*jocote, ciruelo*) bien sueltan por las heridas de su corteza una goma abundante, el *targuá* (*Croton gossypifolius* Vahl.) tiene su latex acidulado, pero estas secreciones, que se producen naturalmente con gran abundancia en la poda y en la clavadura de los alambres, no atraen á los insectos. El *sauce* introducido desde hace años en este país,—árbol de crecimiento tan rápido y que tan fácilmente se reproduce por vía de estaca,—es visitado por los insectos cuando brota su latex por las heridas de su corteza, pero ésta no se desprende nunca tan fácilmente como la del *poró* y del *jiñocuave*. Las cercas de *tuna* [*Cereus* sp.] y de *piñuela* [*Bromelia* sp.] presentan sus desventajas; pero el *espino blanco* [*Basanacantha* sp.], el *cornizo* [*Cestrum aurantiacum* Lindley] la *uruca* [*Picramnia bonplandii* Tul.] y el *güitite* [*Acnistus arborescens* Schlecht], aunque atacados por insectos fitófagos, no perecen á consecuencia de sus depredaciones, pues éstos á penas roen alguna que otra hoja. Se hará con provecho siembras de estos arbustos, que se tupen bastante, en el intervalo de los troncos de las especies más arborescentes y se evitará de este modo el empleo de los alambres. Hasta me atrevería á recomendar la elección de *palos de limones* en los lugares en donde las raíces demasiado absorbentes, por someras y alargadas, de estos arbustos no pueden perjudicar mucho las plantas vecinas. ¿Debe buscarse medios para la destrucción de los Pasálidos? Sería un trabajo inútil, ya que estos insectos viven escondidos en los palos y sería preciso despojar á estos de su corteza, esto es, matarlos que do conseguir el aniquilamiento de las colonias. Además vimos ya que no siempre estos xilófagos desempeñan un papel nocivo. Cuando la lucha contra el enemigo se vuelve harto difícil es menester adoptar una nueva táctica; en agricultura y en silvicultura esto vale á menudo á decir cambiar de cultivo, ó sea, *reemplazar la especie ó la variedad débil por otras mejor apropiadas para la lucha del combate por la vida*.

PROF. P. BIOLLEY

EL MADI DE CHILE, CONSIDERADO COMO ABONO VERDE, PLANTA OLEAGINOSA Y FORRAJERA

Hace algún tiempo que un distinguido propietario agricultor vino á preguntar á uno de los redactores de este *Boletín* cuáles plantas pueden servir de abono verde en Costa Rica. En la ausencia de todo experimento práctico conocido en la América tropical, la contestación se limitó forzosamente á indicar el *Cow-Pea* (1) y el *Velvet Bean* (2) de los americanos del Norte, dos Leguminosas muy estimadas para este uso. En cuanto á las plantas que sirven para este objeto en Europa se hubiera podido citar una lista numerosa. Generalmente se da la preferencia á una planta Leguminosa, que, además de poseer todas las cualidades de los demás abonos verdes, tiene la propiedad de enriquecer el suelo en ázoe. Por este motivo se emplean muy á menudo los diversos tréboles y alfalfas que tienen la ventaja de tener raíces muy hondas y por consiguiente de absorver los elementos solubles arrastrados por las aguas hasta el subsuelo y fuera del alcance de las demás plantas. En la elección de plantas para abono verde el agricultor se fija en su adaptación al clima y suelo de la comarca, á su precocidad y su producción en sustancias útiles según los datos que le han proporcionado la observación y la experiencia. La arveja, el altramuz, el aliaga, el galega, el ginete, la retama, el guisante, el haba, la lotera y el meliloto son otras Leguminosas que se emplean según las condiciones del lugar. Plantas de varias familias como el colza y la mostaza blanca y negra de las Crucíferas, el trigo sarraceno de las Poligonáceas; el centeno de las Gramíneas sirven para el mismo objeto en Europa.

Ignoramos si el señor M. E. ha tanteado algún ensayo sobre una ú otra de las plantas citadas arriba. Sea de ello lo que fuere, á nombre del interés general, el lector nos permitirá esta ligera digresión sobre los abonos verdes.

Conviene explicar de antemano que los abonos verdes constituyen un agente de fertilización secundario y poco rico. Son de uso antiquísimo, puesto que los Romanos los empleaban para abonar los árboles de olivo y los campos de trigo. En determinados casos estos abonos tienen muy reales ventajas, como la de costar poco y y de ceder al suelo los principios fertilizantes que entran en la composición de sus tejidos bajo una forma más asimilable, mascados por así decir. Estos principios proceden en su mayor parte del mismo suelo, pero el carbono es sacado enteramente del aire. Este último elemento da lugar á la formación del mantillo, que hace la tierra más permeable al agua y al aire y más fresca. Los abonos verdes ejercen sobre los terrenos una acción física y química innegables; las tierras compactas, por ejemplo, se vuelven más sueltas. Agregaremos que nuestros climas intertropicales son muy á propósito para el empleo de esta clase de abonos porque no tenemos los inviernos ri-

(1) Vigna Catjang Walp.

(2) Dolichos multiflorus Torr. & Gray.

gurosos de los climas impropiamente llamados templados, en donde la vegetación está parada durante algunos meses de cada año. El abono ordinario se utiliza inmediatamente para la cosecha que sigue á su aplicación al suelo, mientras la poca actividad de los abonos verdes hace que muchas veces hay que esperar de dos á cuatro años hasta reconocer su benéfica influencia en las cosechas.

Existe un medio de mejorar mucho este estado de cosas, y es de agregar, al tiempo de sembrar las plantas que deben servir de abono verde, abonos químicos tales como el ácido fosfórico, la cal, la potasa, etc. Se obtiene así una cosecha en verde más tupida y vigorosa que puede absorver más carbono y ázoe del aire. El dinero empleado para la compra de las sales químicas está así colocado á intereses gordos.

El Dr. Llorente, catedrático de Agricultura del Instituto de Burgos (España), ha definido como sigue las cualidades que deben poseer los vegetales para proporcionar un buen abono verde :

" 1º—Estar en relación con la naturaleza del suelo y del clima;
2º—Ser de vegetacidn rápida;
3º— Poco exigentes en terreno;
4º—De cultivo fácil y poco costoso;
5º—Estar provistos de abundante follaje;
6º—Tener raíces profundas que lleven á la superficie los principios fertilizantes de las capas inferiores;
7º—Que absorven de la atmósfera la mayor parte de sus elementos nutritivos ".

Las operaciones culturales se reducen á hacer la siembra al voleo y bastante espesa para tener una vegetación muy tupida. No es menester dar cuidado alguno á esta clase de cultivo; cuando las plantas han alcanzado su completo desarrollo y están con flor, se pasa un simple rollo de madera manejado por peones ó bueyes y la cosecha queda completamente aplastada; después el arado sigue el mismo trayecto que el rollo para enterrar las matas tumbadas.

Dejando á un lado las plantas de los Estados Unidos y Europa de las cuales por falta de experimentos no podemos asegurar el éxito en Costa Rica, creemos que entre las plantas indígenas y naturalizadas aquí hay ciertamente algunas que pueden proporcionar un excelente abono verde; citaré por ejemplo la Leguminosa llamada *frijolillo* (1) que valdría la pena de ensayar.

A fines del año pasado hemos introducido en el jardín de la Estadística el madi de Chile (2), preconizado como abono verde muy fertilizante por su gran riqueza en ázoe.

El madi de Chile pertenece á la familia de las Compuestas: es una yerba anual, de tallo cilíndrico con numerosas hojas opuestas, lanceoladas-lineares, muy velludas. Las flores parecen en capítulos terminales de color amarillo que recuerdan la *Maravilla* ó *Flamen-*

(1) Cajanus indicus Spreng.—Véase " Boletín " nº 6, p. 150.

(2) Madia sativa Molina.

quilla (1) de los jardines. Las semillas miden como 7 milim. de largo sobre 2 milim. de ancho, son angulosas y de color gris.

Como su nombre lo indica, es oriundo de Chile, pero se encuentra también indígena en California. Previamente á la llegada de los Españoles, los habitantes de Chile sacaban aceite de las semillas de esa planta y la cultivaban para este objeto. Ahora los chilenos tienen los olivos; han abandonado casi por completo aquel cultivo, y el madi se considera más bien como una mala yerba de las huertas. A fines del siglo XVIII fué introducida á Europa y cerca de 1835 entró en los cultivos de Francia y Alemania, en donde después de algunos años de capricho extremado volvió á caer casi en olvido.

Es verdad que el madi no reune todas las condiciones fijadas por Llorente, pero en cambio tiene algunas otras muy apreciables. En primer lugar, y es lo principal, es muy rica en materias azoadas. Crece muy ligero; en la Europa central puede enterrarse al cabo de 2 á 3 meses y aquí de seguro después de menos tiempo Gracias á su epidermis viscosa y cubierta con pelos protectores, el madi resiste admirablemente á la sequía y al calor. A pesar de preferir las tierras profundas, crece en cualquier terreno por malo que sea. En fin, esta planta no tiene enemigo conocido; los insectos se apartan de ella y los honguillos no encuentran asiento en sus hojas y tallos velludos.

No se ha negado ninguno de los méritos indisputables del madi, pero en contra se ha dicho que padece de un grave inconveniente, que es el olor desagradable despedido por sus flores y la materia viscosa que exsuda la planta y que adhiere á las manos y á los vestidos de los peones encargados de cosechar los semillas. El olor nos ha parecido muy semejante al del tomate y no más nauseabundo. Estos defectos hicieron que casi se abandonó el cultivo del madi como planta industrial oleaginosa.

Las matas sembradas en el patio de la Estadística fueron muy mal cuidadas y sin embargo han florecido y alcanzado más de 70 cm. de altura. Si fuese permitido sacar alguna conclusión de un primer ensayo muy imperfecto, nos atreveríamos á recomendar la siembra de esta planta como abono verde.

Tenemos aquí en Costa Rica tan crecido número de vegetales que pueden proporcionar aceites inmejorables, comestibles, industriales ó medicinales, que nos parece inútil introducir nuevo vegetal que produzca un aceite de cualidad mediana, eso menos aun si tenemos en cuenta que no hay aquí empresas oleíferas, ni siquiera una de las máquinas ó molinos del modelo más sencillo y barato para efectuar algunos ensayos.

El cultivo industrial del madi se hace de la manera siguiente :

Una vez el campo bien labrado, limpio y mullido, el agricultor siembra al voleo ó mejor en líneas apartadas de 40 cm. unas de otras. Cuando llega el momento de limpiar el sembrado, al mismo

(1) Calendula officinalis Lineo.

tiempo que se arrancan las malas yerbas se entresacan los pies de madi de manera que los restantes quedan á 15 cm. unos de otros.

Para sembrar una hectárea se emplean 8 á 10 kilos de semilla cuando se siembra en líneas y 11 á 20 cuando se siembra al voleo. En la casa de Vilmorin, Andrieux & Cª de París (4 Quai de la Mégisserie) pueden conseguirse semillas de madi á fr. 150 (₡ 65-00) los 100 kgs. ó al menudeo á fr. 1,60 (como ₡ 0-75) el kilo.

Se ha calculado que cada hectárea de terreno produce de 18 á 32 hectólitros de semillas que pesan de 45 á 50 kilos cada uno y dan de 25 á 30 o|o de aceite.

La recolección de las semillas se hace cuando éstas cambian su color negro por el gris. El peón corta con la hoz los tallos, teniendo cuidado de no desgranar las cabezas, para lo cual es preferible trabajar en las primeras horas de la mañana, cuando las plantas están todavía cubiertas con rocío. Se juntan los manojos en montones circulares con todas las cabezuelas de granos dirigidas hacia el centro. Si hay amenazas de lluvia, se cubre el montón con paja. Algunos días bastan para sazonar completamente las semillas, que pueden entonces desgranarse.

Es preciso tomar algunas precauciones para extraer el aceite. Si no se lavan bien las semillas antes de prensarlas, el aceite tiene mal sabor. El precio del aceite de madi es por lo general equivalente á las tres cuartas partes del aceite de colza. Aquel aceite tiene la propiedad de congelarse difícilmente, lo que es muy útil cuando se trata de lubrificar las máquinas en los países sujetos á un frío riguroso. Se emplea también dicho aceite en la fabricación de los jabones, en el alumbrado y aun en la alimentación. Se ha asegurado que es tan bueno como el aceite de olivo y que lo sustituye muy bien.

Como planta forrajera, el madi sólo gusta á los carneros según se deduce de los experimentos hechos en otras partes. Sería preciso, pues, ver si en tiempo de sequía nuestro ganado vacuno quisiera acomodarse con este forraje tan precioso por su resistencia al calor del verano.

AD. TONDUZ

OBRAS CONSULTADAS

Yearbook of the Department of Agriculture, Washington 1898.
Diccionario enciclopédico de Agricultura, Madrid 1888, Tome VI, p. 516.
Alp. de Candolle.—Origine des plantes cultivées, Paris 1883.
Le Bon Jardinier, Paris 1901.
Aniceto Llorente.—Los abonos, in Bol. de Agricultura, Mineria é Industrias de México, 1893, nº 7.
Revista de la Asociación rural del Uruguay, Nos. 8, 9 Montevideo, 1890.

EL TABACO

Selección de plantas para semillas. — Como el agricultor no debe estar siempre comprando semilla, ha de tener el cuidado de obtenerla de su propio cultivo. Para este fin debe destinar las plan-

tas más frondosas de su tabacal y en número suficiente para recoger el triple de la cantidad de semilla que necesite para su cultivo. Al llegar la época de capar las plantas se hace la selección de las que reunan las condiciones de buen desarrollo y salud, y á esas no se les quita el botón terminal del tallo, sino que se las deja crecer, prodigándoles con esmero toda clase de cuidados para que no desmerezcan en nada de sus buenas cualidades. Al hacer el corte del tabaco se dejan estas matas, á las que se les quitarán las hojas á fin de que toda la savia que elaboren las raíces vaya á nutrir á la flor y á la semilla. Cuando la capsulita que contiene las semillas toma un color negro ó pardo oscuro, es señal de que la simiente ha madurado, y entonces se corta la ramita en donde se encuentra. Linné asegura haber contado más de cuarenta mil semillitas en cada cápsula.

Cortada la ramita donde están estas cápsulas se la cuelga en un lugar ventilado para que se sequen. Cuando han llegado á este estado se separan las cápsulas de las ramitas, se abren y frotan con la mano para separar las semillas de la película interior. Con un sedazo fino se cirnen las semillitas que, encerradas en saquetes de tela tupida, se guardan en lugar seco y libre de insectos.

La semilla del tabaco conserva más de diez años su poder germinativo y tiene la particularidad de que sembrando las recogidas el mismo año dan plantas degeneradas, mientras que cuando cuentan 18 meses ó más de cosechadas producen plantas semejantes á las originarias.

Para probar si una semilla de tabaco que cuenta algunos años conserva sus facultades germinativas, basta echar un poco de ellas en un comal, plancha de hierro ó estufa caliente, si al contacto del calor revienta la semilla, es señal de que puede germinar.

Método filipino para la preparación de la semilla y su conservación.—Después de señaladas las matas para semilla se procede al despunte de todas las demás; y cuando las hojas del tabaco se encuentran en buena sazón ó maduras, como dicen los cosecheros, se procede al corte de aquélla, cuyo estado de madurez se conoce por el color algo oscuro que toman las hojas y las gárgolas que contienen la semilla. Entonces, ya sea antes ó después del corte general de la hoja y en una mañana clara, con sol, se cortan con la podadera las puntas de semilla á dos palmos de largo por debajo de las últimas gárgolas, sin sacudirlas; y formando manojos se cuelgan al aire bajo techado y resguardados del viento fuerte por espacio de un mes para que se acaben de secar.

Curada ya la semilla en un día claro y sin viento fuerte, sobre una sábana tendida en el suelo se sacuden los manojos y deshacen las gárgolas con las palmas de las manos y no con golpes, pues se lastiman muchos granos. Acto seguido se avienta sobre la misma sábana procurando quede muy bien limpia la semilla, sin tierra, polvo, cáscaras, palillos ni otra suciedad. Después se deja extendida al sol, removiéndola de vez en cuando, y se echa en una tinaja nueva ó

que no haya servido en otros usos domésticos, después de soleada, para quitar toda humedad ó mal olor.

"A seguida se tapa con un pedazo de tabla redondo, que ajuste bien con la boca de la tinaja, y con resina ó pez derretida al fuego se cubren muy bien las junturas de la tapadera, sin dejar claro alguno por donde entre aire, luz ni hormigas, y se guarda en un sitio seco ó sin humedad, hasta el tiempo oportuno de los semilleros."

"De este modo sufren menos de la influencia atmosférica, no se descomponen ni se alteran, no la atacan los insectos ni destruyen las ratas."

"A falta de tinaja, puede guardarse en grandes bombones ó canutos de caña *Canayan-boo* (bambúes) tapados por la boca en los mismos términos que he dicho para las tinajas, los que se cuelgan de las maderas del techo ó quizá en las habitaciones de dormir." (*)

Almácigas.—La pequeñez de las semillas del tabaco no permite su siembra de asiento definitivo, por lo cual es necesario formar almácigas. Estas almácigas tienen la ventaja de que, extraídas de ellas las posturas para el cultivo, quedan convertidas en viveros de los que se toman las plantitas que se hagan necesarias para sustituir en el tabacal á las posturas que se hubieren perdido.

La formación del almácigo se divide en tres operaciones :

1ª—Preparación del suelo;

2ª—Siembra de la semilla;

3ª—Cuidados culturales.

Véamos separadamente cada una de estas operaciones, cuya influencia en el éxito de la futura plantación es decisiva toda vez que de ellas depende que obtengamos posturas vigorosas que se desarrollan bien ó raquíticas que se tornan en *chirrage*. La mayor parte de las veces la degeneración del tabaco en nuestros campos tiene como uno de sus factores principales la mala formación y conservación de las almácigas :

1º—Preparación del suelo.—Esta comprende :

a).—Elección del lugar para la almáciga;

b).—Remoción y mullimiento de la tierra; y

c).—Abono.

a).—*Elección del lugar para la almáciga.*—El agricultor debe buscar para el almáciga un sitio próximo á su habitación que le permita ejercer una inmediata vigilancia. Procurará, si le es posible, que el terreno sea arcillo-silicoso ó por lo menos humífero. Desechará la tierra calcárea porque, además del abono, le obligaría á hacerle una enmienda humífera, lo cual aumentaría los gastos de producción en contra de los buenos principios de economía rural, cuyos fines son obtener el mayor beneficio con el menor gasto posible. Procurará que el terreno no sea expuesto á inundaciones, bien por avenidas de ríos ó arroyos, bien por lluvias, y tendrá buenos desagües para que no haya exceso de humedad. Se cuidará con esmero

(*) Rafael López García.—Cultivo del tabaco en Filipinas.

de que el terreno esté bien abrigado del sol poniente y de los vientos del Norte. Lo que se consigue eligiéndolo junto á muros y edificios, y si no los hubiere, levantándole palizadas ó setos vivos en los lados Oeste y Norte. Elegido el terreno para el almacigal, se mide en él la extensión que haya de ocupar y se cerca de modo que no pueden entrar animales domésticos de ninguna especie, que causarían perjuicios irreparables.

b).—*Remoción y mullimiento del suelo.*—Como la extensión de los almacigales no es muy grande, se hace difícil la remoción de su suelo por el arado. Esta operación se ejecutará con la pala de cavar, de hoja recta, en forma de trapecio y mango largo, La primera remoción se hará á quince centímetros de profundidad. Tres días más tarde se hará la segunda cava que profundizará diez centímetros más. Inmediatamente después se suministra el abono. Puesto éste al suelo se ejecuta la tercera cava para mezclarlo bien con la tierra. Dos días después se forman las eras, cuya anchura será de un metro y estarán separadas unas de otras por un camino ó paso de 75 á 80 centímetros de ancho. Para formar estos caminos se saca la tierra en el lugar que han de ocupar y se arroja sobre la destinada al cantero, cuya altura aumenta. Los caminos ó pasos tienen por objeto permitir el desagüe de la almáciga y facilitar las labores de regar, entresacar, sembrar, matar gusanos y arrancar las posturas para la siembra definitiva.

Arrojada la tierra de los intermedios de los canteros sobre éstos, se procede al mullimiento del suelo, lo cual se ejecuta con la grada ó peine, rompiendo los terrones y batiendo la tierra de modo que resulte lo más suelta y fina posible. De esta tierra se toma una cantidad que se pasa por cernidor, para los fines que más adelante se indican.

c).—*Abono.*—En los almacigales se ha de procurar que la tierra sea muy fertil; para obtener esto se aplica el abono en la tercera cava. El abono que se ponga en la tierra para almácigas ha de reunir estas condiciones : ser de vaca y estar bien podrido. Lo primero, porque los estiércoles de ganado caballar son muy calientes y concluyen por dar mal gusto al tabaco. Sólo cuando se trata de un cultivo forzado, en clima muy frío, se pone estiércol de caballo, pero no en contacto con la semilla, sino diez centímetros debajo. Esto tiene por objeto que la semilla reciba el calor que el estiércol produce en su fermentación. En este caso no se conceptúa el estiércol como abono sino como calorífero artificial.

El motivo de que el estiércol de vaca que se pone de abono vaya bien podrido, es que á medio fermentar determinaría una alza en la temperatura del suelo, perjudicial á la semilla, y porque sin estar bien podrido el estiércol se encorporaría mal á la tierra y no llenaría de modo perfecto su objeto.

2º—*Siembra de la semilla.* — Convenientemente mullido el

suelo y alizado por medio de una tabla pasada de filo, para nivelar bien, se procede á esparcir la semilla. A fin de que el riego sea lo más homogéneo posible, se mezcla la semilla con arena fina, á cantidades ó volúmenes iguales. Muchos recomiendan también la mezcla con ceniza, pero nosotros condenamos el procedimiento por cuanto que esta sustancia lleva gran cantidad de sosa cáustica que, en contacto íntimo con la semilla, será la primera sustancia que absorverá la radícula, é influirá en la futura condición de la planta, haciéndola más ó menos incombustible.

Esparcida convenientemente la semilla cuidando de que no haya más cantidad en una parte que en otra, se riega sobre ella para cubrir la tierra que se tiene cernida y de que hablamos en la sección b.

Como la tierra cernida puede haber perdido completamente la humedad, después de esparcida sobre las semillas se riega la era por aspersión, con una regadera de agujeros finos, y cuidando de que el agua caiga con la menor fuerza posible Igual operación se hará si el tiempo es seco.

3º—*Cuidados culturales.*—Estos, que han de llenarse en absoluto, comprenden varias operaciones :

a.—Abrigar	d.—Desgusanar
b.—Aclarar	e.—Escardar
c.—Regar	f.—Resguardar

Del celo con que el tabacalero ejecute los cuidados culturales dependerá que la almáciga le resulte buena, mala ó se le pierde en absoluto.

a.—*Abrigar.*—Una de las primeras condiciones que exige la semilla del tabaco para germinar bien, es estar abrigada de la acción directa de un sol muy intenso. Para conseguir ésto se plantan á distancias convenientes á los lados de las eras unas estacas que sobresalgan de ellas una vara próximamente. Al extremo de estas varas y uniéndolas entre sí se colocan unas cañas, de modo que queden como la armazón de un techo. Sobre esta armazón se extienden hojas de plátanos ó unos petates ligeros durante las horas de mayor sol. Por la tarde se quita la cubierta, para que la tierra recoja el rocío de la noche. Mientras no hubiere germinado la simiente, se cubrirá también la almáciga cuando amanecen fuertes lluvias cuyas gotas, cayendo con violencia, desenterrarían las semillas y maltratarían las plúmulas y radículas que comenzaran á apuntar.

Como el labrador consiga que su tierra tenga la suficiente humedad y calor, el nacimiento de la semilla ocurre de los seis á los nueve días, según el clima. Si durante la germinación de la semilla sobreviene seca, es forzoso regar las eras empleando la regadera con el mismo cuidado que cuando se hizo la siembra.

b.—*Aclarar.*—Por mucho cuidado que se ponga nunca se

posible hacer el esparcimiento de la semilla en el suelo de modo que resulte uniforme; de aquí que en algunos lugares nacen mayor número de matitas formando verdaderos montones. Si se las deja así su desarrollo resultará inperfecto y dichas plantas serán impropias para el trasplante. A fin de evitar estos daños se procede á la operación de aclarar, que consiste en entresacar un número de plantitas para dar más lugar á las otras. Esta operación debe hacerse con tanta calma como paciencia. Se escogen las matitas de tallo más fino y débil; se toman con el pulgar y el índice y se arrancan con cuidado para no lastimar las buenas y robustas. En absoluto se prohibirá el uso de todo instrumento, cuchillo, punzón, etc., para arrancar las posturas en el aclarado, pues la introducción en la tierra de cualquier cuerpo extraño y duro para sacar las plantitas que se desechan, podría lastimar las raicecillas de las buenas y ocasionar ó su muerte ó su raquitismo. El momento oportuno para aclarar es después de un aguacero ó de regar, en que está la tierra floja y permite la extracción de la matita con los dedos. Como al sembrar la almáciga se riega siempre doble cantidad de semilla que la necesária, no debe haber escrúpulo en sacrificar algunas matitas robustas con tal de dar desahogo y espacio á otras que reunan iguales condiciones.

c).—*Regar.*—Esta es una operación importantísima cuando deja de llover y que debe practicarse con cuidado usando de la regadera y dejando caer el agua desde una altura de 50 centímetros, de modo que empape las hojas de las plantas y la tierra. No se regará muy bajo porque la fuerza con que sale el agua de la regadera puede descubrir la raíz de las posturas arrancándoles la tierra. No todas las horas son igualmente buenas para el riego. Este puede practicarse de mañana ó de tarde, pero es preferible hacerlo en esta última hora, porque la tierra conserva más la humedad, que aprovechan mejor las plantas.

d).—*Desgusanar.*—Pocas plantas hay que sean tan perseguidas de los gusanos como el tabaco; apenas nace ésta, ya hay que ejercer una vigilancia contínua, porque el menor descuido es bastante para que los gusanos invadan la almáciga y la destruyan. Todos los días se debe hacer una minuciosa rebusca de gusanos y larvas, que se ocultan bajo las hojitas de las posturas, y destruirlas inmediatamente. Esta tarea es lo más penosa y larga y el cultivador debe realizarla con toda la paciencia necesaria. Dos días que se pasen sin registrar el almacigal son suficientes para que los gusanos lo inutilicen casi por completo, ocasionando perjuicios irreparables.

e).—*Escardar.*—Las labores de escarda son indispensables para que las malas yerbas no cubran la almáciga y hagan perder las posturas ahogándolas. Estas escardas se ejecutarán á mano sin emplear instrumento alguno y con esmeradísimo cuidado para no arrancar posturas junto con las malas yerbas. Sacadas éstas no se dejarán

nunca en los caminos que separan las eras sino que se arrojarán en el estiercolero para aprovecharlas como abono más tarde.

f).— *Resguardar.*—Si mientras las plantitas están en la almáciga se desatan fuertes vientos del Sur y del Este, conviene colocar del lado que soplan unos petates, arrimados á las estacas que se pusieron para el cobertizo, á fin de defender las matitas que, batidas por las ráfagas, ó se quiebran ó se estropean.

Epoca de formar la almáciga.—Sin previos ensayos es imposible precisar cuál es la época verdaderamente oportuna para formar entre nosotros los almacigales de tabaco; por lo general se hacen entre mediados de junio y fines de julio, para hacer los trasplantes de setiembre á octubre. En la Isla de Cuba por lo contrario, se hacen los semilleros en los meses de agosto, setiembre y octubre. En los Estados Unidos y principalmente en el Estado de Ohio, los almacigales se hacen del 1º al 30 de junio. En Filipinas se hacen dos siembras de almacigales: la temprana en las menguantes de junio y julio y la tardía en las de setiembre y octubre.

Sabida la influencia que las lluvias tienen sobre la fortaleza de las hojas, podría calcularse aproximadamente la época de la formación de los semilleros, de modo que el período del desarrollo y madurez de las hojas, momentos en los que adquieren sus propiedades, coincidiese con el fin del invierno y principios del verano. A fin de estudiar este punto estoy alistando en el jardín de mi casa en Santo Domingo unos cuadros de tierra para formar almacigales, pequeños, como es propio de un ensayo, para sembrarlos en los meses comprendidos del 15 de julio al 1º de octubre, y comparar luego los resultados en pesos de las plantas, tamaños de sus hojas y calidad de las mismas.

A. NAVARRETE

(Continuará)

HERENCIA AGRICOLA DEL SIGLO XIX

Así como los comerciantes efectúan de cuando en cuando balances de sus negocios para conocer el estado de progreso ó retroceso alcanzado en ellos, hagamos igualmente el balance de lo realizado en la agricultura durante este siglo, que como resultados tangibles, desarrollo del trabajo, extensión de nuestra potencia y acción sobre el mundo, y perfeccionamientos científicos é industriales y descubrimientos, arrojan un bilan prodigioso; de este siglo, que gracias á Watt ha dado á los débiles brazos del hombre irresistible fuerza gigantes para vencer las resistencias de la materia á la vez que realizar con precisión infalible delicados trabajos, y que, debido á Fulton, puede atravesarse los océanos en infatigables corceles de hierro con alma de fuego, venciendo las distancias y el tiempo.

Este siglo, que en el ocaso de su órbita en la eternidad

los tiempos, doma la electricidad, esta maravillosa fuente de energía, de luz, calor, asociación y dislocación de los cuerpos que se multiplica bajo todas las formas á nuestros pasos. Maravilla comparable, si no es superior todavía, es esa retina artificial llamada fotografía, que sorprende en su carrera las migraciones y movimientos de los astros y de los objetos vivos ó inanimados y conserva á la afección de los que sobreviven la imagen de los desaparecidos.

En otro orden de ideas tenemos los trabajos de Payen, Dumas, Cadet de Vaux, Vauquelin, Fourcroy, Liebig, Thénard, Chevreul, Sainte Claire Deville, Boussingault, Kuhlmann, Reiser, George Ville, Grandeau, que han hecho de la química la más poderosa palanca de la agricultura. Igualmente han contribuido al estudio de las ciencias naturales Luciano Bonaparte, Cuvier, Agassiz, Geoffroy Saint-Hilaire, Milne Edwards, Quatrefages, Blainville y Grandidier en la Zoología; Payen, Jussieu, Brongniart, A. Saint Hilaire, De Candolle en la Botánica, tanto en lo que se relaciona con la fisiología vegetal, que estudia las plantas bajo el punto de vista de su organización y de sus funciones vitales, como de la botánica fitográfica, que se ocupa de la descripción, agrupamiento y clasificación de los vegetales, de la repartición de las especies en la superficie del globo y, en fin, de la indagación de las que se han perdido, que constituye la paleontología vegetal. En cuanto á la anatomía vegetal, su rápido progreso se debe á la perfección alcanzada en la construcción de los microscopios y al empleo de los reactivos químicos.

La fisiología, por su parte, estudiando el crecimiento, absorción, respiración, nutrición, fecundación y reproducción de los vegetales, ha llegado á la conclusión que en ellos se reproducen todos los fenómenos que se realizan en el reino animal.

Entre los innumerables trabajos realizados por la falanje de sabios que han impulsado las ciencias naturales, merecen especial mención los de Van Tieghem, Cordier, Bonnier, Cornu, etc., dedicados al estudio de los criptógamos, así como el tratado general de Botánica descriptiva y analítica de Le Maout y Decaisne (1868) Historia de las Plantas de Baillon; Estudio sobre la geografía botánica de la Europa, por Lecocq; La Flora de Francia, por Grenier y Godron; La Flora de los Vegetales fósiles, por A. Brongniart; El Origen de las plantas cultivadas, por A. de Candolle, etc. Por último, la interminable serie de descubrimientos debidos al infatigable genio de Pasteur, que tantos medios facilita para prevenir y curar las enfermedades de las plantas y de los animales; y los de Humphrey Davis que observó las neblinas, Pelletier que observó los fenómenos eléctricos de la atmósfera, Moreau de Jonnes las tempestades, y Boussingault y George Ville; todos los que han contribuído á hacer una verdadera ciencia de la Agricultura.

Tarea interminable y agena á la índole de este artículo sería seguir inventariando las conquistas alcanzadas por este siglo en el anchuroso campo del progreso y basta con lo enumerado para nuestro propósito, pues los estudios realizados por todos estos sabios han

trasformado la agricultura empírica en la agronomía moderna, ó sea la agricultura razonada. Digno sí es de llamar la atención que, mientras en Europa se consideró como una conquista el sistema de rotación en los cultivos, él era conocido y practicado por los antiguos peruanos desde antes de la Conquista. Otro de los hechos que comprueban el prodigioso adelanto á que llegó la agricultura en esta época, es el sistema de acueductos establecido por los Incas, que les permitía conducir las aguas á los lugares más accidentados de la costa, al punto que la hidraúlica moderna no ha podido sobrepasar: sistema que impresionó de tal manera á Humboldt, que le arrancó la declaración que era una de las más grandes obras producidas por el ingenio y el esfuerzo humano.

La libertad del suelo que como herencia de la revolución del 93, alcanzó el campesino francés, dió á la agricultura un nuevo y poderoso impulso; esa libertad creó la iniciativa individual y trajo como consecuencias el mejoramiento de los enseres para el trabajo y cultivo de los campos, el sistema rotativo que exige de la tierra producción continua en vez del antiguo sistema de descanso, que dejaba las tierras en reposo para después exigirle nuevos rendimientos, y la sustitución del antiguo arado por el que inventó Mathieu de Dombasle, que es el empleado hoy con ligeras variantes y que ha llegado á su perfección con la aplicación del vapor por Fowler.

El inmenso progreso alcanzado desde entonces por la agricultura ha hecho que se suceden día á día los inventos que la favorecen, á tal punto que su enumeración resultaría larga y fatigosa, bastando indicar que la tendencia general consiste en sustituir, hasta donde es posible, el brazo del hombre por la fuerza mecánica.

Enriquecido el agricultor con los nuevos métodos de cultivo pudo dedicarse al incremento de la ganadería, que por medio de la selección y del cruzamiento ha llegado á adquirir el inmenso desarrollo que hoy tiene y que permite lograr animales del vigor y calidad que se desea.

(De la *Revista de la Asociación rural del Uruguay*)

NOTAS É INFORMACIONES

Una omisión que tiene bastante importancia ocurrió al señor Navarrete en su penúltimo artículo sobre el tabaco, en lo que se refiere á estercoleros. Las experiencias del Instituto Agronómico de Campinas (Brazil) y las más recientes y más completas del señor Shutt, Químico de las Fincas experimentales del Canadá, han puesto fuera de duda que un estercolero abrigado es infinimente superior al que está expuesto á la intemperie. Agregaremos que en las regiones intertropicales y en todas bien atendida es absolutamente necesario tener los estercoleros cubiertos. Se comprende que bajo la acción sucesiva del sol y del agua, la fermentación del estiércol produce de una manera defectuosa y que se pierde una cantidad notable de abono. Más, los aguaceros copiosos de nuestros inviernos arrastran, sea en jugo, sea

materias sólidas, la mayor parte de los principios fertilizantes y no habrá cisternas capaz de contenerlos. Y de nada servirá el montón de estiércol que, lavado por las lluvias y resequado por el sol, sería en todo parecido á los abonos botados por nuestras carretas en los potreros ó en los caminos. Inútil es decir que se puede hacer una construcción muy económica, al estilo de un rancho, teniendo cuidado que los bordes del estercolero se queden bajo cubierta.

Mejoramiento del ganado vacuno.—La selección y la hibridización ó cruza de razas, aplicadas al ganado, tienen por objeto, por una parte, hacer desaparecer ciertos defectos, y por otra, aumentar las calidades de una raza. Para lograr esos fines es preciso obrar de acuerdo con un plan fijo y elaborado de antemano; además, se ha de llevar un apunte fiel de los cruzamientos consecutivos, con descripción y estudio de los resultados.

El objeto final que se anhela es conseguir *tipos finos ó sangres permanentes*, dotados con las cualidades requeridas.

Hace años y años que vemos traer á este país vacas y toros Jersey, Durham, Holstein y otros, y que tratamos de averiguar que objeto se proponen los introductores, pero aun no hemos recibido contestación satisfactorias á nuestras preguntas. También nos llama la atencion el hecho de que la gran mayoría de los ganaderos permiten el apareamiento libre, en los potreros, con el resultado de que esos se hacen entre sujetos que no tienen ni la edad, ni los caracteres requeridos para dar buenos productos. De esta manera el único resultado que puede esperarse á la larga es el desmejoramiento de nuestro ganado, á consecuencia de los inevitables fenómenos de regresión, ó saltos para atrás, de atavismo y de degenerescencia que son la consecuencia del deplorable sistema corriente entre nosotros.

No realizaremos ningún progreso en nuestra ganadería mientras no nos decidamos á imitar lo que se hace en otras partes, es decir, á establecer un *Herd-Book* ó libro de rebaños, en que se inscribirían en un principio sólo hembras de raza pura, indígena ó extranjera, y en seguida los productos obtenidos de ellas por medio de toros de sangre igualmente pura, hasta la tercera ó cuarta generación, en que ya podrán considerarse fijos los caracteres de una raza constante. Una vez conseguido este primer resultado podría abrirse un libro genealógico para la ó las razas nacionales.

En ganadería como en todos los demás campos de la actividad humana, la emulación desempeña un papel importante. Puede promoverse por medio de concursos regionales o nacionales á los que los agricultores llevarían sus productos para ser premiados según sus méritos respectivos.

No entramos hoy en el detalle de estos dos puntos: *libro genealógico* y *concursos de ganadería*. Pero nos gustaría oir á este respecto opiniones más autorizadas que la nuestra.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Junio 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire mm.	Temperatura del aire libre °C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia: Cantidad mm.	Lluvia: Duración Horas
1 a. m.	664.05	17.70	94	.....	0.3	0.59
2	663.73	17.89	93	.....	0.2	0.08
3	663.42	17.58	94	.....	0.1	0.08
4	663.33	17.37	94	.....	1.1	0.91
5	663.37	17.20	93	.....	2.2	1.50
6	663.61	17.16	92	.....	0.8	2.50
7	663.92	18.63	88	7.03	0.2	1.50
8	664.10	21.12	74	17.92	0.0	0.00
9	664.23	22.71	67	21.25	0.0	0.00
10	664.26	24.53	64	22.32	0.0	0.00
11	664.11	25.56	62	22.12	0.0	0.00
12 a. m.	663.73	25.26	65	16.16	0.0	0.00
1 p. m.	663.38	24.88	69	10.58	7.3	1.16
2	663.02	23.67	75	8.00	24.6	4.08
3	662.83	22.43	79	4.59	41.6	7.34
4	662.70	21.56	84	1.33	38.6	6.33
5	662.87	20.55	89	0.33	48.1	9.11
6	663.24	19.86	92	0.00	37.1	9.46
7	663.71	19.44	94	.....	24.2	10.25
8	664.10	19.17	95	.....	18.2	7.46
9	664.41	18.91	94	.....	19.9	5.57
10	664.54	18.69	95	.....	13.5	6.28
11	664.58	18.40	95	.....	3.1	4.41
12 p. m.	664.36	18.20	95	.....	2.5	3.58
T. M.	663.73	20.35	85	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	131.63	283.6	82.19
8 9 1900	663.47	20.12	85	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	133.26	290.6	.....
Mín.	660.60	14.6	38	En 1 d. 1.58	En 1 h.	.....
Máx.	665.70	29.5	100	En 1 d. 12.1	22.1	.....

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia mm.	Días con lluvia
Sipurio	60	255	21
Boca Banano	3	51	13
Limón	3	33	7
Swamp Mouth	3	24	26
Zent	....	50	20
Gute Hoffnung	40	98	12
Siquirres	60	294	17
Guápiles	300	270	19
Sarapiquí	835	422	28
San Carlos	161	433	23
Las Lomas	266	282	11
Peralta	332	236	18
Turrialba	620	266	21
Juan Viñas	1040	276	25
Santiago	1078	227	17
Paraíso	1336	...	....
Las Cóncavas	....	....	. .
Cartago	1450		...
Tres Ríos	1300	548	23
S. Franc° Guad.	1187	301	23
San José	1160	284	23
La Verbena	1140	341	24
S. Isidro Alajuela	1346	383	28
Alajuela	950	240	14
Nuestro Amo	....	309	25

TEMPERATURA EN EL SUELO

Profundidad en m.	0.15	0.30	0.60	1.20	3.00
Temperatura	22.59	22.51	22.88	22.07	21.36

Evaporación { Día 46.4 mm. / Noche 7.3 mm.

Radiación terrestre { T. M. / Mín. / Max. } No se observó

Termómetro *in vacuo* { Mín. 60.0 / Máx. 46.0

Nebulosidad: t. m. = 8 { Días claros 0 / ,, sombríos 21 / ,, tempestuosos 0

Viento dominante: NE.

TEMBLORES: — No hubo ninguno.

CARÁCTER GENERAL DEL TIEMPO: — En la vertiente del Pacífico y en San José, el normal de la estación. Del lado del Atlántico estuvo muy seco en la costa y más bien húmedo en el interior.

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 31 de agosto de 1901 | Número 8

AGRICULTURA

SOBRE ALGUNOS DETALLES DISCUTIBLES DEL CULTIVO DEL CAFETO

Aunque es de esperarse que la extraordinaria depresión de que sufre al presente el mercado del café, sólo es pasagera; no hay que hacerse ilusiones y debemos olvidar lo que fué la verdadera *edad de oro* de nuestro grano. Los precios volverán á subir, pero nunca hasta esas alturas prodigiosas que, en corto tiempo, trasformaron muchos de nuestros agricultores en aspirantes capitalistas y aun en sólidos propietarios. Esa alza, que podemos preveer para un futuro más ó menos remoto, vendrá acompañada seguramente con una selección más severa del producto, la que obligará á los cafetaleros á desplegar más atención y cuidado, tanto en el cultivo como en el beneficio y en el clima. Así es que, en Costa Rica, aquéllos que quieren conservar para su café el puesto privilegiado que ha ocupado hasta hoy día en el mercado, tienen por fuerza que introducir reformas radicales en sus métodos de producción, desde el momento en que se escoge la semilla para un futuro plantío, hasta el de coser el saco y exportar el grano.

Observaciones recogidas durante catorce años, algunos años de práctica, y ligeros estudios comparativos, me han sugerido las siguientes reflexiones que ofrezco sin ningún carácter autoritativo á los lectores del " Boletín ". Esta revista queda abierta para los que quieran desechar ó modificar alguno de los puntos que voy á tocar brevemente y que son :

1.—Zona del cultivo del cafeto en Costa Rica.
2.—Sombra.
3.—Selección de las semillas.
4.—Siembra.
5.—Cuidados culturales.
6.—Abonos.

1. *Zona del cultivo del cafeto en Costa Rica.*—En este país el café puede producirse en cualquier exposición, desde el nivel del mar hasta cerca de 1600 m., siempre que el suelo reúna las condiciones apetecibles. Pero dos circunstancias capitales han de influir en la elección del distrito en donde se establezcan las plantaciones, á saber : a) la calidad del grano y b) las mayores ó menores facilidades del cultivo.

a).—*Calidad del grano.*—Tratándose de un artículo de alimentación, pudiera creerse que su mayor ó menor aceptación en el mercado depende de su riqueza en elementos asimilables y en el sabor que resulta de su combinación, que hace el uso más ó menos provechoso ó agradable. En el caso del café, por ejemplo, la riqueza en cafeina y en los demás alcalóides, y el grado de amargura ó de suavidad, deberían servir como puntos de partida. Pero en realidad, el comprador por mayor se fija en primer término en el tamaño del grano, en su forma y en su mayor ó menor finura; el sabor de la infusión preparada para el consumo no tiene para él importancia apreciable.

Siendo esto así, nuestra preocupación debe ser de producir el grano típico conocido como *café de Costa Rica.* Según *Raoul* y *Darolles*, aquel grano debe ser " *ovalado, poco alargado, poco abultado y de base plana; es ópaco y duro, con poca ó ninguna película, y de color verde oscuro ó gris* ". No sé hasta qué punto esta definición corresponda á nuestro producto : me parece difícil realizar el tipo uniforme que responde exactamente á una descripción tan concisa, y los mismos autores confiesan que " en una reciente remesa de café de Costa Rica, de 800 sacos, se han podido establecer 34 tipos ó series distintas ".

Pero sea de ello lo que fuere, hay dos condiciones que se anteponen á las demás : el grano debe ser *grande* y *fino.* El tamaño del grano depende en gran parte de la selección de la semilla y del esmero en el cultivo, mientras la firmeza de sus tegumentos parece guardar relación con el grado de humedad de la atmósfera. Esto es, todos nuestros cafetales, estando bien cuidados, pueden producir una haba de buenas dimensiones, pero el requisito de la dureza se realizará solamente allí donde el clima sea el más seco. Ni es necesario ser perito en la materia para conocer que los cafés de Turrialba, de Sarapiquí y de otras partes de la vertiente húmeda del Atlántico, son *fofos* y de poca consistencia, comparados con los de San José, San Ramón y otros puntos de las altiplanicies. A esa flojedad de los tejidos corresponde por lo general una menor proporción de principios

esenciales, que hace que algunos cafés sean más suaves que otros, y por consiguiente, más del gusto de cierta clase de consumidores.—Pero, hablando en general, el café de Costa Rica es un tipo suave, y el exceso en este sentido pudiera considerarse como defecto. Entiéndase que no me he propuesto desprestigiar los cafés de los distritos más húmedos; proceden en su mayoría de grandes explotaciones, en donde reciben tanto en su beneficio como en el cultivo en general la mayor atención, y el favor con que ciertas marcas han sido aceptadas en los mercados es testimonio de sus excelentes cualidades. Lo que he querido sugerir es que, en en las condiciones actuales, es prudente aconsejar á los agricultores no emprendan el cultivo del cafeto en la vertiente del Atlántico, en alturas inferiores á 1000 m., y en los valles caracterizados por exceso de humedad.

b).—*Facilidades del cultivo.*—Es por demás insistir en que aun en puntos que reúnan las requeridas condiciones de suelo y de clima, el cultivo del cafeto es de aconsejarse solamente en el caso de tener al alcance un suficiente número de brazos y de estar seguro de que el clima no es un obstáculo para la permanencia de los labradores en el lugar. La escaséz de brazos entraña consigo el alza de los salarios y pone en peligro el buen éxito de las cosechas, y ambas circunstancias afectan gravemente las condiciones rentísticas de la empresa. Considerada, pues, desde este punto de vista, la zona de cultivo del cafeto tiende á reducir considerablemente sus límites inferiores y á concentrarse hacia los núcleos de población del interior. Debemos considerar como muy afortunado el que los distritos susceptibles de producir el mejor grano son aquellos precisamente en donde la mano de obra es más abundante y barata.

2.—*Sombra.*—Parece resultar de recientes investigaciones y de las experiencias practicadas en países de condiciones iguales á las nuestras, que la sombra es necesaria solamente en los lugares expuestos á largas sequías. Por otra parte, hemos visto en un número anterior de este Boletín que, según el señor Cook, el verdadero provecho de nuestros árboles de sombra centroamericanos, eritrinas, ingas y gliricidias (madera negra), consiste principalmente en la acción ejercida sobre el suelo por las bacterias que suelen aglomerarse al rededor de las raíces. Podemos considerar como distritos semiáridos, ó por lo menos expuestos á excesos eventuales de sequía, la parte superior del valle del Reventazon (Cartago, Aguacaliente, etc.) y la cuenca colectora del Río Grande de Tárcoles, generalmente conocida como *meseta central de Costa Rica.* En estos distritos, la experiencia general ha consagrado el uso de la sombra, y una especie de intuición, trasmitida tal vez por los aborígenes, ha hecho que se empleen para suministrar la sombra árboles de la familia de las Leguminosas, mucho antes de que se conociera su benéfico papel sobre los terrenos.

En el resto de la zona de cultivo del cafeto, la necesidad de la sombra es por lo menos dudosa, y creo que, á la larga, el uso de

la sombra natural, esto es, procedente de árboles reservados al efecto al derribar la selva primitiva, se demostrará incompatible con la buena economía del cultivo. En la mayoría de los casos de esta categoría, el papel de dichos árboles se limita á sostener el suelo de las pendientes y á protegerlo contra el golpe directo de los fuertes aguaceros. Pero sus desventajas son muchas : están muy á menudo cubiertos de una vegetación parasítica extraordinariamente variada y no es remoto que constituyan para el cafeto verdaderos focos de infección, de donde dimanan el estilbo, la fumagina y otras plagas; el *goteo* de las hojas también es nocivo al cafeto; la intercepción de los rayos del sol causa el ahilamiento de los tallos y la disminución de la florescencia; en fin, muchos árboles que se han preconizado como sombra natural, el *hule* y varias clases de plátanos y bananos más especialmente, son *agotantes* en primer término y por consiguiente dañinos á la larga para el cafeto.

El peligro de que se lave el terreno en las pendientes algo precipitadas no es tan inmediato como parece á primera vista. En los primeros años, las raíces de los árboles derribados y los detritos de los mismos son para el suelo una protección suficiente; las malezas crecen muy tupidas y amarran la capa superficial del suelo y pronto el mismo cafeto extiende sus propias raíces lo suficiente para precaver el efecto de las avenidas. Por supuesto, en los terrenos muy inclinados, es preciso sembrar más tupido : 2 m. en todos sentidos ó líneas transversales á la mayor pendiente, distantes de 2 m. 50 á 3 m., con los arbustos á 1 m. 50, parecen combinaciones satisfactorias. En el caso de terrenos muy pobres, en lugar de árboles de sombra bonificadores, podrían sembrarse leguminosas herbáceas de la misma familia. Trataremos este punto en otra ocasión.

3.—*Selección de las semillas.*—En la mayoría de los casos no se escogen con suficiente cuidado las semillas destinadas para almácigas. Lo más usual es de apartar de la cosecha la cantidad de café en bellota que se juzga necesaria y, llegado el tiempo, de regarla en el lugar preparado para el semillero. Este modo de proceder no cuadra con las enseñanzas deducidas de la investigación científica. Por medio de su semilla la planta madre trasmite á sus descendientes sus calidades y defectos propios así como los de la planta de donde procede el polen que fecundó sus flores. Semillas tomadas de una mata raquítica producen almácigas raquíticas, mientras las que proceden de plantas lozanas darán almácigas vigorosas. Otra condición esencial de un buen desarrollo es la nutrición abundante del grano en el primer período de su formación.

Con el objeto, pues, de realizar con todas las garantías de éxito la multiplicación de los pies para la nueva plantación, es preciso escoger en un cafetal de buena apariencia un cierto número de matas que se reservarán como *porta-semillas*. Estas matas han de tener el tallo grueso, fuerte y no muy alargado, la ramificación regularmente desarrollada y las hojas y frutas libres de cualquier

de plaga. Hecha la selección, se quitará á cada porta-semilla la mitad de su cosecha, separando con preferencia á otros los granos menos nutridos ó que presenten defectos manifiestos.

Una vez bien maduros los granos restantes, se procederá á la cosecha, que se ha de secar con todo y pulpa. Algunos despulpan en el momento de sembrar, otros no lo hacen; en el primer caso se puede hacer más á fondo la selección, apartando todavía el caracolillo, que debe considerarse como semilla monstruosa inadecuada para la reproducción de la especie, y los demás granos que parezcan defectuosos.

Observando estas precauciones, se obtendrá una generación de arbolitos de buena constitución, más resistentes y más prolíferos.

4.—*Siembra.*—Esta es otra operación que no se atiende por lo general con todo el esmero deseable, especialmente en cuanto se relaciona con la manera de abrir los hoyos y de colocar en ellos las almácigas.

Nuestros hoyos pecan muy á menudo por lo exíguo de sus dimensiones. El arbolito que se coloca en cada uno de ellos no ha menester solamente el campo necesario para el terrón que contiene momentaneamente sus raíces, sino que debe rodearse con una tierra bien suelta en la que aquellos puedan desparramarse sin obstáculos en busca de los alimentos que exige el buen desarrollo del arbusto. En hoyos muy angostos y en terrenos arcillosos y duros, este último se comporta como si estuviese sembrado en una maseta estrecha: las raíces forman una masa fibrosa que no puede extenderse en ningún sentido; el alimento contenido en tan reducido espacio pronto se agota, y la mata se seca. Así se explica la muerte de muchos árboles sembrados en plantíos nuevos y de buenas condiciones y que se secan sin causa aparente.

Otra causa de muchas fallas es la costumbre de abrir los hoyos en medio de raíceros, ó de otros leños en estado de descomposición. Uno de los agentes más activos de esta desagregación de la madera lo forman hongos que se adhieren indiferentemente á tejidos secos ó vivos y que tal vez prefieren los últimos. Se trasmiten pues, con la mayor facilidad, á los nuevos siembros cuya corteza destruyen en el *cuello*, que es la parte intermediaria entre el suelo y el aire. Esta enfermedad, conocida con el nombre de *blanco de las raíces*, es igualmente mortal y hace muchos daños en los cafetales nuevos de Costa Rica. Para evitarla, el agricultor previsor tendrá el cuidado de alejar de los hoyos todos los leños, que de lo contrario causarían casi inevitablemente la perdida de los almácigos en contacto con ellos.

Como acabo de decirlo, las dimensiones de los hoyos no son indiferentes. No deberían bajar nunca de 50 cm. en todos sentidos y deberían rellenarse con *flor de tierra*, ó tierra de superficie, algunos días antes de la siembra. En ciertos países, cada hoyo recibe una pequeña cantidad de abono, ó de ceniza, pero creo que sería supérfluo dar á nuestros agricultores el consejo de imitar esta costumbre.

Por lo demás, tanta es la importancia de la operación de la siembra que los hoyos deberían hacerse no por contrato, como se acostumbra sino por jornaleros vigilados constantemente, para evitar descuidos. Aquí cabe lo del *ojo del amo*. . . . . .

En varias ocasiones, cafetaleros del país me han asegurado que es necesario conservar íntegro el pivote ó raíz principal del almáciga. La experiencia me ha enseñado que éste es un error, y encuentro la confirmación de lo que observé en lo que á este mismo respecto dice el señor Dafert, en su obra titulada: *Principes de la culture rationnelle du café au Brésil*, p. 26: "se corta *la raíz principal* á 25 cm., teniendo el cuidado de no herir las raicillas, *el tallo* á 15 cm. arriba del cuello". Lo último no lo aconsejo,—á no ser que se trate de una almáciga ya muy desarrollada,—esto por una razón indicada por el mismo señor Dafert, y es que el eje que crece en reposición del primero se desgaja muy fácilmente, causando así un gran atraso en el desarrollo del arbusto.

6.—*Cuidados culturales.*—En nuestras regiones intertropicales, el agricultor se halla en presencia de un problema cuya solución no deja de presentar serias dificultades. La remoción frecuente del suelo, por medio del arado, del azadón, de la pala, etc., es uno de los mejores medios de aumentar su feracidad. La exposición sucesiva de todas las partículas de tierra al contacto directo del aire favorece la trasformación lenta de las sustancias inertes en sustancias solubles y asimilables por las plantas, reduce la humedad superficial, sea porque facilita la evaporación ó porque hace el suelo más permeable, vuelve menos dificultoso, en fin, el trabajo de penetración de las raíces. Pero por otra parte, en regiones en donde las lluvias caen con abundancia durante la mitad del año, esas operaciones de labranza ofrecen graves inconvenientes. En los terrenos inclinados, donde no se toman las debidas precauciones, las aguas pluviales se llevan la capa superficial del suelo, llamada no sin razón *flor de tierra* por nuestros campesinos; en distritos llanos, las mismas aguas al penetrar hacia el subsuelo llevan consigo los elementos solubles del suelo superficial, con igual detrimento de los cultivos.

La remoción del suelo durante la estación lluviosa es, pues, más bien perjudicial y no debe, en mi concepto, formar parte de un sistema racional de labranza en nuestros países. Mas por eso no debe dejarse de trabajar la tierra durante la estación seca y creo que un buen arado, ó una cava general del suelo, á buena profundidad y practicada inmediatamente después de la cosecha, traería muchos beneficios. Y esto me conduce á preguntar porqué, en nuestra meseta central y en los terrenos planos en general, no se usa el arado en los cafetales, sino con muy raras excepciones. En presencia de lo caro de la mano de obra, apenas se explica la casi completa ignorancia que existe entre nosotros de esas admirables máquinas, de fabricación americana (Planet Junior) ó alemana (Sack) y que con un caballo y un peón hacen en un día el trabajo de diez peones en el

mismo espacio de tiempo, y lo hacen mejor. La razón se encuentra, según creo, en que estamos enamorados de la pala, *la famosa pala*, que en mi concepto, no es sino el verdugo de nuestros cafetales. Este instrumento bárbaro se emplea casi exclusivamente entre nosotros; los demás países cafetaleros lo rechazan porqué: 1) destruye la cabellera de las raíces superficiales, suprimiendo millares de bocas en cada mata; 2) el golpe de la pala alisa la superficie del suelo y lo vuelve impermeable para el aire y el agua; 3) es difícil conseguir que los peones, á no ser constantemente vigilados, no golpeen con el filo de las mismas el pié de los arbustos; 4) es difícil conseguir buenos *paleros*, y esto contribuye á aumentar el precio de la mano de obra. Estas razones no dejan de tener su peso, pero á pesar de ellas, no faltará quien defienda la pala como una necesidad inherente al cultivo del café, aunque el imperio de la rutina es el mejor argumento que puede aducirse en su favor.

En los terrenos inclinados, la limpia del suelo podría practicarse á mano por medio de esos livianos instrumentos llamados *azadas*, con la ventaja que, como en muchas partes, las mujeres podrían ocuparse en el oficio. Con este fierro se afloja la tierra hasta donde uno alcanza sin cambiar de lugar; luego las malezas se arrancan con las manos, se sacuden y se juntan en montones. Un peón sigue los demás trabajadores, con el único oficio de enterrar esas malas yerbas en hoyos que viene abriendo para este objeto. Este sistema tiene las siguientes ventajas: 1) es más barato que el de pala; 2) afloja bien el suelo superficial sin dañar las raíces; 3) destruye las malas yerbas de una manera más completa; y 4) restituye inmediatamente al suelo estas últimas, en forma de *abono verde*.

6. *Abonos.*—Esto me conduce á aventurar por manera de conclusión á este artículo ya demasiado largo, algunas reflexiones sobre la cuestión de los abonos.

