

IX

AGRICULTURA ESPECIAL E INDUSTRIAS

CULTIVO Y VARIEDADES DE LA CAÑA DE AZUCAR—MATIZADO—GOMOSIS Y ENFERMEDAD DE LA RAIZ—LA CENTRAL AZUCARERA—FABRICACION—ASOCIACION DE PRODUCTORES DE AZUCAR. CULTIVO DEL TABACO—LA INDUSTRIA DE CIGARROS Y CIGARRILLOS—ASOCIACION DE COSECHEROS DE TABACO. CULTIVO DEL CAFE—RECOLECCION, PREPARACION Y CALIDAD—ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CAFE. FRUTAS CITROSAS—LA PIÑA—EL AGUACATE—FRUTOS MENORES. PLANTAS ORNAMENTALES—GANADERIA—NUEVAS INDUSTRIAS.

La Caña de Azúcar, su cultivo y variedades

Por Franklin Sumner Earle,

Maestro en Ciencias. Experto en variedades de caña de azúcar. Agrónomo Consultor de la Aguirre Sugar Co. Presidente de la "Asociación de Tecnólogos Azucareros de Puerto Rico."

Variedad y extensión. El azúcar es y probablemente será, siempre, la principal industria agrícola de Puerto Rico. La caña de azúcar está plantada, por lo general, en la tierra comparativamente llana próxima a la costa, aunque su cultivo se extiende también hasta algunos terrenos de las alturas del interior y a algunos valles del centro que disfrutan de adecuadas facilidades de transporte. La caña puede crecer felizmente en gran variedad de suelos, desde la greda arenosa fina al más duro barro. Medra mejor, sin embargo, en la greda arenosa, con tal de que ésta esté bien pulverizada por una preparación profunda y cuidadosa, y se conserve suelta y bien aireada con frecuentes cultivos. La mayor parte de las tierras verdaderamente propias para caña están ya en cultivo de modo que no puede esperarse gran aumento de la actual extensión, la cual se estima en unos 200,000 acres. Esto no indica, con todo, que Puerto Rico haya llegado al último límite posible en la producción de azúcar. Podría fácilmente doblarse el presente promedio de rendimiento, con sólo mejorar el cultivo y escoger variedades más adecuadas a las condiciones de cada localidad.

Introducción de la caña Uba. La introducción de la caña Uba podría dar origen a un aumento considerable en la extensión de la presente área bajo cultivo, puesto que crece y rinde bastante en muchas clases de tierra en

que la caña ordinaria no puede ser plantada con provecho. Es sólo recientemente que esta variedad ha sido introducida en Puerto Rico aunque por muchos años ha sido la única clase plantada en Natal y otras partes del sur de Africa. Primeramente algunas semillas fueron importadas de la Argentina por la Estación Experimental de Mayagüez, y se pudo observar que esta variedad era completamente inmune al mosaico o matizado, la enfermedad que ha estado devastando tantas plantaciones de caña en Puerto Rico, particularmente en el distrito occidental. Diez toneladas de esta semilla fueron importadas de Argentina por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, como medio de ayudar a combatir la enfermedad. Muchos miles de acres han sido plantados con este propósito, y aparte del mérito de ser refractaria a toda enfermedad, parece también, según se ha observado, que aumentará el total del área plantada de caña por su peculiaridad de crecer y rendir bien aún en la más pobre clase de terreno. En las tierras ricas da generalmente baja sacarosa.

Clases de tierras de caña. Los principales terrenos para cañas que ofrece Puerto Rico pueden ser aproximadamente divididos en las seis clases siguientes:

1a. Terrenos marítimos, que incluyen lo que hasta tiempos comparativamente recientes constituía el fondo poco profundo de bahías y

lagunas de agua salada. Más tarde esto se convirtió en manglares cenagosos y en pantanos salados, y ahora, por la acumulación de toda clase de detritus, principalmente vegetación podrida, han ido subiendo de nivel hasta permitir el cultivo. Las partes más bajas y cenagosas son conocidas, localmente, por "poyales". Estos presentan siempre agua en los desagües, y están siempre húmedos al punto de necesitar poco o ningún riego. Los de un nivel más alto son conocidos por semi-poyales y tierras altas. Tales terrenos marítimos se hallan en áreas considerables de la costa y constituyen un factor importante en la producción de la caña. Son suelos duros que retienen la humedad. Todos son de labor difícil y en todos el drenaje es de la mayor importancia. Ricos en materias alimenticias, rinden excelentes cosechas cuando se les trata de manera apropiada; pero a causa de ser muy compactos requieren más cultivo del que generalmente se les dá. Cuando la parte vegetal que contienen se agota con las frecuentes cosechas la caña sufre mucho por enfermedades de la raíz. Algunas áreas de estas tierras contienen más sal de la que conviene para el cultivo de la caña.

2a. Terrenos de aluvión, formados por los ríos por deposición de cieno, arena y cascajo. Constituye el fondo de los terrenos a lo largo de todos los ríos, y en la costa sur, con especialidad, se han abierto formando dilatadas vegas que constituyen el área azucarera de más valor que tiene la Isla. Estos depósitos se superponen a los suelos marítimos o se mezclan con ellos, al punto de ser a veces difícil trazar la línea divisoria entre unos y otros. Son, sin embargo, más desmenuzables, requieren menos drenaje y por regla general permanecen más tiempo productivos bajo los métodos con que ahora se cultivan. En algunos sitios, abundantes depósitos de cascajo reducen su valor.

3a. Los suelos calcáreos coralinos rojos. Estos se encuentran en una área de considerable anchura que ocupa los niveles más bajos entre las coralinas calcáreas de la costa norte, al oeste del río Toa hasta Rincón. Su mayor dilatación ocurre en el distrito de Isabela. Estos suelos son de color rojo, y se extienden hacia abajo sin cambio, sin subsuelo hasta la roca de coral en que han sido depositados. Debido

a que son muy desmenuzables y al suelo cavernoso sobre el cual descansan, no necesitan estos terrenos zanjas ni ninguna desecación. Con lluvias abundantes son al principio productivos, pero pronto se agotan y sufren mucho en las estaciones secas. Responden fácilmente a los abonos, especialmente al abono verde. Son equivalentes de las "tierras rojas" de Cuba, aunque por lo común su consistencia es más ligera.

4a. Suelos calcáreos con subsuelo blanco. Sólo hay comparativamente pequeñas áreas de este tipo de suelo en Puerto Rico, casi todas en los distritos del sureste. Abunda en Cuba, especialmente en las provincias centrales, y es allí segundo en importancia a las "tierras rojas", en la producción de caña. El suelo de la superficie es una marga negra por lo común de poco espesor, y el subsuelo es carbonato de cal puro, pero que cede fácilmente al arado. Son muy semejantes a las praderas de "cal podrida" de Alabama y Mississippi. Estas tierras son de fácil cultivo, requieren poco o ningún zanjeo y casi siempre rinden buenas cosechas, pero requieren frecuente abono verde para que no falte humus a la delgada capa que forma el suelo.

5a. Suelos arcillosos rojos. Constituyen un área muy dilatada que se extiende al pie de las colinas y al flanco norte de la cordillera central, desde Fajardo a Mayagüez. Estos suelos son rojizos o amarillentos, duros y de difícil labor, y la parte más baja requiere un zanjeo especial. Por lo común son deficientes en materia vegetal, y bajo los presentes métodos de cultivo, rinden muy pobres cosechas. Ninguna tierra de Puerto Rico respondería más generosamente a mejores métodos de cultivo. Necesitan que se les aplique cal pulverizada, abono verde, abono rico en fosfatos y mejor preparación y cultivo. Con este tratamiento serían tan productivos como cualquier terreno de la Isla. Con mejor labranza de estas tierras se aumentaría considerablemente la producción de azúcar del país.

6a. Las tierras negras de las colinas. En varios sitios junto a la base de las colinas, particularmente en los distritos del este, hay limitadas áreas de un suelo negro rico, derivado de rocas ígneas. Este es un buen terreno para

caña y está dando mejores productos con los presentes métodos que el suelo rojo mencionado anteriormente. Su área es demasiado limitada para que tenga más que importancia local.

Además de estos seis tipos principales hay otros en que se planta la caña ocasionalmente,

uso de los arados mecánicos, sigue casi los mismos métodos que estaban en uso hace cien años.

Cuando se comprenda bien que el azúcar se hace, no en la factoría, sino en el campo, y cuando, por los que tienen autoridad, se dé a la solución de los problemas agrícolas la misma



LAS DIVERSAS MANIPULACIONES DE LA CAÑA, DESDE EL CORTE HASTA LA FACTORÍA.
FROM THE CANE FIELD TO THE CENTRAL.

y a no ser por las dificultades de transporte podría plantarse con buen éxito en la mayor parte de los terrenos del interior dedicados a café.

Necesidad de mejores métodos agrícolas. Ahora se empieza en Puerto Rico a comprender la necesidad de adoptar mejores métodos de cultivo en la siembra de la caña de azúcar. La manufactura del azúcar ha pasado por una revolución en estos últimos veinticinco años. Las mejores factorías están tan bien equipadas y tan bien dirigidas como las mejores de cualquier otra región azucarera del mundo. Pero la agricultura de la caña de azúcar, fuera del

atención que se está dando a los problemas mecánicos, será muy posible doblar la producción del azúcar de Puerto Rico. El suelo y las condiciones climatológicas no son tan diferentes entre Puerto Rico y Hawaii que puedan dar razón de la enorme diferencia que existe entre los rendimientos azucareros de ambas regiones. No hay nada en nuestras condiciones naturales que impida a nuestras mejor regadas tierras producir, por lo menos aproximadamente, tanto como lo que ahora producen las mejores plantaciones del Hawaii.

Las principales variedades cultivadas. Uno de los principales factores que pueden mejorar

el rendimiento de la caña consiste en el estudio atento de variedades y en la elección de las que puedan dar mejores resultados según las condiciones de cada localidad. Hasta principios del pasado siglo sólo una clase se cultivaba en todas las Antillas. Era ésta una caña delgada, débil, procedente de la India, traída a España cuando las Cruzadas e importada a estas islas poco después del descubrimiento. Vino a ser lo que se llamó "la caña criolla", que sirvió bien en el establecimiento de la industria, pero cuyo desarrollo a la presente proporción hubiese sido imposible, por su escaso rendimiento, si los plantadores se hubieran limitado a ella. Su cultivo ha quedado reducido a los corrales, siendo la favorita para chupar por ser muy blanda.

La Otahiti o caña blanca fué introducida en las Antillas hacia fines del siglo XVIII. Pronto vino a Puerto Rico, donde suplantó a la "criolla" por rendir de un tercio a un medio más de azúcar por acre. Es una caña grande y hermosa, amarilla en su plena madurez y es particularmente adaptable a tierras nuevas recientemente despojadas de su vegetación forestal. Su introducción fué un gran estímulo para la industria del azúcar e hizo posible su presente desarrollo. No obstante su crecimiento rápido y vigoroso, cuando todas las condiciones son favorables, esta caña tiene un sistema de raíces débil, y cuando la tierra envejece y se hace compacta por el agotamiento de materia vegetal, ha fracasado en país tras país, con los síntomas que han venido a denominarse "enfermedad de la raíz". Su cultivo continúa solamente en las localidades en que las condiciones del terreno le son favorables. Persistió en cultivo general en Puerto Rico más que en ningún otro país azucarero; pero ya se halla solamente en partes de las lomas del centro y en ciertas restringidas localidades de la costa del sur. Además de su pronunciada tendencia a sufrir de la raíz, es muy propensa al "matizado" y a la enfermedad de la "goma". Esta última sería epidemia en Puerto Rico ha estado confinada casi exclusivamente a esa variedad. Todo esto indica la inmediata necesidad que hay de abandonarla. En efecto, la situación es tan crítica que justificaría amplia-

mente una intervención legal prohibiendo su cultivo.

Las cañas Cheribon. La primera inportación de la caña Otahiti parece haber venido mezclada con otras variedades. Entre ella vinieron semillas de una caña morada, una de rayas y una blanca con toques rojos. Han tenido diferentes nombres en los diferentes países, como "Luisiana purpúrea", "Luisiana de Cinta", "Luisiana Cristalina" o "Blanca Transparente". Todos estos nombres representan solo variantes de color de una variedad de caña propiamente llamada Cheribon, del distrito de Java donde se originó, o dondè por mucho tiempo se ha cultivado.

Esta caña no llamó la atención en Puerto Rico hasta 1873, cuando apareció una epidemia en el distrito de Mayagüez, que atacó a la Otahiti, cuyo cultivo fué preciso abandonar en el oeste de la Isla, se observó que las cepas esparcidas aquí y allá, de la Cheribon, no eran atacadas por la enfermedad, y se empezó a sembrar en los distritos infestados. Por razones desconocidas, la morada nunca atrajo mucho la atención en Puerto Rico, en tanto que la "rayada y la "cristalina" pronto fueron las variedades selectas para la Isla, aquella preferida en el norte y ésta en el sur. Hasta hoy estas cañas producen probablemente las tres cuartas partes del azúcar de la Isla.

En tierras buenas ambas clases son comercialmente satisfactorias, dan buen tonelaje, retoñan bien y su jugo es más rico que el de ninguna otra de las cañas que están en cultivo general en el país. Desgraciadamente, según la tierra se va agotando más y más por la constante explotación, estas excelentes clases empiezan a decaer. Si bien mucho más resistentes que la Otahiti, ellas también, en muchos lugares, especialmente en los terrenos marítimos, están presentando síntomas de la enfermedad de la raíz. Son propensas también al matizado y a la goma, aunque no tanto como la Otahiti.

El decaimiento gradual de la caña Cheribon en tantos distritos está haciendo necesario el mejoramiento de los métodos de cultivo o la adopción de clases más resistentes. Con mejor labranza parece cierto que estas clases de caña hoy deficientes pueden dar resultados satisfac-

torios por muchos años, por lo menos en los mejores terrenos de caña.

La Cavangerie. La epidemia de 1873 hizo considerar seriamente la cuestión "variedades de caña" y dió margen a la importación de veinte o más clases, casi todas procedentes de las Antillas Francesas. Buen número de ellas se encuentra todavía en la Isla y algunas tienen considerable valor, pero sólo una ha sido plantada extensamente, la "roja" o caña francesa, propiamente llamada Cavangerie.

Esta es una hermosa caña de color rojo claro con rayas bronceas. La variedad sin rayas también existe. Es fuerte y vigorosa, dando buen tonelaje, especialmente donde otras clases fracasan. Madura, sin embargo, muy tarde, y como se corta usualmente contiene poco azúcar. Se planta extensamente en la tierra arcillosa roja del interior y también en las tierras coralinas rojas de la costa del norte. Es muy resistente a la enfermedad de la raíz; pero es una de las más propensas al matizado. No es inmune a la "goma" pero la resiste tan bien, que fué la clase más aceptable en el Brasil cuando el país fué invadido por ese mal hace algunos años. Aunque no hay duda que tiene buenas cualidades, especialmente para su cultivo en los terrenos secos y pobres, parece cierto que puedan encontrarse clases igualmente resistentes que den mejores rendimientos.

Caledonia amarilla. Esta variedad, que tiene tanta importancia en Hawaii, ha llegado a sembrarse extensamente en Puerto Rico, con particularidad en los terrenos agotados, donde la caña Cheribon empieza a sufrir de la raíz. Esta caña medra en los terrenos compactos húmedos, siendo muy resistente a las formas ordinarias de la enfermedad de la raíz; pero no resiste bien la sequía. En localidades apropiadas rinde grandes tonelajes; pero tarda mucho en madurar y de la manera que es cortada en Puerto Rico da jugos muy pobres. En Hawaii, donde se obtiene de ella muy buenos resultados, rara vez se corta antes de los veinte meses de crecimiento. Es sensible al matizado pero es muy resistente a la enfermedad de la goma. Es una caña muy útil cuando se le cultiva hábilmente, pero no

se adapta a los presentes métodos agrícolas de Puerto Rico.

Introducción y producción de nuevas variedades. Caña uba. Durante los últimos veinte años ha sido importada una gran cantidad de variedades de caña producidas en Barbados y Demerara y gran número de nuevas variedades han sido producidas por las estaciones experimentales, y las centrales Guánica y Fajardo. Algunas de estas variedades prometen mucho.

Esta caña, a la cual se ha hecho referencia, por su vigor y resistencia y por su completa inmunidad a todas las enfermedades peligrosas que afectan a esta planta en Puerto Rico, se va extendiendo mucho en la Isla, sobre todo por el distrito oeste, que tanto ha padecido del matizado.

Es ciertamente una variedad notable y su introducción ha de ejercer poderosa influencia en el futuro de la industria azucarera de Puerto Rico. Hasta qué punto, sin embargo, ha de continuar suplantando a las otras variedades, una vez vencida la presente epidemia, es un problema por resolver a causa de las dificultades que presenta la caña Uba para madurar en terrenos ricos y húmedos. La calidad de su jugo es excesivamente variable. En alturas bien disecadas, es a veces tan bueno como el mejor; pero el promedio en las tierras bajas ha sido muy pobre. En tales localidades no deben usarse abonos nitrogenados y en tierras con riego debe retirarse temprano el agua.

Selección de variedades según las condiciones de suelo y clima. Entre el gran número de variedades que ahora se cultivan en Puerto Rico, comparativamente pocas son propias para ser sembradas en todos los diferentes tipos de suelo. La caña Cheribon, rayada y cristalina, es notable en este respecto, pues medra en todos los tipos de suelo mencionados siempre que se mantenga la fertilidad general y una regular cantidad de humus. La continuación de su cultivo en todas las tierras debe aconsejarse, mientras rinda un tonelaje satisfactorio. Su cultivo no debe abandonarse mientras el efecto del abono verde con frijoles u otras leguminosas, además de una labranza más frecuente, no hayan sido probados. Se recomiendan especialmente para las tierras de aluvión, los mejores terrenos marítimos, y las tierras ne-

gras altas. Otras buenas variedades igualmente ricas en sacarosa y que parecen bien adaptables a diversas condiciones de terreno son D 109 y B. H. 10 (12). Estas clases son de media estación y no alcanzan su mejor desarrollo en azúcar hasta el mes de febrero o marzo. Por esta razón, ninguna plantación debe depender exclusivamente de una sola

en cuenta que estas recomendaciones pueden ser modificadas de acuerdo con la experiencia local:

Suelos Marítimos. Cañas Cheribon (en las mejores tierras solamente), D 433 (especialmente en los distritos del este), D 117 (distritos del oeste), D 6292, B 208 (en las mejores tierras solamente).



ARADOS DE VAPOR DE LA CENTRAL FAJARDO.—PREPARING TO PLOW BY STEAM.

variedad, no importa lo satisfactorios que puedan ser sus resultados. Por lo menos un veinte por ciento del área sembrada debe dedicarse a una variedad de temprana madurez para ser cortada al empezar la zafra. Este punto no ha sido bastante considerado en Puerto Rico, pues las clases de madurez temprana no han sido probadas debidamente. Entre las que parecen prometer más están D 74, B 1030, St. C. 12 (4), GC 76, P. R. 333 y P. R. 492. De cualquiera de éstas puede esperarse un tonelaje igual al de la rayada y la cristalina y un 2% a 3% más de sacarosa durante diciembre.

Variedades mejor adaptadas a los terrenos descritos. Podemos recomendar, para su siembra en las diferentes clases de tierras antes descritas, las siguientes variedades, teniendo

Terrenos de Aluvión. Cañas Cheribon, B 208, B. H. 10 (12), P. R. 433 (cualquier variedad buena tendrá buen éxito).

Suelos de coral rojo. D 109, B 3405, St. C. 12 (4), Uba, B. H. 10 (12).

Suelos calcáreos con subsuelo blanco. B 3412, B. H. 10 (12), St. C. 12 (4), Uba.

Suelos arcillosos rojas. B 3405, B 3696, D 109, D 117, B. H. 10 (12), St. C. 12 (4), Uba.

Terrenos negros de las lomas. Cañas Cheribon, B 208, (cualquier variedad es buena).

Estas letras y números son los nombres de las variedades nuevas obtenidas por cruce e indican el país o institución donde se practicó el cruce; así P. R. 433 es la variedad número 433 de las producidas en Puerto Rico por las Estaciones Experimentales Federal e Insular. (Los primeros doscientos números pertenecen a la Estación Federal).

D significa Demerara; B, Barbados; St. C., Santa Cruz, B. H., Barbados híbrida; GC, Guánica Central, etc.

El Matizado de la Caña de Azúcar

Por Carlos E. Chardón, M.Sc.,

Maestro en Ciencias. Comisionado de Agricultura y Trabajo. Ex-Catedrático de la Universidad de Cornell. Experto en Enfermedades de la Caña. Miembro de la American Phytopathological Society y de la Botanical Society of America.

El mosaico de la caña de azúcar, comunmente conocido por "matizado", fué traído a Puerto Rico en importaciones de semilla extranjera en una fecha que no ha podido aún precisarse. La enfermedad se sabe que existió en Java hace muchos años y hoy en día se encuentra en casi todos los países en donde existe la

efectos no afectan, sino indirectamente, la producción de azúcar en la caña, pero las mayores pérdidas son ocasionadas por el bajo tonelaje de los cañaverales infectados.

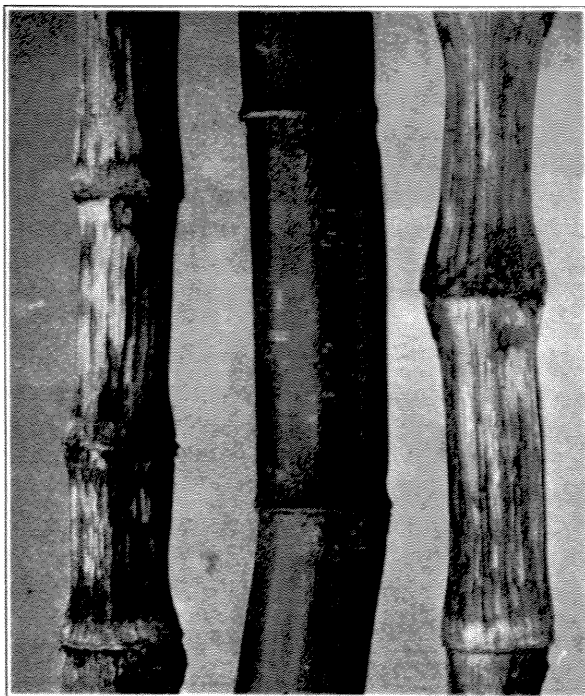
Los síntomas de la enfermedad aparecen visibles en las hojas, cuya superficie, en vez, de ser uniformemente verde, aparece matizada de rayas amarillas. Empiezan también por una contracción de los entrenudos. En casos avanzados aparece el período canceroso, en que la caña se sume y agrieta en varios sitios.

Puerto Rico ha sido el primer país de América en dedicarse al estudio científico de esta enfermedad, y al amparo de nuestras instituciones insulares es que se han hecho las investigaciones que han culminado en importantes descubrimientos.

El agente causante no ha podido aun precisarse aunque se sostiene el criterio de que se trata de un virus filtrable o de un organismo ultramicroscópico. Los componentes minerales, su reacción química o cualquier otro factor del terreno no afectan en nada el desarrollo de la enfermedad, y ésta solamente ha podido ser reproducida por medio de inyecciones de jugo enfermo en cañas sanas. Esto tiende a demostrar un origen infeccioso.

Se propaga en el campo de dos maneras distintas: por medio del uso de semilla enferma (infecciones primarias); o por medio de pulgones (infecciones secundarias). Los pulgones que la transmiten son dos: el pulgón del maíz (*Aphis maidis*), que abunda en el malojillo y otras yerbas, y el pulgón del coquí (*Carolinia Cyperi*) que se encuentra en el coquí. Estos pequeños insectos, después de los desyerbos, se pasan a la caña por un corto tiempo y transmiten esta endemia de cañas enfermas a cañas sanas.

Las distintas variedades de caña han mostrado tener diferentes grados de resistencia a la enfermedad del matizado, y una de ellas,



ESTADOS CANCEROSOS DEL MATIZADO, COMPARADOS CON UNA CAÑA SANA.

COMPARISON BETWEEN A HEALTHY CANE AND THOSE ATTACKED BY MOSAIC DISEASE.

industria de la caña de azúcar: Cuba, Santo Domingo, Luisiana, Hawaii, Argentina, etc. En Puerto Rico, la epidemia tomó caracteres alarmantes en 1915, en la región de Arecibo, extendiéndose rápidamente hasta infectar, con más o menos intensidad, todas las zonas de caña de la Isla.

La epidemia ha ocasionado daños incalculables a nuestra industria azucarera, y hoy día, en algunas regiones, es un factor de gran importancia negativa en la producción. Sus

ha probado ser completamente inmune. La resistencia de las variedades más comunes, sigue a continuación:—Variedad inmune: Uba o Kavangire (también conocida por japonesa). Variedades resistentes: Java 36, Java 213, Java 228, D-109, D-117, B-109, B-3859, B-6450, P. R. 260, P. R. 292.

Variedades de mediana resistencia: Rayada, Cristalina, D-433, B-376, B-4596, Java 105 (Egipcia), S. C. 12/4, BH (10)12.

Variedades muy susceptibles: Cavangerie, Caña Blanca, Caledonia Amarilla, B-208, B-3405, B-3412.

Para combatir esta enfermedad se recomiendan las siguientes medidas:

1. En zonas muy infectadas por la epidemia no hay otra alternativa que recurrir a la variedad inmune, Uba o Japonesa. Esta variedad,

en terrenos semialtos dará igual cantidad de azúcar que las variedades comunes y producirá un tonelaje mayor.

2. En zonas de mediana infección, practíquese una selección de semilla y procúrese, a toda costa, sembrar caña sana. Manténganse los campos lo más limpio posible de yerbas, que son las que dan albergue a los pulgones. Arránquense sistemáticamente todas las cepas enfermas que aparezcan. En zonas de poca infección este método dará resultados positivos en muy poco tiempo.

Estas recomendaciones ya han sido sometidas a prueba en varias centrales de la Isla, y las doy en la seguridad de que, si se observan cuidadosamente, la enfermedad se puede combatir con buen éxito dentro de limitados recursos económicos.

Enfermedades destructivas de la Caña de Azúcar descubiertas en Puerto Rico

Por Julius Matz,

Licenciado en Ciencias. Jefe de Botánica y Patología Vegetal de la Estación Experimental Insular. Colaborador del Bureau of Plant Industry, Estados Unidos de América.

Enfermedades prevalentes y su relativa destructividad. Hasta los últimos dos o tres años se habían reconocido en Puerto Rico unas catorce enfermedades en la caña de azúcar. Entre éstas se incluían el mosaico, la enfermedad de la corteza (*Melanconium sacchari*), la enfermedad de la piña (*Thielaviopsis paradoxa*), la pudrición roja (*Colletotrichum falcatum*), la enfermedad de la raíz (causada por varios hongos), las distintas manchas de las hojas, y la clorosis. Si se practican buenos métodos de cultivo, las enfermedades mencionadas, a excepción del matizado o mosaico, no revestirán importancia económica. Las pérdidas que estas enfermedades ocasionan no son notorias y sí realmente insignificantes, si se comparan con lo desastroso de la gomosis y de la nueva pudrición seca del cogollo, recientemente descubiertas. La primera es causada por una bacteria y la segunda por un hongo. Ambas enfermedades producen directamente el achaparramiento y la muerte de los tallos de la caña en todos sus estados de crecimiento. Es muy difícil calcular correctamente la pérdida que ocasiona cada una de estas dos enferme-

dades, pero sí se le puede atribuir a la pudrición seca del cogollo, una reducción de por lo menos el 50% en el tonelaje obtenido en campos donde se ejerció su acción destructora, y una reducción del 25% al 30% a la gomosis, en el estado actual de la enfermedad, en campos sembrados de las variedades más susceptibles al contagio.

Estas dos enfermedades fueron estudiadas por el autor durante los tres últimos años en la Estación Experimental Insular de Río Piedras, habiéndose escrito varios artículos sobre la naturaleza de ambas.*

I

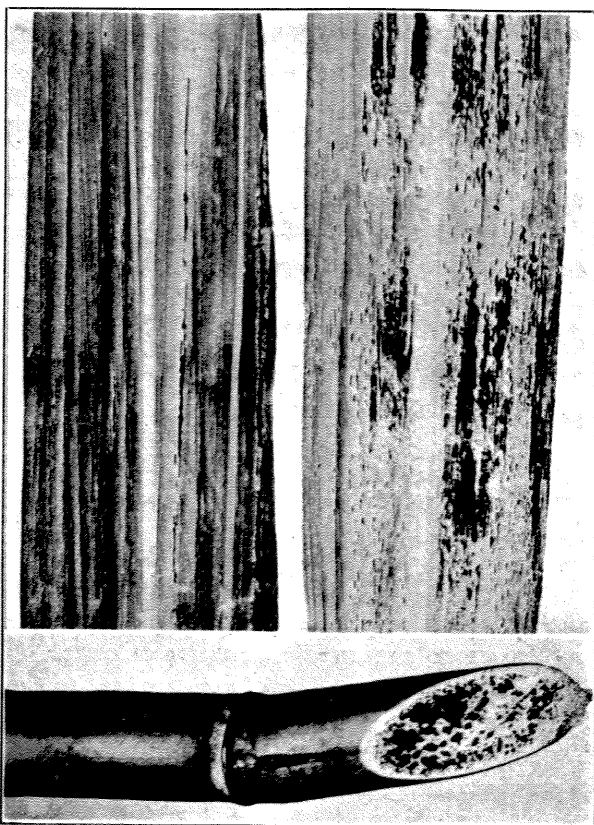
LA GOMOSIS DE LA CAÑA DE AZUCAR

Descubrimiento e historia de la invasión. La gomosis de la caña de azúcar fué descubierta en Puerto Rico por el autor a principios del año 1920, en campos más o menos

* Circular No. 20—La Gomosis de la Caña de Azúcar. (Ediciones de 1920 y 1922.)

Circular No. 56—La Enfermedad de la Raíz de la Caña de Azúcar (1921). J. Matz. A new vascular organism in sugar cane. Journ. Dept. of Agric. of P. R. Vol. IV, No. 1. Jan., 1920. Pp. 41-46. 3 figs.

aislados, en una extensión que incluía las municipalidades de Trujillo Alto, Río Piedras, Guaynabo y Morovis. En el año siguiente la enfermedad se había extendido hasta Bayamón, Cidra, Caguas, Cayey, Aibonito, Corozal y Barros. En 1922 se encontró que se había extendido hasta Toa Baja, a lo largo de la



EXUDACIÓN GOMOSA DE LA CAÑA CORTADA Y CARACTERÍSTICAS JASPEADURAS MULTICOLORS EN LAS HOJAS, PRODUCIDAS POR LA GOMOSIS.

EFFECT OF GUMMING DISEASE ON CANE AND LEAF.

costa norte; en el interior penetró hasta Adjuntas y de allí hacia la costa sur hasta Tallaboa; hasta Guayanilla y Yauco en el Oeste; mientras que en el extremo Este de la Isla se halló en las vecindades de Las Piedras, Humacao, Naguabo, Fajardo, Río Grande y Carolina.

Fuera de Puerto Rico se han tenido informes de haber aparecido la enfermedad en forma epidémica en Brasil, en el año 1863, y nuevamente en 1894, cuando surgió en Australia y la Isla de Mauricio. En Java existe una afección de la caña conocida localmente

como la enfermedad de la goma; pero no presenta los síntomas de la gomosis de Australia y Puerto Rico.

Síntomas. Estos se reconocen mejor al tiempo de la cosecha, por la exudación gomosa de color amarilla que emana en gotitas de las fibras en los extremos cortados de las cañas enfermas. Esta substancia gomosa consiste enteramente de masas de un microbio específico (*Bacterium vascularum*, Smith) y sus productos mucilaginosos. En las hojas maduras de la caña enferma se pueden observar rayas de un color rojo oscuro que se destacan longitudinalmente en las hojas verdes, y en las hojas internas y en aquellas más o menos desplegadas pueden notarse jaspeaduras de color rojo claro y castaño, en rayas verde-pálidas, o áreas blancas generalmente en el extremo básico, y con más frecuencia en la margen de las hojas.

Las áreas enfermas en las hojas se secan, las hojas más viejas se rajan longitudinalmente, las internas se deterioran, y los cogollos de la caña en crecimiento o se pudren o se achaparran. Los pimpollos jóvenes de los tallos de la caña enferma a veces dejan de desarrollarse y también se pudren. Los vástagos de caña más viejos pueden guarecer los gérmenes de la enfermedad en sus fibras por algún tiempo sin enfermarse mientras no se corten. En las hojas, los gérmenes penetran hasta las células en crecimiento y causan su deterioro.

Efectos en el campo y en la factoría. Los efectos de la gomosis de la caña son: la reducción del tonelaje, el retoñamiento pobre, la reducción del contenido de azúcar, y la dificultad en la elaboración en los ingenios.

La enfermedad es causada por un microbio que ha sido aislado y estudiado desde el año 1893, y que se conoce como *Bacterium vascularum*, Smith. Desde el principio de la aparición de la enfermedad en Puerto Rico el organismo fué otra vez aislado y utilizado para reproducir la enfermedad, a fin de probar la susceptibilidad de distintas variedades de caña y averiguar como se transmitía aquella en el campo.