Desde hace algunos años, hay una tendencia marcada de parte de los agricultores de ciertos distritos, de querer abonar sus cafetales con abonos artificiales. Dudo que lo hagan siempre con conocimiento de causa. Los abonos artificiales son armas de dos filos: pueden ser muy provechosos, pero pueden ser muy nocivos también. Nuestros suelos contienen cantidades casi inagotables de potasa, y ésta es por consiguiente un elemento que no urge devolverles, aun después de largos años de cultivo. Podrá ser útil el ácido fosfórico, que se suministra mejor en forma de *escoria de Tomás;* la cal es escasa casi en todas partes y por lo tanto vendrá á propósito, siempre que no se aplique con exceso. Pero no nos olvidemos de una cosa: los abonos artificiales presuponen un profundo conocimiento de la naturaleza del suelo y de las funciones fisiológicas de la planta; pertenecen á una fase del desarrollo de la agricultura á la que no hemos llegado aun en este país. Por consiguiente, me parece que la prudencia nos aconseja adoptar por ahora las conclusiones de la información que acerca de este asunto se levantó en Ceylan hacia 1880 y

que rezan como sigue: *el estiércol bien descompuesto y adicionado con cal es el abono por excelencia de los cafetos, sobre los cuales su acción se hace sentir durante dos á tres años. Los abonos artificiales, por otra parte, desempeñan el papel de un estimulante, pero agotan generalmente el suelo y no pueden aconsejarse en el cultivo del cafeto.*

Dafert, antiguo director del Instituto Agronómico de Campiñas, hoy á la cabeza de la estación agronómica de Viena (Austria), sabio notable que ha hecho dilatados estudios sobre esta cuestión, confiesa que todos los abonos comerciales se han ensayado con el cafeto, pero que *los resultados de los experimentos son muy contradictorios.*

Agosto 9 de 1901.

ENRIQUE PITTIER

UNA CARTA INTERESANTE

El señor don Francisco de P. Álamo, agricultor notable de Venezuela y director de la revista titulada *Boletín de Agricultura y de Cría*, que se publica en Caracas, ha dirigido al señor Pittier la carta reproducida á continuación. Los datos contenidos en ella versan en su mayor parte sobre un punto sumamente importante del cultivo del cafeto y la pericia del autor en todo lo referente á la agricultura tropical imprima á sus opiniones tal carácter de autoridad, que no vacilamos en reproducirla.

En cuanto al estudio al que el señor Alamo se refiere en su carta, nos proponemos reproducirlo en uno de los próximos números de este *Boletín*.

Caracas, 10 de agosto de 1901.

Señor don H. Pittier, Director del Instituto Físico-Geográfico de Costa Rica.

San José

MUY SEÑOR MÍO:

Un compatriota de V. amigo mío y muy querido, el señor Emilio Bizot, me escribe diciéndome el feliz encuentro que tuvo con V. y me remite algunos ejemplares del *Boletín* que V. dirige, muy importante para la agricultura tropical. Le expreso mis cordiales gracias.

Veo en el número 6 correspondiente á junio, un artículo de V. acerca del libro del profesor Cook sobre la sombra del cafeto.

Es realmente esta materia una de las más importantes de la agricultura tropical. La sombra está relacionada íntimamente con

fisiológicamente) con nuestros dos grandes cultivos, café y cacao, y como asunto trascendental que es merece todo nuestro estudio y observación.

Por esta razón es que llamo la atención de V. hacia un trabajo sucinto que hice de la sombra en las noticias bibliográficas insertas en los números 3 y 4 del *Boletín de Agricultura* que le remití y que le repito de nuevo.

En primer término sorprende el hecho de que los primeros cultivadores ó hacendados de estos países (me refiero particularmente á Venezuela) escojieran de preferencia los árboles de la familia de las leguminosas para este servicio. ¿ Qué los indujo á adoptarla? No podía ser la corpulencia de algunas de sus especies. En nuestros bosques de la *tierra caliente* (0 m. á 500 m. s/m) y en la *tierra templada* (500 á 1200 m. s/m) abundan árboles de la misma ó superior corpulencia para abrigar al café y al cacao; por idéntica razón tampoco puede explicarse esa preferencia por la extensión del follaje. Aquí debemos ver una vez más los resultados de una medida tomada inconcientemente, pues admitir que sospecharían siquiera la propiedad abonante de las Leguminosas, esto no es posible.

No extrañe V. que haya bautizado la revista en cuestión como de *Agricultura y Cría,* pues á cometer este pleonasmo por lo menos, me obligó la corporación á que sirve de órgano, sino creerían los señores criadores que ellos no tienen cabida... y hay que contentar á todos !

Llamo su atención, pues, al citado estudio acerca de la sombra permanente de las haciendas de café y cacao; y particularmente á la manera mía de considerar este recurso como regulador del calor en las plantaciones,—que es algo así como un invernadero ó *serre,*—además de las otras ventajas físicas, químicas y mecánicas de la sombra.

Yo particularmente estoy por la sombra; mi experiencia me lo confirma, si bien es cierto que la planta del café da menos cosecha bajo ella, es más regular su rendimiento y se repone en más breve tiempo después de la bárbara cogida de las bayas.

En el citado extracto del folleto de Cook, veo igualmente la lista de árboles ó plantas de sombraje y me sorprende que el frijolillo de V. ó sea *Cajanus indicus* y *quinchoncho* nuestro, sirva para sombra. ¿ Cómo es esto posible si es un arbustillo ? A menos que se emplee el primer año de la siembra como se hace con la yuca (*Manihot utilísima*) ó con varias especies de *Musa.*

La *poma-rosa* ó sea *Jambosa vulgaris* se emplea aquí sólo para empalizadas, setos ó divisiones protectivas, y para la plantación á lo largo de los *callejones.* Es planta de tierra templada. Para igual objeto se usa el limón agrio *(Citrus medica)* y la Cayena *(Hibiscus rosa sinensis).*

El mango no es buena sombra, es demasiado *fresco,* porque ha de saber V. que en todos estos países existen *plantas frescas* y *plantas calientes*; lo cual se entiende perfectamente por la mayor ó menor densidad del follaje de los árboles, aparte por supuesto, de

aquellas plantas que efectivamente poseen jugos urticantes que las hacen temibles para hombres y animales.

El *jobo* ó *jocote* de VV. no se emplea generalmente aquí, ni las Musáceas sino como *sombra auxiliar* para ayudar á levantar la plantación.

Pero los *plátanos* ó *cambures* tienen un grave defecto y es la gran cantidad de sustancias fertilizantes que extraen del suelo: son verdaderos monstruos. Según el químico V. Marcano el plátano exige

Azoe	Kilos	838,296
Acido fosfórico		402,379
Potasa		3.668,287 (!)
Cal		329,339

Por supuesto cálculo por hectárea y suponiendo que las plantas estén sembradas á 2,50 m. de distancia entre sí.

Sin embargo, á pesar de eso, con demostraciones de carácter experimental como las de Marcano, mi opinión es que el plátano ó cambur es una excelente ayuda en *ciertos terrenos* para levantar plantaciones de café. En los terrenos estériles (vértices ó lomas de cerros) el plátano afloja la tierra con sus grandes *cepas* y condensa en sus grandes hojas la humedad por radiación, lo que es muy conveniente; después cuando se extingue reemplazado por la sombra permanente, (Erythrinas, etc.) sus despojos mejoran física y mecánicamente la tierra, la hacen muelle, suelta y la abonan.

Yo pues, no me declaro enemigo sistemático de la sombra auxiliar de las Musáceas.

Me aseguran que el *Castilloa* no es buena sombra. El Dr. Morris la rechaza y creo lo haga con muy buenas razones.

En algunos distritos montañosos de Venezuela se emplea como árbol de sombra el *higuerote* ó *higuerón* de VV., (*Ficus* sp. var. pero no se acepta con la generalidad que las Leguminosas arbóreas.

El *apamate*, que es un bello árbol de la familia de las Bignoniáceas, se emplea para sombra del cacao en el litoral; se me asegura que es bueno. Pero como digo en mi estudio, las eritrinas llamadas *bucare* aquí (sp. *velutina, corallodendron, umbrosa,* etc.) son los árboles por excelencia. Las especies de Inga (llamadas *guamo, Inga fastuosa*, ó *guamo peludo*, etc.) son las que se usan en la tierra templada, zona en la cual prospera admirablemente el café. Es actualmente esta zona la que da más de la tercera parte de la cosecha de Venezuela.

Pero, de otro punto de vista ¿ qué porvenir tan sorprendente para el cultivo de los forrajes tienen las Leguminosas arbóreas?

Bajo su grata y fertilizante sombra he observado como se desarrollan las gramíneas. En los valles de Aragua, región mixta de agricultura y cría, bajo el Saman (*Calliandra saman*) crece el guinea lote y el *Pará* (yerba de Páez propiamente, *Panicum molle*) con proporciones gigantescas, y tan tiernos y fresquísimos (sin predominio de la celulosa) que hacen contraste con la aridez del rededor en plena sequía.

Esto resolvería para estos países intertropicales el problema del pastaje de ciertas razas bovinas á campo abierto y su apropiada adaptación y naturalización.

Es corriente oir entre nuestros llaneros, exclusivamente consagrados á la cría y al pastoreo, que un samán vale en sus sabanas 10 pesos, que un guácimo (*Guazuma ulmifolia*) vale 5; así es que hasta esta gente ignorante y por ende amiga de incendiar anualmente las sabanas y los bosques, por descuido en limitar el fuego, pues, aprecian con un valor material gráfico, el beneficio que les proporciona el saman con la fresca y extensa sombra de sus ramajes, que puede abrigar cien reses, y el guácimo por la hoja y el fruto alimenticio, engordador y refrescante por contener un mucílago dulce.

. . . . . .

Perdóneme lo extenso de esta carta, pero es para mi un placer y una honra la que recibo, comunicándole á V. tan competente en estas materias, mis apreciaciones acerca de un asunto tan trascendental del punto de vista de la agricultura tropical que está como ciencia, preciso es confesarlo, en pañales y que debe tener una importancia su estudio é investigación, por lo menos, tan grande como la de los países de las zonas templadas. ¿ Valen menos por cierto, el café y el cacao, que el trigo y la cebada ? Merece menor atención, estudio é investigaciones la agricultura de los cereales americanos, que la de la vida y las papas (aunque sin reclamar la nacionalidad de este tubérculo)?

Los Estados Unidos tan previsores, tan sabios en una palabra, extienden ya los tentáculos de su gran Departamento de Agricultura á Puerto Rico, Cuba y el Hawai y ya comienzan á aparecer los primeros frutos de investigaciones sobre plantas industriales de los trópicos.

Es necesario ingeniarse, poner las bases de estudios de aliento en el mismo sitio de origen de las plantas industriales tropicales.

Yo aquí, aunque combatido por la inercia, la he emprendido á ver si logro el establecimiento de una estación de experimentos agronómicos y la enseñanza en Escuelas primarias de la Agricultura.

Nunca he concebido el por qué de la falta de unión de un gremio tan extenso como el de agricultores. Los simples obreros y artesanos se asocian y oponen al abuso, por lo menos, un cuerpo disciplinado; pero los agricultores llamadas á dirigir el país, porque ellos tienen en sus manos el voto del mayor número, jamás se les ocurre agremiarse, imponerse !

Espero, y abrigo esa esperanza, que V. se sirva enviarme las interesantes publicaciones del Instituto y las que V. particularmente haga, como sus Primitiae Florae costaricensis, que me han interesado mucho, y le comunicaré algo acerca de algunas Euforbiáceas de la costa ó litoral.

Soy de V. muy atento y seguro servidor.

Q. S. M. B.

FRANCº DE P. ÁLAMO

LA CASSIA OCCIDENTALIS, L.

Esta plantita que se encuentra silvestre en todas las regione tropicales y subtropicales, se halla también en Costa Rica. En e herbario del Instituto Físico-Geográfico hay tres ejemplares recogi dos en la vertiente atlántica.

En Puerto Rico se la denomina vulgarmente *Hedionda*, y sin duda alguna este fué el origen de que Sagra en su clasificación lla mara *Cassia foetida* á este arbustito, como sinónimo de *Cassia occidentalis*; en Chiriquí la llaman *frijolillo*.

Hasta ahora aquí no se ha encontrado más que el tipo de esta especie (*Cassia occidentalis, var. glabra*) que en las Antillas sólo se ve cultivada en las huertas. En cambio, la que se da silvestre en Cuba y Puerto Rico es la variedad *aristata*.

Entre nosotros no se le da, que sepamos, aplicación alguna al fruto de este arbusto. Sin embargo la tiene y muy útil. Tomando las vainas secas, se abren, se recogen las semillas que se exponen al sol por varios días; ya bien secas, se tuestan y muelen y el polvo se emplea como el café. La infusión que resulta tiene igual aroma y gusto que el café común, posee las cualidades de alimenticia, digestiva y refrescante. En Puerto Rico la emplean los campesinos en general, y se aconseja á las personas amigas del café, pero que sufren del hígado, pues una de sus propiedades es ser antibiliosa.

En los Estados Udidos se conoce esta aplicación de la *Cassia occidentalis*, porque cuando la gran alza en el precio del café, una casa de ese país compraba granos de Hedionda en Puerto Rico, pagándola á 10 pesos mejicanos el quintal. Con ella falsificaban el café que se vendía molido y el que se expendía hecho.

Planta muy rústica, no exige cuidados culturales y minuciosos; crece con rapidez y durante todo el año está florecida.

Oportuno sería ensayarla y ver si puede prosperar en la alta planicie.

Dándola á conocer en Europa podría quizás hacerse un buen negocio, como sustituto de la achicoria y del garbanzo en la adulteración del café, ó como grano sustituto del café, para las clases pobres que no pueden consumir ese artículo.

A. NAVARRETE

LOS EUCALIPTOS

Los eucaliptos, "árboles de goma" (*Gum Trees*) de los australianos, forman un género importante de la familia de las *Mirtáceas*. Este grupo natural del reino vegetal está representado en Centro América por varios árboles muy conocidos, entre los cuales se cuentan por vía de ejemplo el guayabo (*Psidium Guajava L.*), el guayabillo (*P. Araça* Raddi), el guísaro (*P. Friedrichsthalianum* Berg. & Hook.), un mirto ó arayan (*Myrtus Oerstedii* Hemsl.), y

especies del género *Eugenia*, entre las cuales descuella el famoso *palo cacique*, así llamado porqué de él se hacían los bastones de mando de los reyezuelos que dominaban en el país antes de la conquista. En la actualidad se usa la madera del árbol en referencia (*Eugenia lepidota* Berg.) para instrumentos más prosaicos, tales como el timón de nuestras populares carretas.

Todas las especies de Mirtáceas que acabo de citar son indígenas; algunas otras, como el mirto común (*Myrtus communis* L.), el manzana rosa (*Eugenia Jambos* L.), y el jamaica (*Pimenta Officinalis* L.), han sido importadas.

El género *Eucalyptus* cuenta como 140 especies de árboles, casi exclusivamente propios del continente austral y entre los cuales varios se distinguen por su colosal tamaño. Casi todos son de formas elanzadas, muy ramificados, con hojas más ó menos coriáceas, flores poco aparentes y frutos capsulares encerrando semillas finísimas. Su crecimiento es muy rápido y alcanzan, como acabo de decirlo, dimensiones prodigiosas: se ha visto ejemplar del eucalipto gigante (*E. Amygdalina*) que medía una altura de 155 m. con más de 30 m. de circunferencia en la base, y 12 m. en una altura de 70 á 90 m., en donde empezaba la ramificación. Por su tamaño, pues, estos árboles dejan muy atrás á los gigantes de nuestras selvas, *ceibas*, *espaveies*, *javillos* y otros.

Los eucaliptos se contentan con los suelos más ingratos, y como su area de dispersión se extiende del Norte hasta el Sur de Australia, es decir, en una zona que abraza todos los climas susceptibles de encontrarse en Centro América, podemos al querer aclimatar estos útiles vegetales, escoger las especies de modo á que se adapten para el punto en donde se han de sembrar.

Los eucaliptos son la esencia dominante de los bosques australianos y representan para los habitantes de la Nueva Holanda el mismo papel que ciertas palmeras para los aborígenes de la zona tropical. Su madera es elástica y se raja con facilidad; en algunas especies se presta para trabajos de ebanistería; la de otras clases se usa para durmientes de ferro-carril, para mástiles y otras partes expuestas de los buques, para obras de artesón, etc. Como leña, es siempre excelente. Encierra, así como también las hojas y demás partes, un aceite etéreo, y una resina rica en tanino llamada *kino*, muy análoga á la que dimana del árbol que trae las uvas de playa (*Coccoloba uvifera* Jacq.), común en las costas peñascosas tanto del litoral Pacífico como del litoral Atlántico de la América tropical.

El aceite de eucalipto es incoloro, muy oloroso, aromático y amargo. Se usa en la preparación de ciertos barnices, y, en medicina, como desinfectante en la curación de las llagas y como específico contra las enfermedades del pecho y preservativo contra las fiebres intermitentes. Se asegura también que las partes del cuerpo untadas con este aceite están abrigadas de los piquetes de las pulgas, de las garrapatas y de los mosquitos.

La corteza de los eucaliptos se emplea en la fabricación del

papel, y en medicina como anti-febrífugo; la miel ó maná que se forma en las hojas de ciertas especies (*E. viminalis*, etc.) es en pequeña dosis un aperitivo suave, y un purgante violento en mayor cantidad. Entre nosotros, la infusión de las hojas del *Eucaliptus globulus* es un remedio muy usado contra las calenturas. En fin, se asegura que una capa de hojas de eucalipto colocada al pie de cualquier árbol frutal, libra éste en absoluto de los ataques de los insectos.

Pero el papel principal de los eucaliptos es en el saneamiento de los lugares cienagosos, que son por lo general temibles focos de calenturas malariales. Las propiedades de esos árboles fueron descubiertas incidentalmente en 1866 por médicos españoles, y en seguida se experimentaron con éxito en los distritos azotados por las fiebres palúdicas de la Campaña Romana y de los Pantanos Pontínicos. Cerca de Roma existe el convento de Tre Fontane, que desde mucho tiempo se había abandonado por causa de su insalubridad y se conocía mejor con el nombre carácteristico de "La Tomba". El papa Pío IX regaló esa casa á los monges trapenses, quienes encontraron el punto al extremo enfermizo que no se atrevían á pernoctar allí. En 1869, el arzobispo de Melbourne estando en Roma, aconsejó la siembra de un bosque de *Eucaliptus globulus*. Se aprovechó la indicación y en 1877 existían en la finca y en sus alrededores inmediatos más de 10,000 de esos árboles, y el clima mortífero de las Tre Fontane estaba pasando al estado de mero recuerdo. Hoy día, esos bosques de eucaliptos cuentan más de 100,000 matas y la región circunvecina se considera como radicalmente saneada. Se citan muchos otros casos en que el paludismo endémico ha desaparecido por completo después de la siembra de los eucaliptos, en Córcega, en Argelia, en California y también en Jamaica.

No se conoce todavía con certidumbre cual es la verdadera causa de la acción tan benéfica de los eucaliptos sobre los focos de malaria. Algunos pretenden que á la larga, cualquier clase de árbol produce el mismo efecto y que la única ventaja de aquellos es su crecimiento en extremo rápido. Otros,—y esta hipótesis parece la más plausible,—opinan que las virtudes eminentemente antisépticas de los vapores balsámicos que se desprenden de esos árboles impiden del todo el desarrollo de los gérmenes de la malaria. También es un hecho que los zancudos no existen junto á los eucaliptos, y si por su medio sólo se lograra la aniquilación de esos molestos parásitos, valdría siempre la pena esparcirlos en todos partes en donde pueden encontrar un suelo y un clima apropiados.

En Costa Rica, se ha generalizado algo el *Eucalyptus globulus*, que es un árbol de clima templado, temeroso tanto de los excesos de calor como de los del frío, y que por consiguiente no conviene para todas las zonas del país. El servicio de agricultura dependiente del Instituto Físico-Geográfico ha introducido últimamente, de procedencia directa de Australia, semillas de once especies diferentes adaptadas para las diversas zonas que abraza el territorio de la República. Las hay para todos los climas, desde el ardiente de las

playas hasta el frío de los páramos de la alta cordillera, y miles de almácigas estarán pronto á la disposición de los agricultores. Doy á continuación la lista de las especies introducidas, con notas referentes á las particularidades que caracterizan cada una de ellas; estas notas se han extractado de la obra "*Select Extra-Tropical Plants*" del célebre botánico del Gobierno de la Colonia de Victoria, el malogrado Barón Ferdinand von Mueller.

1.—*Eucaliptus acmenoides* Schauer.—*Caoba blanco.*—Propia para las costas. Se eleva considerablemente y el diámetro del tronco adulto pasa de un metro. La madera es pesada, duradera, de color claro y adecuada para obras de carpintería.

2.—*E. amygdalina* La Billardière.—*Árbol de goma gigante.* Es probablemente el árbol más elevado del reino vegetal. La madera no es muy fuerte. Contiene con más abundancia el aceite esencial y se considera como la especie más á propósito para objetos higiénicos. Puede sembrarse desde 700 m. de altura sobre el nivel del mar hasta las regiones más elevadas de Costa Rica.

3.—*E. crebra* F. von Mueller.—Especie de hojas angostas, de madera rojiza, dura, pesada, elástica y duradera, que se emplea en la construcción de puentes, en la carocería, etc. Gusta los terrenos áridos en las márgenes del mar.

4.—*E. dives* Schan.—No he podido encontrar referencias acerca de esta especie.

5.—*E. hemiphloia* F. v. M.—De mediano tamaño, pero de madera muy dura y sólida. Es el *Boj blanco* de los Australianos. Regiones templadas y frías.

6.—*E. Leucoxylon* F. v. M.—Alcanza hasta 30 m. de altura y su madera es muy valiosa y superior al famoso *Hickory* de los Norte-Americanos. Durmientes de ferrocarril hechos de esta madera, se encontraron perfectamente sanos después de 24 años de estar en el suelo. El Barón de Mueller recomienda especialmente el cultivo de esta especie, sobretodo porque puede producirse en lomas estériles que no se aprovechan para la agricultura. La corteza es muy rica en kino-tanino y puede emplearse con provecho como tinte de curtir. Es de clima templado.

7.—*E. microcorys* F. v. M.—Conocido con el nombre de *palo de sebo* (Tallow Tree) por los colones del Sur de Australia. Es un árbol elevado, que puede dar trozas de 30 m. de largo por 7 de diámetro. La madera es amarillenta y se deja trabajar con facilidad con la sierra y el cepillo. Es dura y se conserva bien en el suelo. Las hojas son notablemente ricas en aceites volátiles. En Demerara, Guyana Británica, este árbol se ha desarrollado admirablemente, creciendo según Jenman de 3 hasta 6 m. en los primeros años. Conviene para las costas.

8.—*E. noemastoma* Sm.—No he encontrado datos acerca de esta especie.

9.—*E. paniculata* Sm.—Se recomienda igualmente el cultivo

de esta especie, muy usada para setos muertos y artesones, y adecuada para la región cálida del lado del Pacífico.

10.—*E. resinifera* Sm.—Árbol de gran tamaño, de madera excelente y muy á propósito para la tierra caliente.

11.—*E. viminalis* La Billardière.—Generalmente conocido con el nombre de *árbol de maná*. Se desarrolla poco y despacio en suelos pobres, pero en buenas condiciones alcanza una altura de 100 m. y más, con un diámetro hasta de 15 m. La madera es de color claro, y no tan buena como la de las especies anteriores. Especie de tierra templada.

Agosto 16 de 1901.

ENRIQUE PITTIER

DE QUE SE NUTREN LAS PLANTAS

El conocimiento del modo como se nutren las plantas es de gran importancia para el agricultor. La tierra es el laboratorio donde se trasforman en sustancias vegetales las materias minerales contenidas en el suelo y en la atmósfera, é importa, para que las operaciones agrícolas sean provechosas, tener un conocimiento claro y preciso de cuales son estas sustancias, cual es su origen, como existen en la tierra y como van desapareciendo de su seno y que condiciones se necesitan para su trasformación y utilización.

Si se incinera una sustancia vegetal cualquiera se constata que está compuesta de elementos combustibles y elementos incombustibles. Los elementos combustibles que tienen su origen casi exclusivamente en la atmósfera son: el carbono, el oxígeno, el hidrógeno y el nitrógeno. Por la combustión vuelven estas sustancias al seno de la atmósfera de donde salieron. Los elementos incombustibles que constituyen las cenizas de la planta, tienen todas su origen en el suelo, y deben encontrarse en él en cierta proporción para que haya producción vegetal. Las materias minerales incombustibles que concurren á la formación de las plantas son: la cal, la potasa, el ácido fosfórico, el ácido sulfúrico, el cloro, la sílice, la soda, la magnesia, el hierro, el manganeso. En estado de trazas existen también en las cenizas óxidos de metales raros como el cesio y rubidio y bromo, yodo y fluor.

Todo producto vegetal extrae del suelo una cantidad determinada de estas sustancias, mayor ó menor, según la naturaleza de aquellos, de donde se sigue que si se cultiva la tierra indefinidamente sin restituirle los principios minerales que sacan las plantas, tiene que producirse necesariamente la esterilidad de la tierra y la ruina de la agricultura.

Todas las sustancias mencionadas son necesarias á la producción vegetal. Si uno de ellos faltara cesaría inmediatamente la producción. Sin embargo, no todos tienen la misma importancia para la agricultura. La mayor parte de ellas existen en abundancia tal

la atmósfera y en el suelo que sobrepasan infinitamente en cantidad á todo lo que las plantas exigen. Solamente cuatro de estas sustancias están ordinariamente en cantidad limitada; de la proporción, mayor ó menor cantidad, en que se encuentren en la tierra, depende su fertilidad. Por esta razón se les considera como *abonos*.

Del oxígeno, hidrógeno y carbono, no debe preocuparse el agricultor. El aire atmosférico contiene estos elementos en cantidad ilimitada. En el vapor acuoso que existe siempre en la atmósfera existe el hidrógeno necesario á la nutrición vegetal; el tanto por ciento de anhídrido carbónico, que es la fuente en donde las plantas toman su carbono, se mantiene invariable, sea cual fuere la producción vegetal, por las combustiones, la respiración de los animales y la acción reguladora de los mares.

No sucede otro tanto con el nitrógeno. La naturaleza, á pesar de que este elemento forma la casi totalidad de la atmósfera y es un elemento de prima importancia, se ha mostrado ávara de él para la alimentación de las plantas.

El nitrógeno entra en la composición de las sustancias más útiles como alimentos de los animales ó el hombre, llamadas cuaternarias, protéicas ó albuminoides, como son las que forman la base de la carne, el huevo, la leche. El valor nutritivo de las sustancias vegetales aumenta con la cantidad de materias nitrogenadas que contienen.

Las plantas superiores no pueden utilizar directamente el nitrógeno del aire. Toman este elemento del suelo, que lo contiene bajo forma de materias orgánicas, las cuales se oxidan y transforman lentamente en nitratos por la acción de ciertos microorganismos contenidos en la tierra. Esta transformación ha recibido el nombre de *nitrificación*.

La nitrificación es un fenómeno indispensable para la nutrición vegetal. Las plantas no pueden tomar su nitrógeno de las materias orgánicas directamente. Un suelo muy rico en materias orgánicas, si la nitrificación no tiene lugar ó tiene lugar con poca intensidad, puede ser improductivo. Es necesario el concurso de las bacterias del suelo que transforman las materias orgánicas nitrogenadas que contiene en nitratos difusibles que puedan penetrar por un fenómeno de ósmosis en el interior del tejido de las plantas.

Las condiciones necesarias á la nitrificación son: el aire, la humedad, la presencia de la cal. Las bacterias nitrificantes son aeróbias; no pueden desempeñar sus funciones normales sino en una atmósfera oxigenada. Por consiguiente, la nitrificación será tanto más activa, cuanto más porosa y permeable al aire sea la tierra.

Promover la nitrificación poniendo la tierra en contacto íntimo con el aire es uno de los objetos de las labores agrícolas. Cuando el suelo está saturado de agua, después de las grandes lluvias, no habiendo aire en el suelo por causa de su configuración ó de su naturaleza poco permeable, la nitrificación cesa súbitamente. La interrupción en la nutrición de la planta es causa entonces de la caída de

las hojas y los frutos. Este fenómeno común en nuestro país, podría evitarse por medio del drenaje.

El calor también es favorable á la nitrificación. En los países tropicales es más activa que en los templados y fríos. Las labores permitiendo una mejor acción á los rayos solares también favorecen la nitrificación.

La humedad es necesaria también al fenómeno de la nitrificación. Precisa que esta humedad no sea en exceso, al punto de saturar el suelo y excluir el aire, pues en este caso, la acción de las bacterias nitrificantes cesa totalmente. Cuando se acumulan materias orgánicas en un medio privado de aire, ó en el seno del agua, las materias no se nitrifican, sino que se trasforman en *turba*.

Finalmente, la cal es un elemento indispensable á la nitrificación. La cal, en efecto, neutraliza el ácido nítrico formado por la acción biológica de los microorganismos del suelo, á medida de su formación. En un suelo privado de cal, la acidez llega á impedir el desarrollo y multiplicación de las bacterias nitrificantes. Sin cal no hay nitrificación posible. En las tierras ricas en materias orgánicas, si se desea promover ó activar la nitrificación y exaltar la fertilidad, es necesario aplicar grandes cantidades de cal. En tierras vírgenes, en desmontes nuevos, cuando el suelo es riquísimo en humus ácido no utilizable por las raíces de las plantas, la cal produce efectos maravillosos. La cal es un medio de utilizar rápidamente las reservas acumuladas en el suelo. Justamente á causa de su acción debe usarse con prudencia. En Europa un agricultor que alquila un terreno lo fertiliza cuando comienza y le aplica grandes cantidades de cal al terminar su contrato Siendo los nitratos resultantes de la nitrificación sales solubles, por los cuales no tiene el suelo poder retentivo alguno, si sobrevienen lluvias, estas sales son arrastradas y perdidas para la vegetación. Por consiguiente, no conviene activar la nitrificación por medio de labores, sino al principio de la estación lluviosa y en terrenos cubiertos de plantas, que pueden absorver los nitratos conforme se van formando. En tierras pobres, si la nitrificación y la materia orgánica se activa por la aplicación de la cal, las últimas reservas del suelo son utilizadas por las plantas ó arrastradas por las lluvias, lo que ocasiona su completa esterilización. Esto ha hecho decir " que la cal enriquece el padre pero arruina los hijos ".

Todas las sustancias orgánicas nitrogenadas son abonos para las plantas. Las más estimadas son los estiércoles de establos, la sangre, la lana, las deyecciones humanas, las raspaduras de cuernos, etc. Para utilizar rapidamente estas sustancias, se necesita enterrarlas y mezclarlas íntimamente con la tierra, aplicando enseguida cal si la tierra es pobre en ese elemento.

Otra fuente importante de nitrógeno para las plantas es, en un modo indirecto, el aire atmósferico. Hace más de medio siglo que Boussingault hizo los primeros experimentos para averiguar si las plantas absorven ó no el nitrógeno libre de la atmósfera. De los experimentos de Boussingault, confirmados después por Sir J.

Henry Gilbert en Rothamsted, Inglaterra, por Hellriegel y Wilfarth en Alemania, por Berthelot, Schloessing hijo, Laurent, Petermann y otros, resulta que varias leguminosas, especialmente papilionáceas, tienen la facultad de fijar una cantidad considerable del nitrógeno libre de la atmósfera bajo la influencia del crecimiento simbiótico de bacterias productoras de nódulos en sus raíces. También parece demostrado que ciertos microorganismos fijan directamente en el suelo una pequeña cantidad del nitrógeno del aire, sin que sea necesario el concurso de una planta superior. Algunos algas, hongos, líchenes también fijan directamente pequeñísimas cantidades de nitrógeno. Finalmente, se ha averiguado que otras plantas no leguminosas (*Elaeagnus*, *Hippophoe*, *Alnus*) también fijan nitrógeno libre, pero siempre como en el caso de las leguminosas, por el intermedio de microbios productores de nódulos en las raíces.

Para que las leguminosas puedan desempeñar su función de fijadoras de nitrógeno libre, es necesario que el suelo esté infectado con las bacterias productoras de nódulos. Esta infección se produce arrojando una pequeñísima cantidad de tierra tomada de un suelo en donde la producción de nódulos haya sido bien observada.

El conocimiento del fenómeno de la absorción del nitrógeno del aíre ha sido de gran importancia en agricultura. Georges Ville en Francia propuso el cultivo de plantas leguminosas como abono verde, sistema al cual aplicó el nombre de *Sideración*, Schultz, en Lupitz, [Alemania], ha obtenido con este sistema magníficos resultados en grandes extensiones de terrenos arenosos y pobres; mismos resultados han sido obtenidos por Mason en Inglaterra. A la propiedad de fijar el terreno se debe en gran parte la benéfica influencia de la *rotación de cultivos*, ya reconocida de los romanos.

Una aplicación práctica de esta propiedad de las leguminosas en nuestro país, es la siembra de madera negra, guachipelin y otras leguminosas, como árboles de sombra en los cafetales. Es de desear que los agricultores estudien sus árboles de sombra y constaten si efectivamente crecen nódulos en sus raíces, pues de ellos depende únicamente la formación del nitrógeno atmosférico. Si no se encuentran nodulos habrá que tantear la infección del suelo y si este último medio no diese resultados, sería necesario reemplazar los árboles por otros que presentarán aquellos apéndices.

La cal es otro de los componentes del vegetal que entra en la categoría de los abonos. Es abundante en las regiones calcáreas y se encuentra en mínimes cantidades ó no existe totalmente en los terrenos graníticos. Muchos terrenos de aluvión también carecen de cal. Las tierras pobres de cal lo son también generalmente en ácido fosfórico, á la par que son ricas en potasa y materia orgánica.

La cal se elimina del suelo por las plantas y por lavado bajo forma de bicarbonato soluble. En las tierras pobres en cal no se crían espontaneamente plantas leguminosas.

El ácido fosfórico y la potasa también se encuentran en el suelo en cantidad limitada. Las cosechas son el único modo como

estos elementos desaparecen de la tierra, pues éstas los retienen enérgicamente. El ácido fosfórico entra sobre todo en la formación de los granos, la potasa en la producción herbácea. Ambos elementos deben restituirse á la tierra si se le quiere conservar su fertilidad.

La producción vegetal está en proporción del elemento fertilizante que está contenido en menor cantidad en la tierra. Esta es la llamada *ley de mínimum* de Liebig. Un terreno muy rico en tres de los elementos fertilizantes puede ser absolutamente improductivo si le falta el cuarto. La aplicación racional de este elemento, en la proporción necesaria, es una operación económica que puede dar los más benéficos resultados.

ENRIQUE JIMÉNEZ

EL TABACO

(Continuación)

F.) Plantación.—Como no es posible fijar de un modo preciso la fecha en que se han de hacer entre nosotros los semilleros de tabaco, de igual modo es difícil determinar la época en que ha de hacerse el trasplante de las posturas, de la almáciga al terreno en que han de desarrollarse. Puntos son éstos, cuyo estudio está reservado á los campos de experimentación y demostración del centro agrícola cuya imperiosa necesidad se hace, cada día, sentir más.

Por regla general en la isla de Cuba, cuando la postura tiene cuatro hojas se quitan los cobertizos que dan sombra á las almácigas á fin de que las matitas tomen fuerza y vigor por la acción solar. Desde este momento comienza el trasplante. Mr. Judson Popenoe en su memoria acerca del cultivo del tabaco, practicado por él en Ohio, fija la fecha del trasplante, entre el 1º de junio y el 4 de julio; en Cuba como los semilleros se hacen en los meses de agosto, setiembre y octubre, los trasplantes se efectúan del 15 de setiembre al 15 de noviembre, es decir, mes y medio después de hechas las almácigas.

El trabajo de extracción de las posturas de la almáciga requiere excesivo cuidado y paciencia, para que las plantitas no sufran con el arranque. Cualquiera fractura en el tallo, ó en el nacimiento de la raíz, es suficiente para que la matita se pierda.

Generalmente se recomienda que para atraer las posturas, se introduzcan el índice y el pulgar de la mano derecha en la tierra, se tome el cuello de la matita y se tire suavemente de ella; pero nosotros ni aprobamos ni recomendamos este procedimiento que ocasiona la perdida de gran número de posturas, á causa de las lesiones que sufren las radículas, que casi siempre se rompen. No debe olvidarse el principio de fisiología, que enseña que las plantas secretan por el extremo de sus raíces una sustancia que hace solubles los elementos que del suelo toma para su alimentación. Rota la raíz, se paraliza por un tiempo esa función. Nótese que una raíz partida detiene por

lo común su crecimiento y de ella nacen radículas laterales como ocurre en el tallo: cortado el botón terminal, la savia determina el nacimiento de ramas laterales.

El mejor medio para sacar las posturas de tabaco, con la casi seguridad de éxito, consiste en extraerlas con su capellón de tierra, empleando para ello una espátula ó paletilla de madera, tales como las que deben utilizarse para la extracción de las posturas de repollo. Para poder efectuar esta saca de posturas es preciso que entre unas y otras haya espacio suficiente en las almácigas. De aquí la necesidad de no economizar terreno para los semilleros. Parece á primera vista que á mayor extensión de los semilleros mayor gasto en abrigos tapa-vientos, pero no es así: 1º—Porque esas construcciones son hechas con cañas y hojas de plátano que el agricultor encuentra en sus propíos terrenos; y 2º—Porque de las buenas condiciones en que se desarrolla la postura y se haga su trasplante depende en mucho el éxito del cultivo. Posturas desarrolladas pobremente por estar comprimidas unas con otras, y luego sembradas después de sufrir la amputación de parte de sus raíces ¿cómo podrán ofrecer más tarde un buen producto? ¿cómo desarrollarse en las condiciones económicas para que resarzan los gastos y den un buen beneficio?

De igual modo que repudiamos el arranque de las posturas á mano, censuramos la costumbre filipina de lavar las raíces de las posturas antes de su siembra definitiva. Esto podría hacerse si el terreno de la almáciga fuera inferior al del campo; pero siendo lo contrario no vemos la razón científica en que se funda esta práctica.

El arranque de las posturas deberá hacerse un día nublado y lluvioso, y en las primeras horas de la mañana. Sacadas del suelo con su capellón, se colocarán en un lugar sombrío, al que no puedan llegar los rayos solares.

Por la tarde, de 4 á 6, es la mejor hora de hacer la siembra de ellas. Mientras más avanzada la tarde mejor resultado se obtiene. Una plantita trasplantada á las cuatro de la tarde corre más riesgo de perderse que otra resembrada á las 6 de la tarde, y está más riesgo que otra trasplantada á las 8 de la noche.

No faltan autores que recomiendan hacer el trasplante en la mañana si el día está nublado y lloviznoso, pero esta es una malísima práctica, por la que se pierden muchas posturas, y con ellas el trabajo del arranque, el de la la resiembra y sobre todo el tiempo, y la igualdad en la cosecha, toda vez que el trasplante influye en el desarrollo del tabaco. Las primeras matitas sembradas, una vez que han *pegado*, crecen con mayor rapidez que cuando estaban en la almáciga, de modo que cuando las sembradas vienen á *pegar*, ya las primeras llevan por lo menos quince días de rápido desarrollo. Al llegar el período de madurez, las primeras maduran primero, y cuando se hace el corte general, las segundas no han llegado todavía á su verdadero punto de recolecta.

a) Distancias.—Las distancias á que deben sembrarse las posturas en el tabacal, es uno de los puntos más importantes del cul-

tivo del tabaco. Ya dijimos en la primera parte de este trabajo que á mayor distancia entre las plantitas, mayor peso y mayor cantidad de nicotina, y reciprocamente á menor distancia menos peso y nicotina.

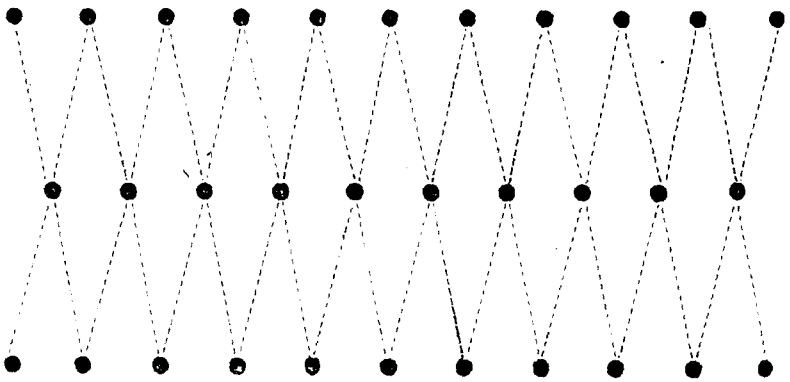
Según la calidad de tabaco que quiera obtenerse así se siembran desde 10 mil hasta 40 mil posturas en una hectárea.

Entre nosotros pueden sembrarse muy bien 12 mil posturas en manzana, poniendo 120 matitas en cada hilera, y estas distando una vara entre sí, para facilitar los trabajos de escardas, registro de las hojas para matar los gusanos y todos los subsiguientes trabajos culturales que exije el tabaco.

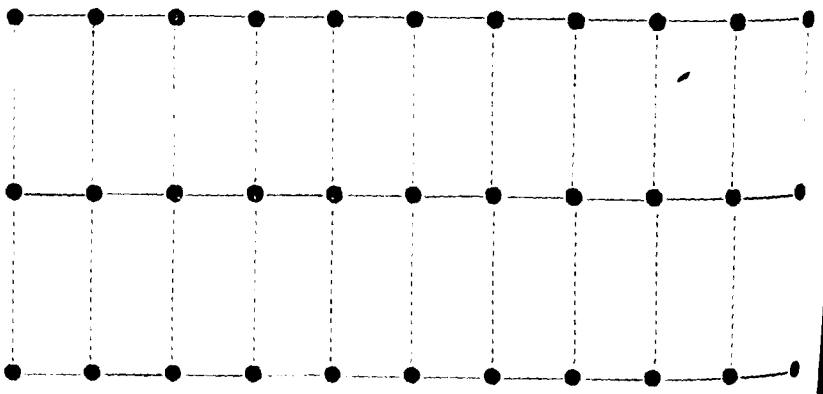
Las líneas se tirarán á cordel, prefiriendo que vayan siempre de Norte á Sur. Si el terreno es inclinado, lo mejor es seguir el plano de declive, para dar fácil salida á las aguas lluvias. Los hoyos se harán con azada de jardinero, dándoles la profundidad suficiente para que las posturas con su capellón entren hasta el nacimiento de las 2 primeras hojas.

El aterro se hará con sumo cuidado para que no queden huecos alrededor de la postura ni bajo de ella.

Al plantío se le puede dar la forma siguiente llamada de *tres-bolillo*



ó esta otra nombrada de *marco-real.*



Ambas formas de plantío son igualmente buenas, aunque debe preferirse la de tres-bolillo porque permite mejor circulación del aire y facilita el registro de las hojas con más comodidad.

b) Reposición de posturas.—Durante los primeros días del trasplante, las matitas se marchitan, se inclinan sobre el suelo y así permanecen varios días. En las sacadas del almáciga por el método ordinario del arranque, este estado se prolonga por mayor tiempo que en las extraídas con su capellón. Si pasados de seis á ocho días se nota que algunas no reviven, entonces se las arranca y se las sustituye por otras sacadas del semillero. Si el tiempo no está muy húmedo, se regarán las posturas resembradas echándoles á cada una una cantidad de agua como de media botella por medio de la regadera.

Se cuidará mucho de que la planta nueva ocupe el mismo lugar de la arrancada á fin de que no se pierda la simetría de las líneas.

Aunque las plantitas nuevamente sembradas arraiguen todas no debe destruirse el sobrante del almácigal. En el se eligirán los mejores ejemplares, se les hará campo, arrancando las matitas más débiles, y se les asistirá con esmero para obtener buena semilla.

A. NAVARRETE

(Continuará)

NOTAS É INFORMACIONES

Acción benéfica de algunas legumbres.—Los tomates son más útiles al sistema, comiéndolos crudos, porque el aceite volatil que contienen se disipa al calor del fuego. Las legumbres verdes, como el espinaco y los repollos, son muy apreciables como alimentos medicinales y de dieta, porque poseen la propiedad de purificar la sangre é influyen indirectamente sobre el hígado. Los nabos son nutritivos y sus vástagos tiernos poseen propiedades tónicas. El perejil es un purificador de la sangre y debe comerse á la vez crudo y cocido. Se supone que el uso casi exclusivo de frutas y legumbres favorece la pureza de la complexión.

(*Tropical Agriculturist*)

Harina de bananas.—Habiendósenos señalado el gran valor dietético de la harina de bananas, recomendada en ciertos casos por autoridades médicas y siempre un alimento agradable y de fácil digestión, hemos indagado acerca de la posibilidad de fabricar este producto en el país, utilizando al efecto el inmenso número de racimos que se pierden en cada corte, y los producidos por bananales ya cansados.

El resultado de la información levantada es del todo negativo. Cierto es que la harina de bananos posee calidades preciosas, pero se aceptaría en los mercados extrangeros sólo en el caso de poder entrar en competencia con la de trigo. Varias toneladas de aquel producto, enviadas de Jamaica á Londrés, se quedaron sin vender, y un fabricante de cerveza de New York, declaró que el empleo de esta harina en su industria, si bien era deseable, sería posible solamente en el caso de que entrara libre de derecho á los Estados Unidos. Tal vez la fabricación en muy reducidas cantidades, para el consumo interior, ó que se enviarían en latas soldadas y se ofrecerían para el uso únicamente de los enfermos y de los convalescentes, tendría éxito satisfactorio, pero hay pocas esperanzas de que este producto se vuelva un artículo de consumo general.

Los *bananos pasados* tampoco han tenido buena aceptación. Después de pocas semanas la fermentación vinosa altera su capa superficial al extremo de volverlos poco apetecibles y hasta repugnantes.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Julio 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire mm.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia Cantidad mm.	Lluvia Duración Horas
1 a. m.	663.46	17.08	95	.....	1.0	1.49
2	663.11	16.75	95	.....	0.1	0.17
3	662.95	16.50	94	.....	0.0	....
4	662.76	16.40	93	.....	0.0	....
5	662.83	16.25	93	.....	0.0	....
6	663.00	16.24	93	.....	0.2	1.00
7	663.37	17.79	89	11.72	0.0	....
8	663.63	19.77	80	18.89	0.0	....
9	663.86	21.84	72	24.69	0.0	...
10	663.93	23.65	68	22.16	0.0	..
11	663.76	24.08	69	16.97	0.0	....
12 a. m.	663.58	24.40	70	13.29	0.0	....
1 p. m.	663.14	23.36	74	5.30	8.4	1.00
2	662.90	22.35	79	4.83	22.7	6.68
3	662.58	21.45	83	2.67	19.3	7.91
4	662.52	20.66	86	3.42	53.2	10.15
5	662.72	19.75	90	0.48	68.7	10.88
6	663.01	19.05	92	0.00	74.7	11.12
7	663.37	18.64	91	.....	48.5	11.83
8	663.68	18.35	95	.....	44.0	11.67
9	663.93	18.09	95	.....	17.3	7.92
10	664.10	17.93	95	.....	15.4	5.67
11	664.08	17.66	95	.....	4.0	3.08
12	663.86	17.43	95	.....	4.4	2.51
T. M.	663.34	19.39	87	....	....	.....
Sumas	.....	.....	....	124.42	398.0	93.08
89-1900	663.56	19.85	84	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	118.52	241.0	.....
Mín.	661.10	14.4	51	En 1 d. 0.00	En 1 h.	.....
Máx.	665.50	28.0	100	En 1 d. 6.83	26.0	.....

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia mm.	Días con lluvia
Sipurio	60	287	20
Boca Banano	3	141	14
Limón	3	129	8
Swamp Mouth	3	128	6
Zent	....	....	...
Gute Hoffnung	40	275	14
Siquirres	60	303	16
Guápiles	300	138	17
Sarapiquí	835	....	....
San Carlos	161	332	26
Las Lomas	266	380	16
Peralta	332	273	23
Turrialba	620	291	22
Juan Viñas	1040	111	31
Santiago	1078	290	22
Paraíso	1336	88	23
Las Cóncavas	....	....	
Cartago	1450		...
Tres Ríos	1300	473	27
S. Fran.co Guad.	1187	407	28
San José	1160	398	20
La Verbena	1140	415	27
S. Isidro Alajuela	1316	466	25
Alajuela	950	549	27
Nuestro Amo	...	360	20

TEMPERATURA EN EL SUELO

Profundidad en m.	0.15	0.30	0.60	1.20	3.00
Temperatura	21.66	21.66	22.20	21.98	21.64

Evaporación { Día 40.9 mm. / Noche 7.5 mm.

Radiación terrestre { T. M. / Mín. / Max. } No se observó

Termómetro *in vacuo* { Mín. 46.1 / Máx. 58.5

Nebulosidad: t. m. = 8 { Días claros 2 / „ sombríos 13 / „ tempestuosos 3

Viento dominante: NE.

TEMBLORES: — Julio 11.— 9 h. 31 m. p. m., temblor ligero, N-S, intensidad II, duración, 3 segundos. — Julio 13.— 8 h. 28 m. a. m., temblor débil, NNW-SSE, intensidad II, duración, 2 segundos. — Julio 23.— 8 h. 43 m., 30 segundos p. m., temblor fuerte, W-E intensidad III, duración, 20 segundos.— Julio 25.— 4 h. 40 m. p. m., temblor fuerte, WNW-ESE, intensidad III, duración, 17 segundos.— Julio 25.—7 h. 01 m. p. m., temblor ligero, N-S, intensidad II, duración, 5 segundos.

CARÁCTER GENERAL DEL TIEMPO: — Este mes ha sido caracterizado en la vertiente del Pacífico por dos períodos de fuertes lluvias, separados por 3 días, los 13, 14 y 15 de veranillo. En San José los aguaceros más fuertes cayeron en los días 2 y 29, con 46 y 54 mm., en 5 y 2 horas, respectivamente; la temperatura estuvo notablemente poco menos; las mañanas generalmente claras (2 días sin sol). En la costa atlántica continuó la sequía, en detrimento de la salubridad pública, mientras en los valles interiores del mismo lado se notaron muy fuertes lluvias.

LIBRARY
NOV 20 1901
Weather Bureau.

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 30 de setiembre de 1901 | Número 9

GEOFISICA

LA PRESION ATMOSFÉRICA EN SAN JOSÉ

según las observaciones practicadas de 1889 á 1900 en el Observatorio Meteorológico Nacional

(Lat. 9° 56′ 01″, 3 N.—Long. 84° 04′ 10″ W. de Gr.—Alt. 1169 m.)

Las observaciones barométricas horarias practicadas por el Instituto Físico-Geográfico se extienden sobre un período de 12 años y algunos meses. Hemos dejado á un lado los datos referentes á estos últimos, que pertenecen al año de 1888.

Durante todo este período, las lecturas directas se han hecho á las 7 y 10 a. m. y á la 1, 4, 7 y 10 p. m. Hasta agosto de 1896 se ha usado exclusivamente el barómetro Fortin nº 1682 de Negretti y Zambra, comparado con el normal de Kew; posteriormente se ha empleado otro instrumento del tipo de las estaciones meteorológicas de Suiza, cuidadosamente comparado con el anterior, antes de sustituir el uno por otro, y después á intervalos más ó menos regulares. Estos instrumentos, así como también los de trazado contínuo, están colocados en el segundo piso de la torre llamada del " Observatorio ".

Hasta 1º de enero de 1891, funcionó un barógrafo aneroide de J. Hottinger & Cº, de Zürich, Suiza, del tipo descrito por el Dr. Maurer en el nº 8, tomo XI, de la *Schweizerische Bauzeitung*. Desde aquella fecha dicho instrumento se repuso por dos aneroides de registro del modelo pequeño de Usteri-Reinacher, sucesor de Hot-

tinger. Las curvas diarias se han comparado con las lecturas directas del barómetro de mercurio para obtener las correcciones correspondientes á las horas de observación indicadas arriba. Las correcciones para las horas intermediarias se han obtenido por interpolación.

En los cuadros que siguen, todos los guarismos de la presión están reducidos á 0° de temperatura y corregidos por la gravedad, de conformidad con la altitud y la latitud de la cubeta del barómetro usado como normal. Excusado es decir que se ha tomado en cuenta el error instrumental de este último.

1.—*Variación anual de la presión del aire.*—Los promedios mensuales del período de 1889 á 1900 están reunidos en el cuadro número I :

I.—PROMEDIOS MENSUALES DE LA PRESIÓN DEL AIRE EN SAN JOSÉ DE COSTA RICA, 1899-1900—600$^{m}/_{m}$ +)

AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	AÑO
1889	63.82	64.37	63.55	63.60	63.56	63.96	63.43	63.94	63.60	63.25	62.96	63.38	663.618
1890	63.75	63.68	63.84	64.45	63.81	63.76	63.83	63 68	63.48	63.23	62.99	64.01	663.709
1891	63.74	63.05	63.31	63.50	63.74	62.92	62.92	63.84	63.51	63.10	63.34	63.72	663.591
1892	63.35	63.70	63.14	63.84	63.61	63.39	63.68	63.73	63.50	63.24	62.66	63.36	663.433
1893	63.18	63.63	64.19	63.53	63.35	63.30	63.41	63.59	63.36	62.61	63.59	63.71	663.454
1894	63.29	64.40	64.30	63.55	63.03	63.24	63.77	63.30	63 31	63.27	63.42	63.97	663.571
1895	63.56	63.94	63.77	63.66	63.58	63.52	63.70	63.04	62.88	62.92	63.46	63.11	663.428
1896	64 08	63.72	63.61	63.62	63.64	63.32	63.55	63.62	63.06	63.10	62.93	63.59	663.487
1897	63.76	64.06	63.93	63.82	63.75	63.55	63.96	63.97	63.85	63.49	63.21	63.79	663.762
1898	63.83	63.77	63.57	64.06	63.71	63.27	63.51	63.85	63.66	63.22	62.54	64.09	663.590
1899	63.73	64.00	63.72	63.71	64.02	63.97	63.31	63.11	63.54	63.42	62.71	63.25	663.541
1900	63.84	62.90	63.97	63.64	63.59	63 77	63.59	63.71	63.75	63.19	63.77	63.77	663.624
T. m.	63.66	63.86	63.72	63.75	63.61	63.47	63.56	63.61	63.45	63.17	63.08	63.64	663.550

Estudiando los términos medios mensuales que figuran en la última línea horizontal, vemos que la curva anual presenta un máximum principal en febrero, y un mínimum, más marcado igualmente, en noviembre. Además, se notan *maxima* secundarios en abril y agosto, con las correspondientes *minima* en marzo y junio. Con todo, la oscilación anual, esto es, la diferencia entre las presiones de los meses extremos, no alcanza siquiera á un milímetro : es de 0.78

2.—*Variación diurna.*—La curva que representa el período diurno anual de la presión es notable por su regularidad y elegancia. Es una sinusoide casi reductible á una ecuación contínua y cuyos puntos extremos alternan con notable regularidad. Por su medio se ve que la presión del aire presenta diariamente dos minima y dos máxima; el primer mínimum tiene lugar á las 3 h. 30 m. a. m., el segundo á las 3 h. 20 m. p. m., aproximadamente, esto es, con muy cerca de 12 horas de intervalo; el primer maximum se verifica á las 9 h. 20 m. a. m. y el segundo á las 10 p. m. Las horas de estos extremos varían muy poco de un mes á otro, y aun de un día á otro, y

II.—Promedios de la presión horaria del aire, en San José de Costa Rica, por los años 1889-1900—660$^{m}/_{m}$ +

	a m.												p m.												T. medio	Extremos medios		Desvío medio		Extremos absolutos	
	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	12 h.	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	12 h.		Max.	Min.	Δ +	Δ −	Max.	Min.
Enero	3.71	3.33	3.14	3.19	3.41	3.71	4.14	4.52	4.73	4.67	4.34	3.85	3.24	2.71	2.46	2.48	2.68	2.99	3.53	3.95	4.26	4.45	4.30	4.08	663.66	664.73	662.46	1.07	1.20	668.12	660.04
Febrero	4.02	3.56	3.35	3.31	3.55	3.94	4.34	4.67	4.90	4.90	4.53	4.08	3.50	3.01	2.58	2.58	2.76	3.13	3.65	4.10	4.44	4.63	4.61	4.36	663.86	664.90	662.58	1.04	1.28	667.72	659.35
Marzo	3.84	3.42	3.20	3.18	3.40	3.82	4.27	4.62	4.79	4.66	4.37	3.94	3.37	2.79	2.47	2.43	2.63	3.03	3.53	3.99	4.33	4.56	4.57	4.30	663.72	664.79	662.43	1.07	1.29	667.22	659.93
Abril	3.84	3.48	3.23	3.21	3.44	3.79	4.21	4.52	4.66	4.56	4.33	3.92	3.30	2.81	2.55	2.52	2.72	3.19	3.65	4.03	4.35	4.64	4.60	4.29	663.75	664.66	662.52	0.91	1.23	667.12	660.43
Mayo	3.75	3.37	3.12	3.08	3.21	3.56	3.95	4.20	4.35	4.28	4.07	3.71	3.12	2.74	2.48	2.49	2.75	3.18	3.63	4.05	4.32	4.49	4.46	4.18	663.61	664.49	662.48	0.88	1.13	666.62	660.03
Junio	3.58	3.23	2.99	2.95	3.10	3.41	3.72	3.95	4.11	4.11	3.91	3.62	3.21	2.83	2.57	2.54	2.83	3.15	3.57	3.90	4.10	4.24	4.23	3.98	663.47	664.24	662.54	0.77	0.93	666.12	660.73
Julio	3.70	3.32	3.08	2.98	3.10	3.37	3.76	3.97	4.15	4.13	4.04	3.75	3.35	2.94	2.68	2.63	2.83	3.12	3.55	3.97	4.20	4.36	4.35	3.93	663.56	664.36	662.63	0.80	0.93	666.42	659.83
Agosto	3.76	3.36	3.11	3.07	3.19	3.44	3.74	4.03	4.23	4.28	4.12	3.75	3.36	2.92	2.64	2.59	2.91	3.25	3.65	4.00	4.27	4.44	4.39	4.14	663.61	664.44	662.59	0.83	1.02	666.72	660.63
Setiembre	3.53	3.13	2.88	2.89	3.07	3.43	3.79	4.09	4.19	4.26	4.06	3.57	2.97	2.61	2.32	2.38	2.65	3.08	3.50	3.81	4.20	4.30	4.20	3.89	663.45	664.30	662.32	0.85	1.13	666.32	659.53
Octubre	3.14	2.74	2.56	2.59	2.86	3.29	3.66	3.89	4.16	4.14	3.72	3.16	2.53	2.11	1.82	2.03	2.33	2.76	3.34	3.73	3.92	4.06	3.91	3.57	663.17	664.16	661.82	0.99	1.35	666.12	659.63
Noviembre	3.10	2.73	2.60	2.54	2.80	3.23	3.57	3.98	4.18	4.08	3.75	3.15	2.57	2.05	1.85	1.97	2.24	2.66	3.19	3.62	3.92	3.99	3.86	3.55	663.08	664.18	661.87	1.10	1.21	667.22	659.33
Diciembre	3.64	3.22	2.96	3.02	3.28	3.63	4.10	4.47	4.67	4.62	4.32	3.76	3.17	2.77	2.42	2.52	2.75	3.16	3.67	3.97	4.42	4.48	4.31	4.01	663.64	664.67	662.42	1.03	1.22	667.82	659.23
Año	3.64	3.24	3.02	3.00	3.20	3.55	3.93	4.24	4.43	4.39	4.13	3.68	3.14	2.69	2.41	2.43	2.67	3.06	3.54	3.93	4.23	4.39	4.32	4.02	663.548	664.493	662.388	0.945	1.160	668.12	659.23
$\frac{1}{4}$=M+2 M+4 M	3.65	3.29	3.07	3.06	3.24	3.56	3.91	4.21	4.37	4.34	4.08	3.66	3.16	2.73	2.49	2.49	2.71	3.08	3.54	3.93	4.20	4.33	4.26	4.00	663.551	—	—	—	—	—	—

el trazado del barógrafo que expresa las variaciones de presión de le atmósfera es de una regularidad admirable, al extremo de que se puede indicar muy aproximadamente la hora, conociendo el valor de la presión en un momento dado.

El cuadro número 2 da los promedios mensuales de la presión atmosférica para el período 1889-1900, y el mapa que acompaña al presente resumen, demuestra en su parte superior el trazo de las cronoisóbaras, esto es, de las líneas pasando por las horas de igual presión, construídas de conformidad con el mismo cuadro. Del estudio de estos dos documentos se desprende :

1º—Que las horas medias de los extremos diarios no varían sensiblemente en los vários meses;

2º—Que el desvío del término medio es más fuerte en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, que durante los demás, esto es, que la presión es más uniforme en los meses de invierno, [mayo-octubre] que en los de verano [noviembre-abril];

3º—Que el desvío negativo es constantemente superior al positivo, siendo el primer igual, en el año, á 1,160 $^m/_m$ mientras el último no pasa de 0,945 mm;

4º—Que la oscilación media total es de 2,105 mm., mientras la oscilación absoluta durante los 12 años ha sido de 8.89 mm.

En la última línea del mismo cuadro II, hemos dado los términos medios horarios para el año, tales como resultan después de aplicarles la fórmula de compensación

$$\frac{M_1 + 2\,M_2 + M_3}{4}$$

Esta operación tiene por objeto eliminar las irregularidades de la curva diaria, y en el presente caso su aplicación no parece objeccionable. Al aplicar estos guarismos para el cálculo de las alturas, se obtienen, según hemos encontrado en varios experimentos, mejores resultados adoptando como serie normal esta serie modificada.

Reservamos para otra oportunidad el estudio de los extremos mensuales, cuya repetición parece obedecer á una ley determinada, pero que no hemos podido aún investigar con detenimiento.

ENRIQUE PITTIER

LEY GENERAL DE LA SERIE DE PROMEDIOS

DE LA

VARIACION HORARIA DE LA PRESION DEL AIRE

I

Debo á la amabilidad del señor Profesor H. Pittier, Director del Instituto Físico-Geográfico, la comunicación del cuadro y de la curva que expresan el promedio mensual horario de la presión barométrica, deducida de las observaciones verificadas desde 1889 á 1900.

El promedio anual hora por hora está dado al pie del cuadro y corregido por la disminución de la gravedad en la vertical 1).

En vista de las aplicaciones prácticas á que ese trabajo da lugar, hemos emprendido el problema de la determinación del término general de la serie, ó lo que es lo mismo, de establecer la ley que rige ese fenómeno en San José, en aquel Instituto.

Para lograrlo, hemos ensayado los varios métodos que expone Lagrange, y aún el largo y laborioso que explica en el vol. VI de sus obras.

No deseando cansar al lector, hemos suprimido todos los cálculos relativos verificados con aquel método, pero sí debemos manifestar que, desde aquel momento pudimos sospechar que la expresión del término general A_x de la serie propuesta no estaba formada de senos de arcos que crecen uniformemente.

Sin embargo, no estando plenamente convencidos, hemos adoptado el nuevo método del mismo autor, expuesto en el vol. VII, p. 547, y el cual nos encontramos obligados de exponer aquí, para demostrar definitivamente que la serie propuesta no está formada de senos de arcos que crecen uniformemente y por lo cual es imposible expresarla en función de sin x.

Mas, si la forma general $A_x = a \sin (\alpha + \nu x)$ no se presta para el caso que se discute, no por eso debe desecharse el problema, puesto que existen otras formas también bastante simples que pueden dar una solución rigurosa. En efecto, el método de Newton está perfectamente indicado aquí y como se verá más adelante, hemos encontrado así la ley general que nos propusimos.

Debemos añadir que no es siempre sencillo y fácil el encontrar el término general, sobre todo en las series de senos y cosenos resultantes de las observaciones de muchos fenómenos físicos.

II

La cuestión considerada en toda su generalidad se reduce á esta:

Si se tiene una serie en donde el término general A_x sea de la forma siguiente:

(1) Véanse el cuadro II, pág. 221 y el gráfico correspondiente.

$$A_x = \alpha \sin (a + x\,\nu) + b \sin (\beta + x\,\theta) + c \sin (\gamma + x\,\psi) + \ldots\ldots$$

y *que se conozcan muchos de sus términos*

$$\ldots\ldots\ {}_3A \quad {}_2A \quad {}_1A \quad A \quad A_1 \quad A_2 \quad A_3 \ldots\ldots$$

que respondan á

$$x = \ldots\ -3,\ -2,\ -1,\ 0\ 1,\ 2,\ 3, \ldots\ldots$$

Se trata de determinar los coeficientes a, b, c, ... así como los ángulos α, β, γ . . . .

III

Sea la serie propuesta de términos equidistantes, prolongada de ambos lados del término mayor central,

$$\ldots\ldots\ {}_3A \quad {}_2A \quad {}_1A \quad A \quad A_1 \quad A_2 \quad A_3$$

Tomemos las diferencias sucesivas, escribiéndolas como aquí sigue :

$$\begin{array}{ccccccccccccc}
\ldots\ldots\ {}_3A & & {}_2A & & {}_1A & & A & & A_1 & & A_2 & & A_3 \ldots\ldots \\
& {}_1B & & {}_2B & & {}_1B & & B_1 & & B_2 & & B_3 & \\
& & {}_2C & & {}_1C & & C & & C_1 & & C_2 & & \\
& & & {}_2D & & {}_1D & & D_1 & & D_2 & & & \\
& & & & {}_1E & & E & & E_1 & & & & \\
& & & & & {}_1F & & F_1 & & & & & \\
& & & & & & G & & & & & &
\end{array}$$

de tal manera que la segunda línea horizontal sea las diferencias primeras, la segunda, las segundas diferencias, etc., y que en general cada término de una línea horizontal cualquiera sea la diferencia de dos términos consecutivos de la línea inmediatamente superior, por ejemplo :

$${}_1B = A - {}_1A \qquad B_1 = A_1 - A \qquad C = B_1 - {}_1B \ldots\ldots$$

y sea para mayor sencillez

$$B = \frac{{}_1B + B_1}{2} \qquad D = \frac{{}_1D + D_1}{2} \qquad F = \frac{{}_1F + F_1}{2}$$

Que se suponga, además, que la serie A_x no contiene más que un solo término :

$$A_x = a \sin (\alpha + x\ \nu)$$

Es evidente que si se da á x los valores . . . . -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 . . . . se tendrá :

$${}_3A = a \sin (\alpha - 3\nu),\ {}_2A = a \sin (\alpha - 2\nu),\ {}_1A = a \sin (\alpha - \nu),\ A = a \sin \alpha,$$

$$A_3 = a \sin (\alpha + 3\nu),\ A_2 = a \sin (\alpha + 2\nu),\ A_1 = a \sin (\alpha + \nu)$$

$${}_3B = 2\,a \sin \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha - \left(2 + \frac{1}{2}\right) \nu\right)$$

$${}_2B = 2\,a \sin \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha - \left(1 + \frac{1}{2}\right) \nu\right)$$

$$_1B = 2\,a \sin \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha - \frac{\nu}{2}\right)$$

$$B_1 = 2\,a \sin \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha + \frac{\nu}{2}\right)$$

$$B_2 = 2\,a \sin \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha + \left(1 + \frac{1}{2}\right) \nu\right)$$

$$B_3 = 2\,a \sin \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha + \left(2 + \frac{1}{2}\right) \nu\right)$$

y lo mismo

$$_2C = -4\,a \sin^3 \frac{\nu}{2} \sin(\alpha - 2\nu)$$

$$_1C = -4\,a \sin^2 \frac{\nu}{2} \sin(\alpha - \nu)$$

$$C = -4\,a \sin^2 \frac{\nu}{2} \sin \alpha$$

$$C_1 = -4\,a \sin^2 \frac{\nu}{2} \sin(\alpha + \nu)$$

$$C_2 = -4\,a \sin_2 \frac{\nu}{2} \sin(\alpha + 2\nu)$$

$$_2D = -8\,a \sin^3 \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha - \left(1 + \frac{1}{2}\right) \nu\right)$$

$$_1D = -8\,a \sin^3 \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha - \frac{\nu}{2}\right)$$

$$D_1 = -8\,a \sin^3 \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha + \frac{\nu}{2}\right)$$

$$D_2 = -8\,a \sin^3 \frac{\nu}{2} \cos \left(\alpha + \left(1 + \frac{1}{2}\right) \nu\right)$$

$$_1E = 16\,a \sin^4 \frac{\nu}{2} \sin(\alpha - \nu)$$

$$E = 16\,a \sin_4 \frac{\nu}{2} \sin \alpha$$

$$E_1 = 16\,a \sin^4 \frac{\nu}{2} \sin(\alpha + \nu)$$

de suerte que se tendrá :

$$A = a \sin \alpha$$

$$B = 2\,a \sin \frac{\nu}{2} \cos \frac{\nu}{2} \cos \alpha$$

$$C = -4\,a \sin^2 \frac{\nu}{2} \sin \alpha$$

$$D = -8\,a \sin^3 \frac{\nu}{2} \cos \frac{\nu}{2} \cos \alpha$$

$$E = 16\,a \sin^4 \frac{\nu}{1} \sin \alpha$$

$$F = 32\, a \sin^5 \frac{\nu}{2} \cos \frac{\nu}{2} \cos \alpha$$

.....

y como se sabe que

$$2 \sin \frac{\nu}{2} \cos \frac{\nu}{2} = \sin \nu$$

Si se divide la serie en dos, tales como :

A, C, E, G y B, D, F, H

se obtienen estas dos series :

$$A = a \sin \alpha$$

$$C = - a \sin \alpha \left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^2$$

$$E = a \sin \alpha \left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^4$$

$$G = - a \sin \alpha \left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^6$$

.....

$$B = a \cos \alpha \sin \nu$$

$$D = - a \cos \alpha \sin \nu \left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^2$$

$$F = a \cos \alpha \sin \nu \left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^4$$

$$H = - a \cos \alpha \sin \nu \left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^6$$

Las cuales son dos progresiones geométricas que tienen la misma razón :

$$- \left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^2$$

De donde se puede concluir que si la expresión A_x contiene varios términos, como :

$$a \sin (\alpha + x \nu) + b \sin (\beta + x \theta) + c \sin (\gamma + x \psi) +$$

La serie A, C, E, G... estará compuesta de otras tantas progresiones geométricas cuyos primeros términos serán :

$$a \sin \alpha,\ b \sin \beta,\ c \sin \gamma \ldots.$$

y cuyas razones serán :

$$- \left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^2,\quad - \left(2 \sin \frac{\theta}{2}\right)^2,\quad - \left(2 \sin \frac{\psi}{2}\right)^2$$

y que la serie B, D, F estará compuesta de otras tantas progresiones geométricas cuyos primeros términos serán :

$$a \cos \alpha \sin \nu,\ b \cos \beta \sin \theta,\ c \cos \gamma \sin \psi \ \ldots.$$

uyas razones serán las mismas que las de la serie A, C, E.

Sí, pues, después después de haber formado la serie de difecias sucesivas A, B, C, D.... se observa que esta serie va disnuyendo, se podrá utilizar la fórmula dada.

Si se nota que esta serie no es decreciente, se le separará en dos A, C, E.... y B, D, F.... para examinar si son progresios geométricas que tienen la misma razón. Entonces, llamando q a razón, es decir, el cociente de un término cualquiera dividido r el precedente, se tendrá

$$-\left(2 \sin \frac{\nu}{2}\right)^2 = q$$

de donde :

$$\sin \frac{\nu}{2} = \sqrt{\frac{-q}{2}}$$

enseguida se tendrá :

$$a \sin \alpha = A \qquad a \cos \alpha \sin \nu = B$$

de donde se obtiene :

$$a = \sqrt{A^2 + \frac{B^2}{\sin^2 \nu}} \qquad \operatorname{tang} \alpha = \frac{A \sin \nu}{B}$$

r medio de lo cual se conocerá el coeficiente a, así como los dos ánlos α y ν y se tendrá :

$$A_x = a \sin (\alpha + x \nu)$$

r expresión del término general de la serie dada.

IV

Después de haber expuesto la teoría del método, hagamos aplicación al caso presente.

En el cuadro nº 2 hemos hecho la serie de diferencias por 12 ores diferentes, 6 adelante, 6 atrás del término más alto que hes reducido á la unidad mediante la división de todos los términos r el primer valor 443, según se ve del cuadro nº 1,

Esta disposición está forzada á causa de que si se considera esta serie pertenece á una serie de senos de arcos, el mayor seno responderá á $x = \frac{\pi}{2}$ ó sea $A_x = 1$.

Al pie del cuadro nº 2 se encuentra la serie resultante gene- A, B, C, D.... y las dos series divididas, ó mejor, separadas : C, E, G.... y B, D, F....

Se puede ver, con la simple inspección, que ninguna de estas

series reúne las condiciones exigidas para que la serie primitiva sea convergente, es decir, que las diferencias sucesivas son muy irregulares, que aumentan y disminuyen y no tienden hacia cero, esta condición es indispensable para que la serie sea convergente y puedan aplicársele las fórmulas descritas arriba.

No obstante esto, hemos hecho una aplicación en un caso particular y el más usual que se puede presentar, á fin de emplear con cierta reserva un método más rápido para obtener un término cualquiera de la serie primitiva, sin recurrir á la forma general que hemos encontrado por medio del método de Newton y que exponemos á continuación con todos sus detalles.

V

Aunque la fórmula de Newton es muy conocida, queremos evitar al lector el trabajo de buscarla y damos aquí su demostración tal como aparece en la obra de Newton *Analysis per æquationes numero terminorum et methodus differentialis*, 1711 y publicada por la primera vez en 1736. Tercera proposición.

Tiene por objeto final la cuadratura de las curvas por aproximación, y considera que si en una curva, la abscisa está expresada por $a + x$ y la ordenada por

$$A + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + \ldots.$$

Si se dan á x cualesquiera valores, la diferencia de dos ordenadas consecutivas será divisible por la diferencia de las abscisas extremas.

Si el número de los términos que componen y es finito, el último cociente será el coeficiente del último término y los otros se obtendrán sucesivamente por orden, comenzando por el último, á saber: el antepenúltimo sustituyendo en una de las dos ecuaciones establecidas el valor del último coeficiente, etc.

Si los valores de x, é y están dados, se determinarán a, b, c, d, e .... y la ecuación en y, representará una parábola que pasa por los puntos determinados. Sea

$$(1) \qquad u_0, \quad u_1, \quad u_2, \quad u_3, \ldots. \; u_n$$

una serie limitada ó ilimitada de cantidades sujetas á una ley cualquiera. Si se resta cada una de estas cantidades de la que le sigue inmediatamente, se formará una nueva serie que representamos por

$$(2) \qquad \Delta u_0, \quad \Delta u_1, \quad \Delta u_2 \ldots. \; \Delta u_n$$

Las cantidades (2) se llaman las *diferencias primeras* ó *diferencias de primer orden* de las cantidades (1).

Si se opera sobre la serie (2) como se ha hecho sobre la serie (1) se tendrá una tercera serie que podemos representar así

$$(3) \qquad \Delta^2 u_0, \quad \Delta^2 u_1, \quad \Delta^2 u_2, \quad \Delta^3 u_3, \ldots. \; \Delta^2 u_n$$

Estas cantidades son las diferencias primeras de las can-

des (2) y la *diferencias segundas* de las cantidades (1), y así de seguida. Se tiene por definición :

$$\Delta u_0 = u_1 - u_0 \tag{4}$$

$$\therefore \quad u_1 = u_0 + \Delta u_0 \tag{5}$$

y después

$$\Delta u_1 = \Delta u_0 + \Delta^2 u_0 \tag{6}$$

Si se suman estas dos, se tiene :

$$u_1 + \Delta u_1 = u_0 + 2\Delta u_0 + \Delta^2 u_0$$

pero $u_1 + \Delta u_1 = u_2$, luego,

$$u_2 = u_0 + 2\Delta u_0 + \Delta^2 u_0 \tag{7}$$

Se le puede aplicar á la serie (2) de las diferencias primeras la proposición que expresa la fórmula precedente (7), lo que da

$$\Delta u_2 = \Delta u_0 + 2\Delta^2 u_0 + \Delta^3 u_0 \tag{8}$$

y si se añade ésta á la fórmula (1), se sigue que

$$u_3 = u_0 + 3\Delta u_0 + 3\Delta^2 u_0 + \Delta^3 u_0$$

y la ley es evidente, lo que nos permite escribir la fórmula general siguiente :

$$u_n = u_0 + \frac{n}{1}\Delta u_0 + \frac{n(n-1)}{1.2}\Delta^2 u_0 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}\Delta^3 u_0 + \ldots + \frac{n}{1}\Delta^{n-1} u + \Delta^n u_0 \tag{9}$$

Se ve inmediatamente que los coeficientes son los del desarrollo de la potencia n ésima del binomio de Newton.

Estos coeficientes se pueden obtener más fácilmente por medio del triángulo de Tartaglia, que á continuación reproducimos sin necesidad de indicar la ley que lleva por ser evidente :

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
. . . . . .
. . . . . .

Si según la notación adoptada anterlormente designamos en la fórmula (9)

$$u_n = A_x$$
$$u_0 = A$$
$$\Delta u_0 = B$$
$$\Delta^2 u_0 = C$$
. . . . . .
. . . . . .

Se obtiene la fórmula general de interpolación de Newton

$$(10) \qquad A_x = A + B_x + \frac{x(x-1)}{1.2} C + \frac{x(x-1)(x-2)}{1.2} D + \ldots$$

en donde B, C, D . . . . son las diferencias primeras, segundas, terceras de la serie dada $A, A_1, A_2 \ldots$ que se trata de interpolar, de manera que

$$B = A_1 - A \qquad C = A_2 - 2A_1 + 1 \qquad D = A_3 - 3A_2 + 3A_1 - A \ldots$$

todo según los términos del triángulo de Tartaglia, teniendo cuidado de alternar los signos.

VI

La aplicación de la fórmula precedente (10) es muy fácil en nuestro caso.

La serie $A, A_1, A_2 \ldots$ es, (véase C. 2).

1, 0,9571, 0,8871, 0,8013, 0,7322, 0,6808, 0,6817 . . .

la cual resulta, como lo hemos dicho, de la división de todos los términos de la serie primitiva por el más alto, que es (443), el máximo.

Si se hacen las diferencias según la ley establecida, se encuentra :

$$B = A_1 - A = 0{,}0429; \quad C = A_2 - 2A_1 + A = 0{,}0271; \quad D = A_3 - 3A_2 + 3A_1 - A = 0{,}0113 \ldots$$

de donde, pues que A=1.

$$A_x = 1 - 0{,}0429\,x + \frac{x(x-1)}{1.2}\,0{,}0271 + \frac{x(x-1)(x-2)}{2.3}\,0{,}0113 + \ldots$$

será la expresión del término general de la serie propuesta.

Para aplicarla no hay más que poner en lugar de x la hora en la cual se calcula, observando que, según el cuadro, el cero principia en el término máximo 443, que corresponde á las 9 de la mañana, luego por 9 horas a. m. se pondrá $x=0$ y así de seguida; después se multiplica el resultado que se obtenga por el divisor (443) para deducir el término correspondiente de la serie primitiva.

Damos en seguida un cuadro de los coeficientes de la fórmula, desde 0 hasta 6, es decir por todos los valores de x comprendidos entre 0 y 6, $x=0$; $x=1$; $x=2$; $x=3$; $x=4$; $x=5$; $x=6$, que serán los más usados cuando se trate de utilizar la fórmula general porque ellos corresponden respectivamente á :

9 h. a. m. 10 h. a m. 11 h. a. m. 12 h. m. 1 h. p. m. 2 h. p. m. 3 h. p. m.

Se debe observar que los coeficientes del cuadro son diferentes, sea que se quiera marchar para atrás ó para adelante del término mayor 1, y es necesario cuidar de esta condición al momento de emplear la fórmula.

En la práctica, la fórmula más usada será la de la serie de elante, marcada (2) en el cuadro de coeficientes adjunto á esta emoria.

Ella será, pues :

$$A_x = 1 - 0{,}0022\,x - \frac{x(x-1)}{1.2}\,0{,}0633 + \frac{x(x-1)(x-2)}{1.2.3}\,0{,}0272 - \frac{x(x-1)(x-2)(x-3)}{1.2.3}\,0{,}0114 + \ldots$$

VII

Para no hacer más que un ejemplo, supongamos que se desea btener el tercer término de la serie, es decir, que se proponga deerminar la presión barométrica media en el Instituto, correspondente á una observación hecha en otro lugar á las 3 de la tarde.

Se tiene inmediatamente, por x=6,

$$A_x = 1 - 0{,}0132 - 15.0{,}0633 + 20.0{,}0272 - 15.0{,}0114 + 6.0{,}0362 - 0{,}0835$$

$$A_x = 0{,}5440$$

Multiplicando esta cantidad por el divisor 443, se obtiene:

$$A_x = 241$$

A cuya cifra es necesario añadirle la constante de 660 mm., niendo cuidado de tomar la centésima parte de A_x porque estas frás se habían hecho 100 veces mayores. Se tendrá :

$$A_x = 662{,}41$$

ue es la cantidad del cuadro de promedios.

VIII

Hemos dicho que volveríamos sobre el método de Lagrange; efecto, se ha probado por este método que la función no podrá presarse en toda su generalidad por medio de senos ó cosenos de cos, porque aunque la serie está compuesta de senos, las variaciones de un término á otro son demasiado grandes para que se pueda stituir á estos senos sus valores expresados por potencias de arcos.

Sin embargo, para tener una aproximación que baste en la ayor parte de los casos que se presentan, hemos procurado reducir serie á una forma simple expresada por medio de un solo término la función :

$$A_x = a \sin(\alpha + \nu x)$$

Este caso de aproximación es bien simple.

Si se observa la serie se nota que el máximum es 1 y el míimum es 0,5440, desde luego se comprende que, para expresar esta rma en función del seno, no hay más que hacer el complemento á de 0,5440 para encontrar la constante que se debe añadir á la fun-

ción y hacer de manera que por $x=0$ se tenga $\alpha = \nu x = \frac{\pi}{2}$ de donde $\alpha = \frac{\pi}{2}$.

Para determinar el ángulo ν no hay que hacer ningún estudio puesto que se ve que las variaciones de x son de 15 en 15°, luego $\nu = 15°$ y se puede escribir en seguida :

$$0{,}456 + 0{,}544 \sin \left\langle \frac{\pi}{2} + 15° \, x \right\rangle$$

Si se quiere tener los términos de la serie primitiva, no hay más que hacer que multiplicar la expresión por el divisor 443, y se tendrá :

$$A_x = 443 \left[0{,}456 + 0{,}544 \sin \left\langle \frac{\pi}{2} + 15° \, x \right\rangle \right]$$

$$A_x = 202 + 241 \sin \left\langle \frac{\pi}{2} + 15° \, x \right\rangle$$

Esta es una expresión muy simple de la ley general, pero no es más que aproximada, como lo hemos dicho.

Sin embargo, se puede ver que las diferencias con la serie primitiva en el período que se considera son muy pequeñas: en efecto.

VALORES DE X	VALORES OBSERVADOS	CÁLCULO	DIFERENCIA mm.
x=0	Ax =664,43	Ax =664,43	△ Ax = 0. mm
x=1	,, =664,39	,, =664,34	,, =+ 0,05
x=2	,, =664,13	,, =664,10	,, =+ 0,03
x=3	,, =663,68	,, =663,72	,, =— 0,04
x=4	,, =663,14	,, =663,22	,, =— 0,08
x=5	,, =662,69	,, =662,64	,, =+ 0,05
x=6	,, =662,41	,, =662,02	,, =+ 0,39

Se ve, pues, que la mayor diferencia entre el cálculo que suministra la fórmula y las observaciones es de 39 centésimos de milímetro. Véase la nota al final.

San José, agosto 11 de 1901.

LUIS MATAMOROS

NOTA

Se debe observar que si damos la expresión

$$A_x = 202 + 241 \sin \left(\frac{\pi}{2} + 15\,x\right)$$

es solamente porque se aproxima mucho de los términos que se emplearán más á menudo, pero no como expresión de la función que se busca. Más bien se ve que ella pertenece á otra curva.— Basta para eso de diferenciar y se obtiene.

$$d\,A_x = 241 \cos \left(\frac{\pi}{2} + 15\,x\right)$$

Si se iguala á cero se encuentra el mínimum, esto es:

$$\cos \left(\frac{\pi}{2} + 15\,x\right) = 0$$

$$x = 12$$

Así, pues, la expresión dada no puede emplearse fuera de los términos, desde $x=0$ hasta $x=6$.

Por otra parte, hemos investigado por el método de Lagrange para cerciorarnos si la función podría expresarse por 2 ó tres términos de la forma $a \sin (\alpha + \nu x)$ y nos ha sido probado que nó. Es probable que la función podrá expresarse por medio de seis términos, pero entonces es mucho mejor la forma en serie, por ser más simple y más fácil de recordar al mismo tiempo que mucho más fácil de de aplicar.

(Fecha ut supra)

I.—División de todos los términos por

— 443 —

								$\frac{\Sigma}{2}$ y $\frac{\Delta}{2}$ TÉRMINOS DE LOS EQUIDISTANTES	
r = 443	2,64640								
$y_1 = 364$	2,56110	9,91470	0,8217	$y_{13} = 314$	2,49692	9,85052	0,7088	A = 1	
$y_2 = 324$	2,51054	9,86414	0,7313	$y_{14} = 269$	2,42975	9,78335	0,6072	$\frac{A_1 + {}_1A}{2} = 0,9774$	$\frac{A_1 - {}_1A}{2} = -0,0203$
$y_3 = 302$	2,48000	9,83360	0,6817	$y_{15} = 241$	2,38201	9,73561	0,5440	0,9097	−0,0226
$y_4 = 300$	2,47710	9,83070	0,6808	$y_{16} = 243$	2,38560	9,73920	0,5485	0,8160	−0,0147
$y_5 = 320$	2,50515	9,85875	0,7322	$y_{17} = 267$	2,42651	9,78011	0,6027	0,7205	+0,0117
$y_6 = 355$	2,55022	9,90382	0,8013	$y_{18} = 306$	2,48572	9,83932	0,6907	0,6440	+0,0368
$y_7 = 393$	2,59439	9,94799	0,8871	$y_{19} = 354$	2,54900	9,90260	0,7991	0,6178	+0,0688
$y_8 = 424$	2,62736	9,98096	0,9571	$y_{20} = 393$	2,59436	9,94796	0,8870	.....	
$y_9 = 443$	2,64640	0,00000	1,....	$y_{21} = 423$	2,62634	9,97994	0,9548	.....	
$y_{10} = 439$	2,64246	9,99606	0,9978	$y_{22} = 439$	2,64246	9,99906	0,9978	.....	
$y_{11} = 413$	2,61595	9,96955	0,9323	$y_{23} = 432$	2,63548	9,98908	0,9751	.....	
$y_{12} = 368$	2,56584	9,91944	0,8307	$y_{24} = 402$	2,60422	9,95782	0,9074	.....	

II.—Diferencias sucesivas según Lagrange

Los términos se han tomado de un lado y otro del término $\frac{443}{443} = 1$

							Δ						
A	0,5440	0,6072	0,7088	0,8307	0,9323	0,9978	1	0,9571	0,8871	0,8013	0,7322	0,6808	0,6817
B	+0,0632	+0,1016	+0,1219	+0,1016	+0,0655	−0,0022	−0,0429	−0,0700	−0,0858	−0,0691	−0,0514	+0,0009	
							Δ						
C	+0,0384	+0,0203	−0,0203	−0,0361	−0,0633	−0,0407	−0,0271	−0,0158	+0,0167	+0,0177	+0,0523		
D	−0,0181	−0,0406	−0,0158	−0,0272	+0,0226	+0,0136	+0,0113	+0,0325	+0,0010	+0,0346			
							Δ						
E	−0,0225	+0,0248	−0,0114	+0,0498	−0,0090	−0,0023	+0,0212	−0,0315	+0,0336				
F	+0,0473	−0,0362	+0,0612	−0,0588	+0,0067	+0,0235	−0,0527	+0,0651					
							Δ						
G	−0,0835	+0,0974	−0,1200	+0,0655	+0,0168	−0,0762	+0,1178						
H	+0,1809	−0,2174	+0,1855	−0,0487	−0,0930	+0,1940							
							Δ						
I	−0,3983	+0,4039	−0,2342	−0,0443	+0,2870								
J	+0,8012	−0,6381	+0,1899	+0,3313									
							Δ						
K	−1,4393	+0,8280	+0,1414										
L	+2,2673	−0,6866											
							Δ						
M	−2,9539												

Serie general

A, B, C, D.... = 1 −0,0225 −0,0407 +0,0181 −0,0090 −0,0265 +0,655 +0,684 −0,2342 −0,2241 +0,8280 +0,5807 −2,9539.

Serie A, C, E, G, I, K, M = 1 −0,0407 −0,0090 +0,0655 −0,2342 +0,8280 −2,9539.
Serie B, D, F, H, T, L = −0,0225 +0,0181 −0,0265 +0,0684 −0,2241 +0,5807.

III.—Tabla de los coeficientes de la fórmula, según Newton

(1) atrás

A	1	0,9571	0,8871	0,8013	0,7322	0,6808	0,6817
Δ_1	−0,0429	−0,0700	−0,0858	−0,0691	−0,0514	+0,0009	
Δ_2	−0,0271	−0,0158	+0,0167	+0,0177	+0,0523		
Δ_3	+0,0113	+0,0325	+0,0010	+0,0346			
Δ_4	+0,0212	−0,0315	+0,0336				
Δ_5	−0,0527	+0,0651					
Δ_6	+0,1178						

(2) adelante

A	1	0,9978	0,9323	0,8307	0,7088	0,6072	0,5440
Δ_1	−0,0022	−0,0655	−0,1016	−0,1219	−0,1016	−0,0632	
Δ_2	−0,0633	−0,0361	−0,0203	+0,0203	+0,0384		
Δ_3	+0,0272	+0,0158	+0,0406	+0,0181			
Δ_4	−0,0114	+0,0248	−0,0225				
Δ_5	+0,0362	−0,0473					
Δ_6	−0,0835						

IV.—TABLA DE LOS COEFICIENTES DE LA FÓRMULA, SEGÚN NEWT

(1) atrás

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
$A=1$,	0,9571	0,8871	0,8013	0,7322	0,6808	0,6817

$B=A_1-A = 0{,}9571 - 1 = -0{,}0429$

$C=A_2-2\,A_1+A = 0{,}8871 - 2.0{,}9571 + 1 = -0{,}0271$

$D=A_3-3\,A_2+3\,A_1-A = 0{,}8013 - 3.0{,}8871 + 3.0{,}9571 - 1 = +0{,}0113$

$E=A_4-4\,A_3+6\,A_2-A_1+A = 0{,}7322 - 4.0{,}8013 + 6.0{,}8871 - 4.0{,}9571 - = +0{,}0212$

$F=A_5-5\,A_4+10\,A_3-10\,A_2+5\,A_1-A = 0{,}6808 - 5.0{,}7322 + 10.0{,}8013 - 10.0{,}8871 + 5.0{,}9571 = -0{,}05$

$G=A_6-6\,A_5+15\,A_4-20\,A_3+15\,A_2-6\,A_1+A = \ldots\ldots\ldots\ldots + 0{,}11$

(2) adelante

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
$A=1$	0,9978	0,9323	0,8307	0,7088	0,6082	0,5440

$B = A_1 - A = -0{,}0022$

$C = A_2 - 2\,A_1 + A_1 = 0{,}9323 - 2.0{,}9978 + 1 = -0{,}0633$

$D = A_3 - 3\,A_2 + 3\,A_1 - A = 0{,}8307 - 3.0{,}9323 + 3.0{,}9978 - 1 = +0{,}0$

$E = A_4 - 4\,A_3 + 6\,A_2 - 4\,A_1 + A = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots - 0{,}0$

$F = A_5 - 5\,A_4 + 10\,A_3 - 10\,A_2 + 5\,A_1 - A = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + 0{,}$

$G = A_6 - 6\,A_5 + 15\,A_4 - 20\,A_3 + 15\,A_2 - 6\,A_1 + A = \ldots\ldots\ldots\ldots - 0{,}$

. . . . . .

AGRICULTURA

NUEVOS CULTIVOS

EL HENEQUEN Y LA CABULLA

Hace mucho tiempo que en varias conferencias habíamos dicado el cultivo de la cabulla como uno de los más provechos de gran porvenir en muchos países intertropicales, con el objeto beneficiar las tierras pobres que, también, ocupan en nuestros ses grandes extensiones, y donde se puede explotar la fibra co da vulgarmente con el nombre de *pita*, fibra que la producen plantas como la piña, la maya de cerca, maya de burro, bayo itavo, (*Yucca gloriosa*), maguey, henequén, cabulla y otros.

Para Costa Rica, las que únicamente tienen importanci las que pertenecen al género *Agave*, quiere decir el henequén cabulla.

Estos últimos vegetales se desarrollan perfectamente terrenos calcáreos y escasos de agua, terrenos que separan naturaleza, á los lugares habitados, y que, por consiguiente,

á entorpecer el tráfico del interior. Cuando se contemplan esos interminables horizontes de tierra estéril, el *hombre científico* piensa en la riqueza perdida, pues comprende que esas mismas extensiones, á falta de rebaños y de estancias, se podrían utilizar con nuevos cultivos, de riqueza efectiva, instalando haciendas que darían vida y movimiento al comercio general de las naciones americo-latinas.

El *campesino ignorante* observa estos desiertos y exclama: ¡Dios ha olvidado estas comarcas! El *químico agrónomo* examina la composición del suelo y del subsuelo y determina las combinaciones mecánicas que encierran. Combinaciones absolutamente contrarias á los cultivos ordinarios, pero que pueden adaptarse á un orden de plantas, que si bien no poseen sustancias nitrogenadas, nutritivas, que sirvan al hombre ó al ganado, deben utilizarse en el cultivo de vegetales que no son exigentes y de donde tienen que proceder otras industrias de caracteres diversos. Y el sabio exclama: ¡Todo lo que Dios ha creado es útil! Siembra el agave, y en ese terreno seco, pobre, calcáreo, lo ve nacer, nutrirse, desarrollar su plúmula con sus hojas tendidas, carnudas, verdes, de ese hermoso verde que en los vegetales es sinónimo de vida y fortaleza.

Como lo hemos dicho, en casi todo el estado de Yucatán, el henequén es una verdadera industria de la cual viven muchísimas familias. El maguey, que también pertenece al género *agave*, se cultiva en todo México, en gran abundancia, y el ilustrado General Porfirio Díaz, comprendiendo que era una fuente de verdadera riqueza para su patria el género *Agave*, fomentó, protegió este cultivo bajo todas las formas que enseña el estudio de la Administración Pública.

Del maguey, los mexicanos elaboran un vino nacional llamado *pulque*, y de la hoja de otro agave, obtienen la fibra, dos productos importantísimos de la industria y comercio de aquella gran República.

En el estudio del agave, todos los botanistas se han engañado unos á otros, produciéndose una confusión que los más inteligentes se quedan perplejos. Pretenden, por ejemplo, que la especie *Agave americana* es la que da el *pulque*, cuando la que lo produce es el *Agave salmiana*, agave que fué expuesto en el Pabellón de México en la Exposición de 1889 y que figura en la fila de los grandes agaves intertropicales.

En lo que toca á los *agaves textiles*, éstos comprenden varias especies, siendo la principal el *Agave rigida*, agave que no es de propiedad exclusivamente mexicana, puesto que crece en todas las tierras calientes, no sólo en el litoral de México sino también Yucatán, Florida, Venezuela, América Central, Cuba, etc., etc. El *Agave rigida* suministra la fibra que el comercio inglés llama *Sisal* ó *Cáñamo de Sisal*, á causa del puerto que tenía la especialidad de esta fibra y que el resto del comercio denomina *henequén*.

Pero como lo hemos dicho existen muchas especies de agaves textiles: en las altas regiones de México nacen pequeñas espe-

cies que no son absolutamente el *Agave rigida* ó *henequén*, pues sólo poseen 50 cm. á 1 metro de altura y la ciencia los designa con el nombre de *Agave heteracantha* que produce una fibra más corta y menos fina que la del henequén, y que es el objeto de un comercio de exportación considerable por el puerto de Tampico. Esta hilaza reemplaza en Europa al crin vegetal y se emplea también en la fabricación de cepillos y en la colchonería. En Francia tratan de aclimatar esta especie de agave en Argelia.

Los indígenas de México llaman está fibra *Ixtli*, mientras que la del agave rígido la denominan *henequén*.

El *Agave mexicana* ó *lurida*, cultivado en los alrededores de Veracruz, á causa de su fibra textil, es muy parecido al henequén, *Agave Sisalana;* pero no botánicamente, pues este último es una especie vivípara (que produce bulbillos), mientras que el agave mexicano está exento de éstos.

En resumen, los agaves se dividen en cuatro grupos principales:

1º—*Los agaves de pulque*, que poseen un gran tamaño, ricos en *aguamiel*. El tipo de este primer grupo es el Agave Salmiana, *maguey fino*.

2º—*Los agaves de mezcal*, empleados en la fabricación del aguardiente. Plantas pequeñas que no sirven para elaborar el pulque debido á que el jugo no es dulce ni abundante. Se utiliza sólo el corazón, el cual se hace cocer en un horno subterráneo, luego se despachurra, se hace fomentar el todo y se distila. Tal es el mezcal que los yankees llaman *Mexican Gin*.

3º—Los *agaves textiles*, cultivados expresamente para la cosecha de las fibras textiles, en los cuales se distinguen los *rígidos*, los *mexicana*, y enseguida los de las altas regiones ó tierras frías. El *Agave heteracantha* es el tipo de estos últimos.

4º—Los agaves saponíferos cuyas hojas y particularmente las raíces contienen la *saponina*, y que se venden en México con el nombre de *amolé* ó jabón indígena. El agave *lechuguilla* ó *heteracantha* posee esta propiedad.

Las hilazas obtenidas de los agaves textiles no encierran más diferencia que el tamaño de la fibra. Pero sí la hay, cuando se trata de la *cabulla*, la cual se extrae del *agave vivijiar*, vegetal que creemos no existe en México; pero que según nuestras investigaciones se encuentra en Costa Rica.

La fibra de la cabulla es mucho más blanca, larga, suave y fuerte, que la de las otras especies de agave y estamos seguros, por consiguiente, que alcanzará mayor demanda, mejor precio.

De tal modo que Costa Rica respecto á este textil es más rica que México.

Las fibras de henequén, conocidas en los mercados ingleses bajo la denominación de *cáñamo de Sisal* ó *Sisal* simplemente, se cotizan actualmente en £ 40 la tonelada, en Londres, precio que equivale á más de $ 10-00 oro el quintal inglés.

Nosotros aconsejamos de sembrar en Costa Rica la variedad de agave que mejor se dé en cada comarca, espaciado 1 á 1½ metros cada pie, formando calles y éstas establecidas con 1 m. de ancho. Arando los intervalos, sembrar la grama dulce, (gengibrillo) en la cual el ganado hallaría un buen alimento sin perjudicar la explotación agrícola de que tratamos.

En las pendientes de terreno, puestas las líneas de agave en sentido trasversal, éstas evitarían los derrumbes que causan las lluvias torrenciales, y retenidos, con esta barrera (repetida á cortos trechos), los estiércoles y la tierra vegetal, el suelo se abonaría progresivamente quedando apto para otros cultivos.

Así pues, en combinación con el agave se puede cultivar la sustanciosa grama, que la sombra de los diversos agaves haría prosperar en beneficio del ganado, y sin que ese forraje traiga ningún inconveniente al cultivo que nos ocupa.

RUIZ MIYARES

(Continuará)

LA CRISIS DEL CAFÉ EN EL BRASIL

Petropolis, abril 8 de 1901.

Aun en los cursos actuales el café representa por sí solo las dos terceras partes del valor total de las exportaciones brasileras.— La influencia de este artículo en la situación económica del Brasil es tanto más preponderante cuanto que los dos factores que la dominan y cuya estrecha correlación resalta de los datos — precio del café y curso del cambio — acopiados en este estudio, se hallan reunidos en las mismas manos á consecuencia del monopolio de hecho que un pequeño número de casas poderosas, norte-americanas casi todas, han llegado á establecer sobre las exportaciones y las letras que forman la contraparte de ellas.

En lo que se refiere á la influencia del café del Brasil sobre el mercado universal de este artículo, es suficiente recordar que la parte del Brasil en la producción total del mundo es casi de 75 % y que esta proporción tiende todavía á elevarse. Esto es, por lo menos, lo que resulta de las indicaciones que traté de reunir sobre este asunto, y que en la ausencia de estadísticas completas, están extraídas de periódicos, especialmente de la *Brasilian Review*. El director de este periódico es al mismo tiempo jefe del Servicio de Estadística federal recientemente fundado y se halla por consiguiente en situación de publicar informes especialmente fidedignos.

El cuadro siguiente da á conocer el movimiento de las entradas y salidas del café, con indicación de los valores, durante los últimos años, en los puertos de exportación, esto es, por orden de importancia, Santos, Rio, Victoria y Bahia, cuyas partes respectivas son de 60, 33, 4 y 3 %.

ENTRADAS

PUERTOS	Sacos de 60 kgr.			
	1900	1899	1898	1897
Santos ..... Rio ..... Victoria ..... Bahia	9 364 707	9 908 219	8 873 985	10 032 101
Totales.....	9 364 707	9 908 219	8 873 985	10 032 101

SALIDAS

Puertos	Sacos de 60 kgr.			Valores		
	1900	1899	1898	1900 £	1899 £	1898 £
Santos	5 852 076	6 353 810	5 721 502	11 982 119	9 326 323	9 186 50[illegible]
Rio	2 894 283	3 504 780	3 440 639	5 201 313	5 214 468	5 266 0[illegible]
Victoria	222 447	307 246	385 939	458 550	472 615	568 8[illegible]
Bahia	186 658	248 925	304 931	353 259	379 541	454 4[illegible]
	9 155 464	10 214 761	9 853 011	18 995 241	15 392 947	15 457 0[illegible]

Resulta de estos guarismos que las entradas en 1900 han sido inferiores en 543 512 sacos ó 5,5°|o á las del año anterior, pero superiores en 490 822 sacos, sea igualmente en 5,5°|o, á las de 1898.

Las exportaciones de 1900 fueron inferiores en 1 065 331 sacos, ó 10,4°|o á las del año anterior y de 703 578 ó 7.2°|o á las de 1898; pero los valores superan en £ 3 602 294 ó 23 o|o y 22.3 o|o, respectivamente, á las de los dos años anteriores.

La relación de las salidas con las entradas es más elevada en 1900, sea 97,7 o|o contra 96,9 o|o para 1899 y 90 o|o para 1898.— Pero á consecuencia de la acumulación de los saldos de los años anteriores, la existencia en Rios y Santos, al 31 de diciembre era más considerable que nunca:

31 de diciembre de 1900	1 262 710 sacos
31 „ „ „ 1899	817 274 „
31 „ „ „ 1898	959 113 „

Sea un aumento de 647436 sacos ó 79,2 o|o sobre el guarismo correspondiente al 31 de diciembre del año anterior y de 505 597 sacos ó 52.4 o|o con relación á la misma fecha del 1898.

Así, por una reversión aparente de la ley de la oferta y de la demanda, las existencias y los precios del café han aumentado paralelamente en el curso del último año, bajo la influencia de la especulación, cuyos efectos aparecen también comparando los dos cuadros siguientes, que indican de mes á mes el movimiento de los precios y existencias en los mercados de consumo en los últimos años.

PRECIOS

MESES	Rio nº 7 por 10 kilos		Santos Good Average por 10 kilos		New York nº 17 por 10 kilos	
	1899	1900	1899	1900	1899	1900
	Reis	Reis	Reis	Reis	Centavos	Centavos
[illegible]	8215	10091	7503	9023	6.64	7.91
[illegible]ero	8437	10514	7604	9377	6.52	8.70
[illegible]rzo	8448	9455	7636	8449	6.15	8.21
[illegible]	8597	9325	7566	8308	6.22	7.94
[illegible]yo	7688	8562	6955	7910	6.37	9.67
[illegible]	7256	8512	6213	7318	6.07	8.67
[illegible]	6794	7680	5934	6484	5.94	9.39
[illegible]sto	6449	8421	5671	7240	5.71	8.88
[illegible]embre	6341	7938	5627	6908	5.50	8.44
[illegible]bre	7585	7762	6530	6638	5.83	8.29
[illegible]iembre	8770	7158	7904	6108	6.42	7.85
[illegible]embre	9520	6960	8470	5896	6.88	7.12
Término medio	7858	8491	6884	7371	6.19	8.27

Existencias visibles en Europa y en los Estados Unidos

(en miles de toneladas)

MESES	1900	1899	1898
Enero	417.7	386.9	370.0
Febrero	389.9	388.3	357.6
Marzo	387.1	386.0	358.5
Abril	374.4	385.2	364.2
Mayo	367.6	378.0	340.0
Junio	357.0	379.2	328.3
Julio	342.9	378.2	324.7
Agosto	340.4	399.1	338.2
Setiembre	388.5	444.8	337.1
Octubre	429.1	468.4	402.8
Noviembre	466.1	445.3	419.0
Diciembre	461.9	428.4	410.2

Resulta de estos guarismos que, en el mes de octubre de 1899, cuando las existencias alcanzaban su cifra más elevada, se declaró un movimiento de alza elevando los precios de 1.50 cents. libra en octubre, y de 6.88 cents. en diciembre.

El diagrama, dando el movimiento del cambio y del precio del café en oro, así como en papel, permite ver que la alza que sobrevino en octubre 1899, se ha continuado paralelamente á la del cambio hasta el mes de julio de 1900, época en que el precio del café en oro y el valor del milreis han alcanzado simultáneamente su punto más alto sea 9.39 cents. y 14 d ½. En el mes siguiente, el cambio cayó á 9 d ⅞ ó sea de 50 o|o y se mantuvo en este curso mientras el precio del café seguía bajando progresivamente hasta 7½ cents. en diciembre.

De una manera general, el precio del café en oro soporta ó determina el movimiento del cambio y tiende á elevarse ó á bajar al mismo tiempo que este último, mientras los precios del café en papel se modifican en razón inversa del curso del cambio. Así es que estos elementos diversos ejercen los unos sobre los otros una serie de acciones y de reacciones que parecen bastante complicadas pero que es muy fácil aclarar descomponiéndolas. En efecto, si el precio del café en oro sube, resulta necesariamente de esto que en el mercado afluyen las letras destinadas á representar ese contra-valor y que tienden á provocar una alza del cambio. Al contrario, el precio del café en papel tiende á disminuir en una proporción intermediaria entre la alza del cambio y la del valor del café en oro, pero esta disminución no puede pasar del límite más allá del cual los productores no realizarían ningún beneficio; y si éstos no encuentran una compensación suficiente á la alza del cambio en el aumento de los precios en oro, las ventas se atrazan ó paralizan, de suerte que el alza del cambio determinada por la elevación de los precios del café en oro tiene en su turno un efecto retroactivo sobre éstos, que siguen elevándose, mientras la penuria de las letras provoca una baja del cambio inmediatamente seguida por la realza de los precios del café

en papel y, por consiguiente, de una reanimación de las ventas y una depresión de los cursos en oro.

Tal es el ciclo de los fenómenos económicos que sostienen alternativamente relaciones de causa á efecto según el orden en el cual se suceden y que no son más que aplicaciones de la ley de la oferta y de la demanda, en que la especulación parece falsear á veces el juego, principalmente cuando los precios y las existencias aumentan simultáneamente, ocasiones en que ella extiende ó anula la acción descontando el porvenir con más ó menos acierto. Así es que el alza de los precios del mes de octubre de 1899 coincidió no solamente con la pletora pasajera del mercado, sino también con previsiones desfavorables sobre la cosecha futura que fué al contrario particularmente abundante. Pero es evidente que la coexistencia en el Brasil de una producción cafetalera preponderante sobre el mercado universal y de una moneda excepcionalmente inestable, como la interdependencia íntima de estos dos fenómenos, se prestan á una doble especulación en lo referente al cambio y al café, especulación tan fructuosa para sus autores como peligrosa para el país.

La crisis que atraviesa el cultivo del café en el Brasil adquiere mayor gravedad por estar determinada no solamente por la sobreproducción de estos últimos años y el crecimiento de las existencias al 31 de diciembre próximo pasado, sino también por las previsiones sobre el fin de la campaña 1900-1901 y sobre la siguiente.

En efecto, desde principios del año, las expediciones de café del interior han aumentado considerablemente comparadas con las del período correspondiente del último año y se elevaban al día 5 de este mes de abril, á 9493753 sacos contra 8 297 779 sacos en la misma fecha del año 1899–1900. Si esta progresión continuara como todo parece indicarlo, hasta el fin del mes de junio, época en que empieza el año para el café, la cosecha total de 1900-1901 será de 10 587 275 sacos en lugar de los 9 242 898 sacos de la cosecha anterior.

Es verdad que las salidas son más activas todavía que las entradas, de suerte que la existencia en los puertos de exportación no ha seguido la progresión de esas últimas, alcanzando el número considerable de 1 422 000 sacos el día 6 de este mes. Si la relación entre las entradas y las salidas durante el primer trimestre del año en curso se mantiene durante el segundo, la existencia en Rio y Santos será al fin de la campaña 1900-1901, á 1º de julio, de 850 811 sacos contra 440 336 en la misma fecha del año anterior.

En cuanto á la cosecha de 1901-1902, parece que ha de ser superior á la de todos los años anteriores, pues las condiciones del clima fueron excepcionalmente favorables. Un cierto número de plantaciones nuevas del estado de San Paolo van á alcanzar su máximum de producción y en todas partes los árboles están más que nunca cargados de frutos.

En desquite, una cierta cantidad de café está expuesta á perderse por falta de peones ó de plata para pagarlos. La alza del cam-

bio al determinar una baja correspondiente de los precios en papel del café ha efectivamente reducido muchos agricultores á una situación de las más precarias, mientras un gran número de jornaleros italianos casi todos, aprovecharon lo favorable del cambio para convertir sus economías en oro y volver á su país. Si, como es probable, los precios actuales no se mejoran, los cafés de las regiones más alejadas de las costas no podrán enviarse á los puertos de exportación. Eso no obstante, la cosecha proxima está valuada en 11 millones y medio ó hasta 12 millones de sacos, ó sea, suponiendo que la producción del resto del mundo quede estacionaria como lo ha hecho durante estos últimos años, una cosecha total de 15 á 16 millones de sacos, mientras el consumo, que sigue una progresión constante, pero moderada, no parece poder pasar de 14 700 000 sacos. Esta perspectiva es tanto más inquietante cuanto que los productores no encuentran, como podría creerse, una compensación para la baja de los precios en el crecimiento de las cantidades, porque el rompimiento del equilibrio entre la oferta y la demanda está explotado por la especulación, de modo á provocar una tal depreciación de los cursos que las cosechas las más abundantes son las que representan los menores valores globales, como se puede ver por los guarismos dados arriba para los tres últimos años y por la comparación de la cosecha de 1890 que se elevaba á 5 000 000 sacos, de un valor total de 513 162 000 francos, con la de 1897, que pasaba de 9 000 000 sacos de un valor total de 394 016 080 francos. Por otra parte, el desarrollo de la producción exige un aumento considerable del precio total, principalmente en el punto de vista de la mano de obra, cosecha y beneficio y de los fletes á la costa, gastos que se traducen por una emigración de capitales en provecho de los obreros italianos ó de las compañías inglesas de ferrocarriles.

Pero no pudiendo los precios en papel del café bajar más allá del precio de costo, evaluados de 6 á 7 milreis por arroba de 15 kilogramos, y estando este límite al punto de ser alcanzado á consecuencia de la repercusión de la alza del cambio que fué durante el primer trimestre de 9 d. ½ á 12 d. ½, mientras que los precios en oro bajaban más todavía, es evidente que la situación debe ser próximamente modificada, sea por la baja del cambio ó por la realza de los precios en oro. Si el cambio, en efecto, alcanzaba 13 d., el precio actual del café en papel, sea 7600 reis, bajaría más de 7 mil reis, es decir, al nivel del precio del costo, á menos que los cursos en oro no ejerzan una influencia compensativa por medio de una nueva alza, que, para mantener el precio en papel de reis 7,000, á pesar de alza del cambio, debería alcanzar 8, 8½, 9, 9½ cents. por libra para compensar ó equiparar una alza del cambio hasta 13, 13½, 14, 14½ d. mientras que el curso actual en New York es de 6¾ cents. y tiende más bien á bajar. Parece, pues, tanto más difícil acentuar y hasta mantener por mucho tiempo la alza actual del cambio por medio de una mejoría de los precios del café en oro, cuanto que el esfuerzo de la especulación no pudo alzarlo en el mes de julio de esta

último año más allá de 7,20 cents., aunque el estado de las existencias y la naturaleza de las previsiones fuesen más favorables que hoy.

Sin embargo, caso de que los tenedores de café no logren mejorar los cursos en oro, la concentración de las letras entre sus manos puede permitirles la suspensión momentánea de la venta en el interior por el alza del cambio y de sostener de esta manera los cursos en el extranjero y de liquidar sus existencias en las mejores condiciones mientras que la acumulación de las existencias en el interior asegura su surtimiento futuro á bajos precios tan luego como la baja súbita del cambio, que el fin de una tal especulación atrae inevitablemente, venga á dar otro impulso á las ventas del interior. Esta especulación es aun más ventajosa por cuanto se aplica al mismo tiempo al café y al cambio y que, en lo concerniente á este último elemento, ella se ejerce sobre diferencias que pueden elevarse á 100 o|o como en el período de enero á julio de 1901, durante el cual el milreis ha doblado su valor para bajar después en algunos días al 50 o|o. Pero es evidente que la situación económica del país no puede sino hallarse profundamente comprometida por tales sacudimientos, como se ha podido constatar el año próximo pasado en la crisis de los bancos.

Entre los medios preconizados para prevenir la vuelta de tal situación que ciertos indicios parecen anunciar, los unos tienden á combatir directamente la especulación sobre el cambio y los otros á levantar los precios del café. En lo que concierne á la primera parte de esta empresa, la constitución de una reserva metálica ó la abertura de un crédito á Europa permitiría, hasta un cierto punto, de intervenir sobre el mercado del cambio por medio de ventas ó compras de letras destinadas á ser el contrapeso de la especulación; pero este papel de regulador del cambio no podría desempeñarlo sino un establecimiento que dispusiera de fondos bastante considerables para luchar contra un sindicado de los exportadores del café, quienes, gracias á la concentración del producto principal del país entre sus manos y á los créditos abiertos por sus corresponsales, parecen poder desafiar toda competencia.

Por otra parte, asociaciones diversas han empezado una campaña activa contra los intermediarios, á quienes acusan con apariencia de razón de gravar el café con cargas excesivas y de impedir el desarrollo del consumo de este producto, pero las tentativas aisladas para entrar directamente en contacto con los consumidores no pueden ejercer una influencia sensible en la situación general, y el Gobierno brasilero recibió del centro de cultivo del café en Brasil, una petición pidiendo el establecimiento del monopolio del café destinado á la exportación. El café se depositaría en los puertos de exportación mediante la emisión de " warrants " que los productores pudieran negociar en bancos instituídos á este efecto, esperando su liquidación después de la venta efectuada bajo el contraste del Gobierno, por el intermedio de un comité formado de agricultores y encargado de fijar los precios. Pero este proyecto, el cual necesita de un em-

préstito de 66 millones de dollars que han de emitirse en los EE. UU., no parece haber sido muy bien acogido por el Gobierno, y de todos modos, su realización no traería un remedio inmediato á la situación, porque habiendo sido los monopolios prohibidos por la Constitución brasilera, el establecimiento del café necesitaría una revisión que, para ser definitiva, debería ser sancionada por dos legislaturas sucesivas.

En fin, las condiciones de la producción son demasiado desiguales en las diversas regiones del Brasil, principalmente en el punto de vista de la feracidad de los terrenos, del precio de la mano de obra, de los gastos del transporte, para que todos los interesados puedan agruparse y concertar una acción común, y el principio del monopolio ha suscitado vivas objeciones entre algunos de ellos.

En estas condiciones la propaganda en los centros de consumo por las asociaciones particulares y el establecimiento de relaciones directas entre los productores y los consumidores, aparece como el único modo práctico de extender el gusto del café brasileño, haciendo conocer sus cualidades á menudo ignoradas y reduciendo lo más posible los precios de la venta por menor.

Para darse cuenta de las cargas que pesan sobre el café, es suficiente dar una ojeada sobre las cifras siguientes extraídas de las actas de una sesión de la Sociedad Nacional de Agricultura : primero los gastos hasta el puerto de embarque alcanzan á 35 o|o y se descomponen como sigue :

Derechos de salida	10 o|o
Flete de ferrocarriles	15 ,,
Fletes de carretas.....	2 ,,
Puesta en sacos	6 ,,
Gastos diversos	2 ,,
Total.....	35 o|o

Los derechos de salida que constituyen la ganancia principal de los Estados productores, no parecen poder suprimirse y tampoco disminuirse por ahora de una manera sensible, pero las instancias más vivas se dirigen á las compañías ferrocarrileras, las que, según parece, se verán tal vez en la obligación de acordar una minoración de sus fletes.