Formas de contagio. La gomosis se reprodujo en todos sus aspectos típicos, poniendo

una gota de líquido contentiva de un cultivo puro del *Bacterium vascularum* en la superficie de las hojas internas y húmedas de cañas susceptibles, que hasta entonces habían crecido sanas. Es, por lo tanto, evidente que no se necesita ningún agente especial para la transmisión de la enfermedad.

Los implementos para el corte, como el machete; los insectos, semillas infectadas, o cualquiera otro agente portador pueden llevar la enfermedad de un sitio a otro.

La infección se efectúa generalmente por medio de las hojas, desde donde el microbio pasa a las fibras y luego desciende hasta el tallo. Las infecciones artificiales hechas por medio de las raíces no produjeron la enfermedad. Tampoco es transmisible la enfermedad por medio del terreno; es decir, se puede sembrar caña sana en terreno infestado en la seguridad de que la semilla producirá cosecha sana. Pero cuando se siembre semilla sana conjuntamente con semilla enferma, o muy cerca de un campo de tocones enfermos, se efectúan nuevas infecciones, por las hojas expuestas, después que la semilla ha germinado. Los tallos tiernos son también susceptibles de infección.

Resistencia de las diferentes variedades. Esta enfermedad es casi única en su parcialidad por ciertas variedades de caña. Por esta razón, puede dominarse y extirparse eliminando las variedades de caña susceptibles. La variedad de caña Otahití es la más propensa a esta enfermedad. Esta caña contrae la enfermedad muy rápidamente y actúa como una fuente de infección para las variedades más resistentes. Hay un buen número de variedades buenas de caña que son resistentes a la enfermedad. Entre éstas figuran: D-109, D-433, D-625, D-117, B-3405, Uba, B-208, B. H. 10(12), Caledonia amarilla B-3412, B-6292, B-1809, P. R. 333, P. R. 334, P. R. 292 y muchas otras cañas de guajana. Entre unas cuarenta y cinco variedades probadas, las siguientes contrajeron la enfermedad en su orden de mayor o menor severidad: Otahití, Calancana, Rayada, Cristalina, B-376, P. R. 491, P. R. 487 y P. R. 358.

Cómo combatir la enfermedad. En vista del daño que la gomosis ocasiona y dada la rapidez

con que se disemina, es evidente que la negligencia por parte de los agricultores en eliminarla irrogaría gran detrimento a la industria azucarera de la Isla. Será fácil dominar la enfermedad si se usa semilla absolutamente sana, si se siembran sólo variedades resistentes en los distritos infestados, y si se arrancan las plantas que demuestren señales de la enfermedad.

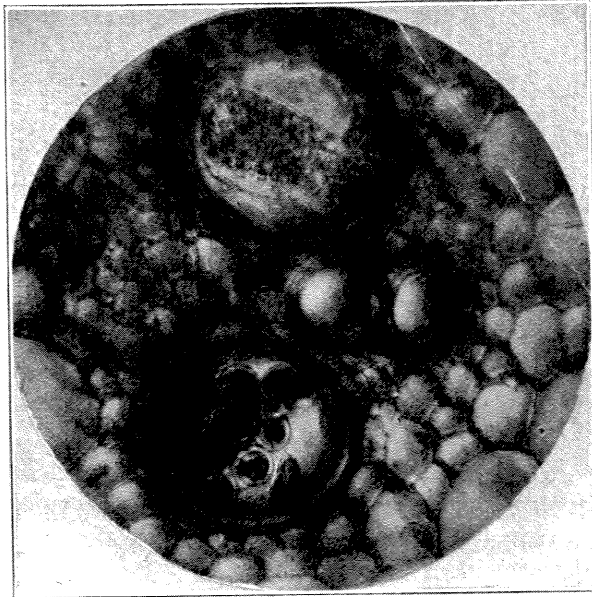
II

LA PUDRICION SECA DEL COGOLLO

Historia de la invasión. Esta enfermedad no se conocía aquí hasta el año 1919, cuando se descubrió cerca de Bayamón en la variedad de caña Cavangerie o colorada. Más tarde se encontró en Río Piedras, Loiza, Cayey, Salinas, Guayanilla, San Germán, Yauco, Mayagüez, Añasco, Arecibo, Manatí, Dorado, y Toa Baja. Esto no indica que la enfermedad se haya extendido a estas localidades en el orden dado sino que simplemente fué reconocida allí en aquellos campos en donde la caña estaba padeciendo de la aparente infección de la raíz, la de la pudrición seca del cogollo, y de la marchitez. Hasta la fecha Puerto Rico es el único sitio en el mundo en donde se ha encontrado esta enfermedad; sin embargo, esto no quiere decir que no exista fuera de Puerto Rico. Quizás esté eludiendo los investigadores de otros países, tal cual hizo con los de Puerto Rico en el pasado.

Síntomas. Esta enfermedad es positivamente la más seria de todas las enfermedades existentes en la Isla. Ocasiona una considerable reducción en el tonelaje, es la principal causa del fracaso de los retoños en nuestros mejores terrenos, ataca la mayoría de nuestras mejores variedades y se desarrolla en la caña oscura e imperceptiblemente hasta que la caña está completamente madura, cuando las hojas toman un color verde amarillento, y comienzan a secarse del interior hacia afuera. Algunas veces se presentan primero en las hojas unas rayas longitudinales, pero más tarde la hoja entera muere. Las cañas se achaparran y adquieren un espesor desigual, es decir, se mantienen más o menos normales en la base, pero gradualmente se adelgazan en dirección al cogollo.

Al cortar una caña por la base del tallo se observará que las fibras son de un color amarillo anaranjado o rojo anaranjado, mientras que el tejido que rodea las fibras es de un color blanco perfectamente normal o ligeramente



CUERPOS ESFÉRICOS DIMINUTOS DEL PLASMODIOPHORA VASCULARUM (MATZ).
SPHERICAL AND GRANULAR SPORES OF PLASMODIOPHORA VASCULARUM (MATZ) IN THE LARGE VESSELS.

crema. Con la ayuda de un microscopio podrá verse en estas fibras coloreadas, ya cuerpos esféricos muy diminutos de un color áureo, de cerca de unos 14/25000 de una pulgada de diámetro, o masas granulares del mismo color o de un color amarillo bajo. Este es el or-

ganismo Plasmodiophora vascularum, Matz, la causa de la enfermedad.

Transmisión. La enfermedad se propaga mayormente por medio de la semilla enferma, y a veces por medio del terreno infestado. Esto se probó experimentalmente en los terrenos de la Estación Experimental Insular. La semilla enferma produjo alrededor de 50% de tallos enfermos, y el tamaño de los tallos era menor que el de la mitad de los tallos normales. Había también un buen número de brotes muertos en cada cepa.

Varietades comunmente atacadas. Las variedades que se encontraron más atacadas fueron la Rayada, Cristalina, Cavan-gerie, D-109, Caledonia amarilla y la Otahití. Aparentemente esta enfermedad ataca las variedades de caña de distintas calidades. En una misma vecindad existen a veces plantaciones de caña mucho más infestadas que otras y ésto se debe al uso de semilla enferma en las primeras.

Cómo combatir la enfermedad. La única medida práctica que debe seguirse para la extirpación de esta enfermedad es aprender primero a hacer el diagnóstico de ella y luego evitar la utilización de semilla procedente de campos infestados para las siembras. No deben tampoco replantarse enseguida, ni aún con semilla sana, los campos de tocones que hubieran estado infestados. Se debe practicar un sistema de rotación de cosechas, que cuadre a las condiciones locales.

La Factoría Central Azucarera

Por Jorge Bird Arias,

Financiero. Administrador y Vice-Presidente de la Fajardo Sugar Co.

La mayor parte de las personas que endulzan su café, no se detienen a pensar en la magnitud del costo, en tiempo, labor y dinero necesarios para manufacturar el terrón de azúcar que consumen.

Las dueñas de casa se alarman cuando este artículo alcanza un precio de ocho o diez centavos la libra, y sin embargo, rara vez se quejan cuando pagan habichuelas o garbanzos a doce, dieciocho o veinte centavos, sin darse cuenta de que las habi-

chuelas o los garbanzos no acarrear otro gasto que el de simple oreo y empaque, mientras que el azúcar exige una elaboración costosísima.

Y no hay que olvidar, además, que el azúcar es un artículo alimenticio indispensable, conteniendo aproximadamente 1,860 calorías por libra, mientras que la carne sólo alcanza a 1,110, la harina de trigo a 1,640, los huevos a 635 y la leche a 325.

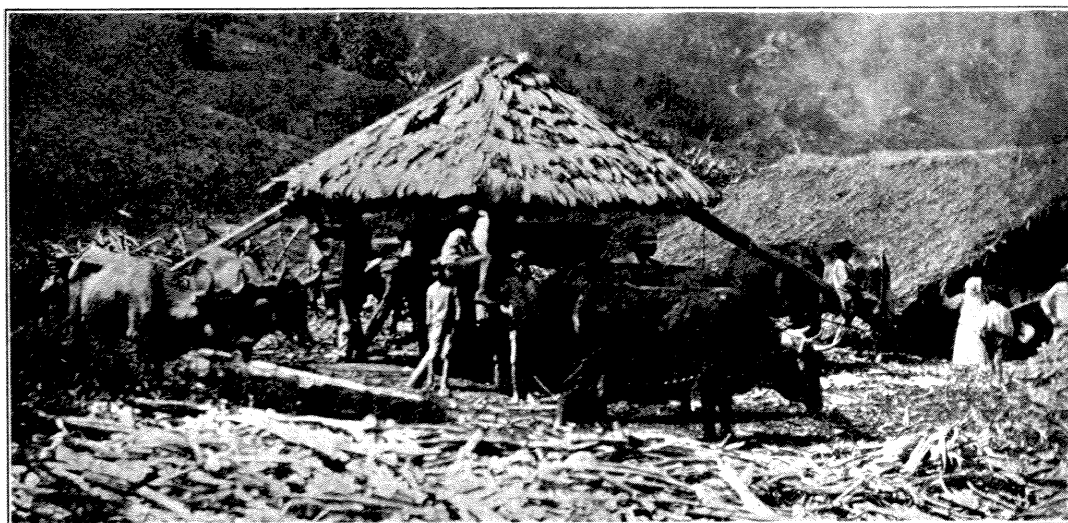
Métodos primitivos: La producción de azú-

car en Puerto Rico se remonta a principios del siglo XVI, mientras que en Louisiana, por ejemplo, no comenzó sino a mediados del siglo XVII. Hay que convenir, sin embargo, en que el gran desarrollo de esa industria no comenzó en la Isla sino después de la ocupación americana, en que fueron instaladas las Grandes Centrales.

El trapiche primitivo se componía de dos mazas verticales para moler la caña y extraerle parte del jugo. Estos trapiches eran movidos por fuerza animal, hidráulica o molinos de viento. Los

“*Centralitas Centrifugadoras*”, en que ya se utilizaban centrífugas y tachos al vacío, pero la verdadera central llegó con la bandera americana.

Evolución económica: En el año 1900 cuando la Isla por virtud del Tratado de París, consecuencia de la Guerra Hispano-Americana, pasó de poder del Gobierno Español al de los Estados Unidos de Norte América, la situación de la industria azucarera se hacía insostenible y la exportación había bajado en el año de 1901 a 69,000 toneladas. No era posible continuar con los peque-



PRIMITIVO TRAPICHE DE BUEYES.—PRIMITIVE SUGAR MILL.

movidos por molinos de viento se usan todavía en algunas de las pequeñas antillas inglesas, como Barbados, por ejemplo.

El guarapo obtenido, después de colado, iba por canales de madera a vaciarse en pailas de hierro, donde se cocinaba, se *en calaba* y se *descachazaba*, trasegándolo de una a otra, hasta convertirlo en un sirop muy espeso. Este sirop se echaba después a enfriar en las artesas. El azúcar así, semicristalizado, era embasado en bocoyes y llevado al *purguero*, donde destilaba la miel que contenía, quedando entonces convertido en verdadero azúcar *moscabado*.

Estos trapiches fueron más tarde reemplazados por las *Haciendas de Moscabado*, que, aunque eran mecánicamente basadas en los mismos principios, se utilizaba en ellas, principalmente, el vapor como fuerza motriz.

De estas *Haciendas de Moscabado* se pasó a las

ñios trenes de *moscabado* entre los que aún quedaban algunos cuyos trapiches simples eran movidos por fuerza animal. Estas pequeñas fábricas de *moscabado* producían entre cincuenta y mil toneladas de azúcar como máximo y aunque no hay datos exactos para precisar la extracción y el rendimiento, pues entonces no se pesaba la caña al tiempo de molerse, ni se analizaban los jugos, haciendo la comparación de un sólo trapiche débil con los *tandem* modernos de desmenuzadora y cuatro o cinco trapiches, puede darse por seguro que la extracción no alcanzaba antes al 60% ni el rendimiento en azúcar llegaba al 7%.

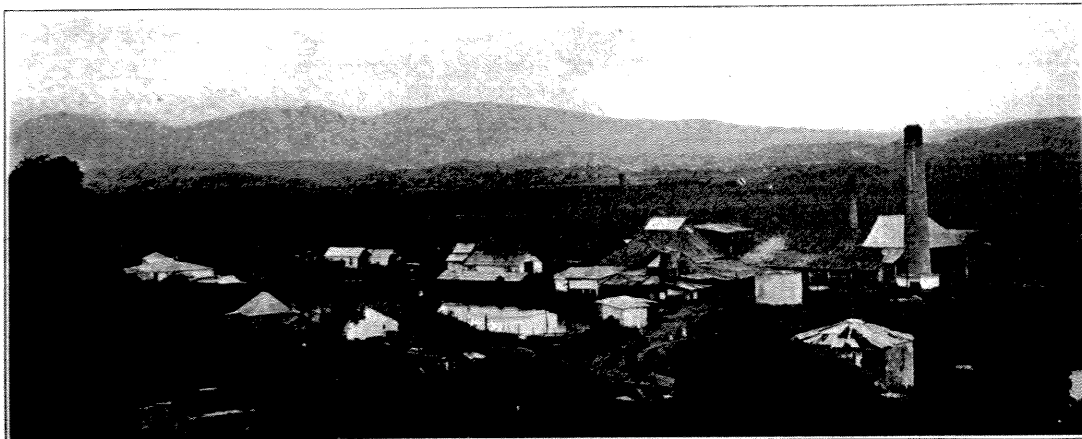
Eficiencia de las grandes centrales: Fue preciso pensar en abandonar las pequeñas *haciendas de moscabado* y levantar centrales en donde moler todas las cañas del distrito, y en muchos casos las nuevas factorías en un 50% de tiempo pueden moler la caña de más de veinte de estas pequeñas haciendas, con una extracción

de más de 20% de exceso y un aumento en rendimiento de más de 50%.

Primeras centrales: Las primeras centrales que se montaron en la Isla fueron la "Guánica" y la "Aguirre" en el sur, ambas por corporaciones norteamericanas. Esto sirvió de ejemplo y estímulo a los isleños que desplegaron grandes energías, ya fomentando nuevas centrales o reformando sus antiguas haciendas hasta que en el día de hoy puede decirse que la industria azucarera de Puerto Rico está a la altura del país más adelantado del mundo.

representan un progreso grande y positivo, al punto que algunas de ellas, instaladas lejos de todo centro de población, han convertido parajes solitarios en magníficos poblados. Ninguna otra industria abarca un radio de acción tan grande, ni beneficia tan crecido y variado número de empleados y profesionales, de ahí que sea la industria predilecta de todos los países del mundo, pues ella significa bienestar y progreso.

La concentración del trabajo trae consigo la instalación de vías férreas para el arrastre de las cañas de los campos a la factoría y de los produc-



ANTIGUA HACIENDA DE MOSCABADO.—OLD MOSCABADO MILL.

Aumento en la producción: Si calculamos dieciocho toneladas de cañas por cuerda, como promedio de rendimiento, es prueba de que en la Isla existen 200,000 cuerdas de terreno bajo cultivo, para poder producir la cantidad de azúcar que se elabora actualmente.

Lo que el aumento habido en la producción representa puede apreciarse calculando el valor de los azúcares exportados en los años 1901 y 1921 bajo la base de un precio medio de 4c por libra o sea \$80.00 tonelada.

Las 69,000 toneladas exportadas el 1901 a \$80.00 valen \$5,520,000. Las 450,000 toneladas exportadas el 1921 a \$80.00 valen \$36,000,000.00 que resulta en un aumento de más de treinta millones de dólares. Para más detalles, véase el estado comparativo de la producción actual en la tabla que acompaña a este artículo y la tabla de exportación de azúcar anual, en el capítulo sobre información general.

Ventajas de las grandes factorías: Las factorías modernas ofrecen grandes ventajas y

tos de ésta al puerto de embarque, y esta concentración trae también consigo grandes mejoras en los métodos y condiciones del cultivo, tales como sistemas de riego, arados de vapor, análisis de tierras, empleo científico de abonos, producción de nuevas variedades de caña, estudio y métodos de combatir las diversas enfermedades de la caña, a lo que hay que agregar un *control* completo en la fabricación por medio del laboratorio químico, que permite conocer con exactitud la sacarosa que contiene la caña y lo que se recobra y se pierde, de tal manera que cualquier error o deficiencia puede ser corregida al punto.

Ventajas para los pequeños terratenientes: Anteriormente el cultivo de la caña era un privilegio reservado a los pudientes, pues sólo aquellos que podían establecer sus propios trapiches o haciendas, eran los que generalmente se dedicaban a este cultivo. Actualmente los pequeños agricultores que no poseen más que cuatro o cinco cuerdas de tierra, las pueden dedicar al cultivo de esta gramínea, como en efecto muchos las

ESTADO COMPARATIVO DE LA PRODUCCION AZUCARERA.—GROWTH OF PORTO RICO SUGAR INDUSTRY, 1913 TO 1922.

Municipality	Name of mill or property	Name of owner	TOTAL CROP IN TONS (2,000 LBS.)										Quantity of cane ground in 1922 (in tons)
			1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	
Adjuntas	Porvenir	Sucre de Alfredo Palmieri	562.75	218.00	240.00	440.00	373.00	235.00	284.40	294.85	225.00	8.88	71.04
Do	Not given	Juan Mayol	10,576.35	8,850.00	7,644.00	11,903.00	13,501.50	12,690.06	10,666.00	11,056.00	12,523.87	Not reported	96.00
Do	Pellejas	Pellejas Sugar and Coffee Co.	20,358.10	15,705.00	12,814.75	23,443.00	23,139.00	15,197.63	11,091.00	16,997.87	19,961.25	16,098.00	158,407.36
Aguada	Camabache	Central Camabache Co.	7,600.00	5,731.00	4,363.13	8,360.87	6,353.68	5,199.38	4,375.25	5,439.87	5,868.38	3,875.25	35,695.21
Arrecife	Los Caños	Sucre C. y J. Fontauzzi	8,078.50	8,988.00	9,196.88	9,378.00	8,685.00	7,895.00	13,093.75	15,334.75	15,458.50	12,912.63	108,234.00
Arroyo	Lafayette	Phanola Sugar Co.	15,474.15	14,267.54	11,490.62	18,819.50	16,500.00	14,487.88	11,749.00	17,250.00	16,925.00	15,757.38	141,273.89
Bacardóneta	Phanola	Phanola Sugar Co.	7,548.85	3,404.40	3,593.25	6,710.50	6,530.00	7,510.00	7,092.50	9,290.00	8,681.12	7,117.00	70,000.00
Bayamón	Juana	Sig. Anonyme des Sucreries de St. Jean	7,362.85	5,195.00	5,128.00	12,923.00	11,114.00	7,187.00	7,031.00	11,975.00	11,771.00	12,200.00	112,077.00
Caguas	Santa Juana	Sig. Anonyme des Sucreries de St. Jean	900.00	1,112.00	700.00	1,056.00	1,010.00	769.00	458.00	899.00	3,646.12	1,088.00	11,795.00
Canuy	Soller	Soller Sugar Company	3,718.10	2,735.00	3,060.00	4,808.00	4,808.00	2,343.51	1,243.00	2,690.22	3,454.00	2,029.00	22,710.00
Do	Alianza	Central Alianza, Inc.											
Carolina	Victoria	Central Victoria, Inc.											
Cayey	Cayey	Receiver Cayey Sugar Co.	2,910.00	2,250.00	1,890.00	5,389.00	5,221.00	2,778.00	2,636.75	4,219.00	4,505.00	7,034.00	74,347.00
Do	Fajardo	Fajardo Sugar Company	25,926.00	23,373.00	21,818.00	36,338.00	29,343.82	35,818.00	31,193.00	43,000.00	2,541.00	1,505.00	16,677.51
Fajardo	Fajardo	Fajardo Sugar Company	51,336.75	62,061.23	63,353.27	75,557.32	81,000.49	76,689.86	65,685.00	59,064.00	68,131.00	51,059.00	317,612.00
Guánica	Guánica Central	South Porto Rico Sugar Company	7,691.00	8,156.00	9,890.00	11,589.17	10,557.00	10,237.00	9,845.00	12,150.00	11,215.87	12,311.38	457,811.00
Guayama	Maquete	Central Maquete Co.	5,613.03	7,255.00	8,896.00	8,000.00	7,900.00	7,012.00	6,438.00	8,087.00	8,971.91	6,886.24	105,640.99
Guayanilla	Rufina	Mario Mercado e Hijos	4.00	4.25	5.00	10.00	10.00	13.00	20.00	10.00	16.00	5.00	60.00
Do	Fortuna	Suc. Francisco Matell											
Do	San Francisco	A. Lluberas y Sobrinos	1,267.50	1,267.50	1,041.00	1,760.00	3,000.00	2,666.00	2,760.00	3,000.00	3,100.00	2,225.00	22,225.00
Hatillo	Bayaney	Central Bayaney, Inc.											
Hormigueros	Eureka	Central Eureka, Inc.	6,061.25	5,506.00	5,291.00	6,804.00	6,084.00	3,980.00	3,527.00	5,045.00	3,258.00	3,276.00	32,928.00
Humacao	Ejemplo	Compañía Azucarera El Ejemplo	3,683.35	2,911.00	2,590.00	4,594.00	6,276.00	6,074.00	5,152.00	5,997.63	7,224.00	4,728.00	44,067.00
Do	Pasto Viejo	Central Pasto Viejo, Inc.	8,498.62	6,860.00	5,097.00	8,353.00	11,456.87	10,778.65	9,681.13	10,160.75	11,732.75	7,143.40	64,412.83
Jayuya	Santa Barbara	The Jayuya Development Co.	490.00	353.00	514.00	654.60	957.00	798.65	585.25	585.25	292.00	373.00	3,175.00
Juana Díaz	Boca Chica	Central Boca Chica, Inc.	1,298.90	2,000.00	2,583.00	5,529.00	6,230.00	7,214.00	5,672.00	6,565.00	4,524.70	3,493.00	90,650.00
Juncos	Juncos	The Juncos Central Co.	13,050.25	9,101.00	8,364.00	15,454.00	14,925.00	16,231.00	13,180.50	17,473.50	18,575.00	12,257.13	96,580.18
Loíza	Loíza	Loíza Sugar Co.	15,762.88	11,896.25	11,007.25	16,313.50	14,706.13	15,413.50	15,184.25	16,925.13	18,437.00	15,311.00	147,983.53
Manatí	Monserrate	Federico Calaf	7,797.50	4,954.37	5,673.54	8,719.30	7,171.00	6,612.73	5,276.69	7,188.38	7,842.75	7,432.75	57,686.99
Manabo	Columbia	Fantauzzi, Verges, y Riefkohl	6,103.50	6,156.00	5,894.00	7,213.00	7,233.50	6,082.00	5,189.00	6,559.00	6,889.00	6,022.50	57,686.99
Mayagüez	Rocheleise	Mayagüez Sugar Company, Inc.	4,224.00	3,591.00	4,363.00	6,068.00	7,284.00	5,200.00	4,744.00	4,937.00	6,185.00	4,000.00	38,000.00
Morovis	María	Hortencia de León	40.00	30.00	70.00	30.00	40.00	40.00	17.00	30.00	30.00	20.00	Not reported.
Naguabo	Triunfo	Garrot & Fuentes	7,305.63	7,714.00	8,160.51	9,398.87	10,204.00	9,203.00	8,254.88	3,029.00	3,981.00	3,551.00	37,861.00
Ponce	Mercedita	Sucesión de J. Serrallés	1,478.70	1,800.00	2,102.00	1,875.00	2,266.00	4,508.73	1,590.00	2,490.19	3,060.00	2,017.00	83,390.00
Do	Constancia	Corporación Azucarera Sauri & Subirá	12,066.88	7,224.25	5,186.61	10,464.75	10,543.00	12,135.25	11,733.25	12,921.50	11,762.38	9,161.50	17,655.00
Río Piedras	Yannina	Receiver Yannina Central Co.	27,889.82	26,916.00	81,981.92	39,530.00	48,900.00	47,200.00	44,800.00	50,483.00	49,660.14	44,803.60	381,896.00
Sabana	Aguirre	Central Aguirre Co.	2,005.60	1,875.00	604.00	727.62	1,795.60	1,854.00	1,462.00	1,535.55	2,312.16	1,402.00	12,890.00
San Sebastián	Plata	Plata Sugar Company	5,739.50	8,983.00	9,361.00	9,209.00	10,780.00	11,173.00	8,932.00	11,072.00	11,922.00	11,010.88	96,910.00
Santa Isabel	Cortada	Santa Isabel Sugar Co.	11,190.50	6,800.20	7,957.50	10,687.75	7,759.55	8,573.75	6,913.25	8,034.62	8,552.63	7,079.00	69,864.88
Ton Baja	Constancia	Comp. Azucarera del Tea	6,684.50	8,110.00	6,327.00	11,024.00	10,659.88	8,400.00	12,662.00	11,892.00	10,152.00	97,571.63	
Vega Alta	Carmen	Receiver Carmen Central	11,875.00	8,600.00	9,339.00	12,542.00	12,044.00	10,379.00	14,960.25	13,900.10	13,191.00	122,720.00	
Vega Baja	San Vicente	Robert Hermanos	2,919.57	5,225.12	4,627.00	4,940.75	5,693.00	2,964.00	6,000.00	6,075.00	5,250.00	6,092.25	48,821.00
Vieques	Puerto Real	Receiver Suen. de Enrique Bird Arias	3,688.76	5,737.50	5,655.25	6,702.00	7,374.89	5,327.52	8,298.00	9,902.50	9,774.00	8,601.40	74,319.77
Do	Playa Grande	Benitez Sugar Company	761.63		660.00	638.00	850.00	285.00	959.00	1,360.00	1,031.00	1,030.00	10,200.00
Do	Santa María	Ch. Le Brun											
Villalba	Juliána	Central Juliána, Inc.	10,450.00	8,315.00	9,711.80	15,887.47	17,285.00	13,724.24	12,447.65	13,333.75	15,125.00	10,000.25	88,496.43
Yabucoa	Mercedita	Yabucoa Sugar Co.											
Totals			398,003.64	351,662.79	346,490.43	483,580.68	503,081.18	453,793.55	406,002.11	485,070.79	489,817.64	408,335.49	3,650,853.73

Totals of sugar produced by factories which ground cane only during the years prior to 1922.

dedican, vendiendo sus cañas a las modernas factorías, sobre las mismas bases económicas que lo hacen los grandes terratenientes.

Industrias secundarias: Como la caña no madura sino en determinada época del año en que está en condiciones de extraérsele la sacarosa que contiene, la factoría permanece inactiva después que pasa la zafra, o sea la mitad del año, quedando, por consiguiente, sin empleo la mayoría de los obreros que a esta labor se *dedican*.

Se impone, pues, el establecimiento de industrias secundarias, si posible tributarias de la industria básica para evitar en lo posible la enorme pérdida que para todos representa este *paro* forzoso.

Sin embargo, no es exagerado decir que la factoría azucarera moderna es la columna más firme del bienestar público y la mayor fuente de riqueza y progreso con que puede contar cualquier comunidad.

Fabricación de Azúcar en Puerto Rico

Por Francisco López Domínguez,

Superintendente de la "Vannina Sugar Mills". Químico Industrial. Antiguo Jefe Químico de la "Insular Experiment Station". Ex-miembro de la Facultad de la Universidad de Puerto Rico.

Procedimientos usados antes del año 1900: Los primeros ingenios eran instalaciones muy sencillas. En los albores de la industria, cuando allá por el siglo VII se empezó a practicar en la India, la caña se exprimía en una especie de pilones de madera o piedra, con macetas, y el jugo se sacaba por un agujero en el costado, siendo después filtrado por un tamiz, y luego evaporado en pailas montadas en hornillas de ladrillo, hasta darle una consistencia semi-sólida, después de lo cual se le dejaba enfriar en cubos o se amasaba en bolas. Las impurezas que flotaban sobre la superficie del guarapo se removían. Luego se buscó la manera de operar la maceta por fuerza animal. Esta forma de exprimir la caña evolucionó después al trapiche primitivo, que fué el primero conocido en Puerto Rico, consistente en dos o tres mazas cilíndricas, dispuestas verticalmente, hechas de madera primero, y más tarde de hierro, engranadas entre sí por medio de ruedas dentadas, de modo que al hacer girar a una sobre su eje longitudinal, ésta le impartiera su movimiento rotatorio a la otra. Estos trapiches eran movidos por fuerza animal, hidráulica, o del viento. Más tarde se ideó el usar las mazas en posición horizontal y moverlas por vapor, innovación de donde arranca la construcción de los molinos modernos. Los trapiches de madera daban una extracción de guarapo de 30% a 40%, mientras que los de vapor alcanzaban a un 62%.

Se empleaban entonces en la Isla, y aún hasta poco después del año 1900, trapiches de tres clases: de fuerza animal, tirados por

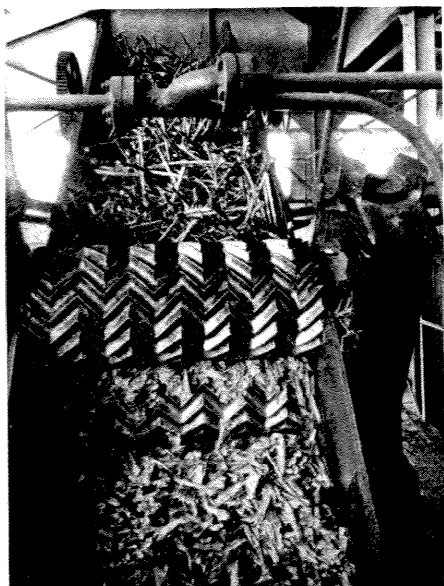
bueyes o caballos; hidráulicos, dos o tres; y de vapor, los más numerosos. Había algunos trenes en los que se practicaba la represión del bagazo, bien haciéndolo pasar una vez más por el mismo trapiche o por un segundo trapiche convenientemente dispuesto a continuación del primero. En el primer caso se empleaban muchachos que recibían el bagazo a la salida del molino y el más entero lo devolvían a brazo a la plataforma donde estaba la caña. En algunas haciendas se practicaba la maceración del bagazo antes de someterlo a la segunda presión, usándose para el caso agua caliente o vapor. La represión aumentaba la extracción en un siete u ocho por ciento.

En cuanto a la elaboración del azúcar, una vez obtenido el guarapo, se seguían tres procedimientos diferentes: (1) el del tren jamaíquino; (2) el de evaporación múltiple al vacío, empleando los aparatos de Rillieux y centrifugado del azúcar; y (3) el sistema mixto. En este último se usaban las pailas de evaporación al aire, con cristalización en tachos al vacío y se purgaba el azúcar por medio de centrifugas. A continuación hacemos una breve descripción de cada uno de estos sistemas tomados de la memoria de López Tuero.

Trenes jamaíquinos: Constaba este equipo de "cuatro pailas de hierro, variando en tamaño de mayor a menor, montadas sobre una hornilla que se cargaba por la parte exterior del edificio por una boca de fuego abierta a uno de los lados, en cuya reja o parrilla se echaba el bagazo o la hoja seca de la caña siguiendo el fuego y las llamas a lo largo de

la hornalla, calentando las pailas hasta llegar a la última, junto a la cual estaba la chimenea.

La paila mayor, la más próxima a la chimenea, llamada cachacera, recibía el guarapo por medio de una canal de madera o impulsado



DESMENUZADORA EN ACCIÓN.
CLOSE UP OF A MODERN CANE CRUSHER.

por una bomba, y solía tener una capacidad de unos dos mil litros. Aquí se le añadía al guarapo lechada de cal a 15° Bé., probando la reacción por el papel tornasol. Otra práctica era la de añadir la cal en porciones sucesivas, según pasaba el guarapo de una paila a otra, trasvasándose por medio de cubos de madera o de cobre llamados "bombos" o "bombones," y según se iba defecando éste, se recogía la cachaza que sobrenadaba, con espumaderas y pagallos y se vertía en una canal que la llevaba al tanque destinado a recibirla. Por fin en la última paila, la más pequeña, y la más distante de la chimenea, se concentraba el guarapo hasta 40° a 50° Bé., de donde pasaba entonces a tanques de madera, hierro o mampostería, donde se cristalizaba el azúcar por enfriamiento. La separación de los cristales y la miel se efectuaba en vasijas o bocoyes de fondo perforado, estando las perforaciones tapadas con hojas secas de plátano o con bagazo; la miel escurría por entre las perforaciones a un tanque de mampostería. Este procedimiento

producía el azúcar mascabado o de purga, que quedaba envasado en los mismos bocoyes en que purgaba. Contenía cada uno de 13 a 15 quintales de azúcar y podían fabricarse hasta 15 bocoyes diarios con un equipo como el descrito.