En cuanto á los gastos que el café soporta en los países de importación, en Francia principalmente, antes de llegar al consumidor son mucho más considerables, como resulta de las cifras siguientes :

Compra de un saco de café de 60 kilos	40 00 frs.
Flete	2 80 ,,
Derechos de entrada.	81 60 ,,
Reducción de 20 o|o por la torrefacción	24 80 ,,

10 o|o gastos torrefacción y de empaque	12 30 frs.
30 o|o de gastos diversos.....	36 30 ,,
	197 80 frs.
Venta 60 kilogramos á 6 francos	360 00 ,,
Sea	162 20 frs.

No es inútil observar que por este cálculo que tiene ya algunos meses pero cuyos datos esenciales son siempre exactos, nuestro derecho de entrada no impone al café más de la mitad de las cargas á las que está sometido por los intermediarios, que parecen, pués, mal fundados á reclamar reducciones que no aprovechan más que á ellos. Si se considera también que la baja de más de 100 o|o, sufrida por el café desde 1890, no ha ejercido influencia alguna apreciable sobre la progresión del consumo en Francia y que la parte del Brasil en este consumo no es de más de 36 o|o, y su parte en la producción total es de 75 o|o, es fácil darse cuenta que, en el dominio de la propaganda y de los procesos de venta, los interesados pudieran obtener en Francia resultados más ventajosos que sobre el terreno de las derechos de aduana.

De Saint-Aulaire

(Traducido de el *Moniteur Officiel du Commerce*, nº 6 de 1901).

EL CULTIVO DEL HULE O CASTILLOA

El señor Th. F. Koschny, uno de los más antiguos colonos de nuestro valle de San Carlos, acaba de publicar acerca del cultivo del hule un verdadero tratado, que forma el tercer suplemento al "Tropenpflanzer" del año en curso. (1)

En una corta introducción, el señor Koschny explica que su propósito es entrar en todos los detalles de este cultivo, del que han tratado superficialmente muchos autores. Durante 23 años ha vivido en lo que él llama el mejor distrito del caucho, se ha ocupado en la extracción y comercio de la goma y en ensayos de cultivo que, aunque tuvieron muy á menudo mal éxito, lo condujeron finalmente á la convicción de que sólo imitando en lo posible á la naturaleza se llegará á un feliz resultado.

La primera sección del librito nos da pormenores descriptivos acerca del castilloa y de sus condiciones de existencia. Debo confesar que he encontrado aquí algunas sensibles contradicciones y afirmaciones sorprendentes acerca de la sistemática de nuestro hule. Se ve que en este último terreno el señor Koschny no está muy familiarizado con hechos ya bien establecidos. Y esto se explica muy fácilmente : uno no puede ser á un tiempo el sabio que en el silencio de su gabinete observa, compara y deduce, edificando á pasos seguros

(1) Tropenpflanzer, 1901.—Beiheft nº 3.

el edificio intrincado de la clasificación, y el soldado de la vanguardia colonizadora que lucha contra una naturaleza indomable, á la cual arranca uno por uno sus secretos, en provecho de la civilización. El señor Koschny es uno de estos valientes soldados, pero no ha ascendido aun á monógrafo del género *Castilloa*, lo que bien se le puede perdonar.

"*El Castilloa es polígamo, esto es, hay árboles que traen sólo flores masculinas y otros flores femininas y masculinas*".

Si he de creer en mi experiencia personal, esta aserción no es absolutamente exacta. Me consta que los árboles que echan por primera vez sus flores, raras veces forman semillas, y lo mismo sucede, aunque no muy á menudo, con individuos adultos. Pero aún en estos casos, la base de las pseudoramas, que traen siempre la inflorescencia, presenta sus cúpulas de flores femeninas, tal vez imperfectas, y á éstas siguen varias cúpulas deprimidas y dispuestas de dos en dos conteniendo las flores masculinas. Esto es lo que he observado y que se halla confirmado por las descripciones de varios botánicos, como Liebmann y Sir John Dalton Hooker. Tampoco es exacto, según creo, que sólo los piés machos pierdan sus hojas durante la estación seca.

Poco acertado anda también el señor Koschny en su división en especies. La palabra alemana *Art* es, es cierto, como el hule, un poco elástica, y no tengo absoluta seguridad de que nuestro autor haya querido aplicarla siempre con el sentido que los naturalistas dan á *species* del vocabulario latino. Pero la impresión que me queda es que el *pioneer* de San Carlos ha querido elevarse á la categoría de filósofo clasificador. A no ser así, no hubiera arriesgado para sus "Arten", que á lo sumo podrán ser "Abarten", nombres latinos que se reservan para la clasificación científica. *Castilloa alba*, *C. rubra*, *C. nigra* y *C. Tanú*, cuatro errores en otras tantas palabras: tal son las especies del señor Koschny.

En realidad, y según nuestros actuales conocimientos, existen en la América interístmica cuatro especies de Castilloa, que se distinguen, no por el color del tronco, esto es, por las vegetaciones epífiticas que cubren su corteza, sino por caracteres bien definidos, tomados de los frutos, semillas, hojas, etc. Estas especies son:

1º—*Castilloa elastica* Cerv., conocido de México, hasta Nicaragua y Costa Rica.

2º—*Castilloa Markhamiana* Markham, ó Hule de Darién, conocido solamente en la región al Sur de Colón y Panamá.

3º—*Castilloa costaricana* Liebm. Especie costarricense, propia tal vez de la región superior (300–1000 m.) de la tierra caliente en la vertiente del atlántico.

4º—*Castilloa Tunú* Hemsl.—Nuestro *Hule macho* ó *colorado*. Especie creada últimamente sobre ejemplares recogidos por el infrascrito en el valle del Diquís, pero que se encuentra también en la costa de Mosquitos, como lo indica el nombre, tomado del idioma mosquito.

En el Herbario nacional, existen sólo las dos últimas especies no es remoto que ellas sean los únicos representantes del género Costa Rica. De la lectura de las descripciones dadas por el señor oschny parece deducirse que sus especies son sencillamente variaones ó "lusus" locales de una sóla especie, excepción hecha de su tanú", que es el *C. Tunú*, Hemsl.

Podríamos señalar todavía en este mismo capítulo varias inherencias: lo de la sombra, por ejemplo, no es muy claro, y spués de leer todo lo que se dice respecto de ella, el que no haya sto el hule en su estado natural, quedará quizás preguntándose si hule es ó no es un árbol de sombra ó de soto. Pero no sería jus- hacer una reseña exclusiva de los puntos débiles de la obrita sin ferencia á todo lo bueno que encontramos en ella. He oído varias ces expresar dudas acerca de la capacidad productora del Castilloa. señor Koschny nos cita algunos ejemplos que dejarán convencis á los más escépticos. Un árbol de 30–40 años, cuyo tronco me- a 24 m., dió una cosecha de 73 libras de caucho seco. En 1879, el tor descubrió en sus bosques un palo de hule que sólo con trabajo drían abrazar tres hombres, y con razón, puesto que medía 5 m. de circunferencia. Este árbol dió á la primera sangría más de o libras de caucho, y algún tiempo después, estando ya medio deibado por el viento, todavía dió 40 libras. Pero gigantes de esta cla- han escaseado muchísimo ya, ó se dan solamente en la atmósfera pecial de S. Carlos, y la gran mayoría de los árboles que se enentran hoy día en la selva pertenecen á generaciones recientes. na mancha de 16 árboles, algunos tiernos aún, otros de segunda ngría, dieron un promedio de 4 libras de caucho seco por árbol.

El segundo capítulo del interesante manual del señor Kosch- trata de "la plantación en general". Contiene minuciosos deles sobre el material de explotación, los primeros desmontes, fabriación de los repastos, las habitaciones, etc. Aconseja proceder latinamente, para aprovechar en el curso ulterior de la siembra experimentos de los primeros años. Pero lo que él llama peque- principio,—50 ó 100 hectáreas,—podrá parecer excesivo aquí, en país en donde no existe tal vez *hular artificial* que mida siquiera hectáreas en su totalidad! Nos cita el señor Koschny los enemi- de la semilla de Castilloa, y entre ellos pone los centopiés (Tau- ilissler). Aquí he de protestar, esta vez á nombre de estos alitos, inocentes de tal crimen, por ser por su naturaleza exclusi- nte carnívoros. Pido misericordia también para las lagartijas, es destructores de larvas y otros bichos malhechores, y que co dañan á las plántulas, debiéndose más bien considerar como útiles auxiliares de la agricultura. Dudo igualmente que los es herbívoros, tapires y venados (no hay antélopes en Centro rica) gusten del árbol de hule, pero me consta que el ganado o y caballar no lo toca. Y si así fuere realmente, ninguna clase

de cerca podría proteger las plantaciones contra las macizas dam
y menos contra los ligeros venados.

Pensativo me dejan ciertas prescripciones dadas por el se
Koschny, en su afán de minucias, acerca de los campamentos. E
deben estar á 100 m. de distancia de los ríos pequeños y gran
no porque todos suelen crecer en tiempos de aguas, sino para e
los efluvios dañinos de las aguas! Cuando dichos abrigos se c
truyen en terreno arenoso, debe el piso cubrirse con una capa
arcilla, para detener las emanaciones, etc.! Esos consejos me
dejado tan perplejo, que durante dos días he ido molestando
hacendados de tierra caliente que he podido encontrar con esta
preguntas: ¿En donde edifican VV. de preferencia sus casas
qué? ¿Qué clase de piso es preferible, arena ó tierra colorad
unánimemente en ambos casos, se me ha contestado: 1º—Cer
los ríos, y si es posible en alto, porque allí es en donde la atm
se renueva más libremente. 2º—El suelo arenoso, porque e
permeable, y se deja remover sin mucho peligro. Estas resp
están de acuerdo con lo que he leído en autores muy respe
sobre esta cuestión. El Sr. G. Poulet, en su muy práctica obrit
livre du Colon" (Paris 1899), después de haber recomendad
edificar un piso de roca ó *de arena*, en un punto elevado y ex
á los grandes vientos, agrega: "Si un río atraviesa ú orilla lo
nos de su explotación y si no hay en la vecindad una colina
preste para edificar, es en la ribera de aquél donde se ha de est
el colono, aunque en una distancia suficiente por temor de las
tes ó de las inundaciones". Si la arena y las orillas de los r
cen sitios á propósito para las habitaciones de los colonos
no se han de preferir también para los campamentos de los
Conteste el Sr. Koschny.

El autor de nuestro librito aconseja la siembra de la
de hule en su lugar definitivo, esto es, formar la plant
el intermedio de la almáciga, siempre usada para el cafeto
excepción para el cacaotero. El sistema tiene mucho á su
mucho en su contra también. En caso de adoptarlo, es preci
siempre tres ó cuatro semillas en cada estaca, y escoger su
temente el pie más vigoroso; los demás sirven para llenar
Las ventajas consisten principalmente en la economía de
jos referentes al trasplante del semillero á la almáciga, á la
bas, al trasporte, muy á menudo costoso, hasta el lugar
etc. Pero la almáciga, si bien cuesta más, permite una vigil
cia de los arbolitos para defenderlos contra todos aquellos
que nos cita el señor Koschny, vigilancia que es imp
almácigas esparcidas en una gran extensión de tierra
es muy *pegador* y la pérdida en el trasplante
se practica en escoba, mientras las semillas resulta
sin germen. En resumidas cuentas, creo que la
sistema de siembra que se usa para el cafeto tiene m
te y no se ha de excluir del todo, especialmente si se

no siendo muy oneroso el cuidado de la plantación, bien puede hacerse un poco más gastos para asegurar su buen establecimiento.

El tercer capítulo de nuestro librito trata del "Cultivo del hule" en particular.

El castilloa ocupa horizontalmente poco espacio y busca para arriba. Por consiguiente, la siembra puede hacerse á 6 m. ó como máximum, á 7 m. La preparación del terreno consiste en abrir carriles distantes 6 m. de centro á centro, menudeando las malezas. Luego se estaquea en los carriles, observando las mismas distancias, y haciendo una rueda alrededor de cada estaca. El corte de los bejucos y, en el caso de una selva cerrada, la entresaca de 2 árboles en cada cinco, son las operaciones consecutivas. Aquí se presentan varias cuestiones, que el señor Koschny resuelve sin vacilar y en un sentido que no podría aceptar tan terminantemente el que estas líneas escribe, aunque no tenga la experiencia de aquél. 1º—¿Conviene dejar los árboles grandes? El señor Koschny dice que *sí*, siempre que su sombra no sea mala, según el concepto que se ha formado á este respecto. Yo digo que *nó*, porque como bien lo ha observado nuestro autor, el hule necesita sombra para su tronco, pero sol, y mucho sol, para su follaje. 2º—¿Es exacto el concepto del señor Koschny acerca de los árboles de buena y mala sombra? esto es ¿es buena sombra para el hule la que deja formarse en el suelo la alfombra de vegetación rastrera, y mala la que conserva el suelo desnudo? En ambos sentidos hay exageración, pero para el hule, cuyas raíces son superficiales, al extremo de correr á veces á largas distancias *por encima del suelo*, creo que el suelo desnudo, y por tanto, la sombra que el señor Koschny llama mala, es preferible. Pero en este caso no quiero ser demasiado afirmativo: los ojos del autor han visto de un modo, los míos de otro, ¡venga un tercero mejor informado! Una observación muy justa es que los árboles de hojas grandes deben rechazarse por el *golco* muy fuerte y muy perjudicial para los árboles pequeños. Las fajas de selva que se conserven entre los carriles deben servir de *tapa-viento*, de donde se deduce que la dirección de los últimos debe ser en lo posible perpendicular á la dirección del viento dominante.

Möglich viel Licht, auch Sonnenlicht, und Schutz gegen starke Winde für den jungen Kautschukbaum, rechtzeitiger Schatten für reifende und reife Bäume (1). Esta es la sinopsis de lo que necesita el castilloa desde su siembra hasta su completo desarrollo, según el autor de nuestro manual, y en esto estamos de acuerdo, aunque la manera de realizar tal desiderátum es algo contradictoria.

Se lograría mejor, en mi humilde concepto, talando la selva, con aprovechamiento posible de las maderas, y abriendo más tarde los carriles en el *rastrojo*, que proporcionaría el abrigo necesario á los árboles pequeños y tendría suficiente adelanto en su crecimiento para abrigar siempre los troncos de los hules, sin tapar por completo las cabezas. Este procedimiento sería más conforme con las obser-

(1) Cuanto más luz sea posible, aún luz directa del sol, y protección contra los vientos fuertes para las tiernas, sombra en el momento requerido para los árboles maduros ó cerca de madurar.

vaciones del señor Koschny, aunque no debemos olvidar que en esta clase de empresa, más tal vez que en otras, uno tiene que sujetarse á las condiciones locales.

Los detalles que siguen acerca de la siembra de las almácigas y de los cuidados culturales durante los primeros años son muy completos y muy buenos y no nos detendremos en ellos sino para felicitar al autor por la maestría desplegada en esta parte de su trabajo. Nos da, además, detalles interesantes acerca de la estructura del raicero del hule y se expresa con cierta virulencia contra los disparates que acerca del asunto castilloa publican algunos periódicos, sin favorecer tampoco los experimentos que se practican en los Campos de Ensayos y Jardines botánicos. En lo último, no puedo aceptar el parecer desdeñoso del señor Koschny: es cierto que en esta clase de experimentos el material de observación es deficiente y que las condiciones no pueden considerarse como absolutamente normales, pero es "alta cultura científica y perfecta honradez de las personas que dirigen los ensayos" y la exacta descripción de las condiciones de medio en que estos se efectúan, son circunstancias que permiten aceptar los resultados con fe absoluta, y la comparación de las condiciones realizadas artificialmente con las naturales, permitirá siempre llegar á conclusiones tal vez más seguras que las que se deducen de informes escritos fuera de todo control por personas muy á menudo interesadas en "pintar la muñeca".

El cuarto capítulo de nuestra obrita trata de la extracción del caucho y lo hace de una manera muy completa é interesante, aunque siempre deja algo que desear en la parte esencialmente "teórica". Como regla acerca de la cantidad de goma que puede extraerse de un sólo árbol, dice el señor Koschny con muche razón que "*no se debe sangrar hasta el agotamiento, sino que se le sacará lo que pueda dar sin perjuicio de su futuro desarrollo*". Si esto se hubiese puesto en práctica por los inconsecuentes huleros que han devastado nuestros bosques, no tendríamos la desgracia de lamentar hoy día la desaparición completa de los castilloas en muchas partes de nuestro territorio.

El empleo de un instrumento muy filoso para abrir los canales por donde se escapa la leche es un punto de mucha importancia. Un fierro mal preparado hace una herida áspera y cierra los conductos laticíferos, con el resultado que la leche no corre, lo que no sólo mengua la cosecha sino que también produce la caída de la parte interesada de la corteza y el decaimiento rápido del árbol. Mi experiencia personal me ha demostrado que las heridas que se hacen en el leño, tienen el mismo resultado y me extraña que se haya escapado á tan sagaz observador como el señor Koschny. En este caso, sucede que la corteza vuelve á cicatrizarse casi completamente, pero el leño subyacente se deseca y es presa de las larvas de varios coleópteros roedores. Esto sucede en cada caso y poco á poco las cavidades así formadas se juntan, ahuecando completo el tronco. He visto en Santa Clara varios hules

en los que podía seguirse sin dificultad este proceso de segura destrucción.

La selección del instrumento que se emplee para sangrar los árboles es, pues, de mucha trascendencia. Creo que el día en que tengamos verdaderos hulares artificiales, representando un cierto capital, será preciso desechar por completo el uso del cuchillo hoy empleado, aunque con mucha destreza por ciertos operarios. El señor Koschny no habla del cuchillo, lo que indica que tampoco opina por él, pero su descripción de una hacha especial, empleada en Java, y que confiesa no haber visto, no me ha convencido de la excelencia de este nuevo utensilio. Henos aquí en un campo todavía abierto en que pudiera ejercitarse con provecho la imaginación de los inventores. El desideratum es un instrumento de buen filo, fácil de aguzar, y que abra canales angostos (6-10 mm.) á través de la corteza del hule, sin dañar el leño. Para conseguir este último objeto, se hace preciso alguna pieza movediza, porque, como lo observa muy bien el Sr. Koschny, el espesor de la corteza varía bastante en un mismo tronco.

Otro aparato que se menciona sin ningún comentario en el librito que analizamos es la *espuela* de trepar, que considero por mi parte como muy nociva también para el hule. Su gruesa punta produce en la corteza el efecto de un cuchillo sin filo y deja en la leña heridas tan dañinas como las del último. Me parece que sería á propósito ensayar los ligeros grapones por medio de los cuales se sube á los castaños y á los nogales en Europa, y que, en lugar de una sola punta maciza y obtusa, traen dos puntas muy afiladas y delgadas que hacen heridas mucho menos graves.

Por lo demás, es este capítulo del señor Koschny el que más me gusta por las oportunas indicaciones que hace, fundadas sin duda alguna en su larga experiencia de hulero.

Tratando del rendimiento de una plantación de Castilloa, el autor nos da también el resultado de sus experimentos en San Carlos, acerca del producto en caucho de cada árbol, de la proporción de la goma con la leche y de los medios más adecuados para equiparar los intereses de los que hayan invertido capitales en una empresa de esta clase con una prudente explotación de los árboles. Esas páginas, llenas de observaciones muy juiciosas, son dignas de leerse, y si no me detengo en ellas es por la extensión que va tomando mi artículo, largo en demasía para nuestro modesto *Boletín*.

Los tres últimos capítulos tratan del presupuesto de establecimiento de una plantación, de su administración y del comisariato. Se leerán con provecho, no solamente por los que hayan de emprender en el cultivo del hule, sino también por nuestros agricultores en general. En otra ocasión volveremos tal vez á ocuparnos de su contenido. Por ahora me limitaré á reproducir el presupuesto que hace el Sr. Koschny del costo de establecimiento de un hular de 100 ha.

PRIMER AÑO

166 666 m. de carriles de 2 m. de ancho, tala parcial del bosque y quitar los bejucos, 1041 jornales á $ 1-00	$	1 041 00
Estaquear y limpiar para 27 777 almácigas, cada limpio de ½ m. 300 estacas por día y por peón, esto es, 90 jornales		90 00
Hacer los hoyos, 150 por día y por peón, 185 jornales		185 00
Trasplante de 27 777 almácigas, 300 por día y por peón, 90 jornales		90 00
Tres limpias de los carriles, 800 m. por peón y por día, 208 × 3 jornales 624		624 00
Gastos del primer año	$	2 030 00

SEGUNDO, 3er. y 4º AÑOS

Dos limpias cada año, 208 × 2 × 3 = 1,248 jornales	$	1 248 00
Resiembra, poco más ó menos, 10 días		10 00

5º, 6º y 7º AÑOS

Una limpia cada año, 208 × 3 = 624 jornales	$	624 00
Pequeñas revistas, perdidas de tiempo, etc		88 00
Suma por jornales	$	4 000 00
50 % para administración y gastos diversos	$	2 000 00
Intereses (compuestos)		2 206 95
Costo total	$	8 206 95

Agosto 31 de 1901.

ENRIQUE PITTIER

LA VACUNACION DE LAS PLANTAS CONTRA LAS ENFERMEDADES CRIPTOGAMICAS—(1)

Es por cierto idea original la de aplicar á los vegetales atacados por las enfermedades criptogámicas el mismo método de inmunización y de vacunación que tan eficazmente preserva y cura al hombre y á los animales infestados por los microbios. Empero la idea es lógica; pues, por una parte, las grandes funciones elementales son las mismas, tanto en los animales como en los vegetales, y en sus principios esenciales, no difiere la biología vegetal de la animal; y por otra parte, las enfermedades debidas á los parásitos, y

1) Traducido de la *Revue Hebdomadaire* de París.

sean microbios, ya sean hongos más elevados en la escala de los organismos, ofrecen puntos absolutos de comparación. En efecto, muy semejante es el modo como los organismos microscópicos penetran en los tejidos de los animales y plantas ó vegetan simplemente en su superficie. Siempre son los principios tóxicos secretados por estos organismos microscópicos los que alteran los jugos ó los humores de los seres inficionados y que los matan por el mecanismo sencillísimo del envenenamieuto.

Admitido esto, desde que se ha podido luchar eficazmente contra las enfermedades debidas á los microbios en los animales, sea sometiéndolos á infecciones atenuadas que los vacunan contra las mismas infecciones virulentas, sea inyectándoles pequeñas dosis de tóxinas sacadas de los cultivos de microbios, tóxinas que provocan la producción de antitóxinas capaces de neutralizar dosis abundantes de venenos microbianos,—lo cual constituye el principio de la serateurapia,—¿no resalta la idea de aplicar estos mismos métodos de vacunación y de inmunización á los vegetales atacados por las enfermedades parasitarias? Prácticamente no se presenta dificultad alguna insuperable, el problema consiste sólo en hallar procedimientos operatorios que sean de fácil adaptación á las condiciones de la vida vegetal.

Así lo ha pensado Mr. Julien Ray que acaba de dar á conocer á la Academia de Ciencias de París los resultados de ensayos muy interesantes de inmunización que ha tanteado practicar en varias plantas contra algunas enfermedades criptogámicas. He aquí el principio de estos ensayos: hágase absorber por el vegetal enfermo, por vía de riego ó por inyección, una sustancia soluble en el agua, nociva para el desarrollo del hongo parásito patógeno y de fácil absorción por la planta en tratamiento.

Para encontrar un líquido que reuniera estas condiciones, el señor Ray ha pensado que era menester seguir los métodos pasteurianos y utilizar las sustancias secretadas en su medio de cultivo por los hongos parásitos; así es que empleó simplemente líquidos de cultivo para regar ó inyectar las plantas que habían de curarse ó preservarse.

En el caso de ser nocivas estas sustancias para la planta, se puede tantear la inmunización por inyección del líquido diluído de antemano ó atenuado de cualquier modo, como se hace en el tratamiento de las enfermedades microbianas que afectan á los animales.

En unión con el señor Beauverie, el mismo señor Ray ha hecho los primeros ensayos de inmunización contra la enfermedad que los franceses llaman "Toile" y que es debida al *Botrytis cinerea*. Este hongo produce grandes y rápidos estragos en los invernaderos y en los marcos con vidriera donde se someten las simientes y las estaquitas al cultivo forzado.

En invernaderos de mediana temperatura y suficientemente ventilados, el señor Beauverie ha salpicado el terreno con esporos de *Botritis cinerea*, cultivados artificialmente sin gran dificultad en

las patatas, las zanahorias, etc. El criptógamo se desarrolla y satura el suelo con sus productos de secreción, los cuales penetran en la planta, modifican la composición de sus jugos y provocan la formación de sustancias antitóxicas con cuya ayuda el vegetal puede luchar contra la invasión directa de los microbios. Después de aquella operación la "toile" puede efectivamente desarrollarse en la superficie del vegetal, pero sus productos tóxicos no son absorbidos por la planta que queda libre de la forma grave de la enfermedad que entonces se contiene en los límites de una afección superficial completamente localizada.

El señor Ray, por su lado, ha tratado de aplicar su método á varias afecciones parasitarias pertenecientes á los grupos de las ustilagíneas y uredíneas y, según parece, ha obtenido resultados halagüeños. Sus experimentos más recientes se han verificado con veinticinco especies parásitas: herrumbre y carbón de los cereales, herrumbre de la hierba de pordioseros *(Clematis)*, herrumbre del bonetero *(Evonymus)*, etc.

Tomando en cuenta la incertidumbre de los medios de aplicación del método, no se pueden exigir desde luego resultados muy notables de estos primeros ensayos; con todo no parece imprudente predecir á este método un porvenir fecundo, en consideración á las bases firmísimas sobre que descansa.

Es de desearse su buen éxito, el cual ahorraría muchas dificultades de la lucha del agrónomo contra enfermedades que arruinan demasiado á menudo sus esperanzas y se traducen por pérdidas á veces considerables para una región ó un país entero.

Hasta hoy día no se conocía, para la lucha contra estas enfermedades criptogámicas sino el tratamiento por pulverizaciones de polvos ó de líquidos antiparasitarios; pero fácil es ver enseguida cuán imperfecto es tal método en su aplicación, por la dificultad de esparcir la sustancia sobre la planta toda y la imposibilidad de alcanzar al parásito cuando ha penetrado ya en el interior de los tejidos de la planta, y en fin por la deterioración del vegetal y los inconvenientes múltiples que son consecuencia de su empleo, tratándose de flores ó de hortaliza.

Todos estos inconvenientes desaparecerían por el uso de procedimientos encaminados hacia las reacciones vitales de los mismos vegetales para la defensa de sus tejidos contra los enemigos del exterior; procedimientos comparables, término á término, á la vacuna que previene ó atenúa la viruela ó la reduce al brotamiento de algunos granos, mientras la terapeútica vulgar, aplicada á la erupción confluente de las pústulas virulentas, se hallaría con muchos tropiezos al restringir la supuración y atenuar las complicaciones.

Dr. J. Hericourt

NOTAS É INFORMACIONES

El cojón de mico.—Según el *Moniteur officiel du Commerce*, informando acerca s investigaciones del señor René Guérin, Jefe del Laboratorio químico central de temala, se conoce con este nombre una Apocinácea cuyo latex posee las mismas iedades que él de las tas de la misma familia de que tratamos en números ores de este *Boletín*. gún se ve de los datos proporcionados por el señor Gué- este latex se asemeja al de nuestros *Tabernaemontana*, y siendo muy dudosa la itud de la identificación del árbol que lo produce con el *Thevetia Manghas* L., s remoto que se trate de una especie de aquel género.

En Guatemala, el producto de la coagulación del latex en cuestión, se conoce el nombre de *resina copal*, aunque no tiene nada común con el verdadero copal; in sabor, de color blanco ceniciento, se endurece lentamente al aire y es objeto de sacciones de canje entre los Indios de la provincia de Escuintla, quienes lo usan o masticatorio. El *Moniteur* no cree que haya porvenir en Centro-América para producto, pero sí que "sería de interés ensayar el semi-cultivo en las colonias nesas del árbol que lo proporciona, á la par que se seguirían ensayos metódicos a de los mejores procedimientos de extracción del latex".

El frijolillo (Cajanus indicus Spreng.—Acerca de esta interesante legumi- sobre la que versa un artículo especial del número 6 de este *Boletín*, nuestro dis- ado colaborador, señor don Agustín Navarrete, nos comunica una reseña que no amos por temor de las repeticiones, pero de la que extractamos los datos com- entarios siguientes:

"En Cuba se le llama *Guandú* y en Puerto Rico *Gandul*. En ambos países se en las orillas de las cercas, para aprovechar sus granos que son muy alimenti- endo el hierro uno de sus componentes. Una ventaja de este grano es que no se unca. Cuando es muy viejo se arruga. De 3 á 4 meses empieza á producir. Es- a aserción se refiere sin duda á la tierra caliente, pues tenemos en el jardín á este centro varias matas que tienen más de cuatro meses sin trazas de florecer, e son muy lozanas y vigorosas. En Colombia, el *Cajanus* se conoce con los es de *Guandú* y *Frijol de palo*, en Venezuela con el de *quiquongo*.

Los adoquines de madera que se emplean en las grandes ciudades de Europa, adres, especialmente, para el piso de las calles, se preparan principalmente con zón de dos de los *Ironbarks* (corteza de hierro) de Australia, el *Karrí* y el *Ja-* Con excepción de uno ó dos, los *Ironbarks* pertenecen al género *Eucalyptus*; rí es el *E. diversicolor* F. v. Mueller, y el *Jarráh*, el *E. marginata* Smith, ó Cao- Australia. Ambos pertenecen á los gigantes de florestas australes y se distin- r su madera dura, elástica y extraordinariamente resistente.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Agosto 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire mpm.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia Cantidad mpm.	Lluvia Duración Horas
1 a. m.	663.80	17.42	90	.....	0.0	0.0
2	3.43	17.22	89	.....	0.0	0.0
3	3.17	16.84	91	.....	0.0	0.0
4	3.17	16.52	91	.....	0.0	0.0
5	3.27	16.41	90	.....	0.0	0.0
6	3.50	16.47	89	.....	0.0	0.0
7	3.78	18.13	85	15.85	0.1	0.17
8	4.03	20 15	76	25.13	0.2	0.25
9	4.27	22.37	69	25.25	0.0	0.0
10	4.38	23.97	66	21.19	0.0	0.0
11	4.28	24.67	65	19.00	0.0	0.0
12 a. m.	3.91	25.62	64	13.21	8.0	1.58
1 p. m.	3.37	25.18	66	13.21	4.1	2.67
2	2.94	24.24	72	11.71	10.7	2.50
3	2.67	22.99	77	8.59	31.3	4.82
4	2.67	21.38	83	4.16	52.8	5.37
5	2.95	20.21	86	1.84	63.7	9.26
6	3.42	19.52	90	0.75	78.9	10.74
7	3.84	19.07	92	.....	34.4	9.00
8	4.07	18.70	92	.....	31.1	8.26
9	4.28	18.47	92	.....	22.2	6.67
10	4.43	18.17	93	.....	4.0	3 89
11	4.38	17.99	90	.....	0.1	0.66
12	4.18	17.72	91	.....	0.0	0.00
T. M.	663.68	19.98	83	....	....	.....
Sumas	.....	.....	....	159.89	341.6	65.84
89-1900	663.61	19.75	84	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	134.09	249.2	.....
Mín.	661.5	14.4	52	En 1 d. 0.42	En 1 h.	.....
Máx.	665.8	29.5	99	En 1 d. 9.67	18.4	.....

Red pluviométrica

Estaciones	Altura m.	Lluvia mpm.
Sipurio	60	155
Boca Banano	3	253
Limón	3	....
Swamp Mouth	3	35
Zent	....	84
Gute Hoffnung	40	133
Siquirres	60	174
Guápiles	300	168
Sarapiquí	835	450
San Carlos	161	419
Las Lomas	266	141
Peralta	332	163
Turrialba	620	165
Juan Viñas	1040	118
Santiago	1078	111
Paraíso	1336	218
Las Cóncavas	....	17[illegible]
Cartago	1450	[illegible]
Tres Ríos	1300	29[illegible]
S. Franc° Guad.	1187	3[illegible]
San José	1160	34[illegible]
La Verbena	1140	315
S. Isidro Alajuela	1346	55[illegible]
Alajuela	950	3[illegible]
Nuestro Amo	....	3[illegible]

Temperatura en el s

Profundidad en m.	0.15	0.30	0 60	1.2[illegible]
Temperatura	21.72	21.67	22.03	21.[illegible]

Evaporación { Día [illegible] / Noche [illegible]

Radiación terrestre { T. M. [illegible] / Mín. / Máx. [illegible]

Termómetro *in vacuo* { Mín. 44.4 / Máx. 56.2

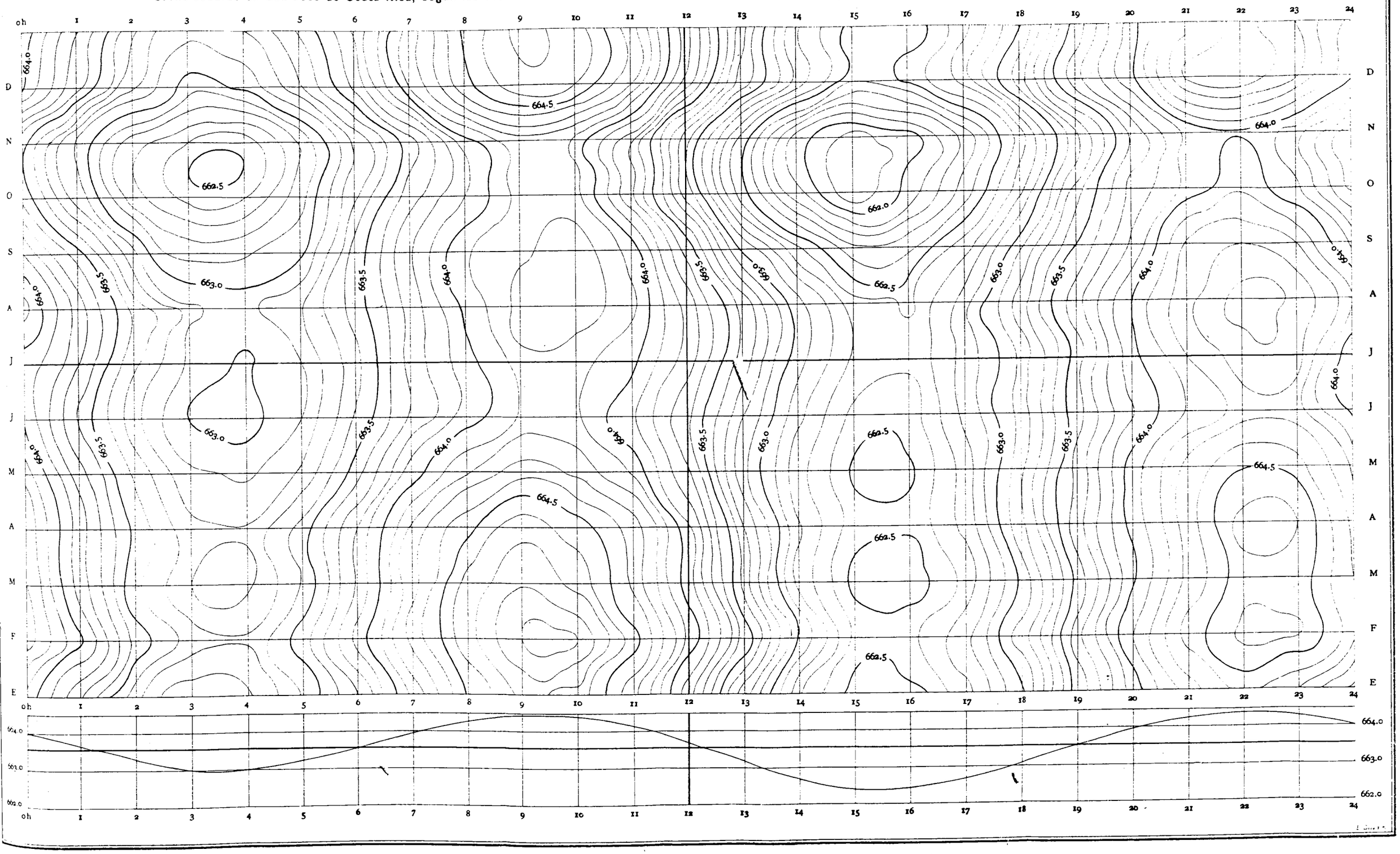
Nebulosidad : t. m. = 7 { Días C[illegible] / " S[illegible] / " [illegible]

Viento dominante : NE.

Temblores : — Ninguno.

Carácter general del tiempo : — En la vertiente del Pacífico las lluvias [illegible] casi contínuas. En la vertiente del Atlántico, una sequía intensa ha reinado generalmente próximos á la costa, y la lluvia ha sido moderada en los demás. En San José, el aguacero el día 16 (56 mm. en 6 h. 50 m.)

Cronoisóbaras en San José de Costa Rica, según las observaciones de 1889-1900.—Curva horaria media de la presión del aire en San José de Costa Rica 1889-1900.



LIBRARY
DEC 5 1901
Weather Bureau

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 31 de octubre de 1901 | Número 10

SOBRE LA FERMENTACION DEL CACAO

POR EL DOCTOR AXEL PREYER. — BUITENZORG (JAVA) (1)

(CON 4 GRABADOS)

¿ Es la fermentación del cacao acabado de cosechar absolutamente necesaria ? A esta pregunta que se ha hecho muchas veces, se ha contestado en uno ú otro sentido, aunque para el productor la solución afirmativa se impone, desde luego que existe una considerable diferencia de precio entre el cacao fermentado y el que no lo es. En efecto, por lo que he podido averiguar en Ceilán, esta diferencia es tan crecida que ningún europeo trae al mercado cacao sin fermentar; las existencias de clases inferiores producidas por los naturales, son muy reducidas y se reservan en su mayor parte para el consumo interior de la isla.

Los principios amargos de las semillas del cacaotero, que le comunican el sabor desagradable que todos conocemos, pueden eliminarse solamente por medio de la fermentación. Además, ésta ejerce una influencia marcada sobre el aroma del producto, así como también sobre los colores de la cáscara y de la sustancia interior (los cotiledones) de la almendra, dos detalles que tienen su importancia en la determinación de los precios. En fin, el mismo proceso desagrega la pulpa exterior, de modo á hacer posible su alejamiento completo en el lavaje subsiguiente, con la ventaja de que la desecación final es más pareja y más rápida. No es, pues, dudoso que la fermentación del cacao es necesaria, de manera que las grandes divergencias de opinión que aun existen sobre este punto no versan sobre la oportunidad de esta operación, sino sobre el mejor método de

(1) Traducido del " Tropenpflanzer ", nº 4, de abril 1901.

dactado de conformidad con las comunicaciones de los varios autores, facilitará la comparación :

AUTOR	MÉTODO DE FERMENTACIÓN	TEMPERATURA ° C.	OLOR
Aublet	Recipiente sin desagüe (Guayana)		A vino; líquido vinoso y ligeramente ácido.
Chittenden .	Algunos ensayos fermentaron bien á	80° F. = 26,°7 C.	Como mosto de cerveza.
Chittenden .	Los usitados en Trinidad.	115-120° F. = 46-49° C.	
Morris	Los métodos en uso en las Antillas	140° F. = 60° C.	
Strickland ..	Sistema de las tres pilas (Antillas).—Pila I	No más de 115-120 = 46-49° C.	Agradable olor de mosto, fermentación vinosa.
	Pila II	No menos de 95° F. = 35° C.	Fermentación láctea, ácida.
	Pila III	Lo mismo como II	Acidos butíricos.
Sendler	Reglas generales.....	Nunca más de 60° C. siendo mejor 50° C.	
Frederici ..	Sistema de las 3 pilas (Camerun).—Pila I	30-33° C.	
	Pila II	35-38° C.	
	Pila III	No arriba de 43-45° C.	
Preuss	Sistema de las 3 pilas (Suriname)	Nunca arriba de 45° C.	
Preyer	Método de los montones (Ceilan)		Al 2º día, como mosto de vino débil. Al 4º día, fuertemente alcohólico, como vino malo. El líquido que se escapa es como leche agria y fermentada.
	En la mitad superior	30-40° C.	
	En la mitad inferior	Temptª exterior : hasta 30° C.	

Experimentos más completos sobre la fermentación del cacao son muy escasos y la obra de Chittenden ya citada, es la única que trata de explicar el proceso de la fermentación. En resumen, dice el autor lo siguiente :

" Que el cacao sin fermentar da los mismos resultados analíticos que el cacao fermentado "; pero en otro lugar encontramos que " una oxidación lenta se efectúa con formación de nuevos productos ". " Cuando la fermentación se ha efectuado bien, los cotiledones se separan el uno del otro y el líquido vinoso de la pulpa, penetrando al través de la cáscara, llena el vacio, así como también todos los intersticios entre las partes sólidas. Esto tiene una influencia fisiológica marcada y obra sobre el aroma, estando las semillas, por así decir, *cocidas en su jugo* ". Más adelante dice : " es fácil demostrar la osmosis que se efectúa por la cáscara de las almendras en fermentación, poniendo una de estas en una solución de fuxina.

Los espacios que quedan huecos, aun después de secas las habas, y que permiten la contracción elástica de la película, son una señal de que la fermentación se ha llevado á cabo en buenas condiciones. Los modos diferentes de soportar la fermentación que demuestran las distintas variedades, dependen de su contenido en manteca ". Con relación al método de pilas de Strickland, leemos en fin lo siguiente : " (en la pila I), se produce una fermentación vinosa provocada por el *Saccharomyces cerevisiae*, y probablemente una fermentación láctea debida al *Penicillium glaucum*.— Una vez en la pila II, el cacao empieza á demostrar una reacción ácida, y con una

rastero, criollo y variedades silvestres), pero las frutas enfermizas, atacadas del " chancro ", se apartan con cuidado y su contenido se fermenta por separado. Tan luego como se han abierto unas 100 000 mazorcas, se amontona la semilla en un patio cimentado, abrigado por un techo y que tiene una ligera pendiente con los correspondientes desagües. El montón tiene la forma de un cono truncado y se regulariza y alisa con cortas palas de madera. Luego se tapa con una doble capa de hojas de banano frescas y por encima se echan piezas de tela de jute ligeramente humedecidas, cubiertas á su vez con una capa de tierra de 3 hasta 5 centímetros de grueso é igualmente humedecida; las mantas y la tierra se usan sin reponerse mientras se conservan en buen estado. En estos montones el cacao se deja fermentar por cinco hasta siete días, destapando cada dos días, para revolver la masa, operación después de la cual se vuelve á tapar todo como antes. Los líquidos que se escapan corren en la superficie del patio. En tiempo húmedo la fermentación se efectúa más despacio que en el seco, pero una cierta humedad es siempre necesaria para que aquella se lleve á cabo. Cuando el mal acondicionamiento de los montones permite el acceso del aire, el grano arriesga á podrirse y á perder su buen color. Se considera terminada la operación, cuando la capa pulposa exterior se ha aflojado lo suficiente para desprenderse sin dificultad en el lavaje subsiguiente. La pulpa del cacao bien fermentado se quita entonces en pequeños fragmentos y no en hilos largos y pegajosos. El lavaje se opera en pequeñas canastas, revestidas en su interior con hojas de palmera lisas y perforadas; estas canastas se llenan, se sacuden bajo un chorro de agua grueso pero no muy fuerte, y finalmente se hunden con su contenido en una gran pila de agua. Todo esto se efectúa muy ligero, de modo que se consigue una suficiente limpieza de los granos sin que éstos sufran daño alguno. En caso de lluvia, el cacao se seca en una estufa (Trockenhaus), regándolo en tablados y calentándolo artificialmente; en tiempo de buen sol se seca al aire libre extendido con cuidado en petates de coco de manera á evitar en lo posible el contacto de los granos entre sí; en la tarde toda la cosecha se pone bajo techo. Después de tres ó cuatro días, el cacao está listo para el mercado y se vende con la menor demora, como cacao de Ceilan de primera clase.

Los granos no se colorean nunca.

En otras fincas de la isla el método descrito sufre varias modificaciones; por ejemplo, los montones se hacen mayores y más altos, y entonces, como la temperatura se eleva más, la fermentación se acorta en dos ó tres días; hay agricultor que da gran importancia á que los montones sean puntiagudos, otros los quieren más aplastados, etc.

Acerca de la temperatura que se desarrolla en la masa fermentada, del olor que se desprende de ella, así como de los residuos líquidos, existen informes asaz divergentes. El siguiente cuadro

dactado de conformidad con las comunicaciones de los varios autores, facilitará la comparación :

AUTOR	MÉTODO DE FERMENTACIÓN	TEMPERATURA ° C.	OLOR
Aubert	Recipiente sin desagüe (Guayana)		A vino; líquido vinoso y ligeramente ácido.
Chittenden .	Algunos ensayos fermentaron bien á	80° F. = 26,°7 C.	Como mosto de cerveza.
Chittenden .	Los usitados en Trinidad.	115-120° F. = 46-49° C.	
Morris	Los métodos en uso en las Antillas	140° F. = 60° C.	
Strickland ..	Sistema de las tres pilas (Antillas).—Pila I	No más de 115-120 = 46-49° C.	Agradable olor de mosto, fermentación vinosa.
	Pila II	No menos de 95° F. = 35° C.	Fermentación láctea, ácida.
	Pila III	Lo mismo como II	Acidos butíricos.
Sonder	Reglas generales.....	Nunca más de 60° C. siendo mejor 50° C.	
Frederici ..	Sistema de las 3 pilas (Camerun).—Pila I	30-33° C.	
	Pila II	35-38° C.	
	Pila III	No arriba de 43-45° C.	
Boss	Sistema de las 3 pilas (Suriname)	Nunca arriba de 45° C.	
Preyer	Método de los montones (Ceilan)		Al 2º día, como mosto de vino débil. Al 4º día, fuertemente alcohólico, como vino malo. El líquido que se escapa es como leche agria y fermentada.
	En la mitad superior	30-40° C.	
	En la mitad inferior	Tempt.ª exterior : hasta 30° C.	

Experimentos más completos sobre la fermentación del cacao son muy escasos y la obra de Chittenden ya citada, es la única que trata de explicar el proceso de la fermentación. En resumen, dice el autor lo siguiente :

" Que el cacao sin fermentar da los mismos resultados analíticos que el cacao fermentado "; pero en otro lugar encontramos que " una oxidación lenta se efectúa con formación de nuevos productos ". " Cuando la fermentación se ha efectuado bien, los cotiledones se separan el uno del otro y el líquido vinoso de la pulpa, penetrando al través de la cáscara, llena el vacio, así como también todos los intersticios entre las partes sólidas. Esto tiene una influencia fisiológica marcada y obra sobre el aroma, estando las semillas, por así decir, *cocidas en su jugo* ". Más adelante dice : " es fácil demostrar la osmosis que se efectúa por la cáscara de las almendras en fermentación, poniendo una de estas en una solución de fuxina.

Los espacios que quedan huecos, aun después de secas las habas, y que permiten la contracción elástica de la película, son una señal de que la fermentación se ha llevado á cabo en buenas condiciones. Los modos diferentes de soportar la fermentación que demuestran las distintas variedades, dependen de su contenido en manteca ". Con relación al método de pilas de Strickland, leemos en fin lo siguiente : " en la pila I), se produce una fermentación vinosa provocada por el *Saccharomyces cerevisiae*, y probablemente una fermentación láctea debida al *Penicillium glaucum*.— Una vez en la pila II, el cacao empieza á demostrar una reacción ácida, y con una

baja temperatura se efectúa una fermentación lácteo-ácida. Más tarde, (en la pila III), el ácido láctico se transforma en ácido butírico, según la fórmula :

$$2\ C_3\ H_6\ O_3 = C_4\ H_8\ O_2 + 2\ CO_2 + 2\ H_2\ ;$$

y entonces desaparece el olor agradable, y la presencia del dicho ácido butírico en sus diversas formas puede comprobarse. La descomposición se produce fácilmente, con formación de ácidos nitroso y nítrico y de gases deletéreos ". En el caso de una fermentación defectuosa, Chittenden recomienda repetir el proceso, con adición de una pequeña cantidad de azúcar invertida y de levadura.

Con el objeto de conseguir primero algunos datos sobre la naturaleza de la fermentación del cacao, emprendí en Ceilan una investigación microscópica de las semillas frescas y de la masa fermentada, á la que vinieron á agregarse numerosos ensayos prácticos.— De esos varios estudios, doy en seguida un informe detallado.

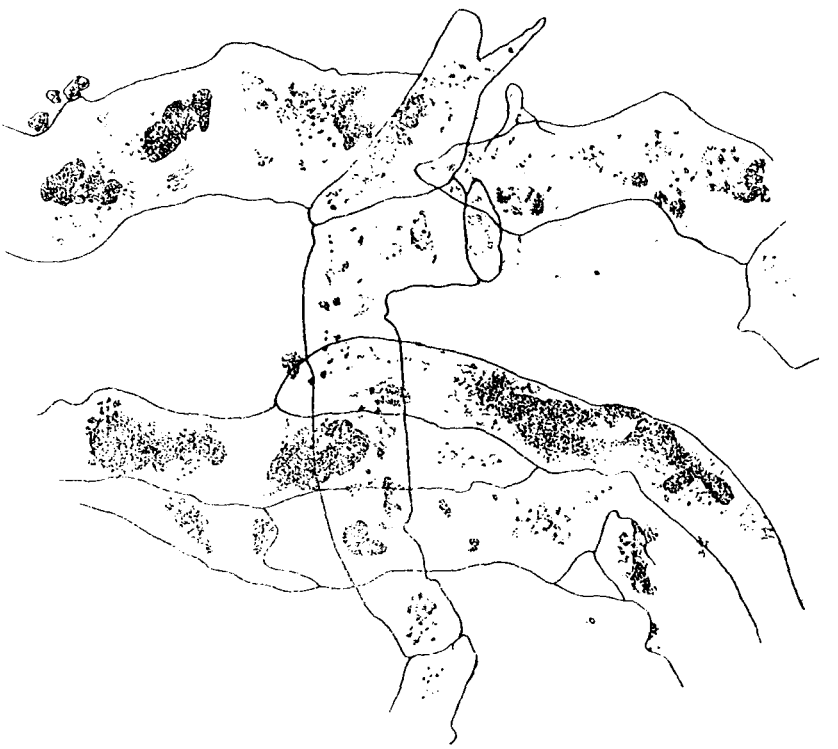
La semilla fresca del cacaotero, tal como se saca de la mazorca madura, es un cuerpo ovalado-alargado, de tamaño variable, pero lo más generalmente de 2 hasta 2,5 cm. de largo por 1 á 1,5 de grueso; es blanca, rosado pálido, ó amarillenta. En un corte trasversal, se notan dos envolturas, que encierran una cavidad interior; la más exterior es la pulpa, la interior la cáscara. La cavidad está ocupada por el germen, envuelto en dos grandes cotiledones, cuya superficie está revestida con una película delgadísima.

La pulpa, que reviste las semillas y las paredes interiores de las mazorcas de una capa de 0,5 hasta 1 mm. de grueso, se compone de grandes células de formas irregulares, que se derivan primitivamente del parénquimo y que están divididas unas de otras por espacios intercelulares muy grandes. En agua caliente estas células de la pulpa se hinchan muy fuertemente. Su contenido lo forma una sustancia granulosa, compuesta principalmente de goma, mientras las paredes se componen de celulosa. Además, encontré en la pulpa azúcar, mientras no me fué posible constatar la presencia de la albúmina, al menos en cantidad apreciable. El color de la pulpa es de blanco puro; la fermentación la vuelve rojiza ó morena; su sabor es dulce, algo parecido al de la goma.

La cáscara de la semilla fresca del cacao es de la consistencia de la piel; exteriormente está íntimamente unida con la pulpa, mientras interiormente está completamente desprendida de su contenido de modo que se separa de los cotiledones con la mayor facilidad.— Esta cáscara tiene de 0,5 á 0,6 mm. de grueso y se compone de tres capas de células distintas unas de otras : 1º—Una capa generalmente sencilla, (aunque la encontré de vez en cuando duplicada), de células de núcleo, con paredes muy gruesas, firmemente unidas unas con otras y con las células interiores, deprimidas, de la pulpa. 2º— Una capa mediana, gruesa, de tejido fibroso, que encierra células con clorofila y cavidades fusiformes. 3º— Una capa sencilla ó doble de células de parénquimo, que forma hacia el interior la epidermis de la cáscara; estas células son generalmente vacías. El color de la cáscara fresca es moreno-pálido; se torna á amarillo, rojo ó moreno oscuro en el proceso de la fermentación.

La película delgadísima, luciente y trasparente, que reviste la superficie de los cotiledones se compone de una capa sencilla de células de parénquimo, de formas muy regulares y desprovistas de su contenido; no está ligada con la masa de los cotiledones, sino que se desprende fácilmente de ella.

En fin, los cotiledones en su conjunto forman un cuerpo ovalado-alargado, de superficie lisa y cuya masa deja ver numerosos pliegues y repliegues que penetran unos en otros y envuelven el germen; la sustancia que los forma es suave, blanca, amarilla ó morada, y posee un sabor muy amargo. Los cotiledones se componen de tejido de parenquima en las células del cual se encuentran materiales de reserva, en forma de gránulos densamente apretados entre sí; entre esos materiales se reconocen grasas, almidón y albumina.



Fig, 1. — Capa mucosa (pulpa) de la semilla de cacao fresca
(Variedad Forastero, Ceilán).—Engrand. 330 veces.—Dib. A. P.

Si en el segundo día de la fermentación se extraen de un montón de almendras algunas muestras y se examina bajo un fuerte engrandecimiento del microscopio la pulpa exterior, se notan en las células y fuera de ellas la presencia de numerosos organismos de varias especies. En Ceilán reconocí la presencia de honguillos (Sprosspilze) de forma fusiforme más ó menos arredondeada, de bacilos aislados ó unidos por pares, de Cocáceas (Kokken) de varios tamaños, y, en las almendras de la superficie del montón, de mohos *(Penicil-*

lium y otros). En Java encontré, además, varios de los demás organismos que causan la fermentación, algunos de forma fusiforme-alargada, otros cilíndricos, y, además, Cocáceas, bacilos y espirillas.

Ahora se presenta la cuestión de si las modificaciones efectuadas por la fermentación deben su origen á un enzima producido por el plasma vivo de la semilla del cacao, á cambios de sustancias entre los bacilos, ó en fin, á los fenómenos vitales de las levaduras. Por una parte, la producción de enzimas en las semillas vivas de cacao puede ocurrir por germinación, pero ésta no se efectúa nunca durante la fermentación y por consiguiente las semillas fermentadas no pueden desarrollar gérmenes, así como ya lo hizo observar el señor Hart; por otra parte, puede ser que las demás células plasmáticas de la semilla produzcan los enzimas activos. En contra de esta hipótesis, y en contra también de la segunda que supone que los bacilos son los provocadores de la fermentación, habla la circunstancia

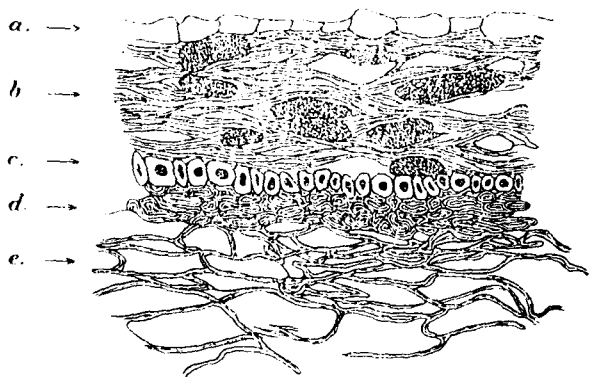


Fig. 2.—Cáscara de la semilla de cacao maduro

a.—Epidermis del lado interior. b.—Sustancia fibrosa de la membrrna con células conteniendo clorofila. c.—Células de núcleo. d.—Células deprimidas de la capa mucosa exterior, conteniendo clorofila. e.—Células de la pulpa.