Las fábricas modernas de aquel tiempo estaban provistas de triple efecto y tachos al vacío, para hacer la cocción y cristalización de los jugos. Estos se conocían entonces por aparatos Rillieux, su inventor. Correspondían estos aparatos en su estructura fundamental a los de hoy, pues ya los que se usaban en Puerto Rico eran verticales en vez de horizontales, como eran los originales de Rillieux. Una diferencia notable entre aquellos triple efectos y los que usamos hoy es que en aquellos estaba calentado el guarapo por serpentinas en vez de la calandria de los aparatos modernos.

La defecación y clarificación en estas fábricas se efectuaba prácticamente en la misma forma en que se hace hoy, con la diferencia de que en aquellas defecadoras el vapor se aplicaba admitiéndolo al espacio vacío que se dejaba entre un doble fondo de que estaban provistos los aparatos, siendo el fondo interior de cobre y el exterior de hierro. La cal era añadida en estas mismas defecadoras cuando el guarapo llegaba a una temperatura de 85° a 90° C. Se dejaba el guarapo en reposo por unos diez minutos y entonces se sacaba claro por llaves en los costados, como hoy se hace. El residuo se sacaba por el fondo, se llevaba a un tanque donde se le dejaba decantar una vez más, y la cachaza resultante se destinaba a la elaboración de ron.

La separación de los cristales del licor madre se efectuaba por medio de centrífugas, fundamentalmente en la misma forma en que se hace hoy.

Con estos aparatos era posible obtener un mayor rendimiento de azúcar. Generalmente se hacía dos cristalizaciones y a veces tres. Se cristalizaba primero el sirop, lo que producía azúcar de primera, llamada centrifugado de primera; las mieles que se obtenían de este centrifugado volvían a cristalizarse para obtener un centrifugado segundo. A veces se cristalizaba también esta miel de segunda para obtener centrifugado de tercera, pero esta

última práctica era poco común, por no considerársele económica. Muchas haciendas ligaban los diferentes grados de azúcar obtenidos para hacer un solo producto. La miel resultante del centrifugado de tercera era empleada en la destilación del aguardiente.

Estima López Tuero que una de estas fábricas podía costar en aquel tiempo cien mil pesos, más o menos. Había algunas haciendas que usaban el azufrado aunque de modo muy imperfecto, en la clarificación de los guarapos, y obtenían un azúcar de color claro, que se conocía con el nombre de azúcar de refino.

Según el cálculo hecho por el referido López Tuero, tomando como base una hacienda de 100 hectáreas (245 cuerdas), la producción por hectárea sería de 100 quintales de azúcar (a un rendimiento del 8% sobre el peso de la caña), 133 galones de ron destilado de las mieles producidas.

Procedimientos modernos: Habiéndose montado la casi totalidad de las fábricas de azúcar de Puerto Rico en época reciente, las monturas son de lo más moderno. La fábrica típica de Puerto Rico usa para moler su caña, molinos de tres o cuatro trapiches y desmenuzadora, de modo que la caña es primero desmenuzada o parcialmente exprimida y luego sometida a tres expresiones sucesivas bajo presiones que van en aumento progresivo, de modo que al pasar por el último trapiche se le somete a una presión de unas 3,500 libras por pulgada cuadrada. Los trapiches constan de tres mazas cilíndricas de hierro dispuestas horizontalmente y montadas sobre ejes, cuyos centros ocupan los vértices de un triángulo equilátero. La caña entra entre la masa superior llamada "mayor" y una maza lateral llamada "de entrada" o "cañera," y sale por entre la propia maza mayor y la segunda maza lateral llamada "de salida" o "bagacera." Entre las dos mazas laterales y debajo de la mayor, hay una especie de puente llamado "cuchilla" o "virador," que facilita el paso del bagazo, impide que éste se caiga al suelo al pasar de una maza a otra, y ayuda a conservar la presión sobre el mismo durante todo el tiempo que dura su paso por el trapiche. La presión sobre las mazas está regulada por prensas hidráulicas, una para cada trapiche, que transmiten la presión por

medio de aceite mineral. Las mazas están rayadas alrededor de su periferia, para facilitar la salida del guarapo, y darle agarre a la maza. El rayado de Messchaert, que es el que mejor facilita la salida del guarapo, es casi universalmente usado.

La desmenuzadora consiste de dos mazas cilíndricas horizontales como las de los molinos, con su superficie provista de corrugaciones o filos triangulares, de tamaños y formas que varían según el fabricante. Los dos tipos más usados en Puerto Rico son la "Krajewski" y la "Fulton," especialmente la última.

Las mazas de los molinos locales varían generalmente entre 5 y 7½ piés de largo por 30 a 48 pulgadas de diámetro.

Tanto el molino como la desmenuzadora están movidos por máquinas de vapor, generalmente del tipo "Corliss." A veces una sola máquina mueve todo el tren de molinos y en otros casos se emplean dos máquinas, una para mover la desmenuzadora y el primer molino, y otra para mover los otros molinos.

Se practica universalmente en la Isla la maceración sencilla y doble. Por maceración se entiende la adición de agua a presión al bagazo para hacer más eficaz la extracción de su contenido de sacarosa. En molinos de tres trapiches, como los que nos ocupan, esta aplicación de agua se hace en el momento en que el bagazo sale del segundo molino. Cuando el tren consta de cuatro trapiches—como sucede en muchas fábricas—la maceración se emplea a la salida del segundo y del tercer molino y entonces se le denomina maceración doble. A veces se usa el jugo del último molino para macerar a la salida del primero y entonces se le llama maceración mixta. Hay fábricas que tienen dos juegos de molinos de cuatro trapiches cada uno, que muelen simultánea o intermitentemente, según el arrimo de caña. La caña se eleva a la desmenuzadora por un conductor llamado "Hamaca," consistente en un piso movedizo montado sobre dos cadenas sin fin dispuestas paralelamente una a otra que ruedan sobre rodillos o ruedas, según el tipo, a cuyos eslabones van unidas por sus extremos tablas de cinco pulgadas de anchura y unos cinco piés de largo. La caña es descargada dentro de la "hamaca" por descargadores me-

cánicos de una variedad de clases, de los de último invento. Al salir el bagazo del último molino es llevado por conductores mecánicos y distribuido entre los hornos de las calderas para que sirva de combustible.

El guarapo que sale de los molinos pasa por un cedazo de cobre o bronce antes de llegar al

provisto de tubos que se extienden longitudinalmente de un extremo a otro, por los que circula el guarapo, y alrededor de los cuales se admite vapor que calienta el jugo. Los tubos están dispuestos de tal modo, que el jugo no puede pasar en una dirección dada sino por un número de tubos determinado, de modo que



Courtesy of the National City Co., New York.

BATERÍA DE TACHOS AL VACÍO.—FORMING THE CRYSTALS IN THE VACUUM PANS.

tanque receptor. El bagacillo o bagazo menudo que queda sobre el cedazo es recogido por otro conductor mecánico, que lo eleva a la altura de las mazas del segundo molino y lo distribuye sobre la manta de bagazo que va pasando, para ser sometido de nuevo a la expresión. El guarapo colado es elevado entonces por una bomba a una romana de construcción especial para pesarlo. Una vez pesado el guarapo, pasa a las encaladoras, tanques generalmente cilíndricos, provistos de agitadores mecánicos o de tubos perforados, por los que borbotea aire comprimido. Aquí se le añade lechada de cal de 15° a 18° Bé. hasta neutralizar su acidez.

De las encaladoras pasa el guarapo al calentador. Este consiste en un cuerpo cilíndrico

antes de abandonar el aparato, ha circulado en una y otra dirección un número de veces. Comúnmente se usan dos calentadores, haciéndose circular el guarapo por uno seguido del otro, teniendo al salir una temperatura de unos 220° F., y pasa entonces a la defecadora.

Las defecadoras son tanques de hierro rectangulares o cilíndricos, con un serpentín de cobre en el fondo al que se admite el vapor por una llave. En los costados y en orden escalonado de arriba a abajo, tienen una serie de llaves que descargan a una canal. Al llenarse uno de estos tanques, con el guarapo caliente que viene de los calentadores, se abre la llave de vapor del serpentín hasta que está el guarapo a punto de ebullición, momento en que se cierra la llave del vapor. Se deja el guarapo

entonces en reposo hasta que se asienta, y conseguido esto se van abriendo las llaves en el costado del tanque sucesivamente empezando por la primera de arriba, hasta descargar todo el guarapo claro. En la defecadora queda la cachaza, compuesta del fango, bagacillo, precipitado producido por la cal, albuminoideos coagulados por el calor, y otras impurezas que el jugo contenía, y que fueron separados mediante la acción de la cal y el calor. Este guarapo claro pasa a un tanque que generalmente está provisto de un cedazo muy fino, de unos 100 a 150 hilos por pulgada cuadrada, que retiene gran parte de las partículas más finas que hayan podido quedarse en suspensión.

El fango o cachaza es entonces descargado por un tubo ancho que arranca del fondo de la defecadora a otra serie de tanques (cachaceras), provistos de tubos de vapor y que también tiene una serie de llaves escalonadas en sentido vertical en sus costados. Aquí se le añade a la cachaza agua y lechada de cal otra vez, y se le hace hervir. Se le deja entonces asentar de nuevo, se descarga el guarapo claro por las llaves del costado como en el caso de las defecadoras y la cachaza que queda en el fondo se descarga en otro tanque, donde se le vuelve a añadir agua y cal. Esta suspensión fangosa la toma entonces una bomba y la impulsa bajo una presión que varía entre 50 y 75 libras a través de los filtros prensas. Las prensas consisten en una serie de marcos de hierro colado, entre los que hay interpuestas planchas del mismo material, todo montado en una armazón muy fuerte y resistente. Los marcos se cubren con una tela gruesa hecha expresamente para el caso y entonces por medio de un tornillo fuerte se prensan las planchas y marcos unos contra otros. La suspensión de cachaza entra al interior del marco, el jugo filtra por la tela forzado por la presión de la bomba, y halla su salida a una canal exterior por medio de llavecitas de que están provistas las planchas, y que están en comunicación con el exterior de los paños. Cuando todo el marco por fin se ha llenado de fango, formando una torta compacta que impide el paso de más líquido, se abren las prensas para descargar el fango en vagones adecuados. El guarapo filtrado va a parar juntamente con el decantado

de las cachaceras al mismo tanque donde se recoge el de las defecadoras.

En algunas fábricas de la Isla usan el clarificador Deming. Este aparato sustituye a las defecadoras y admite el jugo encalado, lo calienta, lo separa de la cachaza y lo descarga automáticamente. Hay una central en la que la clarificación se hace por otro aparato aún diferente, llamado de Corne y Burguireres.

El guarapo clarificado pasa al evaporador para convertirse en sirop. En Puerto Rico la evaporación se lleva a cabo generalmente en triple-efectos del tipo "Standard." Consta de tres cuerpos cilíndricos de hierro dispuestos verticalmente, terminando cada uno por su parte superior en una bóveda que lleva un tubo de diámetro ancho por el que salen afuera del cuerpo los gases generados en su interior; el fondo es de forma convexa. Estos cuerpos tienen su superficie lateral forrada en el exterior de madera. Cada cuerpo tiene en su parte inferior una cámara formada por dos planchas circulares transversales, una a la altura del sitio donde empieza a hacerse convexo el fondo y otra colocada a unos 3 a 5 pies sobre ésta, dejando entre sí el espacio consiguiente. Estas planchas están unidas entre sí por tubos verticales abiertos a ambos extremos que conectan el espacio superior con el inferior. Estos tubos son de 1½ a 2 pulgadas de diámetro. Esta división con sus tubos se denomina calandria. El guarapo entra a la cámara inferior, pudiendo circular libremente por entre los tubos de la calandria, que comunican el espacio de abajo con el de arriba, llamado cámara de gases. La circulación se facilita por medio de un tubo de mayor diámetro, generalmente colocado en el centro. El vapor tiene acceso al interior de la calandria o cámara media o sea al espacio entre las planchas transversales y los tubos. Los tubos y las planchas constituyen la superficie trasmisora de calor del vapor al guarapo. La cámara de gases del primer cuerpo está comunicada por medio del tubo en que termina la bóveda superior con la calandria del segundo cuerpo y la cámara de gases de este del mismo modo se comunica con la calandria del tercero. Puede verse claramente que los vapores formados mediante la ebullición en un cuerpo se utilizan

para dar calor al jugo en el cuerpo que le sigue. El guarapo a su vez circula del cuerpo número 1 al número 3, aumentando su concentración en cada cuerpo sucesivo. El último cuerpo está unido por su parte superior a un condensador donde los vapores se condensan, formando de este modo un vacío. Ayuda a mantener el vacío una bomba unida al último cuerpo, que extrae los gases no condensables. Este vacío es mayor en el último cuerpo, donde alcanza hasta 25 a 28 pulgadas, es menor en el segundo donde generalmente es de 15 pulgadas, más o menos, y mucho menor en el primero donde comunmente es de 5 a 7 pulgadas, y a veces como en los cuádruples no lo hay. Por efecto de estos vacíos sucesivos es que es posible el hacer que el guarapo circule, y que a pesar de ir en aumento su concentración, pueda hervir con el calor que le proporcionan los vapores de la ebullición del cuerpo anterior. Esto, en síntesis, es el principio fundamental de la evaporación múltiple al vacío sobre la que basó Rillieux su aparato original. Hay algunos de estos aparatos en la Isla con cuatro cuerpos, llamados cuádruple-efectos, y hasta de cinco llamados quintuple-efectos. En algunas fábricas pequeñas los hay de dos llamados doble efectos. Basados en este mismo principio hay evaporadores múltiples contruídos de una diversidad de formas. Después del "standard" el evaporador "Lille," es el más común en la Isla. Hay también tres aparatos "Kestner" y alguno que otro "Swanson." Del último cuerpo del evaporador sale el guarapo a una concentración que fluctúa entre 28° y 32° Bé., (sirop) y pasa a tanques recipientes de donde lo toma el tacho. El tacho tiene la misma estructura más o menos que uno de los cuerpos del evaporador "Standard," sólo que en este caso la evaporación se efectúa en un sólo cuerpo y no en una serie de cuerpos sucesivos. Además, en la generalidad de los tachos, la superficie trasmisora de calor está formada por serpentines de cobre. También es menor la proporción entre la altura y el diámetro de los tachos. También en los tachos, desde luego, se hace la evaporación al vacío, siendo la práctica general en Puerto Rico trabajar con vacíos que fluctúan entre 24 a 28 pulgadas. El vapor que se condensa en las

calandrias de los evaporadores y en los serpentines de los tachos se utiliza para suplir agua a las calderas. En el tacho el sirop se evapora hasta que sobrepasando sobre su punto de saturación, se forma el grano; ocurre la cristalización. Se sigue admitiendo sirop poco a poco al tacho y los granos originalmente formados siguen creciendo a expensas de la sacarina contenida por el sirop que se admite. Cuando el tacho por fin se ha llenado se deja de alimentar y sigue evaporando la masa hasta que ésta tiene una concentración de 90° a 92° Brix. La mezcla de cristales y mieles se deposita temporalmente para desde allí ser distribuída a las centrífugas, donde se separan los cristales de la miel que los envuelve.

Las centrífugas son a manera de cestas cilíndricas hechas de metal perforado, con la boca abierta, y un fondo removible. Esta cesta, que está cubierta en su interior por una red de alambres colocada próxima a la superficie metálica y sobre esta red una lámina de bronce con perforaciones muy menudas, está suspendida por su fondo de un eje central, que se apoya en su extremo superior ensanchando sobre una serie de rodajas provistas de esferas de acero que facilitan el movimiento rotatorio del eje. Al girar el eje hace girar la cesta dentro de una caja cilíndrica estacionaria de hierro colado que tiene salida por su parte inferior a una canal.