(Variedad Forastero, Ceilán).—Engrand. 70 veces.—Dib. A. P.

de que los fenómenos conocidos de esta fermentación no se producen, ni en el caso de la exclusión completa de los organismos vivos ni tampoco en la ausencia de los fermentos. La presencia de las bacterias produce á lo sumo ácidos ó descomposición pútrida. Sea ello lo que fuere, las almendras frescas del cacao expuestas al aire con exclusión de organismos, toman pronto un color más subido moreno, pero es eso todo : cambios ulteriores en el color ó en el sabor amargo de la almendra no se efectúan y la pulpa no se desprende con facilidad, como sucede en el cacao bien fermentado. De todo esto puede deducirse sin la menor duda que los gérmenes de los fermentos que pululan en la pulpa son los que provocan la fermentación, esto es, que ellos más bien, según lo indica Buchner, producen los enzimas que causan las referidas alteraciones químicas, y merecen por consiguiente, tomarse en consideración cuando se trata de la fermentación del cacao. Después de varios ensayos de cultivo de

Inoculación con Bacchar. Theobromae (Cultivo puro)	Temperatª ° C.	Aire	Agua	DURANTE LA FERMENTACION			LAVAJE AL 6º DÍA	CALIDAD DE LAS ALMENDRAS SECAS DESPUÉS DE 5 HASTA 6 DÍAS DE FERMENTACIÓN				DESPUÉS DE 10 DÍAS DE FERMENTACIÓN
				DESPUÉS DE 3 Á 6 DÍAS		DESPUÉS DE 10 DÍAS						
				Olor	Examen microscópico	Olor		Color exterior	Color interior	Rotura	Sabor	
No inoculado	23-26	Presente	Presente	Muy agrio y alcohólico	Bacterias numerosas; pocas células de fermento.	Hediondo y agrio	Medianamente bueno	Muy claro, bueno	Desigual	Mediana	Un poco agrio, amargo y aromático	Demasiado oscuro, manchas negras, amargo y aromático
Inoculado	23-26	Presente	Presente	Aromático, agradable y vinoso	Células de fermento numerosas, primero muchas, luego ninguna bacteria.	Acídulo-aromático	Excelente	Rojo-canelo, excelente	Muy bueno	Muy buena	Farinoso, aromático, ligeramente amargo	Demasiado oscuro, sabor bueno
Inoculado	23-26	Excluído	Escurrida	Agradable y vinoso	Muchas células de fermento y bacterias.	Acídulo-alcohólico	Malo	Claro, bueno	Muy bueno	Muy buena	Farinoso, aromático, ligeramente amargo	Demasiado oscuro, sabor bueno
No inoculado	23-26	Presente	Presente	Acídulo, alcohólico	Muchas cèlulas de fermento y bacterias.	.....	Bueno	Mediano, manchado	Malo, desigual	Buena	Amargo, un poco aromático	
Inoculado	23-26	Presente	Presente	Aromático, alcohólico	Numerosas células de fermento; también bacterias.	.....	Excelente	Rojo-canelo, excelente	Excelente	Buena	Ligeramente amargo, farinoso, muy aromático	
Inoculado	23-26	Excluído	Presente	Acídulo, alcohólico	Pocas células de fermento; muchas bacterias.	.....	Bastante bueno	Mediano	Gris, mediano	Mala, demasiado dura	Malo, amargo, no aromático	
Inoculado	23-26	Presente	Presente	Aromático, alcohólico	Numerosas células de fermento y bacterias.	.....	Mediano	Claro, muy bueno	Bueno	Mala, demasiado dura	Ligeramente amargo, farinoso, muy aromático	
Inoculado	38-42	Presente	Presente	Aromático alcohólico	Muchas células de fermento y bacterias.	.....	(El 3º día) malo	Muy malo, manchas negras	Bueno	Buena	Después de 3 d. de fermentación, algo amargo, aromático	
Inoculado	48-52	Presente	Presente	Aromático, alcohólico	Muchas células de fermento y bacterias.	.....	(El 3º día) malo	Muy malo, manchas negras	Bueno, un poco oscuro	Buena	Algo amargo, aromático	
Inoculado	52-55	Presente	Presente	Hediondo	Mohos; pocas células de fermento.	.....	(El 3º día) malo	Muy malo, manchas negras	Bueno	Buena	Algo amargo, aromático	

NOTAS.—Todos los recipientes de vidrio estaban tapados con placas de vidrio, levantadas por medio de una capa de algodón en el caso de permitir el acceso del aire.—En los experimentos VIII, IX y X, la temperatura no fué constante por haberse agotado las lámparas. — En los experimentos con " agua presente " los cilindros tenían la boca hacia arriba; en los con " agua escurrida " estaban invertidos. — El lavaje se llama excelente, bueno, cuando la pulpa se separa fácilmente y en pequeños fragmentos; es malo cuando la pulpa no se separa ó lo hace con trabajo. — Todos los experimentos se hicieron con las variedades amarilla y morada del " Forastero ".

tuados en Ceilán, logré aislar y conseguir pura una de las especies de fermentos que yo había observado constantemente al estudiar los fenómenos de la fermentación del cacao y que, en mis experimentos sobre la misma, me dió siempre los mejores resultados. No me parece dudoso que también otras levaduras, tal vez las comunes de la cerveza y del vino observadas en Europa, puedan provocar la fermentación del cacao, pero es casi seguro también que, lo mismo como se ha demostrado para aquellas dos bebidas, las mejores levaduras para el cacao serán las que se consigan por medio de cuidadosos cultivos. Como punto de partida de éstos, el fermento descubierto en Ceilán parece muy á propósito. Este se diferencia de todas las especies de *Saccharomyces* descritas hasta hoy, aunque se asemeja á los *S. ellipsoideus* I. Hansen y *S. membranaefaciens;* lo describo como especie nueva, como sigue :

El honguillo (Ascomycetes) de la fermentación del cacao, *Saccharomyces Theobromae* Preyer, se presenta en forma de células elipsoideo-alargadas, casi cilíndricas en su parte mediana y que ocurren aisladas, en gargantillas ó en montoncitos. El largo de una célula es de 0,00615 mm., término medio; con un diámetro transversal de 0,0031 mm. En un cultivo puro, estas células se encuentran en medio del líquido alimenticio, mientras las células del sedimento presentan una forma corta y reducida, y las de la superficie, que alcanzan hasta 0,032 mm. de largo, son cilíndricas y con sus extremidades siempre arredondeadas. El contenido de la célula se compone de plasma y de vacuolas grandes que se reconocen fácilmente por hallarse en la mayoría de los casos aisladas ó unidas dos por dos, mientras en las células largas de la superficie se ven casi siempre tres ó cuatro de estas vacuolas juntas. En un medio esterilizado y con una temperatura de 25° C., los *ascos* ú órganos reproductores se forman ya al cabo de 18 á 20 horas. Los esporos son diminutos y muy numerosos en las células. El *S. Theobromae* se halla en Ceilán en el cacao en vía de fermentación. Cultivos puros pueden efectuarse en la decocción de semillas de cacao fermentadas; este fermento no se desarrolla en una solución de azúcar de caña y no produce en ella ninguna fermentación, sino que apenas reproduce unas formas degeneradas y luego perece por completo. En la decocción de cacao, produce ya después de 1 ½ ó 2 días, y con 25° C. de temperatura, una capa superficial mohosa, blanca en un principio y después ceniciente, con la orilla de color rojo-claro en las paredes del tubo. Esta levadura provoca la fermentación alcohólica del cacao.

Con esto queda dilucidado algo de la naturaleza de la fermentación, pero es todavía oscura la cuestión de como la fermentación de la pulpa exterior puede influir sobre el interior de la semilla, esto es, sobre la sustancia de los cotiledones. Chittenden expresó primero la opinión que sustancias solubles ó fluídas penetran en la semilla atravesando la cáscara, y le comunican de esta manera su sabor y su color. Comprobó la posibilidad de esta teoría por medio de un experimento en que los cotiledones de una semilla de cacao colocada

en una solución de fuxina tomaron el color rojo ya después de pocas horas; la cáscara sería, pues, permeable, al menos para algunas sustancias. Repetí este experimento poniendo en una solución alcohólica de fuxina no solamente semillas frescas sino también semillas que habían fermentado durante varios días y cuya cáscara quedaba perfectamente intacta. Después de 24 horas lo mismo que después de 48, cortes transversales de las semillas frescas no demostraron la menor traza de coloración en los cotiledones; la solución de fuxina no había penetrado más allá de la capa pulposa. Las semillas fermentadas, por el contrario, después de permanecer en la solución uno ó dos días, ostentaban cotiledones intensamente colorados en rojo-moreno, mientras otras semillas de la misma procedencia, conservadas como testigos, enseñaban un color moreno-pálido; en este caso, pues, la fuxina penetró á través de la cáscara, que se había demostrado impermeable en mi primer experimento. Resultó del examen microscópico de las almendras coloradas, que durante la fermentación se produce una especie de dislocación de la capa de células de núcleo de la cáscara, de modo que esta capa, impermeable en un principio, deja luego que las soluciones penetren en la capa fibrosa y de allí se esparzan por todo el interior de la almendra. Queda aun por demostrar como se produce esta desagregación de la capa de células de núcleo, esto es, si ella se debe á agentes de disolución formados durante la fermentación ó á una presión ejercida desde el interior.

Para demostrar qué combinaciones químicas se efectúan durante la fermentación, y entre ellas cuáles influyen especialmente en la calidad del cacao, serán precisas todavía investigaciones analíticas muy completas. Hasta ahora sabemos solamente que en la pulpa fermentada se encuentra alcohol etílico (en las partes cubiertas con mohos ocurren también alcoholes fétidos, probablemente métilo y otros de mayor grado), ácido láctico y otros análogos, y en fin, sustancias aromáticas.

Los ácidos orgánicos que aparecen durante el proceso de la fermentación son producidos principalmente por la acción de las bacterias, pues en unas muestras de cacao en fermentación de las que se habían excluído estos últimos organismos, no pudo descubrirse la presencia de dichos ácidos. Ahora bien, como vamos á demostrar que la fermentación ácida influye de un modo desfavorable sobre el sabor del cacao, es indudable que las bacterias deben considerarse como un elemento dañino de las levaduras.

Después de demostrar por medio de experimentos comparativos que el *Saccharomyces Theobromae* produce en general la mejor fermentación, se hicieron otros ensayos para averiguar cuáles son las condiciones más favorables para el desarrollo de las levaduras y para la producción de la mejor calidad de cacao. Con el objeto de dilucidar bien esta cuestión, se hace desde luego preciso definir brevemente las propiedades características de un cacao verdaderamente superior; á este respecto, dice Morris (1) : el cacao bien preparado tien

(1) En J. H. Hart. — Cacao.

una cáscara exterior dura, frágil ("crisp"), y que se separa fácilmente de la almendra; ésta debe ser firme y de color claro, y romperse fácilmente por presión. Los colores cacao-claro y canelo, unidos á una rotura lisa, son señales de un producto muy fino. A esto puede agregarse que el color canelo de la cáscara y el sabor aromático, sin amargura ni acidez de la almendra, son otras calidades distintivas.

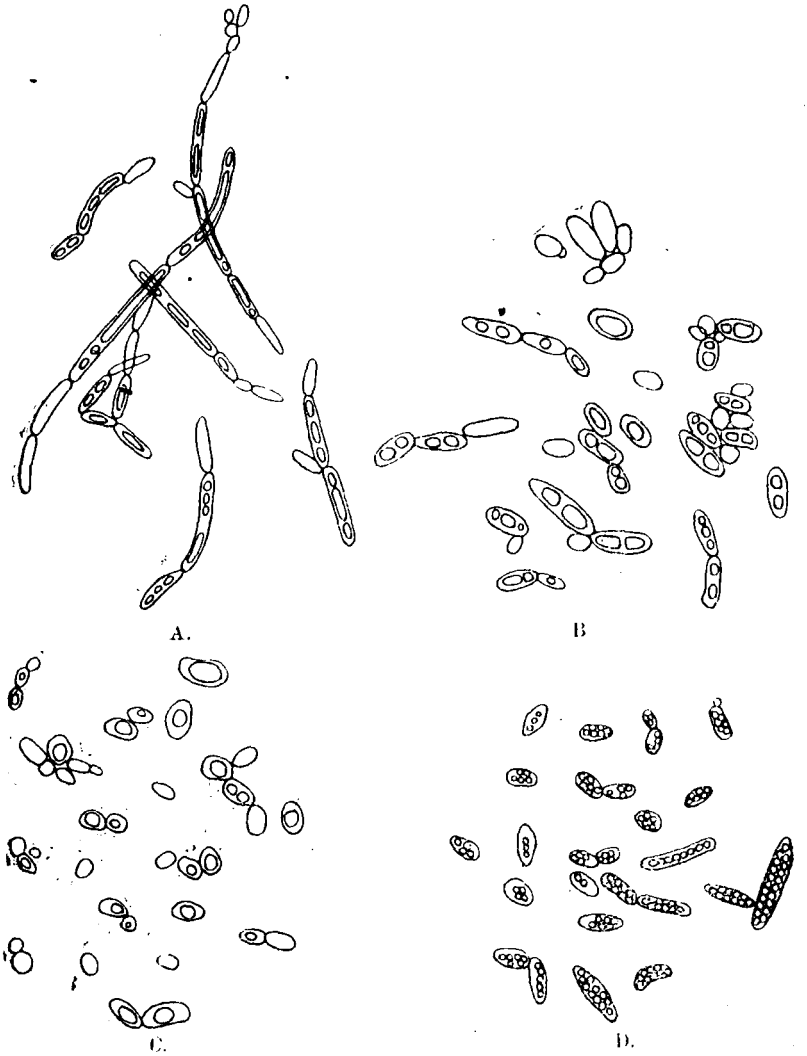


Fig. 3.—Saccharomyces Theobromae (Preyer)

a.—Células alargadas de la superficie. b.—Cultivo puro tomado en medio de la décocción mucilaginosa. c.—Fermentos de sedimento. d.—Ascosporos visibles después de 18 horas. (Engrand. : A. C, D, 80 veces, B 1000 veces).

Los resultados de los ensayos de fermentación efectuados con iguales cantidades de almendras frescas en espaciosos cilindros de vidrio, están resumidos en el cuadro adjunto.

Refiriéndonos primero á la inoculación de la masa en fermentación por medio de un cultivo puro de *Saccharomyces Theobromae*, es evidente que las pruebas II y IV desprendieron durante el proceso un olor agrio, con un desarrollo copioso de bacterias, á los que correspondieron después de la desecación de las almendras un sabor agrio y amargo, así como también un color interior muy desigual.—Con relación á la temperatura, me propuse determinar el límite más alto que puede alcanzarse sin dejar de obtener un buen producto. Se presentó entonces el caso muy extraño de que ya en el tercer día el color exterior estaba pasado ó " tostado ", aunque la pulpa no se encontraba suficientemente desagregada y se lavaba muy mal. En las bajas temperaturas de 23-26°, que corresponden á la del aire, se consiguieron excelentes resultados; pero si bien es cierto que una ligera elevación de temperatura parece deseable en razón de la economía del tiempo, es de aconsejarse, no obstante, de quedarse en los límites de 28-35° C., ya que con 38-48° se arriesga desmejorar el color exterior de las semillas. Se entiende, sin más explicaciones, que debe tratarse de mantener la temperatura igual en toda la masa si se quiere conseguir un producto uniforme.—En lo del acceso ó de la completa exclusión del aire, la alternativa no parece dudosa (siempre que al dar acceso al último se pueda prevenir la introducción de las bacterias), ya que en los experimentos III y IV no se consiguió por cierto la mejor calidad. Pero en cambio, no puede resolverse con tanta facilidad la cuestión de si debe aconsejarse la permanencia ó el escurrimiento del agua que se acumula durante la fermentación; si se comparan los experimentos III y VII con los números II y V, se ve que los últimos, que fermentaron con presencia del agua, son entre todos los mejores; además, el experimento VI demuestra que la presencia del agua con exclusión del aire produce un cacao de muy mediana clase. En fin, acerca de la duración de todo el proceso de la fermentación, no se hicieron experimentos especiales; los ensayos I, II y III, que dilataron diez días, dieron todos un exceso de coloración interior y exterior; un fermentación de cinco hasta seis días, con las bajas temperaturas y la variedad de cacao indicadas, puede considerarse como normal. Reglas generales sobre la duración de la fermentación no pueden formularse, puesto que, más que los demás factores, esta duración depende de la temperatura, de la variedad del cacao y del estado de madurez de la fruta.

En resumen, el método de fermentación aplicado en los experimentos paralelos II y V es el mejor, pues efectivamente el color de la cáscara y el sabor de las almendras resultaron parecidos á los de los mejores productos de las plantaciones. Al comparar este procedimiento con los métodos en uso entre los cultivadores de cacao y que hemos descrito al principar la presente memoria, se hace notable que el proceso de fermentación húmeda en vasos sin desagües descrito por Aublet en 1775, es el que más se acerca al que merece nuestra preferencia; hasta la excelencia en el olor y en el sabor del líquido vinoso, son pruebas de una fermentación efectiva. Natural-

mente, no es necesario usar vasos pequeños, sino que pilas grandes darán los mismos resultados. Aunque voy á describir aquí un método satisfactorio en la mayoría de los casos, es preciso no olvidar que reglas fijas no deben darse, pues como se ha dicho ya, el proceso entero de la fermentación depende de numerosas circunstancias que pueden motivar alguna que otra alteración en los detalles del beneficio.

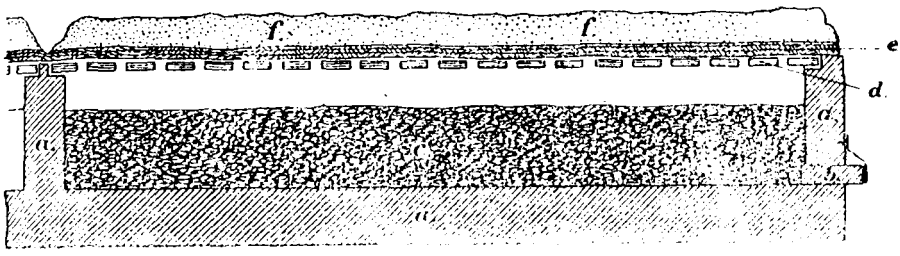


Fig. 4.—Corte transversal de una pila para el método modificado de fermentación del cacao

a.—Obra de cal y canto (cada pila tiene 2 m. de ancho, 3 á 4 de largo y 30 cm. de hondo).—b.—Bodoque de piedra. c.—Cacao en fermentación; capa de 20 cm. de altura. d.—Tapa de madera con agujeros para ventilar. e.—Petates de coco ó de jute. f.—Capa de arena de 5 hasta 8 cm. de grueso.

Se construirán con piedra ó ladrillo mezcla y cimento, pilas parecidas á las descritas al hablar del método de Strickland, de como 2 m. de ancho, 3 á 4 m. de largo y 30 cm. de profundidad, dejando en el fondo un desagüe que se abrirá solamente en el momento de practicar el lavaje y quedará bien tapado con su respectivo bodoque durante la fermentación. Conformemente á lo explicado por Semler en su " Tropische Agricultur ", las almendras acabadas de cosechar se echarán en las pilas de modo á formar una capa uniforme de 20 cm. de grueso, llenando con cuidado todo el espacio entre las paredes; entonces se regará por encima de la capa una pequeña cantidad de buena levadura de cacao; el todo puede cubrirse con algunas hojas de plátanos, pero esto no es indispensable. La pila se cierra con una tapa de madera bien ajustada por sus orillas, pero agujereada con muchas ventilaciones; por encima de esta tapa se colocan algunos petates bien aseados (que es preciso lavar á menudo) y sobre éstos viene una capa de arena humedecida, de 5 á 8 cm. de grueso. De esta manera, el aire no queda completamente excluído, pero queda estorbada la penetración de las bacterias. Cada 48 horas, poco más ó menos, se revuelve con toda la celeridad posible la masa del cacao y se extiende y tapa de nuevo con todo cuidado; un exceso de calor no es de temerse, pero hay que vigilar si llega á producirse la fermentación ácida, en cuyo caso es preciso dejar que escurra el líquido de la pila. Generalmente, la fermentación llega á su término en 5 hasta 7 días; el momento se averigua tomando muestras en el acto de revolver. Entonces la masa se lava y luego se seca, siguiendo los métodos usuales y las indicaciones dadas al des-

cribir los procedimientos en uso en la finca de Gangaroowa (Ceilán).

En las páginas que anteceden, hemos dado algunas indicaciones acerca de los agentes de la fermentación y de los mejores métodos para efectuar esta última, pero queda aún por resolver un problema tan intrincado como importante, á saber, las transformaciones químicas que se efectúan durante la fermentación y la desecación y los productos transitorios y definitivos que resultan de ellas. Sería demasiado atrevido el querer emitir ya hipótesis sobre estos fenómenos cuando aun no se conoce con exactitud la composición de las semillas frescas del cacao. Pero es muy probable que el momento llegará en que el químico tenga que emitir una opinión de no escasa influencia sobre los futuros métodos que se apliquen al beneficio del producto en referencia.

CULTIVO DEL TRIGO

Por creerlas de actualidad, publicamos á continuación las "Instrucciones para la siembra, cultivo y beneficio del trigo", que trajo el Boletín de Agricultura de México, correspondiente al mes de noviembre de 1898.

De 1880 á 1890, el trigo se cultivaba todavía en regular escala en Costa Rica. Los lugares en donde este cultivo era más importante eran Heredia, (cantón central, Barba, Santo Domingo y San Rafael) y Alajuela (cantones central, Grecia y Naranjo).

En Cartago se produce muy bien en los distritos del Carmen, San Rafael, Cervantes, Pascón y Pacayas.

Según los datos estadísticos la producción de Costa Rica fué:

En 1884	145 542 litros
,, 1887	171 358 ,,
,, 1888	27 871 ,,

Lo mismo que algunos órganos de la prensa periódica llamamos la atención hacia ese ramo de la agricultura. Las importaciones de harina el año de 1900, ascendieron á 4 614 171 kilogramos, para cuya producción se necesitaron á lo menos 7 098 441 kilogramos de trigo, los cuales (á 16 kilogramos la cajuela de 20 litros) equivalen á 443 652 cajuelas, ó sean (á 20 cajuelas cada una) 22 183 fanegas de trigo.

El cálculo anterior tiene por base el rendimiento de harina que da el trigo importado de New Orleans, según datos que hemos obtenido. Parece que de cada 100 kilogramos de trigo se obtienen 65 de harina y con esa base se ha hecho cómputo del trigo necesario para hacer la cantidad de harina importada.

El trigo que se importa actualmente para el Molino Victoria cuesta alrededor de $ 0,13 el kilo, por lo que la cajuela que pesa 16 kilos, valdría $ 2,08 = $ 41-60 la fanega, de manera que tomando

en cuenta también el trigo importado en 1900 (761 359 kilos iguales á 2 379 fanegas) el mercado doméstico consumirá 24 562 fanegas de trigo, que á $ 41-60 importan en números redondos $ 1 021 780-00.

La importación de harina en el primer semestre de este año, asciende á 2 445 587 kilogramos, relativamente mayor que la del año próximo pasado; es lógico que así sea, por el incremento de la población.

Nos parece que un cultivo que tiene asegurado un consumo de tal magnitud, debería acometerse con entusiasmo y sin vacilación. Lo que habría de hacerse con tiempo es traer por cuenta del Estado semillas de las clases de trigo que más convengan. Digo esto porque en la misma unidad de peso, según sea la clase, el rendimiento en harina va del 65 al 85 %.

Estamos preparando un estudio acerca del arroz, el cual tendremos el gusto de ofrecer á nuestros lectores.

Instrucciones para la siembra, cultivo y beneficio del trigo

Tierra.—De todos los granos, el trigo es el que necesita de terrenos más ricos, porque es el que más los empobrece. Los terrenos á propósito son los barrosos, que contienen de 30 á 60 por ciento de barro, algo de cal, sustancias vegetales y arena. Las tierras arenosas no son propias para trigo, por no contener las materias necesarias para la formación del grano, por no guardar la humedad y porque lo exponen á enfermedades. Las tierras que contienen demasiado barro no convienen tampoco por ser muy húmedas y por la dificultad de trabajarlas bien. El trigo necesita tierras ricas, más que para cebada, centeno y avena; y no solamente es el suelo superficial el que ha de ser rico y á propósito, sino también el subsuelo, para que éste alimente bien las raíces, las cuales penetran hasta una profundidad de cerca de dos metros. Por favorable que fuese la capa del suelo, si falta un buen subsuelo, la tierra dará pocas cosechas buenas; mientras que un subsuelo bueno garantiza abundantes cosechas para muchos años.

Clima.—En Costa Rica, el clima más á propósito se encuentra en la altura de 1000 á 1800 metros sobre el nivel del mar. Podrá bajar á menos de 1000 m. en aquellas localidades donde la estación del agua no sea demasiado fuerte ni larga ó donde se cultive el trigo de riego, pero son preferibles las localidades con inviernos moderados, y las mesetas en terrenos altos. El trigo quiere un suelo despejado, principalmente desde el tiempo de su florescencia hasta su cosecha. La neblina para él es un enemigo temible, pues ocasiona el argeño; por esta razón las tierras en la inmediación de corrientes de agua, de lagunas ó de ciénagas, aunque fértiles, son las menos á propósito; también son las más expuestas á heladas.

Situación del terreno.—Son terrenos verdaderamente propios para el cultivo del trigo únicamente los que permiten el fácil empleo

del arado. Ciertamente hay tierras donde no se puede trabajar con arado sino con azadón, porque son quebradas y de laderas, y sin embargo dan buenas cosechas; pero tales tierras no dan más que una ó dos cosechas, y después es necesario dejarlas descansar por algunos años, hasta que se hayan cubierto otra vez de monte y se pueda rozar de nuevo. También el cultivo de la tierra exclusivamente con azadón es demasiado caro. Los terrenos verdaderamente bien arables son siempre más ó menos planos y pueden cultivarse con poco gasto y asegurando por muchos años buenas cosechas.

Preparación de la tierra.—Para el sembrador de trigo, debe ser regla principal no sembrar sino en tierra bien preparada. Poca tierra en estas condiciones da más producto que mucho terreno mal trabajado. Este terreno destinado á la siembra del trigo (se entienden solamente los terrenos arables) debe trabajarse y preparar en en el invierno anterior á la siembra. Se ara el terreno en ese tiempo por lo menos dos, y mejor tres veces; una vez se debe arar lo más profundamente posible, y los otros arados pueden ser más superficiales. Preparando así la tierra se logra pulverizarla y soltarla bien y se expone al aire, sol y agua. Así que se deshace y pudre, reúne nuevos alimentos para la cosecha venidera. También se destruye toda clase de malas yerbas. Poco bien hace arar la tierra en la estación seca, porque es casi imposible ó por lo menos, muy trabajoso, y solamente es á propósito en el caso que se trate de destruir las raíces de muchas malezas.

Siembra.—Habiendo preparado la tierra durante un invierno se procede á la siembra tan pronto como empiece la nueva estación de agua, que será á fines de marzo ó principios de abril. Se ara de nuevo con la profundidad de 10 á 15 cm. y sobre estas tierras recién removidas se hace inmediatamente la siembra. La semilla se ha de enterrar el mismo día de estar sembrada; este trabajo se hace mejor con rastrillo de hierro, pasando con él de 2 á 4 veces sobre el sembrado, hasta haber emparejado y pulverizado bien la tierra. La cantidad de trigo que se siembra en una hectárea varía de 85 á 120 kilos; término medio son 96 kilos. La tierra pobre necesita más semilla que la rica.

Cuidado de la siembra.—Entre su siembra y su cosecha el trigo no necesita más que un trabajo, que es una limpia de las malas yerbas, la cual se hace arrancando aquellas antes de espigar el trigo. Las tierras bien trabajadas no necesitan de esta desyerba, porque en ellas no nace monte.

Cosecha.—El corte del trigo se comienza tan pronto como el grano esté algo duro; esperar hasta que esté enteramente duro, causa mucha perdida por caerse parte de los granos de la espiga en el momento de cortar. En México se acostumbra hacer las mies con la hoz. Este modo de cortar es muy costoso y da origen á que se pierda mucho trigo. Un hombre con la hoz apenas corta en el día

sexta parte de una hectárea. Además, en el caso de cultivar el trigo en grande escala, no se consigue el número suficiente de peones para cortarlo, y se pierde mucho grano por no poder cosecharlo en tiempo oportuno.

Los instrumentos más á propósito para cortar trigo son: la guadaña y la segadora americana.

Esta última por su precio, composturas, modo de manejarla y lo á próposito que han de ser los terrenos, no es siempre aplicable.

La guadaña por otra parte es un instrumento barato, cuyo manejo se aprende fácilmente, y con ella todo hombre fuerte corta con facilidad una hectárea en el día. Bien ejecutado el corte, se pierden pocos granos y con poca gente se logra alzar una gran cosecha.

Después de cortado el trigo se hace en gavillas y éstas se dejan en el campo, en pequeños montones hasta que paja y granos estén completamente secos. Después se procede inmediatamente á la trilla, ó se junta el trigo en hacinas, para protejerlo mejor contra la humedad, hasta el tiempo conveniente para aquella operación.

La trilla se hace mejor en los días de mucho sol, sin neblina ó cielo cubierto, porque más seco y caliente es el día, mejor se secan todos los granos; mientras que el tiempo húmedo no permite separar bien los granos de la capa.

Con pocas excepciones se trilla todo el trigo de México con bestias, modo antiguo y malo : una buena trilla se logra solamente con máquinas que por costosas que sean compensan muy pronto el desembolso que exigen por la economía en el trabajo, la mayor limpieza y aseo y por la ventaja de que la paja se puede emplear como forraje excelente para los animales.

He dicho que los únicos terrenos verdaderamente ventajosos para la siembra del trigo, son los arables, por ser más ó menos planos, y porque se trabaja mejor y más barato la tierra. Pero se necesita un arado bueno y grande, arado con que se remueve la tierra hasta la profundidad de 20 á 30 cm. Los bueyes son buenos para arar, particularmente cuando el trabajo es profundo, aunque andan más despacio relativamente que las bestias caballares.

Las mejores rastrillas son las de dientes de hierro y algo pesadas; pulverizan más la tierra y introducen mejor la semilla; pero como el buen éxito de la rastra depende de la mucha velocidad con que ésta debe moverse, los caballos ó mulas han de preferirse á los bueyes. En cuanto á la semilla, el sembrador debe procurar no emplear otra sino la que proviene de un trigo de mejor calidad, de grano perfecto, limpio y todo del mismo origen. La semilla de buen grano siempre da plantas más fuertes, más espigas y mejor calidad; además, se necesitan menos semillas que en el caso de una clase mala de grano pequeño é imperfecto. En lo general se ha observado en México que en todas las tierras y climas cualquier clase de trigo se logra mejor, si se siembra temprano, es decir, á principios de invierno.

Como máquinas de trilla se recomiendan aquellas movidas

por dos ó más bueyes; estas máquinas trabajan bien, son baratas y todo hombre un poco inteligente, puede manejarlas. También son muy sencillas y muy poco sujetas á descomponerse.

Sin duda es en este país el cultivo del trigo bien entendido y en terrenos buenos, un negocio remunerador; el precio de este producto se mantiene siempre muy alto, y el grano es dinero al contado pues nunca faltan compradores.

La calidad del trigo en terrenos altos y bien cultivados es igual y aun mejor que la de casi todos los trigos extranjeros.

Poco capital se necesita para este cultivo; da pronto y co abundancia.

(Del " Boletín de Agricultura " de México.—Noviembre de 1898).

UN PUNTO CONTROVERTIDO EN LA CUESTION DE L SOMBRA EN EL CULTIVO DEL CAFÉ

En su muy interesante obra titulada " Shade in Coffee Cu ture ", de que hemos dado cuenta á nuestros lectores en un núme anterior de este *Boletín*, (1) el señor C. F. Cook, haciendo alusi á un artículo del señor don Julio E. Van der Laat, publicado en *Boletín de Agricultura tropical*, (2) expresa dudas acerca de la gitimidad de ciertas teorías emitidas por el último autor. Esto dado lugar á que el señor Dr. don Daniel Núñez, deseoso de po en claro un punto que es de suma importancia para nuestra agri tura, se acercara al señor Van der Laat, en busca de explicacio Hoy tenemos el gusto de reproducir los párrafos del libro del se Cook en que se exponen y rebaten las referidas teorias y la cor pondencia canjeada entre los señores Núñez y Van der Laat.

NITRIFICACIÓN POR MEDIO DE LA SOMBRA (3)

" En el Boletín de Agricultura tropical de setiembre de el señor don Julio E. Van der Laat, da una ingeniosa explic acerca del papel de la sombra en el cultivo del cafeto. Al reco dar el empleo de los fertilizadores del comercio, en particula nitrato de potasa, este escritor emite la teoría de la necesidad proceso de nitrificación para trasformar esos abonos artificia sustancias útiles para los cafetos. Supone que ese proceso se ve ó al menos está favorecido, de dos maneras distintas: 1º por parcimiento en los cafetales de la tierra fina sacada de los esta hoyos y zanjas; y 2º por la sombra ". Declara, además, "que teria aluvial no es un abono y que su buen efecto se deriva de queza en organismos nitrificadores ". Para verificarse comple

(1) Boletín nº 6, pp. 153 y ss.
(2) Publicado en San José de Costa Rica por Man. Aragón y H. Pittier.
(3) F. O. Cook, Shade in Coffee Culture, pp. 26 y ss.

el proceso de nitrificación también requiere humedad, y el señor an der Laat asume que " la sombra no tiene otro efecto ni utilidad no de mantener esa humedad en el suelo y en la atmósfera, durante la estación seca. Mientras que admitimos así que el beneficio sado de la sombra es enteramente indirecto, este autor no pone en uda su importancia ".

" La carencia de sombra trae dos males: el terreno se raja y causa la rotura de s raíces menores del cafeto, y, lo que es todavía peor, la nitrificación se para ó disminuye; el árbol queda entonces privado más ó menos completamente de alimentos tados y los demás abonos no surten tampoco sus efectos ".

" La sombra es, pues, una condición esencial para la producción de grandes cechas, pero debe ser alta, para dejar libre la circulación del aire, y no excesiva, para causar perjuicio durante el invierno ".

" Los árboles de sombra deben ser de raíces hondas, de modo á sacar sus mentos de una capa de terreno diferente de la en que se desparraman las raíces cafeto ".

" Esta teoría del papel de la sombra debe probablemente su rigen á la realización más ó menos conciente del hecho de que los sultados del cultivo de la sombra en Costa Rica piden otra explicación que la del beneficio directo que pudiera atribuirse á una disminución de la luz del sol. No es de ninguna manera imposible que se verigüe que las bacterias del suelo desempeñan en el cultivo del afeto un papel notable, lo mismo como en otros departamentos de agricultura, pero nuestro conocimiento de estos organismos es odavía demasiado limitado para ofrecer más que un terreno propio ara especulaciones, mientras por otro lado la demostrada utilidad de los abonos verdes de Leguminosas da mucha fuerza á la explicación análoga del valor de los tipos arboreos de la misma familia. La idea de que los árboles leguminosos no empobrecen el suelo, es aturalmente otro supuesto argumento á favor de un método cuyos undamentos quedan aun sin demostrar ".

" Ideas semejantes aparecen en la relación dada por Cameron de la industria cafetalera en el distrito de Coorg en la India ritánica ".

" En donde se ha cometido en un principio la falta de remover la sombra na- de raíces hondas,–y esto es bastante universal,–ha sido preciso sembrarla de nue- y en la actualidad nadie piensa en cultivar con éxito el cafeto sin darle sombra ".

" Pero, además de perder mucho tiempo, siempre precioso, en la siembra se- aria de la sombra, se vé que el terreno está llamado á prestar doble servicio. Es- sin embargo, no es la única desventaja que resulta de la exposición repentina al sol suelo de la selva por largo tiempo abrigado por ésta. La consecuencia es una sión en las reacciones químicas de este suelo, y bajo la fuerte luz del sol, el valio- oceso de nitrificación se suspende. Es posible que esto nos dé una explicación de sterilidad de los terrenos de café abandonados por mucho tiempo. Por consiguien- s claramente del interés del cultivador no despojar enteramente el terreno y esco- on cuidado para conservar y usar los árboles ya existentes en la selva primitiva. sombra más hermosa con el menor agotamiento del suelo es proporcionada por es de raíces profundas, apartados de 60, 80 y hasta 100 pies unos de otros. Mues- de esta descripción abundan bastante en la selva virgen, y los agricultores debe- empre utilizarlas al hacer nuevos desmontes. Es bajo la sombra de esta clase etada tal vez por un poco de resiembra aquí y allá, en donde se produce e café ".

" Es verdad que las raíces principales de casi todos los árboles jóvenes de sombra buscan pronto el subsuelo y llegan á honduras fuera del alcance de las del cafeto, y que á la par que van creciendo, aumenta también su tendencia á buscar sus alimentos del subsuelo, al extremo que en muchas esencias forestales, el desarrollo de las raíces superficiales está reducido á un minimun. Siendo todas las demás condiciones favorables, los árboles de raíces hondas de esta clase son los á que debe darse la preferencia para sombra del cafeto. Se hará excepción, sin embargo, para los higuerones, los cuales, tal vez por su naturaleza semi-parasítica, no parecen agotar el suelo en la misma proporción que otras especies de sombra, y para los árboles leguminosos, que auxilian la nitrificación en el suelo de la superficie ".

" Es naturalmente apenas de suponerse que la sombra de los árboles leguminosos sea más " nitrificante " que la de cualquier otro objeto; pero queda demostrado que la contribución efectiva de los referidos árboles á la feracidad del suelo no fué debidamente apreciada por el hecho que las investigaciones del autor lo condujeron á dar su aprobación al método corriente de sombra mixta, como se deduce de su lista de más de veinte árboles usados para sombra en los cafetales de Coorg. Como ocho de éstos, incluyendo los más comunmente sembrados, son leguminosos, es evidente que los hechos reciben aquí una interpretación distinta y que en las Indias orientales la teoría y la práctica están atrasadas en comparación con Venezuela y Colombia, en donde se recomiendan sólo leguminosas para la sombra del cafeto y del cacaotero ".

" Por lo demás, cualesquiera que sean las posibilidades culturales de " nitrificación " sea por organismos genuinos del suelo ó por otros simbióticos con las Leguminosas, parece probable que tales agentes deben considerarse meramente como los medios más efectivos para mantener la feracidad del suelo. Lo mismo que muchas otras plantas, el cafeto crece con mucho vigor en suelos cuyo humus ha sido quemado al destruir por el fuego los restos de los árboles derribados, como es costumbre en los países tropicales de selvas densamente pobladas. La feracidad de un tal suelo durante los dos ó tres primeros años se atribuye generalmente á las cenizas, pero no parece del todo improbable que grandes cantidades de alimentos propios para las plantas hayan sido puestos en libertad y vueltos solubles por el fuerte calor desarrollado en el incendio de las grandes masas de vegetación desecada. Entre los indígenas del Africa occidental, es creencia esparcida que el éxito de las operaciones de labranza subsecuentes depende del desarrollo y de la perfección del incendio. Así es que hacen cada año nuevos desmontes y prefieren someterse á la dura tarea de derribar árboles gigantes, antes que aprovecharse de áreas que se limpiarían con la mayor facilidad. Explican esta preferencia diciendo que aquello se " quemará mejor ".

" Las siembras hechas inmediatamente después de la quema brotan sin tardanza y con un vigor excepcional, mucho tiempo probablemente antes que los organismos del suelo hayan tenido el tiempo de restablecerse y de ejercer un efecto antagonístico apreciable. Pero esa fertilidad no se sostiene y generalmente disminuye ya en la primera estación, más quizás porque los materiales solubles están

rapidamente lavados que á consecuencia del agotamiento producido por la cosecha. Que buenos efectos resultan del hecho de quemar la tierra y hasta que extremo pudieran estos aprovecharse en el cultivo del cafeto ó de otras plantas, son cuestiones que quedan por dilucidar, pero es de desearse que al abrir nuevas plantaciones en regiones accidentadas se considere si no es preferible desmontar primero el pie de las pendientes, ya que á la fertilidad que se deriva del drenaje de las selvas superiores vendrían agregarse sucesivamente la de las partes que se desmonten y quemen del lado arriba de las primeras plantaciones".

La correspondencia canjeada entre los señores Núñez y Van der Laat, se refiere solamente á la primera parte de este interesante capítulo del libro del señor Cook. Hemos traducido el capítulo entero en razón de algunos puntos de sumo interés que sublevan las reflexiones del autor y de que nos ocuparemos después de reproducir las referidas cartas.

San José, octubre 8 de 1901.

Señor Ingeniero Agrónomo don Julio Van der Laat

Pte.

ESTIMADO SEÑOR:

Por tener que contestar la carta que con el librito sobre "sombra del cafeto" recibí de New York y por interesarme mucho hacer ver que en Costa Rica se trata de mejorar el cultivo del café sobre bases científicas, me tomo la libertad de preguntarle si es posible contestar al señor Cook con citas de autores ó con las propias experiencias de V. que apoyen la opinión emitida en la página 142 del *Boletín de Agricultura tropical* de 1899, al hablar de la "flor de tierra", en que V. sostiene la idea de que el buen efecto de este abono depende *de su riqueza en organismos nitrificadores*, idea que yo he aceptado y creo que es cierta.

Dispense á su atento servidor,

DANIEL NÚÑEZ

San José, octubre 8 de 1901.

Señor Doctor don Daniel Núñez

MUY ESTIMADO SEÑOR:

En contestación á su carta de hoy, le diré que la opinión emitida por mí resulta de una larga serie de experimentos hechos por mí mismo, *aplicando á la cuestión de los abonos* las tan interesantes experiencias que en los diez últimos años se han hecho, especialmente en Inglaterra, sobre *la acción de los microbios en las aguas sucias*

de las grandes ciudades. Sería demasiado largo para una carta entrar en grandes detalles. Es bien sabido que las plantas absorven exclusivamente los abonos bajo la forma *mineral*, y los experimentadores á quienes me refiero, han perseguido el mismo fin, con su tratamiento del lodo de las ciudades : es decir, la trasformación *final* por la acción microbiológica de las materias de que se componen, en nitratos, ácido carbónico y agua. Su intención era trasformar materias peligrosas en otras inofensivas. La mía era trasformar materias inútiles en alimentos fácilmente asimilables. Fines diferentes con medios análogos.

Como las experiencias inglesas de *Dibdin* en las ciudades de Barking, Sutton y Hampton, y de *Cameron* en Exeter, Leeds, Manchester, etc., ya no son teorías ni suposiciones, sino verdades *científica y prácticamente* probadas, se puede deducir de ellas que en medios idénticos,—porque la tierra es muy semejante á los filtros arenosos de Dibdin y Camerón,—se producirán, en las mismas condiciones, es decir, en presencia del aire y de la *humedad*, los mismos efectos. La flor de tierra es rica en partes *orgánicas*, que bajo la acción de los microbios se transforman en nitratos y ácido carbónico, ambos (especialmente en el estado naciente) alimentos principales de las plantas. Todo esto merecería un estudio metódico y perseverante.

En apoyo de la misma opinión vienen muchas otras observaciones. Pocos han explicado de un modo satisfactorio *todos* los efectos del *drenaje*. A mi modo de ver, uno de estos efectos, tal vez uno de los principales, es de llevar aire á las capas más hondas del suelo, *desarrollando de este modo en ellas la vida microbiótica* y provocando asimismo la fertilidad previamente ausente.

Se vé esto claramente al analizar un suelo con drenaje. Los organismos nitrificantes se encuentran con abundancia en una profundidad en donde no se hallaban anteriormente en la misma tierra. Este subsuelo *estéril* y desprovisto de microbios, *aunque demostrando al análisis una riqueza de elementos nutritivos más grande* muchas veces que el suelo superior, se vuelve de repente asombrosamente fértil, cuando con el drenaje el aire lo penetra y permite el desarrollo de los microbios nitrificantes. ¿ Qué consecuencia puede uno racionalmente deducir de estos hechos conocidos de todos ?

La alimentación de las plantas es un problema complejo, y lejos de mí la idea de que la acción microbiótica es la única que la favorece. El depósito en el suelo del azoe atmosférico por medio del cultivo de plantas leguminosas es otra cosa cierta; pero esto mismo viene en apoyo de mi opinión, porque todos sabemos que en las raíces de las plantas leguminosas viven numerosas bacterias. Hasta me atrevo yo á decir que tal vez la presencia ó la producción de nitratos por medio de las plantas leguminosas depende, *en gran parte, de la presencia de estas bacterias*, las cuales, en presencia de circunstancias favorables que encuentran para su prosperidad, en las raíces de las leguminosas, trasforman las materias *orgánicas del suelo* en nitratos. Los nitratos procederían entonces en gran parte del

suelo, no del aire. Pero no sostengo ésto como cosa cierta. Es mera opinión personal.

Lástima que no haya algún Mecenes costarricense que tome á pecho estas tan vitales cuestiones, con el suficiente tiempo y dinero, que estos estudios infelizmente necesitan elementos que me hacen falta tanto el uno como el otro para consagrarme á tan interesante obra.

Pero si la pequeña gota que mi opinión ha podido añadir al caudal de conocimientos adquiridos, algo vale para que otros hagan experimentos seguidos y metódicos en esta dirección, me consideraré como suficientemente recompensado de mis esfuerzos.

Espero que estas líneas, escritas muy á la ligera, contestarán á satisfacción las preguntas de su carta.

Su muy atento servidor,

JULIO E. VAN DER LAAT

. . . . . .

Las reflexiones del señor Camerón acerca de la sombra de los árboles forestales volverán sin duda á provocar la expresión de la opinión de personas practicamente experimentadas de Costa Rica. En nuestro concepto su dictamen ha de ser negativo, pues los ejemplos que tenemos á la vista, aquí no son por lo general favorables. Si hemos visto bien, en los magníficos cafetales de *La Gloria* del señor don Federico Tinoco, los cafetos protegidos por árboles altos y ya adultos sufren del *goteo* y sólo en la sombra de las Ingas (guavos y guajiniquiles) se ven aquellos en su primor. En Sarapiquí, el efecto de esa misma clase de sombra ha sido deplorable. No conocemos otros casos, y creemos que no es tan grande el inconveniente de sembrar árboles de sombra á propósito al tiempo de establecer el cafetal.

Extraña sobre manera la opinión de que esos árboles de sombra de la selva antigua buscan su nutrimiento en la profundidad del suelo; nuestra poca experiencia, deficiente tal vez es cierto, nos indica que *la mayor parte de los árboles de nuestras selvas tropicales son de raices muy superficiales.* Pocos serán los agricultores que no hayan notado alguno de esos gigantes, javillos, higuerones, etc. derribados por el viento y enseñando todo su raicero que forma uno como disco en el propio cuello del árbol. El pivote nunca tiene un desarrollo correspondiente al tamaño del árbol; además, queda siempre muy poco ramificado y su papel, lo mismo que él de las raices secundarias que se hunden en el subsuelo, como unos cuantos cables, es más bien de sostener el tronco.

Según el señor Van der Laat, los árboles leguminosos son de raices hondas y no estórban las funciones de las del cafeto, mientras Camerón parece admitir que las mismas son superficiales. Uno de nuestros más experimentados agricultores, el señor don Ezequiel Gutiérrez, en un muy interesante artículo publicado en el *Boletín de*

Agricultura tropical, (1) se adhiere á la opinión del primero en cuanto á los guavos. Para las demás especies, el punto es de fácil resolución y nos proponemos estudiarlo en la primera oportunidad

Acerca de las "quemas", la mayor parte de nuestros agricultores participan de las ideas de los aborígenes del Africa, pero á pesar de las reservas que hace el señor Cook, es á nuestro parece muy dudoso que la experimentación científicamente dirigida confirme esta creencia. La conflagración de los detritos de la selva destruye momentaneamente las semillas y raices de las malezas y una infinidad de bichos que se atacan con preferencia á las plantas de cultiv y por eso el primer arranque de las siembras hechas después de l quema es viguroso en extremo. Pero ¡que desgaste de materias útiles, vueltas á la atmósfera en el momento del incendio, ó lavad subsecuentemente por las lluvias! Además, en las partes en donde las arcillas predominan, la capa superficial del suelo, cocida á fuego roje, se vuelve como ladrillo, el humus queda destruído y el residu toma una consistencia granulosa que impide la penetración de l radicelas. Por supuesto, todo esto no implica que la parte esencia mente mineral del suelo no sufra modificaciones que favorezcan asimilación por las plantas, pero estas modificaciones quedan a por demostrar.

NOTAS É INFORMACIONES

Reconocimiento de la tierra por los sentidos. — Una sociedad agrícola fr cesa ha dado á conocer recientemente á sus socios la manera de distinguir la natu leza de las tierras por medio del tacto, del oído, del olfato y de la vista. El proce miento es por lo menos ingenioso y fácil, y á este título lo reproducimos, sin el pro sito de hacer competencia á los métodos científicos de los señores químicos.

Por el tacto. — Para reconocer la constitución del suelo por el tacto, re gad la tierra en la mano; si es dura, áspera, pedregosa, contiene arena en más ó nos cantidad; si es suave, blanda, maleable, contiene poca arena; si es compacta, tinosa, como grasienta ó aceitosa, posee arcilla. El suelo arenoso es fácil de labra todo tiempo; lo contrario si es arcilloso.

Por el oído. — Ponerse una pulgarada de tierra entre los dientes ó restreg en un plato de porcelana ó loza. Si hay crujidos sensibles, el suelo es arenoso; s es gredoso.

Por el olfato. — La arcilla tiene un olor propio, característico, que todo cen. Tomad un puñado de tierra y oledla; si ese olor especial se deja sentir, es dente que hay arcilla; si no hay olor, el suelo es arenoso ó calcáreo.

Por la vista. — Si aráis en tiempo húmedo y la tierra se adhiere á la rej arado ó á los dientes del rastrillo, estáis en tierra arcillosa. Mientras menos adh te es más arena y cal contiene. Si los surcos no se desmoronan el suelo es gr compacto y grueso; si se desmoronan, es silícea ó calcárea. Si las aguas qued tancadas sobre el suelo, la tierra es gredosa; si se infiltra es poco arcillosa y co más arena y cal. Si la tierra es blancuzca, tiene cal y yeso; si es amarillosa, fierro, arcilla y cal; si es negruzca posee humus.

Haced hervir un poco de tierra en agua: si el líquido resulta amarillo ro, hay humus. Si impregnáis con vinagre fuerte un terrón del suelo y se p gorgoritos ó borbotones, como hervideros, la tierra contiene cal y marga; en c traria, no hay cal.

De la "Revista" del Centro industrial y agrícola de Santiago de

(1) Loc. cit. p. 23.

Consumo universal de café.—La mitad de la producción universal de café se los Estados Unidos. Los americanos son por ahora los mayores bebedores de mundo entero, y el consumo de aquel grano va aumentando de año en año. próximo pasado fué de más de 80 000 000 libras para aquel país, es decir, de 10½ libras para cabeza de población. Alemania y Francia unidas consumente la mitad de esta cantidad. Alemania tiene 6¼ libras por cada habi- Francia solamente 4½ libras. La Gran Bretaña no pasa de ½ libra por ca- za, pero consume más té que ninguna otra nación. Por semana salen más de de dollars de los Estados Unidos por pagos de café. Las Américas del Sur entro que producen más de 6 000 000 libras de café por año, son los países que la mayor parte de este dinero. Porto Rico, Java y las Filipinas reciben casi demás, exceptuando lo poco que va para Hawai. El año próximo pasado el tal del café importado á los Estados Unidos superó $ 60 000 000, y fué me- los años anteriores, á consecuencia del bajo precio de importación.

El ganado y el Castilloa. — En el nº 9, página 240, de este "Boletín", he- mado, bajo la fe de nuestra experiencia personal, que el ganado no toca las "Castilloa". Una persona cuyo testimonio nos merece toda confianza nos que en San Carlos las vacas no respetan aquel árbol y más bien comen golo- sus hojas. Pero un agricultor conocido, establecido entre Siquirres y Limón, ene una larga experiencia del ganado en esa región, confirma la observación por nosotros en Tuís. Por lo visto, pues, es del ganado como de la gente; el referido de un país se ve con desprecio en otro, y lo que parece bueno y sano considera repugnante é indigesto en otras partes. Cuestión de costumbres, tre las vacas como entre los hombres.

Sembremos naranjos. — Los Estados Unidos consumen anualmente cerca de millones de naranjas y limones. Hasta últimamente, Florida, California y eran los centros principales en donde se abastecían los mercados americanos. naranjales de Florida parecen haber sufrido un retroceso considerable en los años á consecuencia de las repetidas heladas; en California, la lucha contra rmedades de varias clases que atacan al árbol de las manzanas hesperídicas, ulto oneroso al extremo de que muchos abandonan ese cultivo; no menos pla- en fin, parecen las plantaciones de México, puesto que el Gobierno de los Es- Unidos se ha visto en la obligación de prohibir las importaciones de frutas de tima procedencia. Para hacer frente al inmenso consumo arriba indicado, se naranjas y limones de Malta, Sicilia, Grecia y otros países del Mediterráneo, de res, Bahamas y de algunas de las Antillas, en particular de Jamaica, que ha lo durante el último año algo como 35 000 cajas, "término medio mensual" ruta.

El interior de Costa Rica produce muestras deliciosas de todas las variedades jas y limones, la conexión de nuestro puerto del Atlántico con los de los Es- Unidos es cada día más fácil y no hay razón en contra de la probabilidad de xportación de esas frutas pueda volverse pingüe negocio para muchos de agricultores. Sembremos naranjos, pues, y buenas clases. El Servicio de tura anexo al Instituto Físico Geográfico, se ocupa activamente en propagar timas, y pronto pondrá á la disposición del público un buen surtido de almá- ertadas.

Tratado de agricultura tropical. — El tratado inglés de Nicholls, traducido Pittier con la colaboración de los señores Manuel Aragón y Justo A. Facio, to para la venta en los primeros días de diciembre. Se cree que esta obrita, mente práctica, viene á colmar un vacío generalmente sentido entre nuestros res. La primera parte, que comprende cerca de 100 páginas, es un compen- ental de los conocimientos indispensables para un cultivo racional de los cam- tras la segunda, de más de 300 páginas trata sucesivamente de las plantas as más conocidas de la zona tropical.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Setiembre 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire mjm.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia: Cantidad mjm.	Lluvia: Duración Horas
1 a. m.	664.00	17.61	94	....	1.1	2.83
2	3.59	17.34	94	.....	1.9	2.50
3	3.35	17.05	93	.....	4.3	2.92
4	3.29	16.85	93	.....	2.9	2.50
5	3.46	16.88	92	.....	1.4	2.00
6	3.71	16.71	92		1.1	0.83
7	4.01	18.04	89	8.26	0.9	1.00
8	4.36	20.00	80	18.99	1.0	0.50
9	4.62	22.22	72	21.25	1.1	0.83
10	4.73	23.94	68	21.33	4.1	1.00
11	4.36	25.22	66	18.41	3.8	1.17
12 a. m.	3.80	25.10	67	16.67	4.5	1.75
1 p. m.	3.30	24.93	68	11.58	12.0	2.25
2	2.93	23.82	76	10.91	22.2	5.76
3	2.59	22.43	81	7.75	41.4	6.34
4	2.63	21.10	87	3.83	79.4	10.24
5	2.89	20.16	88	2.57	60.5	10.75
6	3.37	19.43	93	0.08	41.9	13.26
7	3.84	19.03	95	.....	41.0	10.51
8	4.26	18.79	95	.....	47.6	10.51
9	4.61	18.57	95	.....	32.9	6.91
10	4.74	18.29	96	.....	9.0	6.01
11	4.68	18.08	96	.....	9.1	5.50
12	4.32	17.79	95	.....	6.7	3.75
T. M.	663.81	19.97	86	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	141.63	431.8	111.62
89-1900	663.45	19.81	86	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	150.42	320.2	.....
Mín.	661.6	14.7	53	En 1 d. 0.00	En 1 h.	.....
Máx.	666.2	29.8	100	En 1 d. 9.83	20.3	.....

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia mjm.	Días con lluvia
Sipurio	60	260	13
Boca Banano	3	60	11
Limón	3	....	
Swamp Mouth	3	96	8
Zent	...	76	11
Gute Hoffnung	40	129	5
Siquirres	60	201	[illegible]
Guápiles	300	340	17
Sarapiquí	835	404	[illegible]
San Carlos	161	257	[illegible]
Las Lomas	266	...	
Peralta	332	252	17
Turrialba	620	133	13
Juan Viñas	1040	74	12
Santiago	1078	157	22
Paraíso	1336	186	18
Las Cóncavas	....	213	17
Cartago	1450	229	23
Tres Ríos	1300	517	[illegible]
S. Franc° Guad.	1187	499	[illegible]
San José	1160	432	[illegible]
La Verbena	1140	556	24
S. Isidro Alajuela	1346	336	[illegible]
Alajuela	950	388	[illegible]
Nuestro Amo	....	822	[illegible]

TEMPERATURA EN EL SUELO

Profundidad en m.	0.15	0.30	0.60	1.20	3.00
Temperatura	22.03	21.93	22.09	21.66	21.7[illegible]

Evaporación: Día 44.9 mm; Noche 5.0 mm

Radiación terrestre: T. M. / Mín. / Máx. — No se ha[illegible]

Termómetro *in vacuo*: Mín. 45.0; Máx. 57.6

Nebulosidad: t. m. = 8: Días claros 0; " sombríos 11; " tempestuosos 0

Viento dominante: NE.

TEMBLORES: — Setiembre 8.—6 h. 10 m. p. m., temblor débil NNE-SSW, intensidad II, duración 11 segundos; terminó con un choque fuerte y repentino, en apariencia trepidatorio. Setiembre 13.—[illegible] 07 m. p. m., temblor débil ENE-WSW, intensidad I, duración 4 segundos. Setiembre 28.—8 h. 45 m. [illegible] temblor débil ENE-WSW, intensidad I, duración 3 segundos.

CARÁCTER GENERAL DEL TIEMPO: — En San José, la presión del aire, la temperatura y la [illegible] dad relativa se han mantenido muy cerca de la normal por este mes. La lluvia fué más bien [illegible] vertiente del Pacífico y en los valles del interior, mientras la sequía ha continuado en la zona [illegible] Atlántico.

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 30 de noviembre de 1901 | Número 11

LA SOMBRA EN LOS CAFETALES

considerada especialmente bajo las condiciones locales de terreno y clima de Costa Rica

Introducción

Ya escrito el artículo siguiente llego á conocer la notable obra en inglés " Shade in Coffee Culture " escrita por el señor O. F. Cook, Agente especial para la Agricultura tropical del Gobierno americano y publicado por la división Botánica del Departamento de Agricultura en Washington.

El autor ha hecho una compilación cuidadosa de noticias, informes, opiniones teóricas y experiencias prácticas, que sobre el tema se han publicado. La parte original del texto lo acredita como un observador inteligente y minucioso, pero es evidente su falta de experiencia práctica, que le hubiera permitido eliminar de sus citas muchas que el conocedor de la materia distingue á primera vista como relatos de viajeros enteramente legos en el asunto. Desgraciadamente, aun entre agricultores prácticos en los países tropicales, el espíritu observador é investigador brilla de tal modo por su ausencia y la mayor parte de ellos carecen tanto de los conocimientos más rudimentarios de la fisiología y biología de las plantas que cultivan, que el viajero que base sus relatos sobre los informes recogidos de hacendados se expone á solemnes chascos, máxime cuando por falta de experiencia propia y conocimientos prácticos no sabe juzgar por sí mismo, y muchas veces ni entiende bien de qué se trata.

La obra del señor Cook es indiscutiblemente lo mejor que sobre el particular se ha publicado, y no pudo ser menos que grata

sorpresa para mí el ver que la opinión de un hombre de vastos conocimientos científicos concuerda con la mía propia, basada principalmente sobre la experiencia práctica, en la parte de mi teoría que se resume en el siguiente axioma :

Los beneficios que resultan del sombrío son esencialmente producto indirecto de los árboles que se plantan entre el café, quedando por discutir si, físicamente hablando, la sombra es benéfica, dañina, indiferente para el desarrollo y la producción del cafeto.

Conociendo la obra de Cook á última hora, antes de entrar en prensa mi artículo pude anteponerle esta introducción y agregarle las notas al pie que hacen referencia á aquélla.

En el nº 8 de este " Boletín " se encuentran dos trabajos notables, que se ocupan, el uno, del señor Francisco de P. Álamo, exclusivamente, el otro del señor Pittier, en parte importante, del tema que sirve de epígrafe al presente.

Si muchos detalles del cultivo del café ofrecen vasto campo para la discusión, y para la investigación práctica y científica, el de la sombra, ó más propiamente dicho del abrigo del café, es el principal de ellos, aunque para mí y muchos plantadores, la pregunta sobre su necesidad ó al menos conveniencia, hay que contestarla *en todo caso* afirmativamente.