La fuerza centrífuga que el movimiento rotatorio crea, obliga a la miel a escurrirse por las perforaciones de la superficie circular, yendo a parar al espacio entre la cesta y el cilindro estacionario, de donde fluye a la canal que lo conduce a un tanque receptor. Los cristales de azúcar, no pudiendo pasar por las perforaciones, quedan dentro de la cesta, donde se les lava, cuando es necesario, vertiendo agua sobre ellos, para librarles de parte de la miel adherida, y hacer que su polarización suba a 96°, que es el producto "standard" que el mercado reclama. Cuando ya el azúcar está en las condiciones deseadas se detiene el movimiento del aparato, se levanta el fondo removible, y con paletas de madera hechas expreso se desprende el azúcar de las paredes de la cesta, y va a caer a una canal de fondo redondo dentro de la que gira un gusano sin fin que empu-

ja el azúcar hasta verterla en los cocos de un elevador de azúcar en forma de draga que la va a vaciar a un embudo de madera de donde se deja caer por una compuerta en su vértice, dentro de los sacos. La miel obtenida de esta masa de sirop se llama miel de sirop o miel primera, y con ella se hacen masas segundas del modo siguiente: a una cantidad de sirop cristalizado que se denomina pié, se le añade poco a poco en el tacho miel de primera hasta completar la cantidad total deseada y se le dá punto, o sea se trae a una concentración de aproximadamente 93° Brix. Esta masa de segunda al centrifugarse produce miel de segunda. Con la miel de segunda se hacen masas de terceras, tomando un pié de sirop cristalizado en el tacho y añadiendo miel segunda, hasta completar la cantidad deseada. Esta masa pobre, con una pureza que fluctúa entre 55% y 60%, no se centrifuga enseguida, sino que se deposita en cristalizadoras, donde se le deja permanecer por espacio de tres a cinco días, para dar oportunidad así que al irse enfriando la masa, gradualmente vaya depositándose sobre los cristales parte de la sacarosa que contiene la miel.

Las cristalizadoras son tanques cilíndricos, cerrados, con una boca para admitir la masa, o tanques abiertos con el fondo redondo y lados verticales, que descansan siempre sobre su lado circular. Están provistas de un eje central que lleva secciones de gusanos sin fin, o paletas para conservar la masa en movimiento. Este movimiento de la masa impide que los cristales se depositen en el fondo, y además dá ocasión a que éstos cambien continuamente de posición poniéndose en contacto con regiones nuevas de la miel, lo que facilita el agotamiento de ésta. Algunas cristalizadoras tienen doble cubierta, con el fin de admitir agua caliente entre ellas para reducir la viscosidad de la masa al tiempo de centrifugarla. Generalmente a estas masas se les añade agua o disolución de miel final para reducirles su viscosidad. Al centrifugarse esta masa se le añade el azúcar resultante, bien en la canal debajo de las centrífugas, o bien en un pequeño mezclador, miel de primera o de segunda. La masa resultante, llamada "Magma," se sube por medio de una bomba a un mezclador, desde donde baja a

otro juego de centrífugas, donde se centrifuga de nuevo para obtener azúcar de 95° aproximadamente. En algunos sitios emplean sirop para hacer la "magma" y usan la masa de sirop y granos como pié en el tacho para hacer masas de primera y de segunda. En otros, muy pocos por cierto, usan el procedimiento poco recomendable de secar el azúcar de tercera y ligarla seca con las de primera y segunda.

El azúcar envasada en sacos de yute de 250 libras o de 313 libras netas respectivamente es transportada por ferrocarril o trucks, o por ambos medios combinados, a los puertos de exportación, desde donde se envía a los Estados Unidos.

La miel de tercera, llamada miel final tiene una pureza de 30% más o menos, y se destinaba antes de la prohibición a la fabricación del alcohol.

En la actualidad parte de ella se exporta, parte se vende para alimentación del ganado y una buena porción se pierde. En algunas centrales la queman como combustible pero esto no puede considerarse todavía sino como un ensayo.

Algunas fábricas en Puerto Rico están equipadas para producir azúcar blanca por sulfitación. El equipo generalmente consiste en una o dos sulfitadoras, tanques de decantación, filtros de los llamados "de botella," del último estilo, y un granulador para secar el azúcar. La Central Guánica tiene una montura completa de los más moderno para hacer azúcar blanca por el procedimiento de carbonatación y sulfitación, habiendo producido con él, azúcar de la misma calidad de la refinada. Casi toda la azúcar blanca o clara que se hace en la Isla se destina al consumo local.

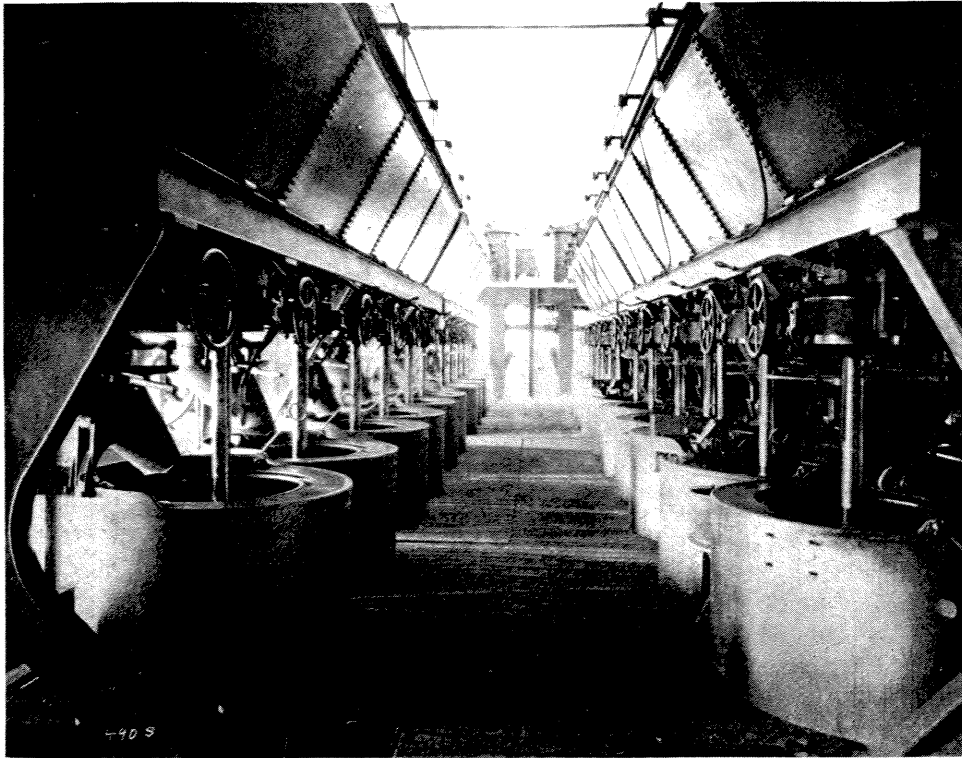
Todo el proceso industrial descrito está dirigido por técnicos competentes, en su mayor parte del país.

La organización generalmente es como sigue: hay un ingeniero mecánico con el personal subalterno necesario, quienes atienden a que todas las máquinas, las calderas, el molino, etc., estén en perfecto estado mecánico, marchen con regularidad, y trabajen con economía. Un ingeniero químico, especializado en la química de azúcar y conocedor de

la maquinaria, dirige la elaboración. Este superintendente cuenta en las fábricas de más importancia, con uno o dos superintendentes auxiliares. La dirección de la fabricación está basada íntegramente en los datos que aporta el laboratorio químico sobre la composición de la materia prima, de los productos intermedios,

en romanas apropiado o se mide con aparatos apropiados el agua que se usa en la maceración. Como se ve, estas cifras nos indican si el molino está haciendo su trabajo con eficiencia o no, y nos advierte cuando es necesario corregir su ajuste.

El guarapo clarificado y el sirop también



Courtesy of the National City Co., New York.

BATERÍAS DE CENTRÍFUGAS Y MEZCLADORAS.—CENTRIFUGAL MACHINES WITH MIXERS ABOVE.

del producto final y de los desperdicios. Además se lleva una cuenta detallada del tiempo que se pierde, y la causa, el tiempo que se tardan los tachos en cocinar las templeas, y otros muchos datos que varían de un sitio a otro según el personal. Para este trabajo se emplea un químico encargado del laboratorio con los analizadores subalternos y cogedores de muestras que sean necesarios. Generalmente se analizan los guarapos del primer molino y del último, así como el ligado de todos los molinos. También se determina la humedad, fibra y sacarosa en el bagazo. Con estos datos y el peso de la caña y del guarapo se calcula la extracción de los molinos, el agua de maceración añadida, y la cantidad de azúcar que se pierde en el bagazo. En algunos sitios se pesa

son analizados, para determinar si está ocurriendo alguna inversión de sacarosa en el proceso de clarificación y concentración. Además la pureza del sirop, juntamente con la pureza de las mieles, sirven de base para hacer los cálculos de las cantidades de un material y otro que hay que tomar para obtener una masa y mieles de purezas determinadas. La masa y las mieles resultantes son a su vez objeto de estudio para determinar si en efecto la pureza de la masa fué la que era de esperarse de acuerdo con el cálculo, y si el agotamiento de mieles fué el que debiera ser. El azúcar resultante se polariza primero de la primera que sale para determinar el grado a que se está obteniendo. Si la polarización es muy alta, o muy baja, se modifica la cantidad de agua empleada en las

centrífugas hasta hacer que la polarización sea todo lo más cerca de 96° que se pueda. Además, de cada saco que se pesa de azúcar se toma una cucharada y se deposita en un receptáculo de madera con su tapa, y de cien sacos pesados se lleva la muestra al laboratorio para polarizarla. El promedio de estas polarizaciones indica la calidad del azúcar obtenida y sirve de base para calcular la cantidad de sacarosa contenida en el azúcar. Las mieles finales son así mismo analizadas para determinar la cantidad de azúcar que en ellas se deja de obtener por cristalización. La cantidad de azúcar perdida en la cachaza también se determina. Cuando cualquiera de las pérdidas excede a lo normal la causa se investiga y el mal se corrige.

Con los datos de laboratorio y fábrica se hace semanalmente un balance entre el azúcar total recibida en la caña, el azúcar perdida en el bagazo, la cachaza, las mieles y en otras formas, y el azúcar recuperada en forma cristalizada. Otra cosa que recibe atención es el agua de los condensadores de los tachos y evaporadores para ver si lleva azúcar. Esto se hace para impedir la pérdida y que vaya azúcar a las calderas, donde causaría trastornos en la generación del vapor.

Los datos que generalmente se incluyen en el informe semanal son los siguientes: número de días de zafra; número de horas de molienda efectiva; número de horas de pérdida; toneladas de caña molidas; toneladas de caña molidas por día; toneladas de caña molidas por hora; por ciento de fibra de caña; por ciento de sacarosa en caña; por ciento de humedad en el bagazo; por ciento de fibra en el bagazo; por ciento de sacarosa en el bagazo; grado Brix del jugo normal; por ciento de sacarosa en el jugo normal; pureza del jugo normal; pureza del sirop; grado Brix por ciento de sacarosa y pureza de la miel agotada o final; galones de miel agotada por tonelada de caña; por ciento de sacarosa en la cachaza; extracción normal; dilución por ciento de caña; maceración por ciento de caña; sacarosa extraída por los molinos por ciento de caña; sacarosa extraída por los molinos por ciento de sucrosa en caña; sucrosa recuperada por ciento de sucrosa en jugo; sucrosa recu-

perada por ciento de sucrosa en caña; rendimiento—azúcar de 96°; por ciento de caña; sacos de azúcar envasados y en proceso de polarización 96°; sacos de azúcar envasados; polarización del azúcar; libras de cal usada por tonelada de caña; toneladas de leña usadas por tonelada de caña; galones de aceite crudo por tonelada de caña; carboyes de ácido muriático usados; tambores de soda cáustica consumidos. Cuenta de sacarosa: sacarosa en azúcar de 96° pesada; en azúcar de 96° en proceso; en mieles agotadas; en fango de filtros; en bagazo; en pérdidas indeterminadas; total por ciento de sacarosa en caña.

El trabajo de laboratorio y dirección representado por los datos arriba consignados es rutinario en la mayor parte de las centrales. En muchas que disponen de medios más amplios y tienen el personal necesario, el trabajo se lleva más en detalle. Entre otras cosas, se determina en estos sitios la riqueza sacarina de la caña procedente de cada finca o colono para determinar su valor comercial, se determina la humedad y cenizas en el azúcar para rectificar el trabajo de las centrífugas y la clarificación, así como sus propiedades para almacenaje; se investiga la eficiencia del trabajo hecho por las cristalizadoras, la eficiencia con la que los evaporadores efectúan su trabajo, y en fin, se atiende a muchos otros detalles que dan una idea más clara y conocimiento más preciso de la eficiencia con que la fábrica está trabajando y donde se presentan las dificultades.

Para terminar daremos una ligera idea de las relaciones entre el fabricante y el cosechero de caña o colono. Generalmente las fábricas pertenecen a corporaciones o individuos que no cosechan sino una parte de la caña que muelen. La mayor parte de la caña es cosechada por otras corporaciones o por individuos. En el caso de las fábricas mayores, la corporación agrícola es aliada de la industrial, y están bajo una misma dirección general. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la fábrica recibe sus cañas de colonos que poseen sus fincas o las tienen arrendadas. El fabricante tiende las vías férreas, construye los desvíos en las fincas de sus colonos y sostiene un servicio de trans-

portación ferroviaria gratis para el colono. Cuando las vías no llegan hasta la finca misma, hay necesidad de arrastrar la caña hasta un desvío cercano o hasta la central, y esto se hace por carros de bueyes o trucks. En este caso se abona al colono un tanto por kilómetro recorrido por tonelada de caña. Además en algunos casos, se le ayuda también al colono en sus gastos de envagónarla. Es una costumbre muy corriente que la central haga a los colonos préstamos refaccionarios que quedan garantizados con la cosecha.

El método más generalizado de pagar la caña hasta el presente es el abonar al colono un por ciento fijo del peso de la caña en azúcar de 96°. Este por ciento fluctúa entre el 5½% y el 7½% dependiendo de la localidad, de la competencia que haya por la caña, y del precio del azúcar. El azúcar se le entrega al colono en sacos y en almacén. Por lo general, los colonos no se hacen cargo de su azúcar sino que dejan que el centralista la venda en lote y reciben el dinero correspondiente, según el precio de venta. Está iniciándose, y se encuentra ya implantado en algunas centrales, un método de pagar caña mucho más racional que el anterior, cual es el de pagarla de acuerdo con su riqueza sacarina. Para este fin se analizan los guarapos de las cañas que envía cada colono y sobre la base de este análisis, por medio de fórmulas apropiadas que toman en cuenta las condiciones de trabajo de la fábrica, se calcula

el rendimiento que la caña de referencia pueda dar en fábrica. De este rendimiento se le abona al colono del 60% al 65%.

El azúcar así elaborado se envía a los Estados Unidos, donde se vende como hemos dicho sobre la base de 96°. Esto quiere decir que el producto debe contener el 96% de sacarosa pura y 4% solamente de impurezas, tales como humedad, sales minerales, glucosa y otros cuerpos. Si el azúcar tuviere una polarización más baja de 96° se le somete a un descuento en el precio estipulado para la clase "standard," si por el contrario la polarización del azúcar fuere más alta de 96° entonces se paga una prima sobre el precio del azúcar de 96°.

Hemos intentado sólo presentar una descripción clara y sencilla del procedimiento corriente en la elaboración de azúcar seguido en la Isla, hoy, contrastado con el que se seguía antes, para la información de los no iniciados en la materia, del lector profano que no tiene una idea de cómo ni por qué medios se transforma la verde y lozana cepa de caña en el dulce grano que tanta excitación causa a veces en los centros mercantiles. No es pues, este trabajo, para los técnicos, ni para enseñar a hacer azúcar a nadie. Se propone simplemente dar información sobre una fase de la industria más importante de esta Isla en una forma que resulte inteligible, amena e interesante para todos los que tengan curiosidad por conocer estos pormenores.

La Asociación de Productores de Azúcar de Puerto Rico

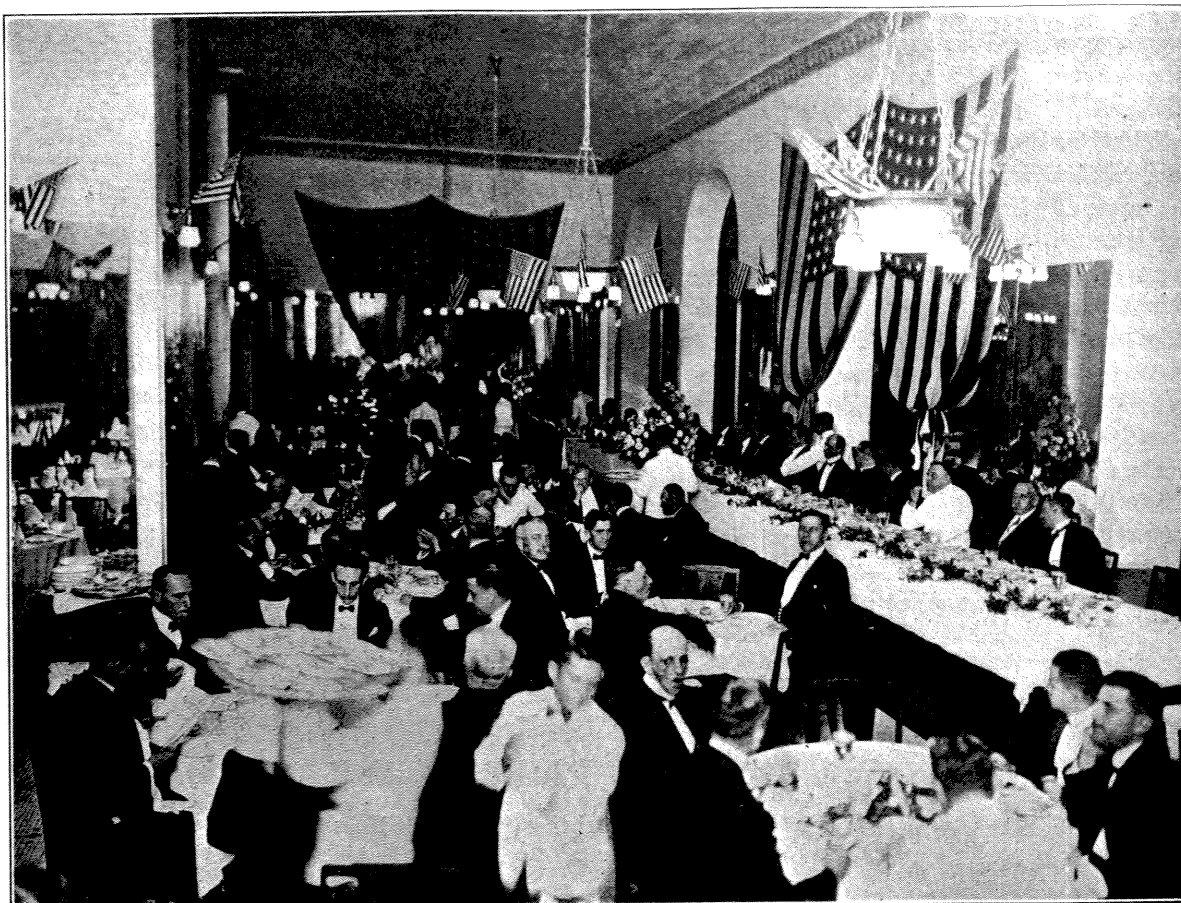
Por Ramón Aboy Benítez y José Ruiz Soler,

Presidente y Secretario-Tesorero, respectivamente de la Asociación de Productores de Azúcar.

Al llamamiento del Sr. Giorgetti, Presidente de la "Plazuela Sugar Company," contestaron los siguientes señores interesados en el bienestar de la industria azucarera puertorriqueña: L. F. Verges, Francisco Brunet, J. C. McCormick, Generoso Candina, Rafael Palacios Apellaniz, A. J. Grief, Luis Rubert, Rafael Fabián, R. H. Delgado, Herman Wirshing, Vicente Balbás, Arturo Bravo, Alfredo Raffucci, Alfredo Muzy,

Juan Garzot, José A. Díaz, P. McLane, W. S. Marr, Carlos Benítez Santana, E. E. Olding, Abelardo de la Haba, José Nevarez, Enrique Dávila, I. W. May, J. R. Bruce, F. T. Waymouth, Ramón Aboy Benítez y José Ruiz Soler.

La primera directiva: La primera Junta Directiva que encaminó los primeros pasos de esta Asociación la constituyeron los siguientes señores: Presidente, Eduardo Giorgetti; Vice-



BANQUETE QUE LOS PRODUCTORES DE AZÚCAR DIERON EN HONOR DEL GOBERNADOR TOWNER Y DE LA LEGISLATURA INSULAR.
SUGAR PRODUCERS' BANQUET GIVEN IN HONOR OF GOVERNOR TOWNER AND THE INSULAR LEGISLATURE.

Presidente, L. F. Verges; Secretario, Agustín Navarrete; Tesorero, R. H. Delgado; y Vocales, A. J. Grief, P. McLane, Ramón Aboy Benítez, Rafael Fabián, Jorge Bird Arias, Luis Rubert, Federico Calaf, Arturo Quintero y Lucas P. Valdivieso.

Asamblea constituyente: Esta asociación celebró su asamblea constituyente el 28 de febrero de 1909, en el antiguo salón de la Cámara de Delegados de Puerto Rico, en la ciudad de San Juan, por iniciativa del Sr. Eduardo Giorgetti, al calor de la amenaza que pesaba sobre la industria azucarera de Puerto Rico, con la revisión de las tarifas arancelarias que en aquellos momentos realizaba el Congreso de los Estados Unidos.

La primera gestión: El primer acto de esta Asociación fué enviar una Comisión a Washington compuesta de los Sres. Callaghan, Armstrong y Luce, residentes en el continente, para que en unión de los representantes de los productores de

azúcar de Luisiana, Hawaii y estados remolacheros, del Comisionado Residente de Puerto Rico, Sr. Larrínaga, y de aquel patriota que se llamó Luis Muñoz Rivera, que de esta isla pasaba a representar a la Cámara de Delegados, trabajara por el mantenimiento de la tarifa sobre el azúcar. A esa primera comisión se incorporó más tarde el Sr. F. Dexter, que gratuitamente ofreció prestar sus servicios como Abogado Consultor.

Propósitos y fines: Esta Asociación fué constituida por cultivadores de caña y fabricantes de azúcar con el fin principal de promover, proteger y mejorar la industria azucarera puertorriqueña, comprendiendo el cultivo de cañas, fabricación de azúcar y sus productos, facilidades necesarias para el desenvolvimiento y transporte de los mismos, el sostenimiento de Estaciones Experimentales y la introducción en el país de semillas selectas de caña.

La Estación Experimental Agrícola: Al

Sr. Jorge Bird Arias le cabe el honor de haber concebido la feliz idea de que los productores de azúcar fundaran su primera Estación Experimental Agrícola en Puerto Rico. El proyecto del Sr. Bird Arias cristalizó en una asamblea celebrada por esta Asociación el 17 de marzo de 1910, en la cual se adoptó el acuerdo de instalar por la misma dicho establecimiento científico en Puerto Rico. Su instalación se llevó a efecto en las inmediaciones de Río Piedras. La espléndida labor realizada por el escogido personal técnico de aquella estación experimental ha sido siempre reconocida dentro y fuera del país, como muy bien lo comprueban las publicaciones que aparecieron en las revistas editadas en los centros azucareros más importantes del mundo.

Debido a la crisis azucarera originada por la legislación federal llevada a cabo el 1913, poniendo el azúcar en la lista de entrada libre de derechos, la Asociación gestionó y consiguió que la Legislatura de Puerto Rico, por virtud de una Resolución Conjunta, aprobada el 28 de marzo de 1914, aceptara el traspaso de la Estación Experimental de Río Piedras, con todas sus propiedades, a favor de "El Pueblo de Puerto Rico." Posteriormente diversas centrales, miembros de esta Asociación, ha instalado estaciones experimentales en sus respectivas regiones. Su labor ha sido muy eficiente y de gran beneficio para los intereses azucareros de esta isla.

Actividades diversas: Desde el primer momento, la asociación ha venido dedicando todas sus actividades a la defensa general de la industria azucarera del país, prestando su cooperación en la solución de diversos problemas económicos, sociales y políticos, considerados de interés general para el país, compareciendo en muchas ocasiones ante los Comités de Hacienda del Congreso Federal, de la Legislatura Insular y de la Comisión de Servicio Público, en defensa de sus derechos y en beneficio del pueblo puertorriqueño.

Durante la guerra mundial prestamos incondicional cooperación al Gobierno en la colocación de bonos de los distintos empréstitos federales y en las diversas comisiones que nos fueron encomendadas por el Gobernador de Puerto Rico. Una estimación conservadora nos permite decir que un ochenta por ciento de la cantidad asignada a Puerto Rico fué cubierta por los productores de azúcar de esta isla.

De las cuarenta y cinco centrales que existen en el país, cuarentitres constituyen la Asociación de Productores de Azúcar de Puerto Rico. Solamente las Centrales "Playa Grande," de Vieques, y "Rochelaise," de Mayagüez, hace un año próximamente que dejaron de pertenecer a la Asociación aunque siempre sus accionistas han continuado ayudándonos en todos aquellos asuntos que pueden afectar la industria azucarera.

Datos comparativos: Debido al notable desenvolvimiento que ha tenido esta industria al amparo de una protección arancelaria federal y por impulsos de muchos hombres que han estado y están al frente de las más importantes empresas azucareras de Puerto Rico, la exportación de ese fruto se elevó de 58,000 toneladas en el año 1896-7, el último año de la soberanía española, a 488,843 toneladas en el 1917.

Ya que hemos establecido comparaciones de exportación permítasenos hacer constar que el valor más alto de las exportaciones azucareras de Puerto Rico fué obtenido el 1920: \$98,923,750. La exportación de ese año montó a 419,388 toneladas.

Los altos precios del azúcar durante el 1920 alentaron a los productores de caña para aumentar sus cultivos a tal extremo, que la exportación azucarera de 1922 llegó a ocupar con sus 469,889 toneladas, el segundo lugar en las exportaciones azucareras de Puerto Rico. Se embarcaron 50,501 toneladas de azúcar más que en el año 1920, pero con la desventaja de que la totalidad de la exportación azucarera del 1922 sólo alcanzó un valor de \$40,820,333.00, o sea \$58,103,415 menos que en el 1920.

La situación azucarera: Estas cifras dejan ver de una manera diáfana la causa principal que ha mantenido a nuestra industria azucarera en el estado casi ruinoso por el cual ha venido atravesando durante los últimos dos años. Ahora hay una perspectiva halagüeña. La situación azucarera que se presenta debiera ser aprovechada por nuestros productores de azúcar, desarrollando una política estrictamente conservadora. Los momentos actuales no son, a nuestro juicio, propicios para acometer nuevas empresas. Estamos en tiempos de reconstrucción económica mundial y esa es razón bastante para que continuemos desarrollando nuestras actividades en el

país sin perder de vista los factores que han contribuido a mejorar el estado general de la principal fuente de riqueza de Puerto Rico. La Asociación de Productores de Azúcar de Puerto Rico, fiel a los fines para los cuales fué creada, continuará laborando por la mejora y protección de la industria azucarera del país, convencida de que al hacerlo así, realiza una labor de beneficio general para Puerto Rico.

Directiva actual: La actual Junta Directiva la constituyen los siguientes señores: Presidente,

Ramón Aboy Benítez; Vice-Presidente, Jorge Bird Arias; Secretario-Tesorero, José Ruiz Soler, y Vocales: Eduardo Giorgetti, F. T. Maxwell, C. L. Carpenter, Pedro Giusti, Rafael Fabián, Lucas P. Valdivieso, Andrés Oliver, Damián Monserrat, J. A. Fantauzzi, Gerónimo Vallecillo, Mateo Fajardo, Eduardo J. González, Jaime Sifre y José María González. Entre estos señores se encuentran algunos de los que asistieron a la asamblea constituyente hace catorce años.

El Cultivo del Tabaco en Puerto Rico

Por John Frese,

Primer Vice-Presidente y Gerente de la P. R. American Tobacco Company.

Las primeras siembras de tabaco: El tabaco de Puerto Rico es conocido desde hace mucho tiempo. Desde el año 1614, de acuerdo con un Decreto Real, fué permitido a los habitantes de la Isla sembrar tabaco para fines comerciales, y en el año 1646, escribe el Obispo Torres Vargas, que la calidad del tabaco de Puerto Rico supera a la calidad del tabaco cultivado en Cuba, Santo Domingo y Margarita. Fué entonces ley que todo el tabaco cosechado en esta isla tenía que ser enviado a Sevilla, España.

Se pagaban dos reales por libra, y en el mismo año produjo al gobierno de España una contribución de 8000 reales. El precio que se pagaba, según cuentan, no era satisfactorio y no cubría los gastos; los cosecheros tenían que buscar otro mercado para su producto, el cual encontraron negociando su fruto con los buques ingleses, holandeses, daneses, etc., que hacían escala en la Isla.

En el año 1765 don Alejandro O'Reily informó al gobierno de España que se cultivaba tabaco extensamente en Puerto Rico, y parece que el cultivo dejaba beneficios, pues se han encontrado documentos en que se lee que la ciudad de Coamo obtuvo en los años de 1760 y 1765 un beneficio de 12,000 duros en la venta de tabacos. Desde entonces ciertas regiones, principalmente la región central, se han dedicado al cultivo del tabaco. Trataban de mejorar la calidad del tabaco por medio de nuevos métodos en el cultivo, y al principio del siglo XIX dicen que un tal Miguel

Perrín logró cosechar un tabaco de alta calidad, de colores finos, de una textura suave y que ardía perfectamente. Ya en el año 1826 se llegó a exportar la cantidad de 26,000 quintales.

Exportaciones a Cuba. Aumento del cultivo: La mayor parte del tabaco de Puerto Rico fué siempre consumido en la Isla. Durante los años de la insurrección de Cuba grandes cantidades fueron exportadas a dicha isla, donde las mezclaban con los tabacos locales gozando allí de buena fama. La importación en Cuba del tabaco puertorriqueño llegó a tomar tales proporciones que en el año 1897, cuando España les concedió la autonomía a ambas islas el nuevo gobierno autonómico cubano prohibió la importación de este tabaco. Un año más tarde Puerto Rico fué ocupado por las tropas americanas. El 12 de abril de 1900 cesó la ocupación militar y el 1° de mayo de dicho año el primer gobierno civil fué instituido. Puerto Rico obtuvo con esto la concesión del gobierno nacional para poder introducir todos sus productos en los Estados Unidos, libres de derechos, y desde aquella fecha el cultivo de tabaco se ha desarrollado considerablemente.

Los nuevos métodos: En los primeros años después de la invasión los agricultores tenían sus dificultades, pues no siempre fueron los precios que obtenían por su producto en consonancia con el gasto del cultivo. Pero la demanda aumentaba constantemente y a medida que ésto sucedía se iba extendiendo la siembra. Nuevos métodos

fueron introducidos en el cultivo; el agricultor daba más importancia a la selección de la semilla y así mismo se concedió mucha más importancia a la aplicación de los abonos químicos, propios para los diferentes terrenos. Actualmente se cosecha aquí un tabaco que compite con los mejores y que tiene un gran mercado en los Estados Unidos.

Calidad de los terrenos: Las condiciones físicas de los terrenos, así como también las condiciones climatológicas, son muy favorables. La temperatura es ideal para la siembra de tabaco. En el distrito de Cayey el promedio de la temperatura por año es 72.7° F. con una temperatura máxima de 92° F. en los últimos veinte años.

La época de lluvias es irregular. No es como en otros países tropicales, como por ejemplo en las islas de Sumatra y Java, en donde el período de lluvias se limita a ciertos meses. A veces hay exceso de lluvia; sin embargo, el promedio de ésta en los últimos años ha sido 1750 m/m por año, y éste varía de 65 m/m en el mes de febrero, que generalmente es el más seco, hasta 220 m/m en el mes de septiembre.

Habiéndose sembrado tabaco en esta isla por tantos años, y generalmente en los mismos terrenos, no cabe duda que una gran proporción de los terrenos destinados al cultivo de la planta está algo cansada y necesita la ayuda de abonos para obtener un rendimiento por cuerda que deje algún beneficio a los cosecheros. Seguramente mucho se podrían mejorar las condiciones físicas de estos terrenos si los agricultores dieran más atención a este asunto, dejándolos descansar por algún tiempo y sembrándolos con plantas leguminosas para introducir nitrógeno en el suelo, como también materia vegetal, o que adoptasen el sistema de rotación, que consiste en no sembrar año tras año el mismo fruto en los mismos sitios.

Los análisis hechos de los terrenos dedicados en Puerto Rico al cultivo del tabaco, demuestran que el carácter del suelo en general es aluvial en las vegas, a la orilla de los ríos, arcilloso en la parte mas interior y piedra caliza con una capa vegetal, generalmente de poca profundidad, en la montaña, y por consiguiente muy propio para la siembra. Los terrenos de la Isla, principalmente los de la región central, se distinguen de la mayoría de los de otros países dedicados al cultivo del tabaco, en que están casi libres de cloruros.

Sabido es que los terrenos que contienen una gran proporción de cloruros producen un tabaco que arde con dificultad y casi siempre negruzco, y siendo el arder bien una cualidad indispensable para el tabaco de primera calidad, naturalmente redundan en gran beneficio para el producto del país. Además todos los análisis hechos del suelo de Puerto Rico han demostrado que éste contiene una gran cantidad de magnesia, lo que a veces puede tener su influencia en la calidad del tabaco.