Largos años de práctica en diferentes regiones del país me han proporcionado un ancho campo de observaciones, y todas ellas me han demostrado hasta la evidencia que el abrigo es indispensable en cualquier lugar de esta República. Digo abrigo, porque aún en los lugares donde el principal objeto de éste es de proteger el café ó el suelo contra los rayos solares demasiado fuertes, su misión no se reduce á esta función solamente, sino que su benéfica influencia se hace sentir en varias direcciones.

El cafeto, para su mejor desarrollo y para su abundante producción de fruta, necesita un terreno rico en sustancias minerales nutritivas, y cuya capa vegetal (mezclada con humus, despojos orgánicos) tenga al menos 50 cm. de espesor; el esqueleto mecánico debería ser lo que se llama en alemán *sandiger Thon* (m. ó m. 40|50 o|o arcilla y 50|60 o|o arena) y de grano más bien grueso que fino. Este suelo permeable debía tener una profundidad de no menos de 3 metros, para conservar aún en el fin de una estación seca prolongada, bastante humedad en sus capas inferiores, y suministrar al cafeto, por medio de la capilaridad, una cantidad de agua suficiente para mantener su vida activa. En cambio, esta profundidad permeable permite la filtración de las aguas pluviales hasta el extremo que las raíces del árbol quedan siempre fuera del agua estancada.

Terrenos cuya capa permeable no tenga suficiente profundidad, sufren por un exceso de humedad en la estación lluviosa y se

secan demasiado cuando se interrumpen las lluvias aunque sea por poco tiempo (1).

A la proporción más ó menos grande de piedras sueltas que se encuentran en el suelo, no le puedo atribuir influencia alguna sobre el desarrollo y la producción de nuestro árbol; estas piedras sí ofrecen un inconveniente muy grande, si se considera el cultivo bajo el punto de vista del negocio, porque aumentan el costo de los trabajos por éllas dificultados (2).

Donde el terreno es muy plano, sin desagües naturales, aun 3 metros de profundidad permeable, á veces no es suficiente, pudiendo el agua estancada llegar á una altura que daña el cafeto, como sucede en la altiplanicie de la Concepción de Tres Ríos y en la Quinta de Santo Domingo, donde la clase y profundidad del suelo no pueden ser mejores, y sin embargo, sólo después de un invierno manso *pega* una buena cosecha (perdónese el tecnicismo costarricense) como por ejemplo la que acaba de pasar.

Esto en cuanto á la clase del suelo.

Respecto á temperatura atmosférica, creo que 30° C., como máximum regular á la sombra, y 15° C., como mínimum absoluto durante la mayor parte del año, es la más ventajosa para el buen desarrollo del cafeto. Esta temperatura se encuentra en Costa Rica entre 1000 y 1400 metros sobre el nivel del mar (San Joaquín de Heredia y Tres Ríos).

Hay otro factor importantísimo : el viento. No cabe ninguna duda que una moderada ventilación es absolutamente necesaria para la vida del árbol, que en cambio no tiene enemigo más peligroso que los vientos demasiado fuertes, especialmente en la estación seca, cuando el escaso abasto de agua, que le ofrece la capilaridad del suelo, no le da una fuerza de resistencia suficiente y no alcanza para re-

(1) La calidad física del suelo es, fuera de toda duda, el punto de partida principal para juzgar de la necesidad ó conveniencia de la sombra " propiamente hablando ". En terrenos de gran capilaridad, como San Juan, La Uruca y Santo Domingo, el café conserva su frescura aun en el fin de una estación seca de 4 ó 5 meses que no es nada excepcional en la pendiente occidental del país) aunque el cafetal carezca de todo abrigo.

Esta cuestión primordial de la capilaridad del suelo es de sentirse que no la haya tratado Cook.

En la página 27 se cita una opinión de don Julio van der Laat. Este se refiere esencialmente al aprovechamiento por el cafeto de los abonos artificiales y habla de que se raja el suelo en el verano.

Esto justamente sucede en terrenos arcillosos de poca profundidad y menos capilaridad, como en Desamparados, donde el señor van der Laat tiene sus propiedades. En tales lugares, por ejemplo, la sombra es indispensable.

(2) Cook confirma esta mi opinión, de que la presencia de piedras en el suelo, con las que la raíz central está en contacto, no es dañina para el cafeto, y así lo comprueba la presencia de buenas plantaciones en lugares como Santiago y en la división de Barba y San Rafael.

Semler (" Tropische Agricultur ") pretende lo contrario.

poner la perdida por evaporación, grande ya en tiempo seco y aumentada por la fuerte corriente aérea (1).

Los valles altos, encerrados entre lomas tupidas de bosques naturales son á consecuencia del natural abrigo que éstas les prodigan contra los vientos fuertes, los lugares más aparentes para plantaciones de café. El valle del Reventazón, en la parte de Orosi y en la de Ujarrás y Cachí, junto con sus vallecitos laterales; de Palomo, del Río de Oro, del Naranjo (Los Guayabales) es á este respecto el ideal de un lugar para café. Como administrador que fuí de las propiedades de los señores Troyo en Orosi y del señor Wahle en Cachí, conozco íntimamente esas localidades. Allí el suelo no solamente no es excepcionalmente bueno, sino que, con pena debo decirlo, es en gran parte inferior. Pero, á pesar de esto es difícil encontrar en la República cafetales tan soberbios como, *con buen cultivo*, se consiguen allá; don Tomás Gutiérrez en Orosi cogió de 36 manzanas de café, de 3, 4 y cinco años de edad, más ó menos, 1000 fanegas el año pasado, y esto no obstante la ya casi extrema altura en que se encuentra su finca. El café del señor Wahle, de Cachí, es hoy el más grueso que se exporta de Costa Rica, llegando á producir una partida descascarada en Londres,

80 sacos 1ª
20 ,, 2ª
1 saco 3ª
7 sacos caracol

y esto no obstante de que una parte de su hacienda está en una altura como Heredia.

¿ A qué se debe esto ? A la falta de vientos dañinos, por razones que más abajo veremos; y que ésta es la causa, lo he observado diariamente en matas, que por su posición expuesta algo tenían que sufrir, y no obstante el mejor cuidado no dan cosecha abundante ni buena clase.

Falta que considerar la cantidad de aguas pluviales que deben regar el cafetal durante el año y su distribución sobre las diferentes épocas de desarrollo anual.

Creo que anteriormente la vertiente Suroeste de Costa Rica presentaba á este respecto el ideal apetecible. Lluvias moderadas en abril hacían florecer el cafeto; de mayo en adelante, durante el desarrollo de la fruta, el riego natural era casi constante hasta noviembre, llegando á un total de 1500 á 2000 mm.; en este último mes y en Diciembre, la fruta maduraba con buen tiempo, interrumpido por

(1) Cook, pág. 24, atribuye el daño que causa el viento al maltrato mecánico del árbol. Cuando se llega á un extremo como él lo relata de ciertos lugares de Ceilán, en donde hay que atar el cafeto á un poste para que no se tuerza ó se rasgue la corteza por la fricción contra el suelo, vale más no sembrar café. Véase página 299, nota 13.

algunos chaparrones, y en los meses de enero, febrero y marzo (1) el tiempo daba facilidad para la recolección y el beneficio del grano, por ser, se puede decir, enteramente seco. Recogida la fruta, y la vida del árbol hasta cierto punto paralizada, febrero y la primera mitad de marzo son la mejor época para los trabajos de poda, y el puje primaveral, que principia (llueva ó no llueva, aunque en esos días generalmente cae algún aguacero) por el 20 ó 21 de marzo, conduce la savia desde luego por los caminos deseados, á procurar un nuevo desarrollo de acuerdo con los fines que, al hacer aquel *importantísimo* trabajo, el plantador se propone (2).

Desgraciadamente la destrucción sin sistema de los bosques, que antes cubrían las cordilleras que encierran la meseta central, ha producido una muy desagradable irregularidad en las estaciones.— La estación seca se prolonga (como por ejemplo este año) de un modo alarmante y los vientos del Noreste, al pasar por la Palma no

(1) Es un error muy grande, que se encuentra en casi todos los libros y publicaciones sobre agricultura tropical, que el café no prospera donde faltan las lluvias por dos meses consecutivos ó más cada año.; así lo dice un autor mejicano que Cook cita, pág. 11, y aun Semler, en su monumental obra " Tropische Agrikultur ", comete el mismo error. También á este respecto la calidad física del suelo es de primordial importancia, pág. 295, sub. 1, y aún donde esta calidad del suelo deja que desear, como en Alajuelita y Santa Ana, hay cafetales que sin sombra alguna resisten á la más prolongada sequía, aunque naturalmente con desmejoramiento de la calidad del fruto.

Si efectivamente el café no aguantara sequías prolongadas, en todo el lado occidental de Costa Rica su cultivo no sería posible sin riego artificial.

Que un día cálido y seco destruya la flor de café ó impida su fructificación, después de haberla abierto alguna lluvia, como Cook, pág. 18, dice que ha ocurrido varias veces en Liberia, no lo creo; esto debe haber tenido otras razones; según mi experiencia, aquí en Costa Rica es justamente deseable que algunos aguaceros aislados en abril hagan florecer al café, y que la florescencia misma pase con tiempo bueno.

Lo que sí es peligroso es que el *pito*, que se forma con anterioridad á las lluvias, por el atraso de éstas, quede mucho tiempo sin reventar. Este año por toda la provincia de Heredia, el pito formado desde marzo estuvo esperando el riego pluvial hasta mediados de mayo; floreció el café superabundantemente y sin embargo la cosecha es muy reducida.

(2) La poda es la parte de los trabajos de cultivo de café que se halla en el estado más lamentablemente primitivo.

Como todo árbol frutal, el cafeto necesita la poda anual para su buen desarrollo y abundante producción de fruta. El concepto que la mayor parte de los plantadores tienen de la poda es cosa que diera risa, si no fuera tan triste.

Todas las argumentaciones en pro ó en contra de la sombra, en pro ó en contra de la pala, del arado ó de la azada carecen de fundamento práctico, si no se apoyan en experiencias comparativas hechas en cafetales bien cultivados, y un cafetal que no se poda cada año no es bien cultivado, como no lo es uno que no se desyerba con regularidad.

El señor Cook hace referencia principalmente á Puerto Rico; conozco personalmente á varios hacendados de aquella isla; lo que ellos me han contado y los grabados del libro de Cook me han convencido de que faltando todo verdaderamente buen cultivo, el efecto de la sombra sobre el cafeto no se puede estudiar ahí de tal manera, que se pueda llegar á resultados concluyentes.

Estoy preparando la publicación de mis experiencias sobre esta materia (la poda).

depositan ya sus aguas, por estar despojado de selvas este paso, sino que traen aguaceros en enero y febrero.

En la pendiente hacia el Atlántico, la distribución de las lluvias durante el año no es tan favorable, y un lugar común que carece de todo fundamento, es que de Cartago para adentro llueve todo el año. En la parte oriental del país se pueden distinguir más bien *dos* temporadas de sequía. Una de ellas coincide más ó menos con el *verano* de San José, pero con la diferencia que cuando éste principia con toda su fuerza, con la vuelta del sol de invierno, el 21 de diciembre por el lado del Atlántico generalmente se establece un temporal, una lluvia fina pero contínua, que dura hasta la primera luna llena de enero, mejorando el tiempo con la menguante; pero se ha visto que aun en la menguante de enero apenas se note una pasajera mejoría, y continúe el temporal por toda la creciente siguiente, como en el año 1895-1896, cuando el temporal, principiando como el 20 de diciembre de 1895, duró, casi sin interrupción, hasta los primeros días de febrero de 1896, 45 días consecutivos, reinando el tiempo más lindo al Oeste de la división de aguas. Pasado el temporal, viene la estación seca, que dura hasta fines de mayo, pero que no es generalmente tan marcada como en la vertiente del Pacífico. La estación lluviosa que sigue, tampoco es marcada como en el otro lado del país; es interrumpida en julio y agosto, por una estación bastante seca, la *canícula*, que si bien se puede distinguir en el Pacífico también, aquí nunca es tan pronunciada como en el Atlántico donde produce dos fenómenos bastante desagradables : la calentura en los hombres y la chasparrea en el café; de esta última hablaré más adelante (1).

No hay casi nunca del lado Atlántico del país una estación seca de seis meses, como la que reinó este año en el Pacífico, y de ello es natural consecuencia que, mirándolo bajo el punto de vista fisiológico, el cafeto prospera mejor allá. El árbol está vestido casi siempre de un frondoso follaje y no se ven nunca esos varejones pelados, de color gris, ni hojas ensuciadas por el polvo que las cubre, que dan á los cafetales en San José en marzo esa apariencia lamentable que todos conocemos.

Mirando la diferencia bajo el punto de vista económico, la cosa toma un aspecto muy distinto.

1º—El café no florece ni madura la fruta de un solo golpe en el Atlántico, como sucede generalmente en el Pacífico; la cogida, por consiguiente, resulta más costosa

2º—En la época de cosecha no se puede contar con buen

(1) No puede caber duda en que la distribución de las lluvias sobre el año es también de primordial importancia para juzgar de la necesidad ó no de la siembra en un distrito productor de café. No dice nada el señor Cook sobre las condiciones meteorológicas de Puerto Rico ni tampoco ninguno de los autores que él cita sobre las del país de que hablan.

npo, inconveniente gravísimo, tanto para la cogida de la fruta no para el beneficio del grano.

3º—Siendo muy raro que durante siquiera dos meses no llueno se pierde la maleza como en el Pacífico, y es más costoso el bajo de desyerbar durante el año.

En cambio, siendo generalmente más grande la humedad atsférica, el grano de café es más grueso, y esto, bajo la actual sición del mercado es una ventaja valiosísima.

Respecto á esto mi experiencia me ha enseñado lo siguiente:

La buena forma del grano, el aroma fuerte, la estructura fir- y el peso de una medida dada de granos, están en proporción in- sa con la humedad absoluta y media de la atmósfera del lugar.

El tamaño absoluto del grano está en proporción directa con umedad relativa de la atmósfera.

Y así me explico lo siguiente:

En toda la cuenca del Río Grande de Tárcoles (ó sea mese- central) la humedad atmosférica *absoluta* es más ó menos igual de Atenas hasta Tres Ríos. Todo el café de este distrito es pa- ido en su forma y aroma, pero no lo es en tamaño.

La misma humedad atmosférica *absoluta* es *relativamente* y variable, según la temperatura, y la exposición al viento del ectivo lugar. Por consiguiente, en lugares altos con temperatura a y *eo ipso* humedad atmosférica relativa alta, como en Tres s el grano de café es grande. Sin embargo, en lugares de igual ra, pero más expuestos á los vientos secadores, el grano, si bien ueno, ya es menos grande que lo que debiera esperarse si la al- y el clima fresco fueran los únicos factores en este asunto; así de en San Rafael de Heredia, San Isidro de Alajuela y en los s al Norte de Grecia y Naranjo.

Cartago, Aguacaliente, Taras, Tobosi, El Paraíso, en una bra, la altiplanicie de Cartago, dan un café muy parecido al de Ríos, más grande aún el grano, porque, si bien llegan hasta las influencias meteorológicas del Atlántico, las aguas, que el to trae, quedan en su mayor parte en los bosques vírgenes, se extienden entre el Paraíso y la costa, y la temperatura fría quel distrito asegura una humedad atmosférica relativa alta aun rano, porque el Irazú lo protege contra el viento de NE. Este an protege igualmente, si bien ya no tanto, Tres Ríos, Currida- San Pedro, El Zapote, San Francisco y los Desamparados, y e explico que estos últimos tres lugares dan un grano de café rior al que debiera esperarse al considerar su altura y la mala ad de sus terrenos, que en su mayor parte tienen una capa per- le de poco espesor sobre un subsuelo de barro plástico.

Apenas descendemos de la altiplanicie de Cartago al valle Reventazón, la cosa cambia por completo de aspecto.

No obstante la temperatura más subida, el grano de café es so. Ujarrás, Orosi, Cachí, Tuís, Tucurrique, La Gloria, Turrial- dos estos lugares dan un café de grano mucho más grande que

lugares de igual altura y correspondiente temperatura en el lado del Pacífico. Es un error muy grande atribuir esto á una calidad de terreno mejor. Terrenos como San Juan, Santo Domingo, La Uruca, La Lagunilla, el Barreal, San Pablo de Heredia y algunas partes de San Rafael y San Isidro de Heredia, *no hay* en el lado Atlántico del país. Las dos lomas formadas por los ríos Torres y Virilla la una, y el Virilla y el D[illegible] Segundo la otra, son depósitos tan enormes de lava descomp[illegible], permeable hasta una profundidad tal y con una capa de humus tan espesa, que difícilmente en el mundo entero se puedan encontrar otros superiores.

La frondosidad del cafeto y el tamaño del grano del café en la cuenca del Reventazón, debe tener otra causa, pues, y ésta es la humedad atmosférica. La abundancia de las selvas primitivas en aquella región procura una álta humedad relativa mientras la insensata destrucción de las mismas en la pendiente del Pacífico ha tenido como consecuencia la constante desmejora de la mayor parte del café de Costa Rica con respecto al tamaño del grano. Pero la atmósfera en el valle del Reventazón es húmeda, no solo relativamente sino que es húmeda, y casi demasiado húmeda absolutamente, llegando el total de lluvias hasta 4000 mm. en algunos lugares. Esto tiene por consecuencia que el grano resulta *fofo*, poco consistente esponjoso y de poco peso una medida dada. La esponjosidad lo hace absorbente para la humedad del aire, y por esto pronto pierde su color y apariencia. La forma es poco regular, y el corte longitudinal en medio del grano es entreabierto, lo que se llama en el mercado de Londres *open vade*. La influencia de estos defectos sobre el precio de venta en Europa, varía según la moda; cuando no son demasiado prominentes, como lo son en los cafés de Tuís, del bajo de Turrialba, etc., la alta apreciación que se da al tamaño absoluto, lo hace contrapeso, como sucedió el año pasado á los cafés de Juan Viñas, Cachí y Orosi, que ya se asemejan más al café del interior (por más desmontados estos distritos) pero lo superan en tamaño (1).

(1) La influencia de la calidad del café sobre el precio de venta depende teramente de lo que entienden como " calidad " los compradores. Cook, pág. 12 discurre largamente la cuestión calidad. En primer lugar, él mismo admite, que conviene más una cantidad menor de café que á más alto precio se pueda vender, una gran cantidad de clase inferior.

Teóricamente él tiene razón, si alega que café producido al sol, por la influ cia de éste sobre la trasformación química del azúcar en alcaloides, es más aromá y por consiguiente mejor que café producido á la sombra; pero aun aquí creo yo la sombra no obra como tal, sino por la humedad, porque aquí todos sabemos que café del lado Atlántico es inferior, tenga ó no sombra (véase también Dr. Ru pág. 13).

Pero ¿ qué es calidad ? Cook aduce el ejemplo de la coca, pero hay una diferencia entre ésta y el café.

La coca es consumida cruda por indios pobres; en Europa la consumen los bricantes de drogas. Ambos buscarán la calidad intrínsica mejor, sin fijarse m en la apariencia del producto original. No así el café. El café se vende en su es original, á lo más tostado, al consumidor y el consumidor del café caro, es el pu acomodado de Europa. Este quiere algo por su plata. La apariencia ó el no de un café son para él de importancia imaginaria. El café de Mocha es el más

Caso de que se me pregunte ahora, si tomando en cuenta todas stas consideraciones hay en Costa Rica un distrito que reúna todas s condiciones de una localidad ideal para el cultivo del café, debo de- r: yo no conozco ninguno, y dudo que en el mundo entero se en- ontre que de uno ó de otro defecto no adolezca. Si nos figuramos parte plana de Orosi, pero con un suelo como el de Santo Do- ingo, y sin el temporal de diciembre y enero; ó si San Juan y San- Domingo fueran valles protegidos en lugar de altiplanicies ex- uestas á toda la furia de los vientos estrechados por el paso de La alma, entonces no se podría desear cosa mejor.

Ya que no hay cosa perfecta en el mundo, hay que confor- arse con lo que se encuentra, y si bien Costa Rica no ofrece nin- una región sin defecto alguno, sí tiene bastantes cuyos inconvenien- s no son de tanta gravedad, que las hagan impropias para el cultivo el café; más aún, las hay muchas, que con un remedio muy sencillo convierten en localidades de primer orden, y este remedio se lla- a *Sombra.*

II

La sombra remedia casi todos los males.

Queremos cosechas ricas, que sólo con buen alimento del ca- to se obtienen; queremos fruta sana, de buen tamaño el grano, que olamente con humedad atmosférica constantemente alta consegui- nos, y queremos producir el café con el menor costo posible, reducir s trabajos de cultivo y poder coger la fruta y beneficiar el grano on comodidad; para todo esto nos ayuda la sombra.

Para comprender una tan benéfica influencia del sombrío en s cafetales, tenemos que preguntar :

1º—¿ Qué defectos a) en la calidad de terreno; b), en la tem- eratura del lugar; c), en la cantidad y distribución de los riegos

---

se puede imaginar; pero, en fin, es café de Mocha y no falta quien pague precios culos por él.

El café " Old Government " de Java, es un café sin lavar, amarillo por viejo, ado por la humedad absorbida, y de aroma débil, sin embargo lo pagan caro.

Con estas excepciones se quiere un café de hermoso tamaño, color verde-azu-

El color es principalmente cuestión de beneficio, el tamaño cuestión de hume- en el distrito productor. La sombra lo aumenta, esto es indiscutible. En la som- la proporción de café sano, que da pergamino, y se puede beneficiar para dar un como lo apetece el consumidor en Europa es mayor; esto es para nosotros ca- d, que el público lo pague bien, tenga ó no un poco más alcaloides dulces.—Véase er, en el " Boletín " nº 8, pág. 196.

Y con respecto al nombre del café, que éste es de cierta importancia, parece lo, cuando se considera que el café de Tuís y el de Heredia se venden ambos " Costa Rica ". Si las condiciones del suelo y del clima influyen sobre la cali no puede haber dos cafés más diferentes. El primero se produce bajo un exceso umedad en un suelo inferior y se beneficia luchando contra mil dificultades; el lo se produce en uno de los mejores suelos del mundo, de origen y calidad físi teramente distintos, en un clima semiárido, y se beneficia en las condiciones más ables.

pluviales; d), en la humedad atmosférica relativa, son los que perjudican al cafeto y de qué modo ?

2º—¿ Qué influencia tienen sobre estas circunstancias los árboles grandes que sembramos entre los cafetos y, no siendo dudoso que no todos los árboles ú otras plantas que se encuentran entre los cafetales tienen influencia igualmente buena sobre la vegetación y producción de éstas, a) ¿ qué calidades debe tener el árbol que empleamos para sombrear el cafeto ? b). ¿ Qué perjuicio puede hacer el árbol de sombra ? c). Determinada la clase de árbol que más conviene, ¿ de qué modo hemos de plantar y cultivarlo para que pueda hacer todo el bien que de él esperamos y se reduzcan á un mínimum los daños que por otro lado inevitablemente causará ?

Los inconvenientes locales arriba indicados son :

a). 1.—Poca fertilidad química (pobreza en sustancias alimenticias minerales).

2º—Poca capa de humus;

3º—Pobreza en nitrógeno;

4º—Poco espesor de la capa permeable ó poca capilaridad de la misma;

5º - Mala calidad mecánica de la superficie del terreno, especialmente por estar éste revuelto con mucha piedra, que dificulta los trabajos de cultivo.

b).—Extremos de temperatura : aquí en Costa Rica debajo de 1000 m. y arriba de 1400 m., y en posiciones expuestas á la fuerza del sol de la tarde y á los vientros fríos de NE. en las noches claras de verano.

c).—Lluvias demasiado fuertes cuantitativamente durante el año, que amenazan anegar el terreno, lluvias escasas, sequías, temporales en la estación lluviosa y prolongación peligrosa de la estación seca.

d).—La ausencia á largas distancias de selvas extensas que conservan una buena humedad de la atmósfera contígua y la exposición del terreno á los vientos fuertes del verano.

Hay terrenos y lugares donde alguno de los defectos apuntados es tan acentuado, que desde luego el cultivo del café queda fuera de toda discusión. Donde sobre un subsuelo de barro plástico azul no se encuentra muchas veces ni medio metro de tierra arable, como en algunas partes al Sur de San José; donde la roca maciza sale á la superficie del terreno, como en partes de Escazú, donde los vientos de verano destechan las casas, como en algunas partes al Norte de Grecia y Naranjo, en tales lugares mejor no se piense en sembrar café; pero donde quiera que los inconvenientes indicados se presentan en forma moderada, el café es un cultivo posible cuando un buen abrigo lo protege.

La pregunta qué cualidades debe tener el árbol de sombra, la vamos á contestar considerando uno por uno los inconvenientes locales y su influencia perjudicial sobre el cafeto, que el abrigo es llamado á remediar.

El cafeto necesita mucho alimento. Este lo debe encontrar en capa superior del terreno. La raíz principal del arbusto penetra á profundidad de 1 á 1 ½ metros, y tiene por principal objeto el abastecer la planta con agua y darle resistencia mecánica. En la pa superior del terreno se extiende una red de radicelas, que allí scan el alimento. Ahora, siendo poca la riqueza proporcional del reno en ácido fosfórico, potasa, etc., es natural que la cantidad soluta que las dichas radicelas encuentran disponibles en la capa perficial de más ó menos ½ metro de espesor, que ellas registran, escasa y no basta para el buen desarrollo y rica producción del feto. Suponiendo ahora que cerca de éste se encuentre un árbol, e con sus raíces, tanto principales como radicelas, penetre á una ofundidad inaccesible para él mismo, se comprende que los despo- que de este otro árbol caen al suelo, como hojas, frutas y rami- , al descomponerse enriquecen la superficie del suelo con sustan- s alimenticias recogidas á una profundidad considerable, y así po- n á la disposición del cafeto una alimentación cuantitativamente cho mayor que la que proporcionalmente corresponde á la delga- capa accesible á éste (1).

1º—*El árbol de sombra debe tener, pues, raíces que penetren astante profundidad.*

El cafeto no es muy apto para asimilar alimento mineral que su estado primitivo se encuentra en el suelo, y sus radicelas bus- n su camino en la capa humífera con tanta facilidad como languide- n en un suelo puramente mineral, por rico que sea en alimento.— s un devorador de humus nuestro cafeto. El árbol que sembremos ra sombra debe ser, por consiguiente, productor de humus, calidad e se encuentra en las especies de hojas grandes, siempre verdes, e renuevan contínuamente su follaje y constantemente dejan caer suelo el antiguo, sin resorber enteramente la sustancia que con- nen las hojas que caen. Resulta que

2º—*El árbol de sombra debe ser de hoja grande que constante- nte se renueva* (2).

(1) Cook en varios lugares de su obra pone en duda esta función de los árbo- de sombra. Un análisis químico de dos muestras de suelos, una cogida debajo de- árbol de Guaba y otra fuera del alcance fertilizador de éste, y la comparación de respectivos contenidos en potasa y ácido fosfórico de una y de otra, podría dar solución de esta cuestión sumamente importante.

Cook, pág. 25 y 26, cita una opinión del Dr. Delgado con respecto á la nece- ad de labrar la tierra más de lo apenas necesario para la represión de la maleza.— o es muy indispensable especialmente en cafetales bien sombreados, donde por la a de hojas caídas las yerbas crecen poco y el agricultor muchas veces se olvida ramente de la pala ó del arado : *como el cafetal está limpio ¿ para qué ?* Véase lo dice sobre esto Enrique Jiménez en el " Boletín " nº 8, pág. 211. El aire debe trar á la tierra vegetal. Se ven aquí cafetales sombreados de Guabas, donde las s caídas forman una alfombra resbalosa de sustancia media podrida. ¿ Cómo han provecharlas así las radicelas del café ? En lugar de descomponerse revueltas con a y mejorar el suelo, forman una especie de pomada que tapa toda respiración de se desarrolla el ácido húmico, el suelo se vuelve agrio y toda la planta sufre.

(2) Enrique Jiménez, lugar citado.

Terrenos ricos en alimento mineral, muchas veces carecen del alimento más preciso para las plantas, ó lo contienen en poca cantidad : el nitrógeno. En abonos artificiales este componente es el más caro y de más difícil aplicación, pero la benigna madre Naturaleza nos ha dado un inagotable depósito de este elemento en el aire atmosférico, donde se encuentra puro, formando de él las dos terceras partes.

Me llevaría demasiado lejos si quisiera entrar aquí en el desarrollo del modo como las plantas se aprovechan de este abasto natural del cual una pequeña parte, en forma de ácido subnítrico, se introduce al suelo con las aguas pluviales. Basta con decir que la mayor parte de todas las plantas deben encontrar, para poder aprovecharlo, el nitrógeno en el suelo en una forma asimilable ya para su organismo alimentador. Solamente una clase de plantas hay, que son independientes á este respecto, pudiendo aprovecharse para su alimento del nitrógeno puro que el aire atmosférico, directa ó indirectamente, por medio de la lluvia les ofrece.

Estas plantas forman la familia de las Leguminosas. Pero se ha descubierto que para esta función de aprovechar el nitrógeno natural las Leguminosas necesitan de la symbiosis con ciertos microbios, que se desarrollan en nódulos pequeños formados en las raíces de aquéllas; que de estos microbios hay varias clases que no son de igual utilidad todos para todas clases de Leguminosas, sino que cada especie de éstas tiene su especie de microbio más apta para proveerla de nitrógeno, y que este microbio especial debe encontrarlo en el suelo para poderse servir de él. Hay mucha oscuridad todavía sobre este punto; lo cierto es que para que se pueda contar con seguridad con la asimilación del nitrógeno natural por medio de una Leguminosa, es necesario que el terreno sea propio para ella, y para que los despojos del árbol de sombra tengan nitrógeno asimilado, no recogido del asimilable del suelo, debemos buscar una especie natural del lugar, que es de suponer encuentre en el terreno las condiciones apetecibles; tenemos, pues, como tercer punto, que

3º—*El árbol de sombra debe ser una Leguminosa natural del país* (1).

El poco espesor de la capa permeable ó su poca capilaridad tienen por consecuencia que se aniega fácilmente el terreno con lluvias fuertes y se seca demasiado cuando falta la lluvia por algún tiempo.

Una buena sombra, si no remedia estos males, contrarresta sus malas consecuencias. Un exceso de agua en el suelo desaparecerá más ligero cuando un árbol de frondoso follaje ayude al café en la tarea de evaporar.

Podía uno suponer que esta misma circunstancia perjudicará

(1) Enrique Jiménez, lugar citado.

Cook ve en la asimilación y conservación del nitrógeno atmosférico, casi el único provecho que dan los árboles de sombra, siendo Leguminosas.

al cafeto en tiempo de sequía, pero no es así : cuando el árbol de sombra es de raíces profundas, como lo pedimos, saca su agua de depósitos de todos modos inaccesibles para el cafeto, aumenta la humedad atmosférica por su evaporación y así disminuye la evaporación del cafeto, que por consiguiente necesita un abasto menor. Este último servicio de la sombra se necesita especialmente en la estación seca, y son por consiguiente, desde luego inútiles los árboles, que entonces mudan su follaje por completo, quedando un tiempo desnudos. Resulta, pues, que

4º—*El árbol de sombra debe formar una frondosa corona y debe estar verde todo el año.*

Un árbol de sombra que reúne las cualidades indicadas, á la vez disminuye el quinto de los inconvenientes del terreno que quedan apuntados arriba, y que es, de ser muy pedregoso ó arcilloso y de difícil cultivo. Las hojas que constantemente caen al suelo forman humus y aflojan el suelo, ellas y la sombra del árbol suprimen las malezas y economizan una ó dos limpias al año.

Tocante á este punto, séame permitido decir que, á pesar de sus inconvenientes, la maleza desempeña una función muy importante : la de renovar el humus. Así se explica que suprimiendo mecánicamente toda yerba, se han arruinado cafetales (1); pero suprimiéndola por medio de una buena sombra se obtiene el mismo resultado de renovar el humus sin que se disputen en las capas superficiales del terreno el pan de cada día las raíces de los cafetos y las de las yerbas. Los peores enemigos, en este respecto, de nuestro árbol, las gramíneas, desaparecen para siempre en la sombra.

Los extremos de temperatura son peligrosos para el cafeto.

La sombra protege desde luego á éste contra los ardientes rayos solares; pero, lo que muy pocos han comprendido, lo protege contra excesos de frío. Cuando el termómetro baja con alguna regularidad de 15° C., el cafeto sufre. Con una temperatura menor que la indicada al aire libre, pero bajo un techo, en las noches claras y completamente despejadas del verano, esto es, de diciembre á marzo, la irradiación del calor almacenado en el día produce enfriamientos locales tan fuertes que hasta escarcha se produce á veces.

Ni hay necesidad de este extremo para que el efecto sobre el cafeto sea dañino.

Contra esta irradiación nocturna una buena sombra protege el café eficazmente, cuando ella ha sido dispuesta y el árbol educado de tal manera que como una sombrilla se extiende su corona.

El resultado salta á la vista. En las partes altas de Cartago y Tres Ríos no hay más que visitar cualquier cafetal, y comparar los

---

(1) Enrique Jiménez, l. c. pág. 212, explica esto muy bien. Los trabajos de labranza exajerados á la vez que suprimen enteramente las yerbas, estimulan la nitrificación á un extremo tal, que todo ó casi todo el nitrógeno fijado en el humus, se nitrifica, los nitratos se disipan ó se lavan y el suelo queda estéril.

árboles abrigados con los expuestos (1). Donde el enfriamiento por irradiación tiene un compañero de tarea en el viento de verano, como en los Angeles de San Rafael y al Norte de San Ramón, donde don Julián Volio una vez intentó hacer una hacienda de café, el resultado es funesto desde luego que falta abrigo; aquella empresa se abandonó, y en la misma localidad he visto cafetalitos muy bonitos porque tienen un abrigo suficiente.

Como el abrigo protege el café contra las dañinas consecuencias de lluvias excesivas y sequías prolongadas, lo hemos visto al tratar de tierras de poca permeabilidad y de poca capilaridad.

Aquí debo hablar de un gravísimo mal que aflige unos años más, otros menos, á los cafetales en toda la pendiente atlántica del país : la " Chasparrea ".

En mi concepto la explicación de este mal es obvia; la chasparrea es una especie de madurez imperfecta del café; la fruta chasparreada de verde pasa inmediatamente á seca, y es vacía. La chasparrea se produce casi únicamente en la primera cosecha anual; esta es el producto de la flor en febrero. La fruta de esta flor tiene que pasar por dos épocas críticas : su primer desarrollo en marzo y abril cuando no llueve; después de llegar á su regular tamaño la cápsula, se amaciza el grano interior y esta importante función cae en otra época crítica : julio y agosto, la canícula.

Esta calamidad no se debe sino á la falta de humedad en los apuntados dos estados de desarrollo de la fruta. Y el remedio es muy sencillo : *la sombra*. Al lado de un cafeto enteramente chasparreado puede uno ver otro abrigado por algún palo de Guaba, de Poró, etc., *que no tiene una sola fruta defectuosa*, y aun en una sola mata algunas veces en el lado del abrigo está sana, mientras del lado expuesto está chasparreada la fruta.

En la vertiente del Pacífico, cuando llueve en febrero, en las tierras malas, poco permeables y de mala capilaridad al Sur de San José, la primera flor se chasparrea. En San Juan, La Uruca, Santo Domingo, en tierras en donde en el tiempo más seco la capilaridad del excelente suelo provee de agua las matas, el café madura sano, como acaba de suceder este año.

---

(1) La hacienda *Bella Vista*, en Tres Ríos, camino del Dulce nombre, en una altura de 1400–1500 m. da una evidente prueba de ésto. El dueño anterior de ella, seducido por la teoría de que el cafeto sin sombra da mejores cosechas, la privó de casi todos los árboles de abrigo. Al hacerme cargo últimamente de la administración de esta finca, pude apreciar el funesto resultado, que á dicho señor llevó á la ruina. Los cuadros de café presentan el aspecto más curioso: todo al rededor, debajo de las cercas de poró, el café está sano y bueno, y cargado de cosecha; el centro de los cuadros no tiene más que varejones pelados, cubiertos con parásitas y con el *habitus* característico que toma el cafeto en los lugares demasiado fríos. Entre este desierto se distinguen oasis aislados, donde por casualidad algún palo de poró ó de guaba ha escapado á la destrucción: bajo su benéfica protección se han conservado algunos arbustos con el *habitus* á que estamos acostumbrados en clima mediano.

El termómetro baja en la madrugada generalmente á 15 C°, una vez el minimum fué de 13,5 en el mes de octubre, en noviembre bajó hasta 12° C., en verano debe bajar más aun.

Donde los naturales reguladores de la humedad atmosférica, os bosques, no se encuentran á proximidad, un buen sombrío hace us veces. No hay necesidad de hablar extensamente de esto.

Falta que considerar un poderoso enemigo del cafeto : el vien-o. Todo el mundo conoce el daño que el viento hace al cafeto, uy pocos lo comprenden. Es un gran error atribuir el daño que el iento causa á la acción mecánica de él.

No cabe duda de que hay lugares donde el viento es tan fuer- que aun mecánicamente maltrata al cafeto; pero estos lugares son ocos y aun allí este daño mecánico es segundo á otro indirecto.

El viento deja el cafeto desnudo de hojas, pero ¿ cómo es que o se encuentran en el suelo las hojas verdes arrancadas ? Es que el iento no las arranca mecánicamente. El viento veranero, seco, por aber dejado su humedad al pasar por la cordillera, aumenta la eva-oración de las hojas á tal extremo que el suelo no puede reponer el gua suficiente; las hojas se secan y se caen marchitas, sufriendo to-a la mata, no por el meneo mecánico producido por el viento, que se más bien es favorable, sino por la falta de humedad suficiente á extremada evaporación; ésta se reduce por la caída espontánea de ran parte de las hojas, que luego le hacen falta á la mata (1).

Tapavientos de poró son ineficaces; romperán el ímpetu me-ánico del viento, pero el mismo poró estando sin hojas no aumenta humedad atmosférica y por consiguiente no contrarresta el efecto ndirecto del viento. En cambio, un cafetal con abrigo repartido de rboles frondosos no sufre.

Es una preocupación muy general contra el sombrío en los afetales, que éstos producen una cosecha cuantitativamente inferior n la sombra que sin ella. En cambio es una teoria generalmente ceptada que las cosechas en la sombra, si bien nunca excesivas, son ás constantes. Yo mismo creo que un cafetal sin sombra, en terre-enos de primera clase, como al NO. de San José, puede dar cose-has muy grandes en años favorables, por falta de viento y con bue-distribución de lluvias. Lo mismo es muy cierto que un exceso de mbra, bajo cualquier circunstancia es malo, porque quita al cafeto o de los principales elementos de vida : la luz. Como los nuevos stagos y ramas en un año se forman y en el siguiente dan fruto, comprende desde luego que, después de una cosecha muy grande, aliblemente debe seguir otra menor, porque la maduración de una an cantidad de fruta monopoliza todas las fuerzas de la mata, al tremo que no queda savia para formar nuevas ramas que el si-iente año puedan producir cosecha.

Ahora es un hecho comprobado por la experiencia que en co-has abundantes la calidad, y especialmente el tamaño del grano inferiores. No puede ser difícil elegir entre las dos posibilidades : cosechas seguidas de 15 fanegas por manzana, ambas de buena se ó una cosecha de 25 fanegas, de calidad inferior y en seguida

(1) Veáse pag. 288.

otra de 5 fanegas, de buena clase (que aun esto es muy dudoso, no dejando de sufrir todo el árbol por una gran cosecha) (1).

Además, no es de ningún modo probado que una moderada sombra reduce la cantidad de cosecha. En la hacienda de don Tomás Gutiérrez, en Orosi, hay un cuadro medianamente abrigado por guabas, que tiene este año una cosecha tan abundante, que parece que es el máximo racionalmente apetecible. La hacienda de los señores von Schröter, en Curridabat, ha triplicado su producto en los últimos diez años, debajo de un sombrío racional de guaba (2).

Naturalmente, no es esto el efecto de la " sombra " físicamente hablando, pero quiero probar con ello que si la " sombra ", físicamente hablando, reduce la producción, este daño es menor que el beneficio indirecto; y solamente en terrenos tan privilegiados, que sean absolutamente innecesarios los beneficios indirectos del abrigo, podrá decirse que la " sombra " aminora la producción, obtenible sobre la base de tan excepcionales circunstancias bajo la influencia del libre acceso de luz y aire.

En Costa Rica se han usado y se están usando para sombra en los cafetales tres clases de árboles :

El Poró *(Erithryna* sp. v.)

La madera negra *(Gliricidia maculata).*

La Guaba y el Guajiniquil *(Inga* sp. pl.); y además

El Plátano ó Guineo *(Musa sapientum).*

Otros árboles que se encuentran como sombra en los cafetales están allí por casualidad, como el Huitite *(Acnistus arborescens)* ó han sido sembrados por sus frutas como el Mango *(Mangifera indica)*, el Aguacate *(Persea gratissima)* y el Naranjo *(Citrus* sp. v.)

Vemos, pues, que aquí como en otros países el agricultor ru-

(1) Para el lector no costarricense me permito la siguiente explicación. La fanega es la medida para la venta de café en cereza y equivale á 4 hectólitros; una fanega de fruta produce generalmente de 110 á 120 libras españolas (50-55 kilos) de café beneficiado. La manzana equivale á 6989 metros cuadrados, y contiene, con el modo de sembrar más general aquí, de 3 por 3 varas, (2,51 por 2,51 m.) como 1 100 árboles de café. Una cosecha de 10 fanegas equivale pues á 1 libra por árbol, y se considera lo más común en tierra regular, con cultivo cuidadoso pero rutinario. Con cultivo racional y poda anual, 15 fanegas deben obtenerse siempre en tierras no propiamente malas; cosechas de más de 20 fanegas en toda una hacienda se consideran notables, la cosecha más grande de que he tenido conocimiento es de 5 fanegas, en un pequeño pedacito de terreno excepcionalmente bueno, con cafetos sembrados desde 4½ años; tenía poca sombra este cafetal, y quedó, se puede decir, aniquilida por completo, con excepción de los árboles más próximos á los de sombra.

(2) Para mí la preocupación, que en la sombra el café no produce abundante cosecha tiene por origen la circunstancia, de que la falta de malezas debajo del abrigo induce á casi todos los hacendados á reducir los trabajos de cultivo. Dondequiera que éstos no se abandonen, no obstante parezcan superfluos, se producen cosechas halagadoras. Especialmente la poda no debe faltar. La abundancia de luz y aire en un cafetal no sombreado hace que el cafeto produce constantemente nuevos tallos; la sombra disminuye esta actividad pero la poda la estimula y cuando se requiere una renovación más radical, se puede disminuir la sombra de un modo más ó menos radical; también ella será estimulada, pronto se cerrara otra vez y protejerá contra chasparrea las abundantes cosechas de los cafetos retoñados.

tinario ha acertado sin darse cuenta de que los mejores árboles de sombra son las Leguminosas, á cuya familia pertenecen el Poró, la Guaba y la Madera negra.

El Mango, el Aguacate y el Naranjo como abrigo del cafeto propiamente no son aceptables; sin embargo, en los campos vecinos á las ciudades puede suceder que los productos de sus frutas sean una buena entrada que ayuda para los gastos del cultivo y así compensa el daño que los árboles hacen al café.

Otro tanto puede decirse de los plátanos, que como *abrigo provisional* son recomendables por su ligero desarrollo. La buena entrada de dinero que dan sus frutas cuesta caro al suelo, que pierde con ellos valiosos componentes extraídos justamente de sus capas superiores. La renovación del humus que muchos creen que se obtiene por los vástagos que se pudren no vale gran cosa; éstos se componen de un tejido flojísimo lleno de agua, y esta agua se la han robado al cafeto porque la sacan de las capas superficiales (1).

Quedan la madera negra, el poró y la guaba.

Es un hecho comprobado por la experiencia que la Madera negra hace más daño al cafeto que lo que vale su utilidad como asimiladora del nitrógeno. Efectivamente no tiene casi ninguna de las cualidades que arriba apuntamos como deseables para un buen árbol de sombra. Sus raíces penetran á regular profundidad (2) pero más se extienden en la superficie disputándoles el campo á las del cafeto. Su madera es fuerte y maciza y por consiguiente es un árbol de lento desarrollo y exige mucho alimento. Su hoja es menuda y no forma una hermosa corona que protege el café contra soles demasiado fuertes; la superficie evaporadora es tan pequeña que un exceso de agua daña al palo, y en tiempo de sequía no se obtiene un aumento de humedad atmosférica; en el verano, cuando se hace más necesaria la sombra, la madera negra bota sus hojas y no sirve para nada. En temperatura baja no prospera este árbol y no puede servir para abrigo contra la irradiación nocturna.

En Heredia y Alajuela se está aboliendo más y más el empleo de la madera negra para sombra.

El poró ofrece ya varias cualidades buenas. La mejor que tiene es que se puede plantar en estacones, ofreciendo así un árbol grande en relativamente corto tiempo; es una madera fofa que se desarrolla ligero y pide poco al suelo pero tiene tres grandes inconvenientes (3).

1º—No echando sus raíces á las capas inferiores no enriquece las capas superiores con los alimentos allí recogidos;

(1) En lugares donde el cafeto sufre de la chasparrea, aun éstos árboles son benéficos por la humedad que conservan en su alrededor; ahí se puede decir que más vale algo que nada, pero con tal de que ese algo no sean plátanos, etc,; he visto café enteramente chasparreado debajo de plátanos.

(2) Con tal de que se siembren de semillas y no de estacas.

(3) Porque se planta casi exclusivamente de estacas.

2º—Bota sus hojas á fines de invierno y queda desnudo hasta fines de marzo;

3º—Es por excelencia el árbol propenso á ser visitado por toda clase de parásitas, formando un foco de infección para los cafetos vecinos.

El uso del poró es recomendable en ciertos casos, especialmente cuando se trata de tener un abrigo eficaz en poco tiempo; esto desgraciadamente es lo único que no ofrece la guaba, que es, en todo otro respecto *nuestro mejor árbol de sombra.*

La guaba, una vez bien desarrollada, llena todas las condiciones que hemos indicado como necesarias para el objeto.

Todo el aspecto de un cafeto debajo de un guaba hace conocer la abundancia de nitrógeno que éste proporciona á aquél. Las raíces del guaba penetran á una profundidad enorme; todo el alimento allí recogido y llevado hasta las hojas cae con éstas diariamente al suelo (1) formando así una capa de despojos orgánicos que alimentan el cafeto, como si uno no tuviera más que abrir la boca para comer palomas fritas que vienen volando. Las malezas disminuyen y á veces desaparecen por completo. Un cafetal bien poblado de guabas conserva constantemente una humedad atmosférica relativamente alta, no hay chasparrea y el grano obtenido es de hermoso tamaño. La maduración se retarda y la cogida y el beneficio se facilitan; cuando hay escasez de brazos, no importa demasiado que se omitan una ó dos paleas; la yerba nunca podrá dañar el café, y aunque la cogida no se pueda efectuar pronto, no hay peligro de que se seque la fruta en la mata y se caiga.

Se me dirá : si esto es así, ¿ cómo puede ser que todos los cafetales en Costa Rica no están sombreados con Ingas ? ¿ V. no puede pretender ser el único que haya notado tan benéfico efecto de un árbol conocido de todos ? A esto mejor no quiero contestar; la contestación podría herir el amor propio de muchos.

Pero hay que advertir dos cosas:

1º—Si bien es cierto que la sombra propiamente arreglada, es benéfica, un exceso de ella puede ser más dañino aún que su ausencia total. El estancamiento del aire húmedo bajo una sombra demasiado tupida prepara el terreno para toda clase de enfermedades parasitarias del cafeto, especialmente la "Maya" *(Stilbum).*

Pero este mal es de fácil curación. Trózese el árbol á ½ metro del suelo, recórtense algo los árboles de sombra para dejar que penetre la luz y circule el aire, y el cafeto podado, formará retoñando una mata tan buena y sana como una nueva (2).

---

(1) Veáse pág. 8.

(2) La caída de las hojas y aún de las frutas en cafetales atacados por el *Stilbum* no la puedo atribuir á este mal; es otro mal en conección con aquel por una misma causa: la sombra demasiado densa. La oscuridad y la humedad atmosférica excesiva dan al *Stilbum* las condiciones de vida, la falta de respiración del suelo hace caer las hojas, porque se caen aún hojas no atacadas. Veáse Jiménez, l. c., pág. 211 y la nota 15. Debo llamar la atención también á que el *Stilbum* no se conforma ab-

2º—Los que creen, que la sombra matando las malezas, repone la pala ó azada, se equivocan grandemente. El que en los trabajos de labranza en los cafetales no ve más que desyerbas, no sabe nada de agricultura.

Creer que en la sombra de los Ingas se ha encontrado la piedra filosofal; que bajo ella se puede coger café todos los años, sin mayores gastos de cultivo, es propio de los que hasta ahora han pecado por el otro extremo, de los rutinarios é indolentes.

De las varias clases de Ingas, hay dos que mayores beneficios ofrecen al café: la guaba, propiamente dicha, que abunda en el lado atlántico, y el guajiniquil de hoja ancha, que se encuentra más en el lado Pacífico del país (1).

Como ya dije, las Ingas tienen el inconveniente de no poderse plantar en estacones, facilidad que por otro lado es de dudoso provecho (17, 18). La semilla debe sembrarse lo más fresca posible, y mejor de una vez en su lugar definitivo. A los cinco años se ha desarrollado un árbol de regular tamaño, que bastante abrigo ofrece al cafeto y tiene ya una corona de hermoso follaje.

Al plantar un cafetal nuevo, opino y muchos agricultores lo hacen conmigo, que durante los primeros años el arbusto no debería tener sombra. Porque de este modo el pie queda más firme y más macizo y el tronco principalmente se desarrolla más fuerte.—Con la primera gran cosecha, á los 4 ó 5 años, el árbol principia á sufrir de las irregularidades del tiempo, de la temperatura y de la humedad atmosférica, y escasea también el alimento en la superficie del suelo. Sembrada la guava á un mismo tiempo que el cafeto, principia á prestar sus servicios, en el momento justamente en que se hacen sensibles estos inconvenientes.

Si en el caso de circunstancias locales excepcionalmente desfavorables, se hace necesario un abrigo eficaz antes de los cinco años,

---

solutamente con atacar cafetales demasiado sombreados. Al contrario, esta plaga es más frecuente aún en plantaciones viejas sin sombra alguna, donde se ha descuidado la poda. Es muy frecuente aquí que con el tiempo se vayan quedando enteramente desnudos los troncos, formando coronas los cafetos que se aproximan tanto una á la otra, que forman una tapa no interrumpida, que no deja pasar ventilación alguna á los troncos y al suelo, en el cual casi no crece yerba y entran en descomposición ácida las hojas que caen del café. Estas son las condiciones por excelencia para la maya.

---

(1) Tenemos también el guajiniquil blanco, de hoja menuda, abundante en Tres Ríos y Curridabat y que es, según informe del señor Pittier, el *Inga punctata*. No lo creo recomendable para sombra. Los cafetos por él abrigados no se pueden comparar con los que en el mismo cafetal se encuentran bajo el guajiniquil grande (de hoja ancha y vaina peluda) ó de guabas (sin duda la *Inga vera* Cook pág. 63). Entre estos últimos dos es difícil decir cual es mejor. El primero se desarrolla más ligero y llega á una altura más considerable; en lugares expuestos á la chasparrea he visto las últimas dar el resultado más seguro. Pero en estos lugares, especialmente Orosi, Cachí y Ujarrás, es muy raro el primero y lo he podido observar poco; puede ser que aplicado propiamente dé el mismo resultado.

puede ponerse una sombra provisoria de poró ó de plátano que se quitará una vez desarrollada la guaba (1).

Hay que desramar toda la parte baja de la guaba, hasta una altura de unos 4 metros, para permitir la libre circulación del aire entre los cafetos; las coronas de las guabas deben acercarse una á otra, pero no hay que dejar que se tupan al extremo que, mirando verticalmente, en ninguna parte se vea el cielo, y que debajo de ellas reine la semi-oscuridad de la selva virgen.

La distancia de árbol á árbol, como debe sembrarse la guaba, depende de su desarrollo en cada lugar; de 8 á 10 metros será lo más generalmente conveniente.

Más detalles me llevarían demasiado lejos, ni se pueden dar, puesto que en general cada uno debe fijarse en las condiciones locales de su hacienda y observar el desarrollo de su cafeto y adaptarle la sombra de conformidad. La observación práctica es la principal base de la agricultura, con sólo la teoría nada se hace.

El agricultor que todo lo quiere hacer, como á el le parece que debe ser, ó como su padre y su bisabuelo lo han hecho, sin valerse de las experiencias de otros, consignadas en los libros y en las publicaciones del ramo, ni hacer caso de las investigaciones teóricas de la ciencia, es torpe, pero torpe también, el que sin juzgar por sí solo, sin pensar él mismo, sin observar prácticamente, cree todo lo que halla impreso, y piensa que en letra de molde se compra toda lo que se necesita para hacer *un agricultor moderno, científico, emancipado de la tradición rutinaria, etc.*, y no raras veces hasta pretende repartir caritativamente su mal digerida ciencia entre los pobres indoctos compañeros de oficio (2).

---

(1) No sé en que consiste, pero es cierto que, exceptuando condiciones excepcionalmente desfavorables, el cafeto no necesita abrigo en los primeros 3 ó 4 años.

Aún en un lugar como el Dulce Nombre de Tres Ríos, en donde el clima es tal que el café algo más viejo simplemente perece sin abrigo, hay en la hacienda *Bella Vista*, de que ya hablé, como 7 manzanas de café de 2, 3 y 4 años de edad, sin abrigo alguno, que no deja nada que desear, no obstante hallarse encima de una loma, bastante expuesta. No cabe creer, que los otros cafetales se han arruinado por haberles quitado el abrigo después de haber estado acostumbrados á él; sin duda esto contribuyó en algo, pero hay en el lugar referido un cafetal, como de 7 años, que nunca tuvo abrigo; se desarrolló bien en los primeros 4 años, y desde entonces fué decayendo por falta de abrigo.

---

(2) El daño que pueden causar los artículos, recuerdos de viaje, etc.; escritos con la mayor buena fé, pero basados en observaciones superficiales é informes recogidos de fuentes aparentemente fidedignos, cuando el autor no tiene experiencia en la materia, y no procede con prudente reserva, es incalculable. No todo lector tiene discernimiento suficiente para aquilatar el valor de lo que se le presenta, y de aquí no más, de Costa Rica, han salido para el " Tropenpflanzer " de Berlín, que tal vez es la mejor publicación sobre Agricultura Tropical hoy existente, colaboraciones, que al conocedor del país, y de las condiciones agrícolas de aquí le dejan asombrado.

Lo que ahí se presentaba como experiencia práctica, se reduce casi en su totalidad á un producto de fecunda fantasía, entremezclado con la reproducción de informes mal entendidos.

Ambos tipos abundan en la agricultura tropical; para ninguno de los dos está destinado el presente artículo, ni lo serán los que sobre algunos otros detalles importantes del cultivo del café me he propuesto publicar.

El agricultor viejo "*que se ha criado bajo sus matas de café*" no hay quien lo saque de sus preconcebidas ideas, y él que desea reglas detalladas universalmente aplicables, no las pida á un práctico.

JUAN KUMPEL

SOBRE ALGUNOS FORRAJES ARTIFICIALES

Cada vez que emprendemos nuevas incursiones en el campo de nuestra agricultura nacional, tenemos con muy pocas excepciones el sentimiento de toparnos con la misma viciosa rutina que raya realmente en indiferencia y dejadez. Una ojeada solamente hemos échado sobre el problema de la alimentación del ganado de toda clase, y ya podemos asegurar que en la inmensa mayoría de los casos, los únicos recursos á la mano son los que dejaron en uso nuestros antepasados, esto es, el zacate uniforme y duro de nuestras sabanas y repastos y, cuando más, el *guate* y un poco de *pará*. Cierto es que varios agricultores han practicado ensayos, han traído del exterior nuevos forrajes y han tratado de dar valor á algunos forrajes indígenas. Pero estas son excepciones y la mayor parte de esos iniciadores no han tenido la perseverancia necesaria, ó han carecido de los conocimientos generales de agricultura teórica que se hacen indispensables en la experimentación de nuevas plantas. Así es que apenas iniciado algún ensayo, se abandona las más veces, y es por mera casualidad, ó mejor dicho, por efecto de las admirables propiedades de nuestro suelo y de nuestro clima, que se nos conserva la prueba de lo bueno que fué el primer impulso de aquellos inconstantes experimentadores. Otras veces, nos viene de afuera la noticia de que ciertas humildes y despreciadas yerbas del suelo patrio han resultado ser valiosos forrajes. En este caso, no dejaremos de entusiasmarnos un instante, pero para caer luego en la más apacible indiferencia. Las notas que siguen, referentes á cinco plantas de forraje entre las cuales tres son indígenas de Centro-América, y que han sido todas señaladas en otra época á la atención de nuestros agricultores, pueden servir de corroboración á las aseveraciones que dejo sentadas.

1º—CONSUELDA DEL CAÚCASO

(Symphytum asperrimum—Borragináceas)

La Consuelda es una planta perenne, de hojas ásperas y flores púrpuras, formando éstas últimas racimos laterales. Como su

El lector, conociendo el grado de adelanto á que ha llegado la producción especial del café en este país, creerá, que son valiosos los consejos que se le propinan, y quedará expuesto al desengaño más triste, si se vale de ellos para sus trabajos y experimentos.

nombre lo indica, es oriunda del Caúcaso, y se ha esparcido en todos los países templados, en donde se cultiva como forraje en las tierras ricas. Se ha insistido mucho en la enorme cantidad de forraje producido por esta planta en una área reducida, pero después de experimentos muy dilatados practicados en los Estados Unidos, parece decididamente resultar que su valor es muy inferior al de los tréboles, de suerte que su cultivo se ha abandonado casi enteramente en los puntos en donde se producen estos últimos. En Costa Rica, sin embargo, los tréboles se crían usualmente raquíticos, no forman semillas y degeneran pronto, mientras, según consta de informes fidedignos, la consuelda se desarrolla admirablemente en terrenos adecuados. Su cultivo no ofrece dificultades y puede recomendarse para las tierras templadas y frías del país, insistiendo en que un suelo húmedo y bien fornido de elementos asimilables es una condición esencial de éxito. Se propaga principalmente por medio de las raíces, que se siembran en líneas distantes de 50 cm., reservando igual espacio entre las matas. Después de alcanzar un desarrollo suficiente, éstas se cortan al nivel del suelo; nuevas hojas aparecen luego y, en buenas condiciones, suelen hacerse hasta cuatro cortes al año.

2º—Churistates

(Ipomoeae spec. plur.—Convolvuláceas)

El ganado vacuno, las cabras y los conejos comen con avidez varias de las numerosas ipomeas ó *churistates* que representan entre nosotros la familia de las Convolvuláceas, y que son en su mayor parte yerbas muy molestas en los cultivos. En las vegas perennemente inundadas de ciertos ríos, como por ejemplo el Savegre en nuestro litoral del Sur, estos churistates cubren espacios considerables en donde el ganado medio cimarrón de las fincas costaneras permanece con insistencia, alimentándose de estas suculentas yerbas. Lo mismo sucede en ciertas partes del Sur de los Estados Unidos, y los americanos, siempre prácticos, después de experimentar las excelentes calidades de este nuevo forraje, han pensado en propagarlo artificialmente. Las ipomeas son propias principalmente de la tierra caliente y templada y exigen suelos ricos. No todas pueden usarse como forraje y nos proponemos hacer á su respecto experimentos que comunicaremos en su oportunidad á nuestros lectores.

3º—Los Desmodium

(Leguminosas)

Estas humildes plantas, llamadas *Beggar Weed* [Yerba de mendigo] por los americanos, son igualmente muy apetecidas por el ganado y merecen cultivarse, siquiera por vía de ensayo. El señor Jared G. Smith, Asistente en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, cita siete especies de *Beggar Weed*, consideradas de mucho valor como forraje; entre ellas dos, *D. tortuosum* y *D. triflorum*, son naturales de Centro-América, y además de éste

poseemos en Costa Rica una docena de otras especies del mismo género, esparcidas desde el nivel del mar hasta una altura de cerca de 2000 m., y cuyo cultivo pudiera dar buenos resultados. Hablando del *D. tortuosum*, dice el señor Smith que es ciertamente una de las mejores especies forrajeras para las tierras livianas y arenosas. Según los análisis practicados en la Estación Experimental de Florida, 100 libras de heno formado con la parte superior de la planta, esto es, principalmente con hojas y tallos celes, contenían 19, 42 libras de proteina cruda, y 65 libras de carbohidratos; en tallos maduros, con las semillas ya *sazonas*, se encontraron 15,75 libras de proteina cruda, y 65 libros de carbohidratos. Estas plantas, lo mismo como las demás leguminosas, extraen parte de su nitrógeno del aire y no dependen enteramente de los nitratos del suelo. Producen mayor volumen de forraje que el Cow Pea, y deben contarse entre las plantas más valiosas de nuestros repastos de tierra rica, no solamente por las calidades de su heno, sino también por sus propiedades mejorantes. Las recomendaciones que se hacen del *D. triflorum* no son menos encomiásticas, de modo que no vacilamos en llamar la atención de los interesados sobre estos recursos naturales de nuestros países.

4º—El Teosinte

(Euchlaena luxurians—Gramíneas)

Para muchos de nuestros agricultores, esta graminea no es nueva. Hasta me inclino á creer que sea indígena de Costa Rica, pues se me ha asegurado que existe silvestre en los llanos de Tárcoles, en las márgenes cubiertas con limo fértil del río Grande, y además, en una de mis expediciones al valle del Diquís, noté en la vega izquierda del río Hakum, ó Platanar, cerca de Buenos Aires, una planta que creí, á primera vista, sería el maíz degenerado ó vuelto á su estado silvestre. Así lo apunté en mis carteras, reservando para otra oportunidad que no se ha presentado aun, el trabajo de recoger muestras botánicas. Después tuve ocasión de ver el teosinte en pleno desarrollo, y no vacilé en reconocer en él mi planta del Diquis. En Tárcoles, lugar ocupado ya por varias fincas de ganado y agricultura, el teosinte bien puede haber sido introducido, aunque ésta no es la opinión de mi informante, pero en el valle del Diquís, es remoto que se deba su importación á la acción voluntaria del hombre. Y sea de ello lo que fuere, sin duda alguna es natural de Guatemala en donde crece con abundancia en las llanuras aluviales de los ríos que vierten sus aguas al Mar Caribe, y se eleva hasta el límite inferior de las escarchas.

Junto con el maíz y el maicillo, el teosinte forma entre las gramineas un grupo ó parte, caracterizado por tener sus flores masculinas y femeninas en inflorescencias separadas, aunque sobre un mismo pie. Como el maiz, el teosinte lleva en la extremidad de sus cálamos ó cañas, sus panículas de flores de estambres, ó masculinas, mientras las femeninas forman elotes minúsculos que aparecen en las

áxilas de las hojas. Los cálamos se ramifican desde la base formando grandes macollas que llegan á tener más de un metro de circunferencia. No hay forraje de mayor rendimiento en cuanto á la cantidad de sustancia, pues se asegura que un corte de la planta nacida de una sola semilla alcanza para alimentar un buey durante 24 horas. Sus hojas llegan á tener hasta un metro de largo, con un ancho de 7 hasta 8 cm. En su primer período de desarrollo son muy tiernas, contienen una notable proporción de azúcar y constituyen un excelente forraje verde, tanto más apetecido por el ganado cuanto que no le causa los cólicos y diarreas que suelen producir otros pastos verdes. Como forraje, el teosinte es además de suma importancia por su riqueza excepcional en carbohidratos, representados principalmente por el azúcar. Es pues, un alimento respiratorio, que puede mezclarse con otros que sean ricos en proteinas como lo son por ejemplo, la gran mayoría de las leguminosas.

El teosinte gusta de buenas tierras y prefiere entre todas las arcillo-calcáreas. Carecemos aun de experiencia en su cultivo, pero puede aconsejarse de proceder del modo siguiente. Una vez bien removida y mullida la tierra, se alinea á una distancia de un metro poco más ó menos, y en cada línea se colocan dos granos de semilla en cada uno de los hoyos, de la manera usitada para el maíz, y siendo los últimos también distantes de un metro. Cuando las cañitas tengan una altura de unos 15 cm., se hace una desyerba y, al mismo tiempo se quita la matita más débil de cada hoyo. El teosinte da por lo regular dos cortes: el primero se hace antes de la florescencia, el segundo después de maduras las semillas, con el objeto de recogerlas éstas para una nueva siembra.

5º—El Maicillo

(Tripsacum dactyloides.—Gramíneas)

Es el *Gama Grass* de los americanos, indígena en el Sur de los Estados Unidos y en México. Como queda dicho, esta planta forma con el maíz y con el teosinte un grupo natural del orden de las Gramíneas, con la particularidad de que puede considerarse como la transición entre este grupo, caracterizado por sus flores unisexuadas, y los demás representantes del orden, de flores completas. Efectivamente, en el maíz y el teosinte, las flores femeninas y masculinas se hallan en inflorescencias distintas, aunque en un mismo individuo, mientras en el maicillo están en la misma inflorescencia. Las primeras hacia la base, las segundas hacia la extremidad de las espigas que forman las panículas terminales. Las cañas del maicillo se ramifican y forman macollas de 1 á 2,5 m. de altura; las hojas son largas y anchas, algo semejantes á las de ciertas variedades de caña de azúcar. El maicillo se reproduce fácilmente por medio de acodos que se siembran como la caña de azúcar, observando las mismas distancias como para el teosinte. Gusta igualmente las tierras ricas con un suelo no muy reseco, aguanta bien las sequías; produce m

cho y puede dar hasta tres cortes en un año. El ganado lo come con gusto. Según se me informa se ha cultivado con éxito en Chiriquí y los acodos distribuidos por nuestro incipiente Servicio de Agricultura proceden de una sola macolla cuya semilla trajo de Puntarenas el señor don Francisco María Iglesias.

Octubre 10 de 1901.

ENRIQUE PITTIER

EL PUDRIMIENTO DEL TALLO DEL BANANO

Hablando del banano, es por más claridad y ser entendido de todo el mundo que empleo la palabra *tallo* que es muy impropia para designar el eje ó columna que soporta las hojas.

A pesar de tener una estructura muy particular, este eje no tiene nombre especial en botánica y generalmente se le asimila á las estipas de las palmeras, lo que no es muy exacto.

El verdadero tronco ó macolla del banano es muy reducido y acortado, encontrándose cerca ó bajo de la tierra. Es lo que se llama un tallo subterraneo ó *rizoma*, y sobre el cual están implantadas las hojas.

Lo que designamos comunmente bajo el nombre de tronco ó tallo, es el conjunto de todas las vainas de las hojas, aplicadas unas sobre otras á medida que éstas se desarrollan del exterior hacia el centro, bajo la forma de una espiral. Nada más fácil que convencerse que el limbo, el pecíolo ó cola de la hoja y la vaina constituyen un solo y mismo órgano del banano. Si en lugar de cortar una hoja se la arranca bruscamente, la vaina se levanta con la hoja, lo que prueba la continuidad de las fibras. En un tallo cortado se pueden también separar sin esfuerzo todas las vainas encajadas las unas en las otras, lo que no se consigue nunca con las varias capas del verdadero tronco de cualquier árbol.

Es muy de admirar que el banano, sometido al cultivo desde las primeras edades de la humanidad, se quedó ileso de toda enfermedad de consideración. En el trascurso de estos millares de años, las diferentes razas, variedades y formas de nuestro *banano de los sabios* (Musa sapientum Linneo) han perdido la facultad de dar semillas fértiles como ha debido darlas en un principio y como otras especies no alimenticias del mismo género las dan actualmente. Pero es una simple anomalía ó atrofía producida por el cultivo.

Los enemigos del banano son muy escasos, los murciélagos, los ratones y las taltuzas, los pajáros, algunas que otras orugas y ciertas hormigas.

Ultimamente el señor Xirinachs, el gran cultivador de bana-

nos que llena con tanta actividad y competencia el elevado cargo d Superintendente de las Plantaciones de la División de Zent, de l *United Fruit Company*, me hizo observar en la hacienda de Chirrip unos que otros bananos de un aspecto muy singular; destacábans muy netamente de las frondosas matas que los circunden; todo semblante de la planta revelaba al primer golpe de vista un estad enfermizo. En toda una mata no hay á vecesmás que un solo tall inclinado, con hojas tristes, es decir, dobladas, y laceradas, algun pendientes y amarrillentas. Muy pocas hojitas nuevas con el col y tamaño normal, lo que indica algún desorden en la nutrición d vegetal. El racimo es pequeño, débil y sólo produce bananos m delgados. Si se hacen varias secciones trasversales y longitudinal en el tallo, siempre se descubre en el interior alguna mancha am rrilla oscura, presentando síntomas de putrefacción que se propag hasta cierta altura en el tallo. Al exterior de éste no se descub absolutamente nada que revele la presencia de algún animalillo: se ve hueco, ni tampoco huella ninguna. Sólo una vez, he encontra un nido de hormigas entre las capas exteriores de las vainas. hay duda que todo el mal es interior y procede de abajo. He he pedazos varios bananos enfermos sin poder descubrir la causa d mancha en putrefacción que al parecer dan lugar al estado morb general de la planta. En un solo caso he observado en Zent vaina del interior del tallo toda cubierta de líneas y puntos de c rojo-vinoso. Estos últimos presentaban la apariencia de algún ho parásito royendo el tejido de la planta. Los he recogido para so terlos al examen de un especialista.

Por ahora y con los solos medios que me han proporcion la observación directa y la simple vista, opino que la podedum del tronco—que no es cosa nueva, pues fué señalada en Cuba s me equivoco,—es verdaderamente producida por alguna causa f algún obstáculo ó traba que la planta no puede vencer y que est la función tan importante de la nutrición, paralizando el desarro funcionamiento de las raices. Para robustecer mi opinión sobre punto, manifestaré que siempre he encontrado estos pies enfe encerrados en medio de una vegetación leñosa. En Zent he vist banano enfermo asentado sobre el contrafuerte de un tronco gr de árbol no descompuesto, sin más raices que algunas al re que apenas podían alcanzar hasta el suelo.

Dado el origen supuesto de esta dolencia, su importanci minuye de gran manera y se debe clasificar más bien entre los dentes de la planta que entre sus enfermedades.

Sin embargo, como las observaciones hechas hasta ahor muy insuficientes, sería deseable que nuestros bananeros y debidamente los bananos que tienen esta alteración, con el descubrir si no hay alguna otra causa desapercibida hasta hoy

A. TONDUZ

NOTAS É INFORMACIONES

La raza vacuna y la moda.—Aunque parezca extraño, también la moda influye en la estimacion de las razas vacunas, produciendo un flujo y reflujo de preferencia por ciertos tipos, explicable solamente por aquella influencia arbitraria. La historia de las diferentes clases de animales de *pedigree* (genealogía), lo comprueba de un modo indiscutible.

A principios del siglo pasado la raza *Longhorn* alcanzaba precios exhorbitantes, casi fabulosos. Hoy se puede recorrer una gran parte de Inglaterra sin encontrar un solo representante de esta raza.

La *Longhorn* fué desplazada por la *Shorthorn*, cuyo valor ha experimentado también el flujo y reflujo de la moda, sobre todo en las crías favoritas de Bates y Booth.

En uno de los remates más famosos de haciendas, el de New York Mills, las *Duquesas* obtuvieron miles de esterlinas de precio, y en la actualidad no alcanza á £ 50 su valor.

En 1874, en la feria del duque de Devonshire, algunas vacas *Oxford* fueron pagadas en dos mil esterlinas cada una. Los descendientes son tan buenos como los progenitores; pero han descendido de tal modo en el criterio de los compradores que su precio no alcanza hoy á £ 100.

La raza *Hereford* ha sufrido igualmente fluctuaciones considerables de estima y de valor; ha sido víctima de la mudable fortuna. En el período de 1880 á 1890, los norteamericanos se enamoraron de ese tipo y amenazaron dejar vacías las cabañas de Inglaterra. Los precios alzaron el vuelo y después..... el *Hereford* pasó á un plano secundario, lo mismo que entre nosotros, á pesar de que nadie le niega sus grandes condiciones.

Este factor, la moda, cuya intervención parece bastante activa, debe consolar á los partidarios de las razas hoy menospreciadas. ¿ Quién podrá asegurar que no serán las favoritas de mañana ?

(Revista de la Asociación rural del Uruguay).—Tomo XXX, número 8.

Curso de agricultura para mujeres. — Una sociedad de fomento de la instrucción agrícola de las mujeres había abierto, el año pasado, algunos cursos de economía rural en la Escuela de Agricultura de Moscow.

La enseñanza comprendía : la agricultura general, la cría de animales domesticos, la economía rural, la contabilidad, la apicultura, la lechería, la horticultura y la arboricultura. Todos estos cursos eran teóricos y prácticos á la vez.

Estos cursos han durado 4 meses. Se había admitido [illegible] alumnas sobre 118 que se habían presentado; las más jóvenes tenían 17 años y las más viejas 45.

Todas estas estudiantas se ocupaban ya de agricultura ó tenían en vista la enseñanza agrícola.

Eos cursos han ocupado 95 días á razón de 6 horas por día. De ellas, 352 han sido empleadas para la teoría y 286 para la práctica.

Este ensayo, habiendo dado resultados completamente satisfactorios, se abrirán este año cursos semejantes, pero ensanchando su acción á varios centros importantes. El Ministerio de Agricultura ruso ha asignado un crédito especial para este objeto en el presupuesto del Imperio.

(Revista de la Asociación rural del Uruguay).—Tomo XXX, número 4.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Octubre 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire mm.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia Cantidad mm.	Lluvia Duración Horas
1 a. m.	663.47	17.19	94	.....	2.0	2.17
2	3.22	16.96	94	.....	0.7	2.00
3	3.06	16.73	95	.....	0.5	1.17
4	3.02	16.60	94	.....	0.4	2.09
5	3.12	16.33	95	.....	0.3	1.50
6	3.46	16.50	94	.....	0.1	0.50
7	3.81	17.84	89	7.65	0.0	0.00
8	4.07	19.55	82	15.59	1.9	1.00
9	4.35	22.02	72	20.92	0.2	0.67
10	4.36	23.85	67	20.32	0.0	0.00
11	3.97	24.61	66	17.15	0.1	0.33
12 a. m.	3.34	24.67	67	14.59	0.9	1.00
1 p. m.	2.71	24.16	70	7.14	6.8	1.50
2	2.30	22.94	74	8.66	36.4	4.11
3	2.12	21.73	80	5.49	89.9	8.67
4	2.26	20.75	84	3.76	66.4	10.08
5	2.58	19.65	87	1.58	99.5	10.76
6	3.01	18.90	92	0.17	79.5	14.24
7	3.47	18.63	93	.....	38.7	12.99
8	3.79	18.44	93	.....	16.9	10.66
9	4.15	18.27	93	.....	12.7	6.84
10	4.21	18.00	93	.....	11.9	6.42
11	4.16	17.79	93	.....	6.8	5.00
12	3.85	17.41	94	.....	5.3	4.83
T. M.	663.42	19.56	86	....	....	....
Sumas	.....	.....	....	123.02	478.0	108.53
89-1900	663.17	19.61	87	....	.....	
Sumas	.....	.....	...	....	325.0	...
Mín.	660.6	14.5	48	En 1 d. 0.50	En 1 h.	...
Máx.	665.0	28.7	100	En 1 d. 6.92	18.8	.....

Viento dominante: NE.

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia mm.	Días con lluvia
Sipurio	60	301	23
Boca Banano	3	271	18
Limón	3	163	16
Swamp Mouth	3	207	16
Zent	....	146	16
Gute Hoffnung	40	194	8
Siquirres	60	404	16
Guápiles	300	489	21
Sarapiquí	835	801	30
San Carlos	161	561	26
Las Lomas	266	449	24
Peralta	332	498	27
Turrialba	620	....	....
Juan Viñas	1040	359	19
Santiago	1078	256	25
Paraíso	1336	226	20
Las Cóncavas	....	366	18
Cartago	1450	316	22
Tres Ríos	1300	403	23
S. Franc° Guad.	1187	464	22
San José	1160	478	28
La Verbena	1140	720	26
S. Isidro Alajuela	1346	698	26
Alajuela	950	351	23
Nuestro Amo	...	325	25

TEMPERATURA EN EL SUELO

Profundidad en m.	0.15	0.30	0.60	1.20	3.00
Temperatura	21.63	21.63	22.05	21.87	21.57

Evaporación: Día 44.6 mm. Noche 6.5 mm.

Nebulosidad: t. m. = 8: Días claros 0; " sombríos 7; " tempestuosos 0

TEMBLORES: — Octubre 1°.—11 h. 20 m., 42 segundos a. m., temblor débil, NNW-SSE, intensidad II, duración 6 segundos; 8 h. 50 m. p. m., temblor débil, NNW-SSE, intensidad II, duración 12 segundos. Octubre 2. — 2 h. 49 m. 10 segundos a. m., temblor muy débil, NNW-SSE ? intensidad I, duración 9 segundos. Octubre 3. — 6 h. 28 m. 40 segundos a. m., choque ligero, W-E, intensidad I, duración apreciable. Octubre 7. — 8 h. 12 m. 00 segundos p. m., temblor débil, NNW-SSE, intensidad I, duración 4 segundos; 8 h. 26 m. 33 segundos, temblor fuerte y dilatado, NNW-SSE, intensidad III, duración 21 segundos; 8 h. 27 m. m. 30 segundos, temblor fuerte, NNW-SSE, intensidad IV, duración 12 segundos; 8 h. 33 m. 27 segundos, temblor débil, NNW-SSE, intensidad II, duración 6 segundos. Octubre 14.— 10 h. 30 m. a. m., temblor ligero, NNE-SSW, intensidad II duración 5 segundos; 9 h. 30 m. p. m., temblor débil, NNW-SSE, intensidad II, duración 5 segundos. Octubre 25.— 11 h. 25 m. p. m., temblor débil pero prolongado, NNW-SSE, intensidad II, duración 32 segundos. Octubre 31.—6 h. 40 m. p. m., temblor debilísimo, inapreciable.

CARÁCTER GENERAL DEL TIEMPO: —Lluvias excesivas en la vertiente del Pacífico y en las mesetas del interior. En la zona litoral del Atlántico se acabó la sequía después de varios meses de duración. En San José hubo un corto veranillo, con pocos aguaceros y brisas frescas del Noreste, en los días 8 a 14

ASCLEPIAS CURASSAVICA, LIN

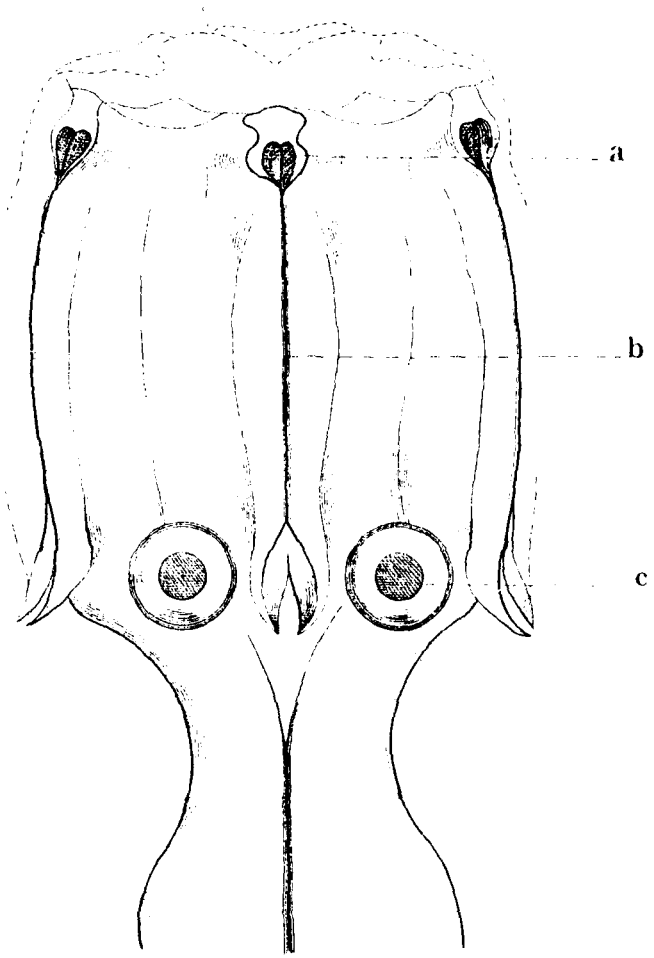


Fig 1.

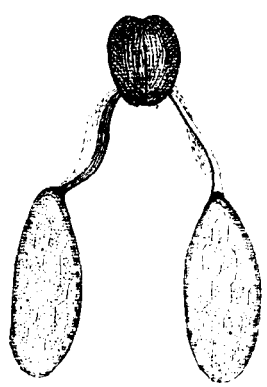


Fig 2.

Fig 1 _ Andronitis y Ginecco

a) Union de las masas polínicas
b) Hendidura
c) Base de los nectarios

Fig 2 _ Masas polínicas

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

LIBRARY
MAR 1 1902
Weather Bureau.

Año I | San José de Costa Rica, A. C., 31 de diciembre de 1901 | Número 12

NOTAS ENTOMOLOGICAS

III

Insectos destructores de los rosales en Costa Rica

El cultivo de los rosales con sus mil variedades á cual más digna del título indisputable de " reina de las flores ", reina á veces modesta, de corola simple, cándida, rosada ó purpárea, como conviene á la que tiene por dominio las altas cumbres de las montañas, reina más á menudo soberbia, de corola de cien pétalos, deslumbradores para la vista, embriagadores para el olfato, como la que triunfa en sus múltiples formas en los jardines del mundo entero, ... este cultivo ha podido y podrá tener sus días de mayor ó menor entusiasmo, pero jamás caerá en completo desuso.

Hermosura, fragancia, larga floración, todo lo reúnen las rosas para ser excelentes plantas de adorno. No hablo aquí del valor mercantil de la esencia que se saca de ellas, ni tampoco de la remuneración nada despreciable que la venta de las matas puede suministrar á los horticultores que toman especial empeño en su cultivo. En esta tierra de Costa Rica por dicha abundan las flores casi todo el año y con excepción de algunas especies notables por su desarrollo, su rareza, ó porque así lo quiere la moda, su venta exclusiva no puede constituír un negocio muy brillante. En cuanto á la extracción del aceite especial, sabido es que los países tropicales, por razones climatéricas sin duda, no producen flores muy olorosas y que las introducidas de otras regiones pierden parte de su aroma. Es verdad que hay en nuestra tierra muchas plantas de perfume violento (*tuete*, muchas orquídeas, etc.), como hay también ruidosas aves canoras

(jilguero, turpial); mas hace mucha falta esta discreción en las sensaciones que constituye el encanto principal de los bosques de la zona templada, donde no se notan, en ninguna hora del día ni de la noche, ruídos exagerados, ni tampoco, en ninguna estación, colores demasiado vivos con excepción del tiempo que precede al sueño hibernal, época en que la selva se atavía con un manto de púrpura y oro, como un gladiador regio que va á bajar á la mortífera arena. No puede ser, pues, industria muy remuneradora esa del cultivo de las rosas con el fin de producir la esencia ó agua de rosa, de poca venta además en América, y que nunca podría competir en los mercados del Oriente con la que allá se fabrica.

Conformémonos con sembrar y cultivar rosas para nuestro mero recreo, con la mira de adornar nuestras casas y excitar en los demás el deseo de imitar nuestro ejemplo. Dice bien de un pueblo el que por todas partes en el coro de los templos, en el vestíbulo de las casas particulares, en el umbral y en las ventanas de las escuelas, en los cercados de las poblaciones y aún en la orilla de los caminos lejanos embalsamen en el aire y relumbren las flores, joyas vivas, espléndido aderezo de la naturaleza.

***

Como casi todas las plantas los rosales tienen enemigos acérrimos en el mundo de los insectos. En Europa, los Cetónidos son los grandes destructores de sus corolas, pero no en Costa Rica, donde sin embargo hay varias especies pertenecientes á esta familia de coleópteros. Pocas orugas de mariposas se notan asímismo en las hojas de las especies cultivadas aquí, á lo menos según mis observaciones.

En los alrededores de San José el principal destructor del follaje tierno de los rosales y aun de los capullos es un pequeño saltamontes, vulgarmente *chapulín*, de unos dos centímetros de largo en su estado perfecto. Este ortóptero lleva el nombre científico de *Hormilia intermedia* Brunn. y pertenece á la gran familia de los Locústidos. Se encuentra lo más frecuentemente en el zacate y de allí ha podido muy bien ser llevado á los parques y jardines. Tiene los élitros muy estrechos y las patas posteriores sumamente largas proporcionalmente con el cuerpo. El color general es oscuro ó verduzco, con una mancha negra en el abdomen. Los individuos jóvenes, esto es que no han pasado todavía por la serie de metamorfosis incompletas ó permutaciones de la piel que debe ponerlos en posesión de sus alas perfectamente desarrolladas, son los más nocivos para los rosales. Su voracidad es naturalmente mayor que la de los individuos adultos, más deseosos de reproducirse que de satisfacer su hambre. Por otro lado su pequeño tamaño, lo mismo que su color indeciso, á menudo verde-amarillento, como el de los tallos jóvenes, no siempre permiten distinguirlos á primera vista. Hay que agregar todavía que cometen sus depredaciones de noche y que, inmóviles y escondidos debajo de las hojas, de día, brincan sin embar-

go con mucha ligereza cuando se ven descubiertos. Este cúmulo de circunstancias favorecen mucho sus estragos. Señalo la *Hormilia intermedia* como un enemigo temible de los rosales cultivados y recomiendo su destrucción inmediata, cada vez que por las hojas roídas se sospecha su presencia en las matas, porque observaciones bastantes me han probado que pueden dejarlas despojadadas de todo su follaje en muy breve tiempo.

Entre los numerosos coleópteros que suelen hallarse en los rosales, principalmente en los capullos y en las flores abiertas, unos llegan á ellos por mera casualidad y hacen como quien dijera una visita de paso; pero otros encuentran el lugar de su agrado y lo eligen definitivamente para su residencia. Naturalmente, no me ocuparé aquí sino de los últimos que son los únicos que, por su larga permanencia, pueden dañar seriamente las matas y contra las cuales es bueno tomar medidas.

Hay que notar primero que, siendo los rosales cultivados plantas introducidas, sus parásitos en este país no les pertenecen exclusivamente sino que se encuentran también en otras plantas.— La única especie de rosa indígena ó sea la *Rosa multiflora* Thunb., vulgarmente *Rosa de Jericó*, de la orilla de los caminos, no es visitada sino muy pocas veces por los insectos, probablemente por lo coriáceo de sus hojas y porque sus flores carecen de fragancia.

Entre los Melolóntidos y los Rutélidos, dos familias que pertenecen á los Lamelicornios fitófagos, encontramos tres géneros, representados el primero por dos, los otros por tres especies, que tienen peculiar afición hacia los rosales y se introducen en las flores, con gran perjuicio de los pétalos y de los órganos de reproducción que roen y aniquilan.

El primero es el género *Macrodactylus* (Melolóntidos), representado en los alrededores de San José por las especies *M. suavis* Bates y *M. costulatus* Bates. Estos insectos, conocidos con el nombre vulgar de *ahoga-pollos*, aparecen en número considerable en mayo ó junio, esto es, poco después del principio de la estación lluviosa, y, por el espacio de dos ó tres meses, se les ve formar agrupaciones compactas en varias plantas, principalmente en la extremidad del tallo y en las hojas del *tuete* (*Vernonia mollis* H. B. K.), en las espigas florales del *targuá* (*Croton gossypifolius* Vahl.) y en las inflorescencias del *güitite* (*Acnistus arborescens* Schlecht.) Se reconocen fácilmente por su cuerpo alargado, como de 1 cm. de largo, por su cabeza y su torax oscuros y sus élitros más ó menos pubescentes, lo que les da la apariencia de estar cubiertos de un polvo amarillento. Pero su carácter principal consiste en el gran desarrollo de los 5 artejos espinosos de sus tarsos posteriores, los cuales son tan largos como el fémur y la tibia juntos; de ahí su nombre científico de *Macrodactylus* (largos dedos); de allí también el nombre vulgar de *ahoga-pollos*.

Los daños que causan estos insectos son muy visibles en el *tuete* donde dejan las hojas reducidas al estado de esqueleto, v. g.

con sólo sus nervaduras. Cuando se introducen en el interior de las rosas devoran completamente los pétalos, aunque más despacio de lo que se pudiera creer por su gran número. En efecto, es tanto su furor sexual que, amontonándose, forman una masa compacta que puede comprender más de 50 individuos en un espacio de 20 á 25 cm. cuadrados, demasiado preocupados con la satisfacción de su deseo de copulación para pensar en comer. Las dos especies *M. costulatus* y *M. suavis* se encuentran casi siempre juntas en estas agrupaciones, pero no he podido nunca constatar un solo caso de unión híbrida.

***

El género *Strigoderma* (Rutélidos) comprende tres especies: *S. rutelina* Bates, *S. vestita* Burm. y *S. marginata* Oliv., que pueden encontrarse en las rosas. Son coleópteros parecidos á los *Macrodactylus* por la coloración, pero con el cuerpo brillante sin pubescencia; son también más pequeños (5 á 8 mm.) y más anchos y sobre todo no tienen las patas posteriores tan alargadas. Cuando aparecen, en julio y agosto, es también en regular número, pero nunca forman aglomeraciones tan grandes como los individuos del género anterior.

La especie más común en los alrededores de San José es *S. rutelina; S. vestita* y *S. marginata,* se han encontrado siempre en los rosales en las vertientes meridionales del volcán de Barba. También hallé la última especie en las flores del saúco en Turrialba.

Entre las numerosas especies del género *Anomala* (Rutélidos), tres han sido capturadas á menudo por mí en los rosales de San José. La primera, *A. guatemalena* Bates, tiene el tamaño y el aspecto de las especies del género *Strigoderma* de que acabo de hablar y se encuentra generalmente en su compañía; la segunda *A. eucoma* Bates es más grande y se reconoce por los pelos densos que la cubren. La tercera, en fin, *A. Van Patteni* Bates es una bonita especie, de regular tamaño y de un verde metálico oscuro, que se halla generalmente en las vertientes de la cadena volcánica, pero que hallé hace algunos años en gran abundancia en los rosales de un jardin situado en la Sabana de San José.

Todos estos Rutélidos no causan por lo regular daños de mucha consideración, salvo el caso de que aparezcan en número exagerado como sucede á veces. Generalmente hay uno ó dos en cada flor y su tamaño, lo mismo que su coloración, permiten distinguirlos fácilmente. Tanto ellos como los Melolóntidos citados depositan sus huevos en la tierra, donde viven sus larvas por bastante tiempo hasta su completo desarrollo. En este estado larvario es ciertamente cuando son más perjudiciales á las plantas, pero no hay que olvidar que la destrucción de unos pocos insectos aniquila el gérmen de centenares de larvas y que el mejor medio de destruír la raza es el exterminio de los procreadores.

***

Si pasamos ahora á los verdaderos Fitófagos, nos encontramos con enemigos mucho más temibles que los anteriores, por el doble motivo de su abundancia y sobre todo de su voracidad.

Citaré en primer lugar un pequeño coleóptero perteneciente á la familia poco numerosa de los Clítridos, esto es, el *Dachrys bipartita* Jac., de élitros rojos y negros, que se encuentra casi únicamente en las rosas abiertas, pero que no es bastante común en este país para que sus estragos puedan tomarse en cuenta.

No sucede lo mismo con los Eumólpidos del género *Noda* (*N. atra* Harold, *N. Lefevrei* Jac. y *N. irazuensis* Jac.) que se hallan aquí muy abundantemente en una multitud de plantas. Son pequeños coleópteros del tamaño de una cabeza de alfiler grande, negros ó con reflejos azules y verdes, que son muy comunes en las espigas del *targuá* y en las hojas tiernas de muchos vegetales, pero que tienen también gran afición hacia los pétalos frescos de las rosas. Las de color blanco y amarillo son las que me parecen atraer más á estos pequeños fitófagos, y, naturalmente, cuanto más delicados son los pétalos, más pronto se hace la obra de destrucción.

La familia de los Galerúcidos comprende también, entre las especies tan numerosas del género *Diabrotica*, varias formas que pueden encontrarse en el interior de las rosas abiertas, aunque no constantemente, pues sabido es que las especies de este género tienen más bien peculiar predilección por las plantas de la familia de las Cucurbitáceas. Pero faltando éstas atacan las Solánaceas, por ejemplo la *Datura arborea* L., vulgarmente *Reina de la noche*, y en los jardines se dejan atraer por las corolas abiertas de las rosas cuyos pétalos y estambres roen con gusto. He podido observar á menudo en los alrededores de San José y en las faldas del volcán de Barba, las especies *D. adelpha* Har., *D. balteata* Lec., *D. porracea* Har., *D. fusco-maculata* Jac. y algunas más en los rosales cultivados.

***

¿ Habrá remedios eficaces contra los enemigos de las rosas que señalé en este pequeño estudio ? Remedios verdaderamente prácticos no los veo. Se ha recomendado contra los pequeños fitófagos las aspersiones de agua de tabaco, de flor de azufre ó de naftalina en polvo. Pero me parece innecesario demostrar la poca eficacia de estos preservativos, tratándose de flores delicadas que se echarían á perder seguramente con tal tratamiento, sin más provecho que el de alejar á los huéspedes de la mata por algunos momentos solamente. En efecto, la época de la aparición de los insectos dañinos coincide aquí con la estación lluviosa, de suerte que plantas lavadas por aguaceros diarios no pueden someterse á aspersiones ó aplicaciones de caldos venenosos para sus parásitos ó de sustancias en polvo que alejen á éstos por bastante tiempo. Me parece que se olvida demasiado esta circunstancia del clima cuando se recomienda, como se hace á veces, el empleo en este país de los mismos medios ó rem-

dios que bien pueden dar buenos resultados en otras partes pero *mutatis mutandis.*

Esto no quiere decir que la lucha, por dificultosa que sea, no deba emprenderse. En primer lugar, el cuido minucioso y el registro diario de las matas son del todo necesarios en horticultura, máxime cuando se trata de plantas valiosas. Así es como se llegarán á notar los estragos del chapulín y podrá destruírse.

Después hay algo que hacer en favor de la protección que en todos los países los gobiernos y las municipalidades otorgan á las aves insectívoras. La policía urbana y rural debería prohibir terminantemente el uso de la flecha ú honda elástica con que nuestros colegiales matan sin misericordia á tantas avecillas. Asímismo es de desearse que la cacería de los pajarillos no se permita, á lo menos en los alrededores de las poblaciones.

Debería insistirse, en fin, en las escuelas y en conferencias públicas, sobre los beneficios que reportan á la agricultura y á los jardines no solamente las aves insectívoras — que no siempre pueden reconocerse á primera vista — sino también estos grandes destructores de los enemigos de las plantas : el sapo y el murciélago que por dicha todavía abundan en este país, pero que la ignorancia y la superstición persiguen — aquí lo mismo que en otras partes — en lugar de protegerlos como nuestros mejores auxiliares en la lucha contra los insectos dañinos. *No es con tratamientos empíricos, sino oponiendo á cada especie nociva su enemigo natural como se debe buscar su aniquilamiento.*

PROF: P. BIOLLEY

UN CASO DE ENTOMOFILIA

ENPOLVORAMIENTO DEL " ASCLEPIAS CURASSAVICA " LINN.,

POR J. FID. TRISTÁN

La *Asclepias curassavica,* Linn. es una planta muy común en Méjico, Centro América y casi todos los países calientes (1). También se encuentra en el Perú y el Brasil (2).

En Costa Rica se conoce con el nombre vulgar de *Víborana* y ha sido señalada en muchos lugares del país. Se encuentra con abundancia á la orilla de los caminos, en los potreros donde forma grupos aislados y en las márgenes de los ríos. No es planta cultivada, pero suele aparecer en algunos jardines, merced al aparato volatorio de que están provistas sus semillas.

Descripción.—A. curassavica, Linn.—Es una yerba; su altu

(1) Biol. Centr. Amer. Botany Vol. II, pág. 323 (D. C. Prod. VIII, pág. 566
(2) H. Pittier.—Primitiae Florae Cost., Tom. II, Fasc. 2, pág. 163.

ra es variable, mide desde 0,15 m. á 1,15 m. Tiene una raíz principal, corta, con raíces secundarias. Del nudo de la raíz principal parten de 1-4 tallos del grueso de un lápiz; estos tallos son de color verde en la parte inferior, que poco á poco se trasforma hacia la parte superior en un color rojizo oscuro; son además glaucos, con algunas excrecencias blancas y pequeñas en la epidermis, con nudos y entrenudos.

Las hojas son pecioladas, de forma lanceolada y opuestas.

Las flores se encuentran reunidas en inflorescencias que son umbelas compuestas de 9-11 flores. Casi todas se abren al mismo tiempo. Son estas flores hermafroditas, pentámeras regulares y actinomorfas.

Caliz.—Formado de 5 sépalos agudos, de color verde-rojizo, gamosépalo y persistente.

Corola.—Compuesta de 5 pétalos cada uno, de forma lanceolada, dirigidos hacia abajo y luegos doblados en forma de cuchara.—Color rojo-amarillento. El borde derecho de los pétalos casi siempre recubierto y dispuestos en prefoliación imbricada.

Andronitis.—Está formado por 5 estambres que alternan con las divisiones de la corola. Los filamentos son largos, aplanados y monadelfos, sigue el conectivo que se prolonga en su parte superior en una laminilla de forma triangular y doblada por encima de la parte superior del gineceo. En cada estambre hay una antera basifija é introrsa; cada antera contiene dos masas polínicas de forma alargada y oblonga y de color amarillo. En la parte superior de los filamentos y en su dorso se encuentran unos apéndices compuestos de una especie de cornetilla, del centro de la cual se eleva un cuerpecito en forma de cuerno, que se encorva en la parte superior del gineceo formando un conjunto de 5 ganchos. Estos apéndices representan los nectarios.

Gineceo.—El gineceo es súpero, libre y formado por dos carpelos uniloculares; cada uno forma un ovario con placentación ventral. Los dos estilos se juntan en la parte superior en una masa estigmatífera en forma de pirámide invertida.

Esta masa tiene 5 lóbulos en la parte superior, de los cuales se desprende un cuerpecito de color negro y formado por dos partes. De este doble cuerpecito parten dos prolongaciones en forma de cinta que van á unirse cada una con la parte superior de una masa polínica que viene de anteras distintas. De este modo se forma un pequeño aparato compuesto de dos masas polínicas unidas que viene de anteras vecinas. Existen 10 masas polínicas que forman 5 pares. A continuación del doble cuerpecito de color oscuro hay una hendidura que termina por un ensanchamiento circular en su parte inferior.

Fruto.—El fruto es un folículo liso; una vez abierto queda

una placenta llena de numerosas semillas, comprimidas y provistas de un penacho de pelos blancos y sedosos (1).

Fórmula de la flor :

K (5) C (5) A (5) G 2, óvulos ∞

Empolvoramiento.—La disposición especial de la flor demuestra que, para la fecundación, es necesario que el polen se transporte por un agente extraño. En el presente caso los agentes encargados de esta función son los *Lepidópteros.*

De las observaciones hechas durante un largo período de tiempo, resulta que 5 especies de *Lepidópteros* visitan el *Asclepias* regularmente y todas 5 retienen en sus patas las masas polínicas, una vez que se separan de la flor. Estas 5 especies pertenecen al suborden de los *Rhopalocera* y son :

Danais erippus, Gram.
Heliconius zuleica, Harr.
Anartia fatima, Fabr.
Agraulis moneta, Hieb.
Papilio americus, Koll.

De estas 5 especies es la *Anartia fatima*, Fabr. la que se ha observado con más frecuencia en el Asclepias, y seguramente el principal agente de empolvoramiento de esta planta. De las cuatro especies restantes, si bien es cierto que se han observado con las masas polínicas, los hechos siguientes demuestran que no son aptas para el empolvoramiento y cuando lo hacen es siempre de una manera muy imperfecta.

La especie *Danais erippus* Gram. es abundante, sobre todo en el *Heliotropium indicum* L., que suele encontrarse junto con el *Asclepias* en los potreros y á orilla de los caminos. En los lugares donde estas dos plantas se encuentran juntas, este lepidóptero accidentalmente visita el *Asclepias* y suele encontrarse con las masas polínicas que algunas veces están secas, pero siempre vuelve á su planta favorita. No es por lo tanto constante en sus visitas y además en otros lugares falta por completo.

Heliconius zuleica y *Agraulis moneta* visitan el *Asclepias* en determinadas épocas, lo mismo que algunas otras flores. Como la especie anterior, estas dos últimas no son constantes en sus visitas.

Papilio americus es un lepidóptero no muy común, bastante grande; es el que con menos frecuencia visita el *Asclepias*, de las especies apuntadas. En los espolones de los tarsos se pegan hasta tres masas polínicas dispuestas irregularmente. Además de estas especies, algunas otras suelen verse en las flores del *Asclepias*, pero éstas indistintamente visitan cualquier flor para chupar el néctar y aparecen sólo en determinadas épocas. Cuando el *Asclepias* crece en la orilla de los ríos, en los sitios oscuros y húmedos, la visita uno

(1) H. Baillon,—Histoire des Plantes.—Tome X, pág. 221.

de los Lepidópteros más lindos (*Heliconius petiveranus*, Dbd.) pero estos casos no son frecuentes. Todo lo contrario sucede con la especie *Anartia fatima*, Fabr.; es bastante común y nunca falta en los lugares donde crece el *Asclepias*; en el curso de numerosas observaciones raro era el ejemplar que no tuviera masas polínicas en sus patas y muy pocas veces se detiene en otras plantas. Las observaciones sobre el empolvoramiento del *Asclepias* se han hecho, pues, con este Lepidóptero.

Vuela el *Anartia* cerca del suelo, con ligereza y, atraído por el color vivo de las flores, se posa sobre la inflorescencia. Sostiene su cuerpo sobre una flor con el segundo y tercer par de patas, y por estar tan cerca una de otra, las cuatro patas se sostienen en el cuerpo formado por el andronitis y el gineceo; inmediatamente principia á recoger el néctar, con ayuda de su trompa, de las flores vecinas. Dura esta operación de 15 á 20 segundos, durante los cuales las alas están caídas y cubren una parte de la inflorescencia. Agotado el néctar, la mariposa emprende el vuelo, pero por un momento sus esfuerzos son inútiles; parece como si la flor, irritada por su visita, tratara sujetarla por las patas; después de repetidos jalonazos logra escapar, llevando en alguna de sus patas una masa polínica completa.

Al pararse la mariposa en el cuerpo del andronitis y gineceo se afirma fuertemente contra él y, al retirarse, los espolones del último tarso pasan por la hendidura longitudinal y van á unirse con el pequeño cuerpo negro formado por la unión de las dos masas polínicas. Como los esfuerzos de la mariposa continúan, logra sacar las masas polínicas que quedan adheridas á las patas; en el segundo par de patas es donde se han observado en mayor número las masas polínicas. La mariposa vuela después á otra flor y al pararse deja las masas polínicas en el ensanchamiento que tiene la hendidura longitudinal, donde se encuentra el punto de concepción del gineceo.

A pesar de la gran actividad del *Anartia* en visitar el *Asclepias* por la mañana, cuando hay néctar fresco y, en los días calurosos, en las primeras horas de la tarde, la fecundación que se opera es relativamente reducida, así en 125 flores examinadas, después de un día caluroso y recogidas en un paraje, donde la *Anartia* era muy abundante, resultaron :

39	flores	con los	5	pares de	masas polínicas
29	,,	,,	1	par	menos
16	,,	,,	2	pares	menos
13	,,	,,	3	,,	,,
15	,,	,,	4	,,	,,
13	,,	,,	5	,,	,,

De todas las masas polínicas que salen, muy pocas son aprovechadas, pues algunas se pierden secándose y otras quedan mal colocadas en la hendidura y no alcanzan al punto de concepción.— Así se explica que de las 9 á 11 flores de que se componen las inflo-

rescencias se desarrollan solamente por término medio de 1 á 4 frutos. El mayor número de frutos desarrollados que se ha encontrado es de 8. Otra observación importante es que solamente uno de los dos carpelos se desarrolla; el otro se atrofía muy temprano.

Insectos de otros órdenes se encuentran á menudo en el *Asclepias*, pero no desempeñan ningún papel útil á la planta. Varios coleópteros pequeños (Phytophaga) roban el néctar y terminan por destruír varias partes de la flor, sobre todo la corola y los nectarios. Entre las especies más abundantes en esta planta pueden citarse *Diabrotica adelpha*, Harold, *Diphaulaca nitida*, Jacoby y otras.— Varios hemípteros se encuentran también, como *Oncopeltus fasciatus*, Dall. y *Lygaeus costalis*, Herr-Sch. que contínuamente destruyen las flores y chupan el néctar. Además, en la parte superior de los tallos y en los peciolos de las hojas hay multitud de larvas amarillas. Estos insectos no desempeñan ningún papel en el trasporte del polen, algunos son incapaces por su tamaño para sacar las masas polínicas, y los otros nunca se detienen en un lugar aparente para que este fenómeno se produzca, sino que extraen el néctar ó destruyen la flor, por la parte inferior ó por sus costados.

Otra especie de *Asclepias*, el *A. cornuti* ha sido descrita como entomófila, pero en este caso son los himenópteros los que transportan las masas polínicas (1).

RESUMEN : El *Asclepias curassavica*, Linn. es una planta entomófila, cuyo agente de empolvoramiento es un lepidóptero del Sub. ord. *Rhopalocera*, Fam., *Nymphalidae*, Sub. Fam., *Nymphalinae*, *Anartia fatima*, Fabr.

San José C. R., 7 de noviembre de 1901.

EL TABACO

9.—*Cuidados culturales.* - Los que hay que dar al tabaco son de dos especies : primero, los generales á toda clase de plantaciones, y segundo, los especiales que exige esta planta. Los primeros son: desyerbas y aporques; los segundos comprenden : descogollar, deshijar, destrucción de gusanos, y número de hojas que han de dejarse en cada tallo.

Desyerbas.—Después de trasplantadas las matitas y hasta que no alcancen una altura de 20 cm. próximamente, las desyerbas deben practicarse á mano ó con la escardilla triangular, de mango corto, á fin de no lastimar las plantitas, como resultaría con el empleo de instrumentos largos y pesados como la azada. Cuando el tabaco pasa de los 20 cm., las desyerbas pueden hacerse con las azadas li-

(1) Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, IV Teil, 2 Abteilung, pág. 200.

geras de jardinero, cuyo ángulo de inclinación se presta mejor á este trabajo que la azada común de más peso y mayor ángulo.

Debe procurarse que el tabacal esté siempre libre de malas yerbas, por dos razones importantísimas. Primero, que no ahoguen al tabaco ni le impidan su buen desarrollo, quitando al suelo jugos de que debe disponer la plantación; segundo, para evitar los insectos que buscan refugio ó se crían en los yerbazos, y que en general son enemigos del tabaco.

Aporques.—Así que la planta ha adquirido de 20 á 25 cm. de altura hay que aporcarla, cubriéndole el pie hasta el nacimiento de las dos primeras hojas. Este aporque puede hacerse individualmente ó continuo, formando camellón, como se practica con el café. El primer método es bueno para climas relativamente secos, donde el régimen de lluvias está bien repartido y no hay temor á excesos de humedad y saturación que dañarían á los tabacos. El segundo método es el que debe emplearse entre nosotros, procurando que los camellones y entrelíneas vayan en el sentido de la inclinación del suelo para facilitar la salida de las aguas. Hay el pequeño inconveniente de que las aguas al correr deshacen algo la base de los aporques; pero el daño carece de importancia y es fácilmente remediable.

Generalmente se hacen dos aporcas en el año; la primera en la época indicada, es decir, cuando la planta mide de 20 á 25 cm. de altura; poco tiempo después se hace la segunda.

Algunos plantadores de tabaco acostumbran dar una tercera aporca, cuando las plantas miden de 35 á 40 cm. Entre nosotros esta tercera aporca es indispensable después de las lluvias de octubre, que frecuentemente deshacen los camellones. Si no ocurriere ésto, debe hacerse la aporca á mediados de noviembre, á fin de conservar la humedad junto al pie de la planta en el mes de diciembre en que las corrientes de aire desecan mucho el suelo.

Cuidados propios al tabaco

a).—*Descogollar.*—Esta es una de las operaciones más importantes por la influencia que tiene en el desenvolvimiento de las hojas y en la calidad de ellas.

En la Isla de Cuba se practica esta operación cuando la planta tiene el número de hojas que se le han de dejar, excepción hecha de las dos de abajo, que se suprimen al hacerse la primera aporca.

En Jamaica, según Nichols, el descogolle se hace cuando aparece el botón floral.

Mr. Judson Popenoe, en su memoria relativa al cultivo del tabaco en Ohio, recomienda no se corte el botón terminal sino cuando las flores han aparecido lo bastante para poder agarrarse sin lastimar las hojas superiores. M. Laurent, en sus lecciones sobre productos coloniales, en la Cámara de Comercio de Marsella, fija de las seis á las siete semanas después de trasplantado el tabaco, como tiempo de hacer la desbotonadura.

El corte de los botones se hace unas veces con los dedos cogiéndolos entre la uña del pulgar y el costado exterior del índice ó con un instrumento cortante que puede ser ó una cuchilla ó unas tijeras.

Las horas mejores para proceder al descogollamiento del tabaco son desde la nueve de la mañana á las doce del día.

El mejor método que debe seguirse para descogollar el tabaco, es cuando la planta tiene el número de hojas que se le han de dejar en definitiva. Acerca de este número hablaremos más adelante. Y el sistema de corte más recomendable es el practicado con la uña.

b).—*Deshijar y desbotonar.*—Esta operación tiene por objeto suprimir los chupones que nacen al pie de la planta y el retoño que sale en el axila de las hojas, después de cortado el extremo del arbusto, por efecto de la expansión que busca la savía. Los retoños no deben cortarse sino cuando miden de 3 á 4 cm. de largo, á fin de no lastimar las hojas, como sucedería si se cortaran estando más pequeños. Otra ventaja tiene el hacer el corte de los retoños cuando han adquirido el tamaño indicado, y es que impiden la salida de otros nuevos en el lugar que ocupan, como ocurre cortándolos muy pequeños, lo cual viene en provecho del agricultor, porque disminuye el trabajo y el costo y aumenta el peso de la planta, toda vez que los cortes repetidos de retoños pequeños concluyen por lastimar al arbusto.

c).—*Número de hojas.*—El número de hojas que se deje á la planta no puede ser arbitrario, porque de él depende en mucho la calidad del producto, como vimos en la primera parte de este trabajo (1).

En la Isla de Cuba se dejan á cada planta de diez á doce hojas, según la calidad de las tierras.

En los Estados Unidos (Ohio, Maryland, Virginia, Kentucky) acostumbran conservar de diez y seis á dieciocho hojas.

En Francia y sus colonias, así americanas como africanas, el número de hojas varía entre seis y catorce.

Entre nosotros donde la época de lluvias lava mucho el tabaco es conveniente adoptar como promedio de 12 á 14 hojas, según el suelo sea más ó menos fértil.

d).—*Desgusanar.*—Muchos y muy dañinos son los enemigos con que cuenta el tabaco, en los que figuran coleópteros, ortópteros y lepidópteros entre los insectos, y varias criptógamas entre las plantas, que oportunamente reseñaré.

Los insectos, en especial, son los enemigos más terribles; hay que perseguirlos sin tregua ni descanso. Todos los días á la salida y puesta del sol deben registrarse las hojas de los tabacos, sobr

(1) Véase el número 3, pág. 66 de este " Boletín ".

todo en la parte interna que es donde por lo general se ocultan.—Este trabajo se confía á mujeres y niños.

Los mejores auxiliares para la limpieza de los tabacales son los pavos comunes ó *chompipes*, que son muy ávidos de gusanos y los persiguen incesantemente. Todo agricultor que tenga tabacal debe criar *chompipes* y acostumbrarlos á permanecer en los sembrados. De seis á diez chompipes por manzana economizan una gran cantidad de jornales y aseguran el resultado del cultivo. Asociado el cultivo del tabaco con la crianza de pavos comunes se obtienen buenos resultados.

4.—*Recolección.*—El corte y recolección del tabaco se verifican en épocas distintas y de diferentes modos en cada país productor.

En los Estados Unidos se verifica la recolección dos semanas después de haber descogollado la planta y cuando las hojas comienzan á tomar un aspecto manchado. Conocen que el producto está de tiempo oprimiendo un poco la superficie de la hoja entre el pulgar y el índice; si se quiebra en pequeñas secciones, proceden á la recolección.

En la Isla de Cuba se hace el corte cuando las hojas se ponen amarillentas, se arrugan é inclinan. En esta época de su evolución presentan una melaza pegajosa, más ó menos abundante según la cantidad de agua que han recibido por las lluvias. La prueba decisiva de que la hoja está de corte la tienen los vegueros cubanos tomándola del peciolo, que aprietan entre el pulgar y el índice; si á esta presión cruje con un sonido que ellos llaman *estrallar*, proceden inmediatamente al corte.

Corte.—Es un grave error el que cometen muchos de los sembradores de tabaco en el país, haciendo el corte completo de la planta. Si éste se ejecuta cuando las hojas inferiores han madurado, las de las partes céntricas y superior estarán verdes. Si por el contrario se aguarda á la madurez de las hojas superiores, resultará que las inferiores estarán completamente secas y no fermentan ni sudan después y las del centro han pasado de madurez y pierdan en calidad y peso. El corte debe efectuarse á medida que maduran las hojas, lo cual ocurre en el mismo orden que tuvieron en su nacimiento y desarrollo; es decir, primero las de abajo, luego las del medio y por último las del extremo superior.

En la Isla de Cuba y en la Reunión se hacen cinco cortes en la primera y tres en la segunda. A los tres primeros cortes los llaman en Cuba de *capa*, porque las hojas sirven para la envoltura externa de los cigarros-puros; y á los dos últimos los llaman de *tripa*, porque con esas hojas se hace el rollo interior del puro. En la Reunión se aprovechan también los tres cortes para clasificar las hojas por tamaño y calidad.

En los Estados Unidos acostumbran por lo general cortar toda la planta. A esta práctica se debe que en las manufacturas de tabacos y cigarros tengan que igualar la calidad de las hojas, por

medio de lavados y saturaciones que, si mejoran algo al producto, consiguen darle la superioridad que tienen los tabacos bien selec nados.

Las horas más propias para el corte de las hojas son de l de la mañana en adelante, si el tiempo está claro y seco, que haya p mitido evaporarse el rocío que hubiera recogido la planta durant noche. Los vegueros cubanos acostumbran hacer el corte de planta durante las menguantes de la luna, lo cual parece influír la mejor conservación del producto. Fúndase esta costumbre e que siguen en Cuba para el corte de maderas, por estar probado las recogidas en menguante no son atacadas por los insectos n pudren con la facilidad que se ve en las cortadas en creciente, ép en que la subida de la savia en el tronco es más vigorosa po atracción lunar.

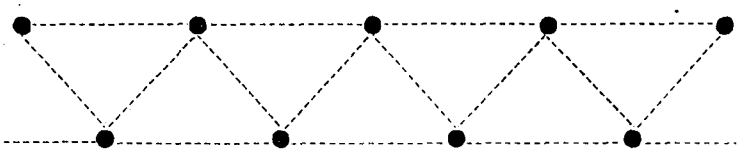
De tres modos distintos se cortan las hojas del tabaco: pri ro, hoja á hoja, tomándolas por el peciolo y tirando hacia abajo p arrancarlas ó cortándolas con un cuchillo. Segundo, de mancuer que se practica cortando dos ó tres hojas, unidas por un pedazo tallo. El corte se hace de abajo hacia arriba; se introduce el filo cuchillo por debajo del axila de la hoja inferior y se lleva el co corriendo el cuchillo bajo la epidermis del tallo con dirección á hojas que han de quedarse unidas. El tercer modo es el corte to de la planta de que antes hablé y el que se verifica al nivel del s lo para dar lugar á la salida de los hijos que produce la segu cosecha.

Este tercer método se practica siempre cuando se recolec las hojas terminales ya maduras. Al hacer este corte es preferi efectuarlo seccionando el tallo á tres dedos de la superficie del sue El trabajo es el mismo, pero tiene la ventaja este último método permitir mejor desarrollo á los renuevos, que resultan así más vig rosos que los provenientes de cortes al raz del suelo.

A medida que se corta el tabaco, sea cual fuere el método q se siga, se van tendiendo en los entresurcos cuidando de que las h jas no queden dobladas. Allí se les deja expuestas al sol para q se oreen durante tres ó cuatro horas. Entonces se recogen y se locan en varas, trasportándolas á la *casa del tabaco*, habitación hec generalmente de paja y *cujes*, si el plantador es pobre, y de mad si cuenta con recursos suficientes. Estas casas se orientan de N te á Sur, carecen de ventanas y tienen cuatro puertas, una á ca costado. El tamaño de estas casas es proporcional á la extensión c tivada, por lo cual no pueden fijarse medidas exactas. Sólo pue establecerse como punto de partida que el tabaco producido por u hectárea cultivada con treinta mil pies de tabaco, exige para su se una casa cuya capacidad sea de 525 metros cúbicos.

El modo de colgar las hojas en las varas depende de la for en que fueron cortadas. Cuando son hojas sueltas se ensartan un bramante de uno ó dos metros de largo, que por medio de u aguja se les pasa atravesando el nervio central en el peciolo. Si

bramante mide un metro, caben en él 26 hojas, que se colocan de modo que la cara de una esté frente á la otra. Si tiene dos metros pueden ensartarse de 44 á 46 hojas. También se atan en paquetitos de cinco á seis hojas, en una cuerda larga que se coloca en las varas de modo que los paquetes resultan alternos, en esta forma:



Si el corte fué por mancuernas se usa el procedimiento anterior ó se cruza sobre la vara el pedazo de tallo, de modo que á cada lado cuelgue una hoja.

Cuando el corte es de la planta completa se cuelgan en la forma indicada en el dibujo anterior.

I.—*Preparación.*—Esta es una de las más complicadas operaciones que exige el tabaco y de la cual depende todo el valor comercial de la hoja.

La preparación de las hojas comprende, en primer término, el *desecamiento.* Nuestros cultivadores de tabaco por lo general efectúan esta operación exponiendo al sol las hojas de la planta que sufren una verdadera torrefacción por efecto de la intensidad del calórico que volatiza todos los jugos del tabaco y en especial los que le dan aroma y gusto.

La disecación de las hojas debe verificarse rigurosamente á la sombra en las casas de que hablamos anteriormente.

Colocadas las hojas en las varas que ya indicamos, éstas se trasportan al interior de dichas casas, procurando situarlas de modo que haya proximidad entre ellas á fin de que unas hojas en contacto ligero con otras produzcan la fermentación que puede durar unos tres días.

Esta operación tiene por objeto hacer que el tabaco madure por completo y adquiera un tinte amarillo uniforme. Cuando se ve que esta fermentación se prolonga, es conveniente aerear la casa, abriendo por completo las cuatro puertas á fin de dar mayor circulación al aire y hacer bajar la temperatura de las hojas.

A los tres ó cuatro días de estar en la casa ya el tabaco ha adquirido madurez perfecta y está en condiciones de sufrir la segunda fermentación ó *calentura,* como le llaman los vegueros cubanos.

Esta es la más delicada de las operaciones que exige minuciosa atención y vigilancia, toda vez que un descuido puede originar la pérdida de la cosecha.

Lo primero que hay que hacer es separar las hojas del pedazo de tallo que las une, si fueron cortados en mancuerna. Inmediatamente se colocan en montones, procurando hacer en estos momentos la primera clasificación en hojas para capa y para tripa.

Hechos los montones se les cubre con hojas de plátano y se les pone encima unas tablas con algún peso. En estos momentos comienzan las mayores exigencias cuanto á la vigilancia. Cada veinticuatro horas se introducirá la mano en el centro del montón, y si se percibe un fuerte calor acompañado de humedad, se deshará la pila y se volverá á formar, colocando en el centro de ella los paquetes de hoja que estaban en los bordes á fin de que á su vez fermenten. Esta operación de hacer y deshacer los montones cambiando la posición de los paquetes de hojas, se hará tantas veces cuantas necesarias sean hasta que el tabaco haya adquirido color uniforme, elasticidad y aroma, lo cual ocurre á los veinte días, próximamente.

Para verificar esta operación de gran fermento se eligen días húmedos ó lluviosos.

Si al sacarse el tabaco de la casa, antes del fermento, se notare que las hojas están muy secas y quebradizas, se procede de dos maneras : primero, exponerlas al relente ó rocío de la noche, para lo cual se colocan las varas al aire libre á las seis de la tarde y se recogen al apuntar la salida del sol; segundo, si no se quieren sacar las varas de la casa secadero se riega entonces abundantemente el piso de ésta, á fin de que el agua que se evapore sature la atmósfera del secadero y ablande las hojas.

Cuando las hojas se han ablandado y no hay peligro de que se quiebren debe procederse á su clasificación antes del fermento ó calentura.

La práctica de dos clasificaciones, la primera antes de la fermentación, y la segunda antes de la embetunadura no es recomendable. Estas sólo se practican en aquellos países donde el tabaco se corta entero. En la Isla de Cuba la primera clasificación se hace al cortar las hojas como apuntamos antes. La segunda clasificación tiene lugar antes de la *calentura* y se efectúa así :

1º—Hojas sanas, grandes, color de canela oscura, elásticas, arenosas, de nervios finos y aromáticos. Estas se denominan *desechito.*

2º—Hojas semejantes á las anteriores, aunque no tan buenas ni grandes. Se las llama *libra.*

3º—El *injuriado bueno,* de iguales condiciones que los anteriores, pero algo picadas ó rotas.

4º—El *injuriado malo* ó *tripa* que es todo el resto de la cosecha, formado de hojas pequeñas y estropeadas.

En la segunda cosecha sólo se hacen dos separaciones :

1ª—El *bueno,* de regulares condiciones y que puede utilizarse como capa para tabacos no selectos.

2ª—La *capadura* que la forman el resto de la cosecha.

En Deli se clasifica el tabaco en cinco partes :

1º—Hojas buenas superiores.

2º—Hojas buenas inferiores.

3º—Hojas ligeramente deterioradas.

4º—Hojas más deterioradas.

5º—Restos.

Hecha la clasificación se forman paquetes de 50 hojas para someterlas á la fermentación ó calentura.

Con los paquetes de hojas de calidad superior se formarán montones poco elevados. Cinco paquetes superpuestos son la mayor altura que debe tener el pilón. Con los de calidad media se pueden superponer hasta ocho paquetes y con los de calidad inferior se pueden hacer grandes montones.

Las hojas de calidad superior alcanzan un alto grado de calor á las 24 horas de hechos los montones, por lo que es indispensable removerlos cada día.

Las hojas de calidad mediana tardan de cuatro á cinco ó seis días en alcanzar la temperatura que obligue á deshacer los montones.

Las hojas de calidades inferiores tardan de cinco á siete días. Estas diferencias obedecen á que, mientras mayores, más sanas y selectas son las hojas, contienen mayor humedad y fermentan por tanto con mayor rapidez.

Como se ve, pues, hay una gran diferencia en el tiempo que tardan en fermentar cada clase de hojas; de aquí que sea un error grave querer llevar á término esta operación sin clasificar antes debidamente las hojas.

Los montones de hojas pueden tener ó forma cúbica ó cilíndrica. A medida que el tabaco se va secando se hacen más grandes los pilones (procurando no confundir los de una clase con los de otra). Esta operación tiene por objeto conservar una temperatura buena en el tabaco, de modo que el color y demás condiciones sean los más iguales posibles. Tanto en los primeros montones como en los segundos se cuidará de que no sea muy rápida la subida de temperatura, sino que ésta se eleve poco á poco. La temperatura máxima no debe pasar nunca de 55 grados. Por esto es conveniente colocar tres termómetros en cada pilón á diferentes alturas á fin de conocer con seguridad la marcha de la fermentación.

Nunca se verificará la operación del fermento del tabaco en la casa secadero, sino en otra, y que no tenga más que dos puertas á fin de evitar las corrientes de aire que dilatan ó interrumpen el proceso de la fermentación.

Las hojas de plátano para cubrir los montones, cuando haya recursos, se cambiarán por mantas ó cobijas de lana que son mejores.

Embetunadura.—Esta operación, que se verifica después de la anterior, tiene por objeto igualar el color y el perfume del tabaco.

El betún debe hacerse poniendo hojas averiadas del mejor tabaco de capa en agua de lluvia, que es la mejor; y si de ella no se dispone, en el agua menos carbonatada que sea posible obtener. Las aguas de ríos ó pozos cargadas de diferentes sales, quitan combustibilidad al mejor tabaco. Puesto el tabaco en agua, ha de tenerse cuidado de remover la mezcla con frecuencia á fin de activar la fermentación. A los tres días ésta se presenta y entonces hay necesidad de tapar lo más ajustado posible á la vasija que la contenga. En esta

forma se dejará hasta que el líquido tome un color vinoso; al llega este punto se extraen los residuos del tabaco.

En absoluto se excluirán de la mezcla los alcoholes y cu quiera otras sustancias extrañas. Si se quiere dar algún aroma licado al tabaco, se agregará á la mezcla infusión de vainilla ó tré oloroso. Cuando el tabaco es poco combustible por la calidad de planta ó del terreno en que se cultivó entonces se agrega al be un poquito de nitrato de potasa.

Para la operación de la embetunadura se debe disponer mesas ó tarimas de madera, de suficiente ancho, 2 varas próxim mente, porque los pisos, aunque de madera, no son lo suficienteme te limpios y esta manipulación exige mucho aseo, pues si se mezcl al tabaco polvo ó tierras, pierden en calidad y están expuestas á d rromperse las hojas.

La embetunadura debe ejecutarse del siguiente modo: riega con el betún ligeramente la superficie de la mesa ó tarima; mediatamente y sobre esta superficie humedecida se colocan en d den y bien abiertas las hojas del tabaco, superponiéndolas hasta altura de 5 centímetros; se rocía entonces el montón y se coloca o nueva camada de 5 centímetros, otra rociada y otra camada de igu altura, hasta terminar ó hasta la elevación que se quiera. Termin do el montón se le cubre con un paño ó cobija y se le deja en es estado el tiempo suficiente para que todo el montón se impreg bien del betún.

Demás está decir que los montones de embetunadura se h de formar separadamente por las clases hechas antes del fermento.

Separación.—Una vez terminada la embetunadura y pa proceder á formar los manojos es preciso separar las clases por o den de tamaño á fin de que los manojos resulten bien hechos. E la Isla de Cuba se hace hasta 8 clases teniendo en cuenta el color el tamaño.

En Sumatra se forman cuatro grupos que son :

Las hojas pequeñas de 12 á 32 centímetros.
,, ,, medianas ,, 32 ,, 40 ,,
,, ,, regulares ,, 40 ,, 49 ,,
,, ,, grandes ,, 49 en adelante.

La Compañía monopolizadora del cultivo del tabaco en De separa hasta diecinueve clases, tomando en cuenta el color, las man chas, el tamaño y el estado de las hojas.

Manojos.—Llámanse así los paquetes de hojas dispuestas pa ra el embalaje de exportación. Los manojos se forman así : se toma 25 hojas de las de primera clase y se colocan unas sobre otras bie extendidas, con el pedículo á un mismo lado, por este extremo se le ata, bien con una cuerda, bien con una hoja de la misma clase, qu es lo más común.

Si las hojas son de clases medianas é inferiores, se colocan de 40 á 50 en cada manojo.

Hechos los manojos explicados, que algunos llaman *manos*, se forman los manojos grandes, para lo cual se reúnen cuatro manojos que se atan bien apretados por medio de una fibra vegetal. En la Isla de Cuba se usa la majagua (*Hibiscus tillianus*, L.) que es un tejido natural muy fuerte producido por el árbol de este nombre.

Embalaje.—El embalaje se puede hacer en cajas ó en barriles. Los vegueros cubanos utilizan la majagua gruesa, con lo que forman unos fardos cúbicos á los que dan el nombre de tercios. Los tercios se forman con :

50	manojos	de	1ª clase
60	,,	si ,,	2ª ,,
75 á 80	,,	,, ,,	3ª ,,
100	,,	,,	es *capadura* de la segunda cosecha.

Si el embalaje se hace en barriles, se procura colocar los manojos de modo que el extremo de las hojas vaya hacia el centro y el pedículo se apoye en las duelas.

APÉNDICE

Enemigos del tabaco.—Numerosos son los enemigos con que cuenta el tabaco y á los que el agricultor tiene que perseguir sin cesar. Entre los animales vertebrados, tiene el ratón, que generalmente lo ataca después de seco y cuando la planta está semillada.

Hacen daño en los sembrados de tabaco el armadillo, el tepezcuintle y, en general, todos los animales que hacen cuevas en la tierra, porque al escavar sus madrigueras rompen las raíces de la planta que languidece y muere.

El mayor número de los enemigos del tabaco está entre los insectos, de los cuales unos son comunes á casi todas las plantas cultivadas y otros son específicos del tabaco. De estos insectos unos atacan á las hojas, otros á los tallos y otros á las raíces.

Entre los coleópteros, los principales son :

Melolontha vulgaris ó gusano blanco que vive dentro de la tierra y que sale á la superficie cuando se remueve el suelo. Entonces se le recoge con las manos y se le mata. También se le destruye inyectando en la tierra sulfuro de carbono, á la dosis de 15 hectólitros por manzana ó sean 150 gramos por vara cuadrada.

Opatrum intermedium que hace sus desvastaciones durante la noche y se oculta de día bajo las hojas. Sus larvas atacan con preferencia los tallos y algunas veces las raíces. Mueren con las soluciones insecticidas y puede emplearse con ellas el canfín.

Epitrix parvula.—Es un insectito de dos á tres milímetros de tamaño. Sus estragos se notan por manchas amarillas en las hojas. Al poco tiempo las partes manchadas se secan y caen, quedando agujereada la hoja. Este insecto pone sus huevos cerca de las raíces.

Se ha recomendado contra él una solución arsenical que luego rechazó porque, venenosa en alto grado, podría dañar á la perso que usa el tabaco impregnado de ella. El mejor procedimiento co tra el *Epitrix parvula* es mantener el tabacal libre de malas yerb y arrancar y quemar fuera del campo las plantas atacadas, para ev tar la propagación de este insecto.

Lasioderma serricorne ó *Xylotinus serricornis.*—Ataca pref rentemente al tabaco empaquetado y al elaborado, de los que se c men los nervios. Algunos recomiendan exponer el tabaco á la a ción de vapores insecticidas como los del cloroformo y los del ácid cianhídrico, pero esto es muy peligroso y caro. Lo mejor es som ter el tabaco á la acción del calor, en un horno calentado hasta temperatura de 50 grados en verano y 55 á 60 en invierno. Si tabaco está hecho picadura ó rapé, en vez de someterlo al calor, q lo resecaría en extremo, se le sumerge en una fuerte solución de jug de tabaco.

Entre los ortópteros figuran como enemigos del tabaco ca todas las especies de grillos (chapulines) que hacen sus cuevas cerc de las raíces para depositar sus huevos. Sin estas circunstancias n serían dañinos porque no atacan á las hojas.

Thrips tabaci.—Este insecto ataca los nervios medios y lat rales de la hoja del tabaco, en los que aparecen como manchas bla cas ó amarillas de 1 mm. de largo y formando zig-zag en toda l longitud de los nervios atacados.

Para preservar el tabaco de este insecto debe sometérsele los vapores del canfín ó lavarlo con una solución de este aceit cuando se le trasplanta del almácigo al campo.

De los homópteros los dañinos al tabaco son : *Dicyphus minimus* que ataca á las plantas de la segunda cosecha, en el tejido d cuyas hojas deposita sus huevecillos. Se le destruye regando el ta bacal entre tres y cinco de la mañana con una solución de una part de nicotina por seis de agua.

Las hormigas entre los himenópteros causan no poco daño los tabacales. Se las perseguirá deshaciéndoles sus hormigueros regando en ellos canfín ó ácido fénico.

Entre los lepidópteros ó mariposas es donde se encuentra más enemigos del tabaco.

Sphinx ó *Macrosita Carolina.*—Las larvas de esta maripos son el enemigo más formidable que tiene el tabaco en los países cá lidos de América, especialmente en Cuba, Florida, México. La ma riposa se alimenta del néctar de flores como las del *Datura stramonium.* El gusano tiene la cabeza verde-oscuro, el cuerpo verde-cla ro, con manchas oblicuas dirigidas de adelante atrás, y cruzado po líneas negras; las patas son blancas con círculos negros. Estos in sectos hay que destruirlos á mano, registrando las hojas. Los chom pipes son muy aficionados á este gusano.

El *Protoparce celeus* y el *Agrostis ypsilon* son propios de lo países de Norte América.

El *Agrostis saucia* (Fr.) ó *Peridroma sauci* (Hübn.) se encuentra en Coiombia; se le persigue por el registro minucioso. De igual modo se destruye al *Agrostis segetum* cuyas larvas se ocultan bajo tierra y atacan al tabaco al nivel del cuello. Al *Agrostis annexa* se le mata á mano, después de remover la tierra junto al tabaco.—Puede ponerse luego flor de azufre alrededor del cuello de la planta para evitar nuevo ataque.

Heliothis armiger.—Es el enemigo universal del tabaco; se le encuentra en toda la América, en Canarias, en Nueva Holanda, en Argel, en la India y en Ceilán; es también el enemigo del algodón. A la mariposa se le caza de noche, colocando en el tabacal unas linternas, junto á las cuales se ponen unas tablas untadas con una mezcla hecha de cuatro partes de vinagre y una de melaza. Las mariposas van á la luz, chocan con los cristales y caen en las tablas, en las que se les halla el siguiente dia. Cuanto á las plantas atacadas por la larva hay que arrancarlas y quemarlas para evitar la infección del campo, pues el insecto es muy prolífico.

Además de los citados hay otros, pero son comunes de otros países de distinto clima al de éste.

Los ataques que sufren las hojas del tabaco por distintas criptógamas se denominan *enfermedades.* Muchas de estas criptógamas son producidas por picaduras que sufre el tabaco de algunos insectos, por ejemplo las heridas que en la planta hace el *Epitrix parvula,* del que antes hablé, van seguidas de la aparición de la criptógama *Macrosporium tabacicum* ó *Cercospora nicotiana* que se desarrolla vigorosamente, sobre todo en la estación lluviosa, favorecida por la humedad.

Las picaduras del *Sphinx Carolina* suelen abrir camino á varias criptógamas que cubren las hojas como un moho.

Otras enfermedades son ocasionadas por una especie de virus, que produce á unos hongos microscópicos que invaden las hojas, por cuyos estomas parece el extremo conoide de ellos, mientras el micelium penetra por las células del parenquima. En estos casos las manchas de las hojas son blancas. Si las manchas son pardas, entonces la planta fué invadida por un parásito llamado *Eladosporium,* lo cual es grave, porque tras de él aparecen dos clases de micrococos, unos de forma cilíndrica y otros redondos.

El *Phytophtora nicotina* y el *Botrytis longibrachiata* hacen muchos estragos en los tabacales.

Se han preconizado varios remedios, entre ellos una mezcla de sulfato de cobre y cal, pero lo mejor es arrancar las plantas atacadas y quemarlas fuera del campo para evitar se propague la infección.

Estas infinitas plagas que atacan al tabaco obligan al agricultor á ejercer una activa y celosa vigilancia sobre sus plantas, porque de lo contrario corre el riesgo de perder el fruto de sus trabajos.

Creo que si nuestros agricultores siguen las indicaciones que ligeramente hemos dado acerca del cultivo del tabaco, obtendrán mejores productos que hasta hoy y no verán convertirse en *chircagres* las plantas nacidas de selectas semillas.

A. NAVARRETE

NOTAS É INFORMACIONES

Vino de naranjas. — El vino de naranjas ha adquirido en Europa gran aceptación, especialmente entre las personas que sufren del estómago, por las virtudes aperitivas que posee.

Como es desconocido entre nosotros y como su elaboración es sencillísima, la receta será bien recibida.

Se eligen naranjas bien maduras, se pelan y se cortan por la mitad, en sentido trasversal á los cascos; se exprimen en seguida en una prensita, ó por cualquier medio adecuado, cuidando que no pasen las pepas al recipiente donde se recoge el jugo.

Hecha esta operación, se añade al jugo 800 gramos de azúcar blanco por cada cinco litros de aquél, si las naranjas son agrias; y sólo 400 gramos, si son dulces. En seguida se agrega medio litro de agua por cada cinco litros de jugo ya compuesto con azúcar.

Arreglado de este modo se deja fermentar, resultando después un vino color de ámbar, que se parece en el gusto al vino seco del Rhin, á la par que conserva el aroma de la naranja.

Para las personas que sufren del estómago es preferible el vino de naranjas agrias.

De la corteza, residuos de la fermentación y demás desperdicios, se puede hacer un excelente vinagre.

(Revista de la Asociación rural del Uruguay).—Tomo XXX, número 2.

La destrucción del matapalo.—Ninguna disposición municipal ó gubernativa se ha tomado hasta ahora en nuestro país para el aniquilamiento del *matapalo*, cuyo parasitismo es tan dañino para los arbustos y árboles, tanto silvestres como cultivados. La propagación por medio de las semillas de este peligroso enemigo es sumamente fácil. He aquí uno de los procedimientos observados por nosotros mismos. Los pájaros comen con gusto las frutitas, pero dejan á menudo caer unas que, teniendo su epidermis rota, adhieren por su pulpa pegajosa á las hojas de las plantas que se encuentran debajo de los palos criaderos del matapalo. Germinan pronto las semillas, conformándose al principio con el alimento que hallan en el parenquima de la hoja verde en que han caído. Pero esta hoja se seca y no tarda en desprenderse de la rama; el viento ó las aves pueden entonces llevarla á otro palo donde la plantita encuentra cómo y dónde desarrollarse abundantemente.

En varias partes de Europa el *muérdago*, planta de la misma familia y del mismo género de vida parásito que nuestro ó nuestros matapalos — pues varias Lorantáceas llevan aquí este nombre y son todas igualmente dañinas — el muérdago decimos, se destruye con mucho empeño y aun por orden de la autoridad competente.— No solamente los propietarios de huertas, parques y bosques están obligados á quitar el muérdago de los árboles de su pertenencia, sino que éste debe quemarse inmediatamente después de cortado. En el cantón de Vaud (Suiza), por ejemplo, pagan una multa que varía entre francos 10 y francos 90 todos los que no se han conformado con el decreto que ordena la destrucción del muérdago en un tiempo fijo, sin perjuicio de los gastos que han de correr de su cuenta por la ejecución del trabajo por un empleado nombrado al efecto.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Noviembre 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas.	Presión del aire mm.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia Cantidad mm.	Lluvia Duración Horas
1 a. m.	4.38	16.64	89	.....	8.8	3.66
2	4.01	16.47	88	.....	6.0	5.00
3	3.77	16.24	88	.....	8.5	4.08
4	3.77	16.20	89	.....	11.5	3.92
5	3.98	16.15	88	.....	6.9	3.00
6	4.33	16.10	89	.....	4.4	3.00
7	4.70	17.45	82	2.50	3.2	3.00
8	5.00	18 90	76	11.41	3.6	3.00
9	5.16	20.37	73	13.42	1.0	1.42
10	5.14	21.63	71	11.01	1.9	1.17
11	4.79	22.38	70	9.08	2.4	1.83
12	4.19	22.93	70	9.83	1.1	1.33
1 p. m.	3.65	22.61	70	8.91	2.1	1.67
2	3.19	22.19	73	10.18	7.5	5.00
3	3.02	21.39	76	7.31	3.9	5.41
4	3.13	20.27	80	6.00	18.6	5.99
5	3.41	19.08	80	2.64	22.9	4.16
6	3.74	18.37	85	0.17	15.1	5.08
7	4.26	18.06	86	.....	12.4	5.06
8	4.67	17.86	86	.....	12.1	4.27
9	5.00	17.72	86	.....	2.0	2.50
10	5.08	17.51	87	.....	6.1	1.67
11	5.04	17.32	87	.....	11.6	1 24
12	4.80	16.95	88	.....	9.1	2.19
T. M.	4.26	18.78	82	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	92.46	182.7	78.65
89-1900	3.80	19.44	84	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	144.15	154.2	.....
Mín.	661.1	14.0	48	En 1 d. 0.34	En 1 h.	.....
Máx.	666.9	27.5	100	En 1 d. 10.17	16.4	.....

Viento dominante : NE.

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia mm.	Días con lluvia
Sipurio	60	238	26
Boca Banano	3	483	23
Limón	3	258	19
Swamp Mouth	3	590 ?	5 ?
Zent	....	385	17
Gute Hoffnung	40	....	....
Siquirres	60	567	20
Guápiles	300	662	28
Sarapiquí	835	1326	27
San Carlos	161	545	21
Las Lomas	266	604	18
Peralta	332	372	19
Turrialba	620	329	19
Juan Viñas	1040	396	27
Santiago	1078	337	22
Paraíso	1336	172	15
Las Cóncavas	....	219	20
Cartago	1450	193	17
Tres Ríos	1300	204	15
S. Franc° Guad.	1187	179	17
San José	1160	183	18
La Verbena	1140	461	14
S. Isidro Alajuela	1346	271	16
Alajuela	950	210	11
Nuestro Amo	....	118	11

TEMPERATURA EN EL SUELO

Profundidad en m.	0.15	0.30	0 60	1.20	3.00
Temperatura	19.96	19.98	20.77	21.24	21.40

Evaporación { Día 47.5 mm. / Noche 15 7 mm.

Nebulosidad: t. m.=8 { Días claros 0 / ,, oscuros 13 / ,, tempestuosos 4

TEMBLORES : — Noviembre 1º—6 h. 34 m. a. m., temblor débil, dirección NNW-SSE, duración 7 segundos, intensidad II. Noviembre 2.—5 h. 6 m. a. m., temblor débil, dirección NNW-SSE, duración 6 segundos, intensidad II. Noviembre 5.—7 h. 10 m. a. m., temblor casi imperceptible.

CARÁCTER GENERAL DEL TIEMPO : —En el lado del Pacífico este mes ha sido muy lluvioso, con alternativas de viento recio y de temporales. Del lado del Atlántico igualmente, las lluvias han sido excepcionalmente abundantes y los temporales dilatados. En Cariblanco de Sarapiquí la altura de agua medida en este solo mes fué de 1 m. 33 cm. En Santa Clara varios ríos salieron de madre, causando algunos daños.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Diciembre 1901

Observatorio Nacional. — San José 1169 m.

Horas	Presión del aire m|m.	Temperatura del aire libre o C.	Humedad relativa %	Horas de sol	Lluvia Cantidad m|m.	Lluvia Duración Horas
1 a. m.	3.60	16.40	85	.....	0.0	0.00
2	3.21	16.13	86	.....	0.0	0.00
3	2.98	15.74	88	.....	0.0	0.00
4	3.05	15.42	88	.....	0.0	0.00
5	3.24	15.42	87	.....	0.0	0.00
6	3.50	15.42	87	.....	0.0	0.00
7	3.86	16.66	81	6.83	0.0	0.00
8	4.18	18.72	72	22.75	0.0	0.00
9	4.35	20.76	68	24.00	0.0	0.00
10	4.42	22.38	65	18.91	0.0	0.00
11	4.08	23.35	64	17.68	1.3	0.66
12 a. m.	3.57	23.93	64	17.16	2.5	1.17
1 p. m.	2.97	23.76	64	14.98	1.0	0.83
2	2.59	23.69	65	16.76	2.6	2.60
3	2.37	22.80	67	16.61	3.4	1.25
4	2.36	21.28	73	14.40	1.2	0.58
5	2.60	19.72	75	7.99	3.0	1.42
6	2.92	18.90	80	1.41	5.5	2.42
7	3.39	18.52	82	.....	0.1	0.75
8	3.84	18.14	83	.....	0.3	1.00
9	4.21	17.77	84	.....	0.0	0.00
10	4.34	17.36	85	.....	0.0	0.00
11	4.25	16.93	85	.....	2.0	0 92
12	4.06	16.52	86	.....	2.3	0.92
T. M.	3.50	18.98	78	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	179.48	25.2	13.92
89-1900	.....	18.63	80	....	.....	.....
Sumas	.....	.....	....	157.74	.....	.....
Mín.	660.4	11.9	35	En 1 d. 0.00	En 1 h.	.....
Máx.	668.3	29.3	100	En 1 d. 10.58	2.7	.....

RED PLUVIOMÉTRICA

Estaciones	Altura m.	Lluvia m|m.	Días con lluvia
Sipurio	60	310	16
Boca Banano	3	366	24
Limón	3	284	15
Swamp Mouth	3	....	....
Zent	....	391	14
Gute Hoffnung	40	....	....
Siquirres	60	396	10
Guápiles	300	417	18
Sarapiquí	835	689	24
San Carlos	161	175	18
Las Lomas	266	490	16
Peralta	332	304	18
Turrialba	620	....	....
Juan Viñas	1040	109	9
Santiago	1078	174	14
Paraíso	1336	43	9
Las Cóncavas	....	38	13
Cartago	1450	68	14
Tres Ríos	1300	57	9
S. Franc° Guad.	1187	27	9
San José	1160	25	11
La Verbena	1140	145	5
S. Isidro Alajuela	1346	52	5
Alajuela	950	....	....
Nuestro Amo	....	....	....

TEMPERATURA EN EL SUELO

Profundidad en m.	0.15	0.30	0 60	1.20	3.00
Temperatura	19.60	19.51	20.00	20.46	21.00

Evaporación { Día 66.0 mm. / Noche 18.7 mm.

Nebulosidad: t. m.=6 { Días claros 3 / ,, sombríos 3 / ,, tempestuosos 1

Viento dominante : NE.

TEMBLORES : — Diciembre 27.—10 h. 07 m. a. m., temblor debilísimo. Diciembre 30.—10 h. 10 m. p. m., temblor debilísimo.

CARÁCTER GENERAL DEL TIEMPO : — Este mes fué generalmente de buen tiempo, sin excesos de temperatura ni de humedad hasta el 29, día en que empezó una serie de días tempestuosos y glaciales para nuestros climas. El día 31 á las 10 a. m. se apuntó la presión atmosférica más alta notada desde 1888 (668,3 milím.). Este mismo día fué también el más frío en 14 años de observaciones, siendo el termino medio de las 24 horas solamente de 14,23 grados centígrados.

INDICE

A

Abonos 211, 212
Abonos potásicos para el tabaco, 65, 103, 106
Abono verde, sus cualidades 200, 182
Abrigo provisionnl para café.... 301
Aceite de Eucalyptus 207
Acción benéfica de algunas legumbres 217
Acido fosfórico..... 213
Acnistus arborescens 180, 300
Adoquines de madera..... 257
Agaricus melleus..... 8
Agave americana 237
Agaves textiles..... 237
Agraulis, enemigos de plantas cultivadas 120
Agraulis passiflorae 119
juno 120
moneta 120, 320
Agricultor mexicano, El. 85, 161
Agricult.ª 1, 34, 55, 87, 112, 145, 188, 195, 236
Agricultura para mujeres 311
Aguacate..... 300
Ahoga-pollos, insectos 315
Alacranes 174
Álamo, F. de P. 286
Alemanes en Centro América.... 52
Alto Tararia..... 26
Anales del Instituto Físico-Geográfico 3
Anartia fatima 320
Andropogon sorghum..... 160
Anomala eucoma..... 316
guatemalena 316
van Patteni 316
Anopheles 168
Apamate, árbol 204
Aporque, debe evitarse 126
Aragón, Man. 32, 149
Arañas, insectos 174
Arboledas, riego de las..... 85
Arbol de goma gigante 209
Arbol de maná..... 210
Arbol de sombra, condiciones que debe realizar..... 295
Arboles, enemigos 109
Arboles de sombra 203
lista de 159
Argemone mexicana 76
Armillaria mellea 8
Arthur Prof. I. C. 73
Asclepias curassavica..... 318
Andronitis..... 319
Cáliz 319
Corola 319
Descripción 318
Empolvoramiento 320
Fruto 319
Gineceo 319
Asclepias cornuti..... 322
Aublet, sobre cacao..... 260

B

Bahía del Almirante..... 40, 43, 47, 144
Banano .....
Deshojar 114
Flores 111
Hojas 112
Tallo 112
Raíces 113
Riego 114
Variedades 113, 109
Bananos pasados 217
Banco hipotecario 71, 72
Barba, volcán de 316
Beneficio del trigo 273
Beggar Weed, pasto 306
Blanco ó moho de las raíces del cafeto 7, 126, 199
Boca Culebra 20
Boca del Sicsaola..... 27
Boca Paquita 19
Boca del Drago 40, 138, 144
Bocas del Toro..... 40
Boj blanco..... 209
Boletín de Agricultura tropical. 32, 127, 149
Boruca 23, 43
Botritis cinerea..... 255
Bovallius Dr. C. 53
Brasil 36, 55, 239
Bryan Wim..... 71
Brushik 26
Bucare, árbol 204
Buenos Aires 22
Bulletin of the Botanical Department, Jamaica 112
Bursera gummifera..... 179

C

Cabulla 236
Cacao de Ceylan..... 260
Beneficio del.....
Café, consumo universal..... 283
Café, sombra.....
Crisis 35, 239
Cultivo 283
Cafecillo 161
Cahuita 25
Cajanus indicus 151, 203, 157
Cal 212
Calendula officinalis 183
Calliandra Saman 204
Cambures, plátanos..... 204
Cameron, sobre café 277
Campo de Ensayos 5
Cáñamo de Sisal..... 237, 238
Caoba de Australia..... 257
Caoba blanco 209
Capa mucosa del grano de cacao 265
Capa (tabaco) 325
Cardo Santo..... 76
Cariblanco 120, 123, 126
Cartago 42
Casas para los trópicos 173
Cassia occidentalis..... 206
Cestilloa de Oro 41
Castilloa de Austria 43, 143
Cayena, planta..... 203
Castilloa, elastica.....
Morkhamiana .....
Costaricama .....
Castilloa Tunu.....
Caucho virgen de Colombia 148
Ceilán 38
Cemiostoma coffeella 128
Centro América, descubrimiento importante 87
Cereus Aragoni, nueva adquisición para la horticultura..... 169
Cestrum aurantiacum 180
Cetónidos, destructores de las rosas .....
Christ Dr. H. .....
Cianuro de potasio, formicida...
Cima más alta de Costa Rica ...
Ciruelo, árbol .....
Citrus.....
Citrus medica .....
Coaza, valle de.....
Coccoloba uvifera.....
Cojón de gato .....
Cojón de mico .....
Colombia 39, 40,
Colón Cr. 40,
Colonia de Maceo .....
Colonización interior .....
Concursos de ganadería.....
Conferencia bananera.....
Consuelda del Caucaso .....
Continuación de la raza .....
Cook, O. F., sobre la sombra .. 153,
Corotapa 47,
Corteza de los Eucalyptus .....
Costa Rica 35, 39, 40,
Alemanes en.....
Cima más alta .....
Cousins H. H., sobre el papel de la química.....
Couto .....
Cow-Pea, Planta .....
Croton gossypifolius..... 180,
Cuayote .....
Cucarachas, insectos .....
Cuestión de límites 39,
Culex .....
Cultivo del cafeto .....
del hule.....
del tabaco, abandonado á su suerte.....
del trigo.....
Curación del blanco de las raíces

Ch

Chánguena 50
Chapulín 314
Chian, en Nicaragua 85
Chiriquí Viejo 44,
Chirripó Grande, cima más alta
Churristate .....

D

Dachrys bipartita 317
Dafert 202
Danais crippus..... 320
Defectuosa preparación del terreno 57
Degeneración del tabaco 56
Delacroix Dr., sobre la destructrucción del *Cemiostoma* 127
De que se nutren las plantas.... 210
Datura arborea 317
Declinación magnética 10, 11
Dermatophora necatrix 8
glomerata 8
Desaguadero..... 42
Desmodium tortuosum 306
Desmodium triflorum.....
Destrucción de los bosques ....
del matapalo.....
Destructores de los rosales.....
Detalles discutibles del cultivo del cafeto .....
Diabrotica adelpha 317,
balteata .....
fusco-maculata .....
porracea.....
Diferencias sucesivas .....
Diphaulaea nitida .....
Dolichos multiflorus .....
Duy, Provincia del 47

E

Elementos magnéticos en Costa Costa Rica 30
El Salvador, Alemanes en 53
Empleo de la brújula 10
Empolvoramiento del *Asclepias curassavica* 320
Enemigos de los árboles 109
Enfermedades de los cafetales .. 123
Entomofilia, un caso de 318
Erythrina corallodendron 179
Escoria de Toffnás 201
Escudo de Veragua 44, 45, 137
Espuela de trepar 253
Espino blanco, arbusto 180
Estación meteorológica 3, 5
Estaciones de cultivo 3
Estados Unidos 37, 55
Estiércol 202
Eucalyptus, árboles 206
Eucalyptus acmenoides 209
amygdalina 207, 209
crebra 209
diversicolor 257
dives 209
globulus 208
hemiphloia 209
marginata 257
microcorys 209
noemastoma 209
paniculata 209
resinifera 210
viminalis 210
Euchlaena luxurians .....
Eugenia jambos 207
Experimentos de Dibdin y Cameron 280

F

Factores opuestos en el crecimiento de las plantas 73
Fallo sobre límites 52
Falta de abonos 57
Falta de unión 205
Fawcett W., sobre el banano ... 112
Fermentación del cacao 259
Fiebres tropicales 161
Filices 32
Fitófagos, insectos 317
Flamenquilla, planta 182
Flor de tierra 199, 200
Fomento de la Agricultura 84
Formicida 161
Fórmular de abonos para tabaco 105
Forrajes 74
artificiales 305
Frijol de palo 151, 257
Frijoles 37
Frijolillo 182, 206, 257
Descripción, cultivo y usos 151
Frontera entre Costa Rica y Colombia 135

G

Gabb, Wm. M. 53
Gama Grass 308
Gamelote, pasto 204
Ganado 37
Ganado y Castilloa 283
Gandúl 257
Garabito 43
Garrapatas 207
Gazette coloniale 161
Geofísica 10, 219
Geografía 39, 135
Geographische Mitteilungen, sobre límites 39, 135
Girasol descripción y cultivo 90
rendimiento en aceite .. 93
semillas 85
Golfito, río 45, 46
Gonolobus edulis 120
Granadilla 119
Granja Nacional de Agricultura 1, 33, 38, 69
Grano típico del café de Costa Rica 96
Guaba 300
Guajiniquil 300
Guabo peludo 204
Guandú 257
Guarco, valle del 43
Guate 305
Guatemala, Alemanes en 52
Guayabillo 206
Guayabo 206
Guaymí 43, 136, 137, 141
Guazuma ulmifolia 205
Guijarro, planta 150
Guineos 300
Güisantes, producto de 79, 80, 82
Güitite, arbusto 180, 300, 315
Gum Trees, árboles 206
Gutiérrez Felipe 40

H

Harina de bananas 217
Harrison, Percy 32
Hedionda, planta 206
Helechos del General 21
Helechos 32
Heliconius petiveranus 321
zuleica 320
Heliotropium indicum .....
Hinchley Hart, I. 260
sobre cacao .....
Hitavo, planta 179
Honduras, Alemanes en 53
Hormilia intermedia 314, 315
Huerta 5
Huevos de caballo 89, 88
Huitite 300

H

Henequen 236
Henrici, Dr. E. 34
Herencia agrícola..... 190
Hibiscus esculentus 161
rosa sinensis 203
Hierba de pordioseros..... 256
Higiene del labrador 163
Hular artificial 1
Hule de Darién, árbol 1
macho 1
colorado..... 1
Huyamos del monopolio..... 1
Hydrocotyle mexicana..... 1

I

Iglesias F. M. 309
Inga fastuosa 204
punctata 303
Insectos 313
Instituto Físico-Geográfico 11, 120, 148, 1
Irazú 28,
Ironbarks, árboles 2
Isógonas .....

J

Jamaica, árbol 207
Jambosa vulgaris 203
Jardines de ensayos..... 3, 5, 33
Jarrah, árbol 257
Jilguero 314
Jiñocuave, árbol 179, 1
Jocote, árbol..... 180, 2
Judson Popenoe, sobre cultivo del tabaco 2

K

Kainita, abono..... 65
Kino, resina 207
Koschny 24

L

La Gloria, finca 7, 281, 291
Latta, Prof. sobre el aumento de la población 74
La Uvita, Puerto Limón..... 24
Ley general de la variación horaria de la presión del aire..... 223
Ley de Mínimum 21
Libro genealógico 19
Límites de Costa Rica 39, 13
Limón agrio 20
Lygaeus costalis 32

M

Macrodactylus costulatus .....
suavis 315, 316
Madera negra 300
Madia sativa 160
Madi de Chile 169
considerado como abono 181, 182
Maicillo 308
Maíz 37
rendimiento 75
diente blanco, variedad 79
producto 80
Malaria, prevención..... 163
como se contrae 165
Mano Tigre de Térraba..... 22
Manihot utilissima 203
Mangifera indica 300
Mango 300
Manzana rosa, árbol 207
Maravilla, planta..... 182
Maryland, tabaco 161
Masas polínicas 321
Matapalo, planta..... 33
Maya 30
Medidas y constantes del teodolito-brújula 3
Mejoramiento del ganado vacuno 19
Meridiano magnético 11
México 36, 5
región semiárida 15
Micelio 7, 8
Mimusops Balata, su existencia probable en Costa Rica 9
Miriápodos 174
Microbios de las aguas sucias ... 279
Monopolios, á propósito de 145
Mosquitos 207
Moureaux Prof. 12
Murciélago 309
Musa sapientum 300, 309
Myrtus Oerstedii 206
communis 207

N

Naranjo 300
Naranjos 283
Navarrete A., sobre monopolios 145, 148
Necesidades de nuestra agricultura 68
Neleus tlascala 178, 175
interstitialis 175, 178
fulvicornis 175
Nicaragua, Alemanes en 53
Nicotina 66
Nicoya 43
Nitrificación 211
Nitrificación por medio de la sombra 276
Noda atra 317
irazuensis 317
Lefevrei 317
Notas entomológicas 117, 173, 313
Notas é informaciones 21, 52, 84 108, 133, 160. 192, 217, 257,
Núñez Dr., sobre café 279

Ñ

Ñajú 161

O

Observaciones pluviométricas, su uso 108
Oficina catastral 10
Okrá 161
Oncopeltus fasciatus 322
Osa, golfo de 44, 51

P

Pala, en el cultivo del cafeto 201
Palo cacique 207
Palo de sebo 209
Panicum molle 204
Papilio americus 320
Pandion 121
Pará, pasto 204, 305
Parques públicos de San José, su traslado al servicio de agricultura 108
Pasálidos de Costa Rica 173
Passalus striato-punctatus 177
Passiflora ligularis 119
Paxillus leachi 175, 179
Penicillium glaucum 263, 165
Peñas blancas del General 21
Persea gratissima 300
Petermans Mitteilungen 39
Phoroneus jansoni 176, 178
Picramnia bonplandiana 180
Pieris Elodia 122
Monuste 122
Pila de fermentación del cacao 271
Pimienta officinalis 207
Piñuela, planta 180
Piquetes de zancudos, cómo se evitan 169
Pithecolobium Saman .....
Pittier H. 32, 120, 174
Plantas calientes 203
frescas 203
Plantas laticíferas 148
Plantas nacidas de semillas grandes 81
Plátano 204, 300
Podredumbre de las raíces 7
Poma-rosa, árbol 203
Poró, árbol 175, 179
su poca resistencia á los insectos 180
Potasa 213
Pozo azul de Pirrís 19
Presión atmosférica en San José 219
Presión horaria del aire en San José 221
Preuss Dr., sobre cacao 261
sobre gutta-percha 87
Prevención de la malaria 163
Primitiae Florae Costaricensis 32
Profiláxis del blanco de las raíces 9
Promedios mensuales de la presión del aire en San José 220
Psidium Araca 206
Friedrischsthalianum 206
Guajava 206
Ptichopus angulatus 176
Pudrimiento del tallo del banano 309
Pulque 237
Pulverizadores 128
Punta Tirbí 40

Q

Quemas 282
Quigombo, planta 151
Quinchoncho, planta 203
Quiquongo 257
Quintance A. L., sobre los insectos 129

R

Rabos de mico 32
Ratones 309
Raza vacuna y moda 311
maillei 175
punctatostriatus 176, 179
spinigar 176

R

Reconocimiento de las tierras .. 282
Red pluviométrica de Costa Rica 108
Reina de la noche, planta 317
Remedios contra los insectos.... 317, 318
Resina copal..... 257
Revue générale agronomique .. 85
Rhizomorphe fragilis 8
Rhodocanthopus caelatus 176, 178
Riego de las arboledas 58
Riley J. V., entomólogo americano 118
Rimor Sargi..... 175, 178
Robinson W., sobre cacao..... 260
Rosales 313
Rosa multiflora 315
Rotación de cultivos 213

S

Sabanilla de Pirrís 18
Saccharomyces cerevisiae 261
ellipsoideus 267
membranaefaciens 267
Theobromae 257, 268, 269
Sales de Stassfurt, abono 65, 104
Samán, árbol 204
San Carlos..... 38, 90
Sangres permanentes 193
San Francisco de Guadalupe.... 12
coordenadas 12
observaciones magnéticas en..... 13
San Jerónimo, bahía de 43, 143, 144
puerto de 47, 50
San José 35, 196, 316
San Mateo..... 34
San Ramón 196
Santa Clara 38, 90
Santa María de Belén..... 40
Sapium biglandulosum 148
Sarapiquí 123
Seda de Betsileo 153
Selección de las semillas, del cafeto 198
Seler Dr. E..... 39, 52, 135
Semillas 77
Semler, sobre cacao 260
Sharp T. H., sobre el cultivo del banano 113
Sideración 213
Siembra del trigo..... 273
Sipurio 25
Sisal 237, 238
Sombra auxiliar 204
Sombra en el cultivo del café ... 153, 197, 276, 285
Sombrerillo, mala yerba..... 125
Soranus eclipticus 177
wagneri..... 177
Sorepta, Punta 40
Sorgo de escobas..... 169
Stemmadenia bignoniaeflora 150
Stilbum flavidum..... 125
Strickland, sobre cacao 260
Strigoderma marginata..... 316
rutelina 316
vestita 316
Suelo, influencia del color..... 84
Suerre, río..... 42, 143
Sulfato de cobre 9
Sulfo-carbonato de potasio..... 9
Symphytum asperrinum 305

T

Tabaco 55, 99, 131
Enemigos del 331
Composición..... 58, 60
Cualidades de un buen. 61
Maryland 161
Cuidados culturales.... 322, 188
Recolección 325
Modo de colgar las hojas 326
Preparación y beneficios 327
Embalaje 331
Plantación 214
Reposición de las posturas .....
Selección de las plantas para semillas..... 184
Método filipino para la preparación de las semillas 185
Tabernaemontana, especies en Costa Rica..... 88
Tabernaemontana Donnell-Smithii 88
Taltuzas..... 309
Targuá, árbol..... 180, 315, 317
Tarire, río 42, 136, 139
Teosinte 307
Theobroma guianensis..... 260
Thevetia Manghas 257
Tijeretas, insectos 174
Tipos fijos..... 19
Tonduz Ad. 10, 125, 12
Totolates, contra los 16
Tratado de Agricultura tropical 28
Tres Ríos 15
Trigo, cultivo .....
rendimiento 75, 76, 8
Tripa (tabaco) 32
Tripsacum dactyloides 30
Tropenpflanzer..... 5
Tuete..... 313, 31
Tuís, dificultades del cultivo del cafeto 1
Tuna, planta 1
Tunú 2
Turba 2
Turpial 3
Turrialba 196, 3
dificultades del cultivo del cafeto 1

U

Una carta interesante..... 202
United Fruit C°, nuevos buques 84
Uruca, árbol..... 180
Uvas de playa 207

V

Vacunación de las plantas..... 254
Van der Laat, sobre la sombra 279
Van Eeden F. W., necrología .. 160
Variación de la declinación magnética 11
Variedades de bananas 109
Velvet Bean, planta 181
Veragua..... 40, 41, 43
Vernonia mollis 315
Verres corticicola..... 177
hageni 177, 179
Veturius heydeni 177
cirratus 177
platyrhinus 177
Vigna Catjang..... 181
Ville G., sobre abonos 105
Vino de naranjas..... 334
Von Tautphöus, experimentos de
Vuelta Abajo, tabaco de..... 56

W

Wollny Prof., sobre el color del suelo 84
....
....

Y

Yerba de Páez, pasto 204
Yuca 203
Yucca aloefolia..... 179
....

Z

Zancudos, datos acerca de los .. 167
como se destruyen 171
Zorobaro 40
Zona de cultivo del cafeto en C. Rica 196
Zorrillo, arbusto 180

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Nº 1

LIBRARY
MAR 18 1901
Weather Bureau

SUMARIO

Agricultura : — La Granja Nacional de Agricultura. — El blanco ó moho de las raíces del cafeto. — **Geofísica :** — Primer ensayo de un mapa de la declinación magnética en Costa Rica.—**Notas é informaciones.**

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C.

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : . . . . . 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señores don Enrique Silva — Sta. Matilde Pittier
" " Pedro N. Gutiérrez — " Ester Morales

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística
" " A. Henrici
" " Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo
" Ingeniero don Luis Matamoros
" " Ad. Tonduz

Se admiten suscripciones al Boletín en la Secretaría del Instituto Físico-Geográfico, en la Dirección General de Estadística y en la Librería de don Antonio Lehmann en San José

Pago adelantado: Suscripción anual de 12 números, 4 colones
(Para el exterior se agrega el porte)

LIBRARY
APR 27 1901
Weather Bureau

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Nº 2

SUMARIO

Agricultura : — Jardines de Ensayo. — La crisis del café y el porvenir de Costa Rica. — **Geografía:** — La cuestión de límites entre Costa Rica y Colombia (con un mapa).—**Notas é informaciones.**

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C.

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : ..... 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier
" Ester Morales
" Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística
" " E. Henrici
" " Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo
" Ingeniero don Luis Matamoros
" " Agustin Navarrete, Inspector de Enseñanza
" " Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA LIBRERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES
(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

LA DIRECCIÓN DEL INSTITUTO SE ENCARGA DE PROVEER Á LOS AGRICULTORES DE TODA CLASE DE SEMILLAS DE PLANTAS ECONÓMICAS, Á PRECIO DE COSTO. ASÍMISMO CONTESTARÁ TODAS LAS CONSULTAS QUE SE LE DIRIJA Á CERCA DE ASUNTOS DE INTERÉS PARA LA AGRICULTURA

BOLETIN

LIBRARY
MAY 3 1901
Weather Bureau

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Nº 3

SUMARIO

Agricultura : — El tabaco. — Algo sobre las necesidades de nuestra agricultura. — Dos factores opuestos en el crecimiento de la planta. — **Notas é informaciones.**

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : ..... 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier
,, Ester Morales
,, Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadistica
,, ,, E. Henrici
,, ,, Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo
,, Ingeniero don Luis Matamoros
,, ,, Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza
,, ,, Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA LIBRERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES
(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

LA DIRECCIÓN DEL INSTITUTO SE ENCARGA DE PROVEER Á LOS AGRICULTORES TODA CLASE DE SEMILLAS DE PLANTAS ECONÓMICAS, Á PRECIO DE COSTO. ASÍMISMO CONTESTARÁ TODAS LAS CONSULTAS QUE SE LE DIRIJA ACERCA DE ASUNTOS DE INTERÉS PARA LA AGRICULTURA

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

LIBRARY
MAY 25 1901
Weather Bureau

Nº 4

SUMARIO

Agriculura : — Un descubrimiento importante para Centro-América.— Colonización interior.—El tabaco.—**Notas é informaciones.**

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : ..... 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier
,, Ester Morales
,, Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl de Estadística
,, ,, E. Henrici
,, ,, Enrique Jiménez, ingeniero Agrónomo
,, Ingeniero don Luis Matamoros
,, ,, Agustin Navarrete, Inspector de Enseñanza
,, ,, Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA LIBRERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES
(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

LA DIRECCIÓN DEL INSTITUTO SE ENCARGA DE PROVEER Á LOS AGRICULTORES DE TODA CLASE DE SEMILLAS DE PLANTAS ECONÓMICAS, Á PRECIO DE COSTO. ASÍMISMO CONTESTARÁ TODAS LAS CONSULTAS QUE SE LE DIRIJA ACERCA DE ASUNTOS DE INTERÉS PARA LA AGRICULTURA

BOLETIN

LIBRARY
JUL 11 1901
Weather Bureau

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Nº 5

SUMARIO

Agricultura : — La conferencia bananera de Kingston, Jamaica. — Notas entomológicas. — Enfermedades de los cafetales de Cariblanco, (Sarapiquí). — Los pulverizadores. — El tabaco. — **Notas é informaciones.**

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ¢ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : . . . . . 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier
" Ester Morales
" Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETÍN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística
" " E. Henrici
" " Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo
" Ingeniero don Luis Matamoros
" " Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza
" " Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA LIBRERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRICIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES
(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

LA DIRECCIÓN DEL INSTITUTO SE ENCARGA DE PROVEER Á LOS AGRICULTORES DE TODA CLASE DE SEMILLAS DE PLANTAS ECONÓMICAS, Á PRECIO DE COSTO. ASÍMISMO CONTESTARÁ TODAS LAS CONSULTAS QUE SE LE DIRIJA ACERCA DE ASUNTOS DE INTERÉS PARA LA AGRICULTURA

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

LIBRARY
JUL 24 1901

Nº 6

SUMARIO

Geografía.—Los "Geographische Mitteilungen" y la frontera entre Costa Rica y Colombia.—Agricultura.—A propósito de monopolios.—Sobre dos plantas lanciferas de posible utilidad.—El frijolillo.—Un libro sobre "La sombra en el cultivo del cafeto".
Notas e informaciones.

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C.

Tip. Nacional

SUSCRICIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS ₡ 4.00 ADELANTADOS
PRECIO DE ESTE NÚMERO 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO

Director

Prof. Enrique Pittier

Asistentes

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier

Ester Morales

Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETÍN

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística

Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo

Ingeniero don Luis Matamoros

Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza

Ad. Tonduz

Se admiten suscripciones al Boletín en la Secretaría del Instituto Físico-Geográfico, en la Dirección General de Estadística y en la Librería de don Antonio Lehmann en San José.

Pago adelantado. Suscripción anual de 12 números, 4 colones.

(Para el exterior se agrega el porte).

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

AUG 27 1954

Nº 7

SUMARIO

Higiene del labrador. — Notas entomológicas. — **Agricultura** : — El madi de Chile. — El tabaco. — Herencia agrícola del siglo XIX.
Notas é informaciones.

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : ..... 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier
" Ester Morales
" Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística
" " Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo
" Ingeniero don Luis Matamoros
" " Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza
" " Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA LIBRERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRIPCION ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES
(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

BOLETIN

DEL

Weather Bureau
OCT 10 1901
LIBRARY

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Nº 8

SUMARIO

Agricultura : —Sobre algunos detalles discutibles del cultivo del cafeto.—Una carta interesante.—La Cassia occidentalis, L. — Los eucaliptos.— De que se nutren las plantas. — El tabaco. —
Notas é informaciones.

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : ..... 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier

" Ester Morales

" Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística

" " Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo

" Ingeniero don Luis Matamoros

" " Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza

" " Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA LIBRERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRICIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES

(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

BOLETIN

LIBRARY
NOV 20 1901
Weather Bureau.

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Nº 9

R.A.E.

SUMARIO

Geofísica. — La presión atmosférica en San José según las observaciones practicadas de 1899 á 1900 en el Observatorio Meteorológico Nacional. — Ley general de la serie de promedios de la variación horaria de la presión del aire. — **Agricultura.** — Nuevos cultivos. — El henequen y la cabulla. — La crisis del café en el Brasil. — El cultivo del hule ó castilloa. — La vacunación de las plantas contra las enfermedades criptogámicas. — **Notas é informaciones**

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : . . . . . 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Sitra

Sta. Matilde Pittier

„ Ester Morales

„ Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadísti

„ „ Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo

„ Ingeniero don Luis Matamoros

„ „ Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza

„ „ Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA TAPICERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRICIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES

(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

LIBRARY
JUL 24 1901
Weather Bureau

Nº 6

SUMARIO

Geografía.—Los "Geographische Mitteilungen" y la frontera entre Costa Rica y Colombia.—**Agricultura**:—Á propósito de monopolios.—Sobre dos plantas laticíferas de posible utilidad.—El frijolillo.—Un libro sobre "La sombra en el cultivo del cafeto".
Notas é informaciones.

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C.

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS ₡ 4-00 ADELANTADOS
PRECIO DE ESTE NÚMERO . . . . . 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier
,, Ester Morales
,, Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística
,, ,, Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo
,, Ingeniero don Luis Matamoros
,, ,, Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza
,, ,, Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA LIBRERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES
(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

Nº 11

SUMARIO

La sombra en los cafetales considerada especialmente bajo las condiciones locales de terreno y clima de Costa Rica. — Sobre algunos forrajes artificiales. — El pudrimiento del tallo del banano. — Notas é informaciones.

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS

PRECIO DE ESTE NÚMERO : ..... 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier

" Ester Morales

" Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística

" " Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo

" Ingeniero don Luis Matamoros

" " Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza

" " Ad. Tonduz

SE ADMITEN SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN EN LA SECRETARÍA DEL INSTITUTO FÍSICO-GEOGRÁFICO, EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y EN LA LIBRERÍA DE DON ANTONIO LEHMANN EN SAN JOSÉ

PAGO ADELANTADO: SUSCRIPCION ANUAL DE 12 NÚMEROS, 4 COLONES

(PARA EL EXTERIOR SE AGREGA EL PORTE)

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DE

COSTA RICA

LIBRARY
★ MAR 1 1902 ★
Weather Bureau.

Nº 12

SUMARIO

Notas entomológicas. — Un caso de entomofilia. — El tabaco. — Notas é informaciones. — Indice

SAN JOSÉ DE COSTA RICA, A. C

Tip. Nacional

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS, ₡ 4-00 ADELANTADOS
PRECIO DE ESTE NÚMERO : ..... 50 CÉNTIMOS

PERSONAL DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

DURANTE EL AÑO DE 1901

Director,

Prof. Enrique Pittier

Asistentes:

Señor don Enrique Silva

Sta. Matilde Pittier

„ Ester Morales

„ Rosalía Obando

COLABORADORES DEL BOLETIN:

Señor don Manuel Aragón, Director del Departamento Nacl. de Estadística

„ „ Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo

„ „ Luis Matamoros, Ingeniero

„ „ Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza

„ „ Ad. Tonduz, Botánico

Se admiten suscripciones al Boletín en la Secretaría del Instituto Físico-Geográfico, en la Dirección General de Estadística y en la Librería de don Antonio Lehmann en San José

Pago adelantado: Suscripción anual de 12 números, 4 colones

(Para el exterior se agrega el porte)