Cómo se hacen las siembras: Los terrenos en el interior de la Isla generalmente son montañosos y se siembra tabaco tanto en los cerros como en las vegas. Las siembras se hacen más o menos en la misma forma que en otros países. Los semilleros se preparan en los mejores suelos, si posible en terrenos vírgenes; pero como éstos en Puerto Rico ya casi no se encuentran, por lo menos se selecciona un sitio bien descansado. En los meses de mayo y junio se empieza a limpiar el terreno destinado a semilleros. El día de Santa Rosa, desde tiempo inmemorial ha sido para los agricultores la fecha propicia para regar la primera semilla. Siempre fué muy difícil lograr semillas, o "posturas," como las llaman en Cuba, debido, en primer lugar, seguramente, a la condición de la misma semilla, así como también al poco cuidado que antes daban a la preparación de los mismos terrenos. En los últimos años se ha adoptado el sistema de hacer los semilleros bajo paño; esto es, cubriendo los semilleros con tela para conservar el suelo húmedo y al mismo tiempo protegerlo contra los insectos. De esta manera hay más seguridad y generalmente no falta semilla para la primera siembra.

La preparación de los semilleros requiere una atención especial. La tierra se debe trabajar bien, preparando la capa lo más fina posible, casi molida o pulverizada.

La semilla de tabaco es un grano muy pequeño y para que esté bien distribuída y que los granos no caigan demasiado juntos es necesario mezclarla, antes de regarla, con ceniza o con tierra de los mismos terrenos. Sólo en esta forma se consigue que el grano tenga bastante espacio y que la matita pueda desarrollarse.

En tiempo de mucha humedad se presenta con frecuencia una enfermedad que aquí llaman comúnmente "sanchocho" (*Phytophthora*), y que generalmente destruye todos los semilleros. Esta

enfermedad se puede combatir con la "mezcla bordelesa," que es una preparación de sulfato de cobre y cal viva y que, empleada a tiempo, da siempre un resultado seguro.

La semilla se riega con intervalos de una semana, para que no todas maduren al mismo tiempo y para tener semillas en buenas condiciones durante el período de la siembra.

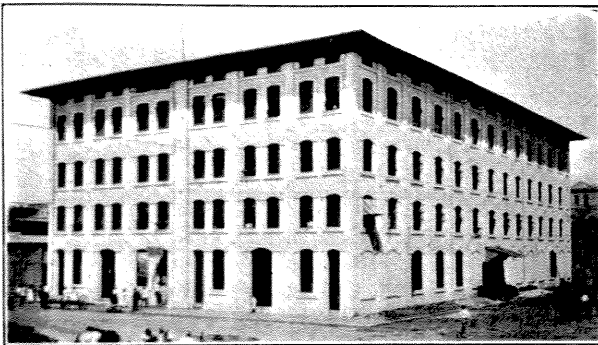
En Puerto Rico se calculaba antes que una cuerda de semilla era suficiente para plantar diez cuerdas de tabaco. Con la ayuda del paño se puede calcular que una cuerda de semilla da por lo menos para veinte cuerdas. Las grandes corporaciones ya han logrado que una cuerda les dé para plantar cuarenta cuerdas de tabaco. En tiempo favorable la semilla necesita cuarenticinco días para germinar y desarrollarse y generalmente en la segunda quincena de octubre, tan pronto como las semillas están en condiciones, se empieza a trasplantar la mata.

Los terrenos han sido previamente bien preparados y acondicionados. De acuerdo con las condiciones del terreno, los agricultores aplican abono compuesto de amoníaco, fosfato soluble y potasa. En Puerto Rico se plantan las matitas a una distancia de 12 a 15 pulgadas unas de otras y de $2\frac{1}{2}$ a 3 pies entre hilera e hilera. Después que las matas han sido trasplantadas, es absolutamente necesario cultivar los terrenos teniéndolos siempre libres completamente de yerbas, y conservarlos en las mejores condiciones posibles. Las grandes compañías, como también aquellos agricultores que siembran mayor cantidad de terreno, emplean mulas y bueyes para el cultivo, mientras que todos los pequeños agricultores aún labran la tierra a mano con la azada. Apenas terminado el cultivo hay que estar pendiente de los insectos, que tanto daño hacen a la mata. Gracias a los preparados arsenicales que hoy se ofrecen en el mercado, el agricultor puede proteger bastante su fruto contra esa plaga. Sin embargo, siempre da mucho que hacer y requiere constante atención. Tan pronto como la planta ha obtenido el desarrollo necesario, hay que proceder a "caparla," para que todas las hojas obtengan la calidad deseada. Esto, sin duda, es la operación más delicada en el cultivo de la hoja de tabaco, pues depende de muchas condiciones, principalmente de las climatológicas, que deciden si se debe capar la mata más tarde o más temprano.

El tabaco temprano generalmente crece más rápidamente y llega a madurar en una época durante la cual comúnmente llueve mucho en Puerto Rico. El tabaco maduro en estas condiciones es deficiente en calidad, y la planta se debe capar más abajo que aquella que se ha sembrado más tarde y que generalmente madura en tiempo seco. En años de mucha lluvia también se hace esto una regla general para todos los tabacos. También hay que tener cuidado de que la mata no eche tallos o renuevos. Todos se tienen que quitar en tiempo con el fin de que la planta en sí se vigorice. Después de ochenta a noventa días el tabaco empieza a madurar (el tabaco bajo paño sólo necesita alrededor de sesenta días) y entonces es que empieza la cosecha.

Corte y recolección: Doce o quince años atrás no se conocía en Puerto Rico otro método de recolectar el tabaco que cortando la mata entera, colgando los troncos con sus hojas en los ranchos para secarlas. En el año 1905 y en el 1906, por indicaciones de los compradores, la mayoría de los cosecheros adoptó el sistema de deshojar el tabaco. Por esto se entiende recoger el tabaco hoja por hoja, según el grado de madurez y recogiendo en primer lugar las hojas del pie, más tarde las del medio, y por último las del pimpollo, o sea las hojas de la corona de la planta. Fué seguramente el objeto principal de este sistema el obtener capas finas, pero por una u otra razón no dió resultado, y nunca se logró una capa satisfactoria en el cultivo a la intemperie. Fuera por falta de experiencia en recoger las hojas en el momento preciso, o que el tabaco en sí no se prestaba para este fin, este sistema perjudicó grandemente la calidad de las tripas cosechadas y la experiencia ha demostrado que en algunos años, principalmente en aquellos en que el tiempo no fué favorable para la siembra las tripas así cosechadas no eran buenas debido a su poca consistencia y calidad. Los agricultores sufrieron grandes pérdidas y los compradores y los manufactureros de los Estados Unidos se quejaban justamente de la calidad, y desde entonces se aboga otra vez por el sistema de cortar el tabaco en mata. Es indudable que por este método se cosecha un tabaco de mejor calidad, la hoja tiene más cuerpo y más resistencia y es de esperarse que poco a poco todo el mundo vuelva otra vez a usar al sistema antiguo.

Construcción de los ranchos: El tabaco se seca en los ranchos. Esta operación se hace a veces bastante difícil, principalmente al principio de la cosecha, en que hay que contar con exceso de lluvia. En general, no se da en Puerto Rico a la construcción de los ranchos todo el cuidado que este asunto merece. No hay uniformidad en los mismos, ni se elige siempre el sitio más apropiado, ni se les da la orientación apropiada contra



UNA DE LAS MUCHAS FÁBRICAS DE TABACOS Y CIGARRILLOS.
A FINE EXAMPLE OF A MODERN CIGAR AND CIGARETTE
FACTORY.

el viento y el agua. Asimismo, poca atención se presta a cobijar los ranchos en debida forma. La paja es sin duda la mejor cobija, pero debido a la escasez de este material, la mayoría de los agricultores usa hoy un cartón especial para este fin. Muchos ranchos están completamente abiertos en los lados; otros, mal cerrados; y, como consecuencia de esto, el tabaco sufre en mal tiempo, la calidad desmerece y no obtiene el precio que seguramente los compradores hubieran pagado si se hubiera tenido el debido cuidado. También es preciso proteger el tabaco contra el sol y contra el viento; nunca debe dársele tiempo a la hoja para que se tueste, pues ésta pierde en elasticidad y calidad. Las puertas de los ranchos sólo deben abrirse cuando esto sea absolutamente necesario. El tabaco se seca en un período de veintiuno a veintiocho días. Se considera la hoja en condición cuando el palote principal de la misma está completamente seco.

Almacenaje y clasificación: Apeado del rancho, el tabaco se manda a los almacenes donde se le pone en pilones para que fermente. A los pocos días entra en calor y tan pronto como ha llegado a cierta temperatura se cambian las estivas y poco a poco llega a tener el color y olor que

todos conocemos. Terminada la fermentación, se clasifica de acuerdo con su calidad, y se empaqueta en bultos para la exportación.

Anteriormente todos los agricultores y muchos comerciantes se ocupaban de clasificar y escoger el tabaco empacándolo al mismo tiempo en pacas o en tercios a estilo de Cuba. Hoy, casi todo el tabaco se vende tan pronto se apea del rancho, depositándolo en los almacenes de los compradores. Estos lo manipulan a su manera, unos despallándolo para exportar a los Estados Unidos y otros preparándolo para la manufactura de cigarros, etc.

El cultivo bajo paño: Ultimamente casi ningún agricultor se ha dedicado al cultivo de capas finas. Las capas, a la intemperie en su mayoría, son capas oscuras, color que hoy no tiene aceptación alguna en el mercado de los Estados Unidos. Las grandes corporaciones necesitaban capas para la manufactura de tabacos, y con el fin de asegurarse todos los años la cantidad necesaria, tuvieron que acudir a la siembra de capas bajo paño. Este sistema ya se conocía en Connecticut y en Florida, y en el año 1902 se hicieron los primeros experimentos en el valle del río de La Plata, entre Aibonito y Cayey. El resultado de este experimento fué excelente; por cuatro años se sembró bajo paño en este mismo valle y cuando ya no se daba abasto, las compañías se vieron obligadas a extender sus plantaciones a otras regiones tabacaleras. Hoy se ven las instalaciones para esta siembra en Aibonito, Cayey, Caguas, Juncos, Comerío, etc. El costo de la instalación de postes, alambres, paño, etc., es alto; pero la experiencia ha enseñado que ésta es, hasta la fecha, la única manera de lograr capas finas en Puerto Rico.

Se ha tenido que hacer numerosos experimentos para llegar a la perfección en que hoy se encuentra el cultivo bajo paño a fin de obtener una mata que produzca una capa propia para el mercado de los Estados Unidos. Desde que intereses americanos entraron en el negocio de la manufactura de cigarros en Puerto Rico, empezaron a estudiar científicamente el cultivo bajo paño, trayendo expertos de los Estados Unidos, Sumatra y Europa, y después de muchos trabajos y dificultades se ha conseguido la clase de tabaco que acredita todo el artículo en general.

Experimentos con diversas clases de

semillas: La semilla más conocida y generalmente usada en la isla fué la llamada "Virginia Blanca." Todavía se usa esta misma semilla en gran parte de la isla con buen éxito. Es una mata de resistencia, pero de poco rendimiento. La hoja es larga y estrecha. Para la siembra bajo paño se introdujo la semilla de la Florida. Más tarde se obtuvo un cruzamiento entre esta semilla y la del país, que por un número de años dió un resultado muy satisfactorio. Por causas que hasta la fecha no se han podido determinar, la mata degeneró y se hicieron ensayos con otras semillas.

En los años de 1909 hasta 1914 se hicieron extensos experimentos con la semilla de "Vuelta Abajo" y de "Deli," Sumatra, sembrándolas puras y también cruzadas. Ninguna semilla pura de "Vuelta Abajo" ni de la de Sumatra dió buen resultado. En el primer año este resultado fué casi negativo, debido seguramente a la falta de alimentación. Desde el segundo año empezó a prosperar algo más, pero nunca en realidad tuvo completo éxito. Todos los ensayos demostraban siempre que los cruzamientos hechos entre las semillas de los diferentes países resultaban más favorables.

Constantemente se están haciendo experimentos para mejorar la clase y para obtener una marca de resistencia y de buena calidad. Ultimamente se ha traído una semilla de Connecticut, de la llamada "Round Tip," y los primeros ensayos hechos han sido más satisfactorios que las pruebas realizadas hasta ahora con otras clases de semilla. Si los experimentos para los próximos años, que se están haciendo en mayor escala, siguen siendo satisfactorios, seguramente esta clase de semilla será adoptada definitivamente para el cultivo de capas bajo paño. Las primeras experiencias hechas demostraron que es una mata de mucho más rendimiento y da una capa superior en textura y de colores finos y claros.

Aumento de la exportación y precios obtenidos: Muchos miles de trabajadores ganan hoy su sustento en el cultivo del tabaco y después de la caña, este es el artículo más importante de Puerto Rico.

La exportación de tabaco en rama a los Estados Unidos ha aumentado maravillosamente en los últimos años, como lo demuestran los siguientes números tomados del Report del gobierno:

<i>Año Fiscal</i>	<i>Cantidad de libras</i>	<i>Valor</i>
1906-1907	4,344,659	\$1,232,058
1907-1908	8,402,286	1,996,055
1908-1909	4,539,320	1,250,237
1909-1910	4,176,172	1,258,317
1910-1911	4,450,012	1,554,783
1911-1912	5,456,751	2,320,130
1912-1913	8,536,776	3,188,227
1913-1914	9,244,490	3,206,610
1914-1915	9,285,333	3,204,423
1915-1916	8,084,914	3,033,149
1916-1917	9,408,723	3,850,670
1917-1918	17,196,323	8,982,130
1918-1919	17,859,559	8,420,583
1919-1920	20,507,565	13,416,388
1920-1921	14,564,394	13,552,587
1921-1922	21,765,553	8,960,400

Los precios que obtuvieron los agricultores en la misma época fueron los siguientes:

1907	\$14.47	por qq.
1908	14.69	" "
1909	15.78	" "
1910	18.97	" "
1911	21.35	" "
1912	22.60	" "
1913	22.07	" "
1914	17.27	" "
1915	20.05	" "
1916	24.39	" "
1917	34.38	" "
1918	26.24	" "
1919	31.84	" "
1920	54.06	" "
1921	21.93	" "
1922	24.76	" "

Estos precios están calculados sobre las ventas actuales en los varios distritos en la isla, de acuerdo con el precio pagado, incluyendo el tabaco más inferior o sea el boliche.

La Industria de Cigarros y Cigarillos

Por Jose Frese,

Vice-Presidente del Porto Rico American Tobacco Co.

Primeras fábricas de cigarrillos: Fábricas en gran escala como las que hoy tenemos no se conocían antes de la invasión americana. Siempre se han hecho cigarros en Puerto Rico, y se exportaban también en pequeñas cantidades a Europa, y a las islas vecinas.

En el año 1897, cuando Cuba prohibió la importación de tabaco de Puerto Rico, se fundaron aquí las primeras fábricas de cigarrillos. Ya, anterior a esto, existía una fábrica de cigarros en la capital de la Isla, cuyos productos habían obtenido justa fama. Las fábricas de cigarrillos empezaban a trabajar con máquinas modernas, y sus productos fueron por muchos años los únicos que se vendían en el país. Todas las fábricas de cigarrillos se dedicaban también a la fabricación de cigarros, haciendo éstos a estilo de Cuba, y principalmente para la venta local.

La "American Tobacco Company": En el año 1900 se formó la poderosa "American Tobacco Company" y adquirió por compra estas primeras fábricas de cigarrillos y cigarros. Su primera intención seguramente fué dedicarse a, y monopolizar sola, el negocio de cigarrillos; pero como también se hicieron cargo de las fábricas de cigarros que pertenecían a los antiguos dueños de las fábricas de cigarrillos y como en la Isla no encontraban mercado suficiente, presentándoseles más tarde la oportunidad de poder introducir sus cigarros libre de derechos en los Estados Unidos, empezaron a hacer pequeños embarques a sus oficinas generales de Nueva York. Desde entonces tomó la industria el incremento que hoy tiene.

La compañía americana, reconociendo desde un principio la buena calidad y el valor del tabaco de Puerto Rico, comenzó una extensa campaña de propaganda en todos los territorios de los Estados Unidos. Se gastaron enormes sumas para introducir el cigarro en el mercado, y como éste encuentra aceptación, de año en año se aumenta el consumo.

Esta es, relativamente la industria que más gente emplea en la actualidad. Fueron construídos edificios de los más modernos para dedicarlos

exclusivamente a la manufactura de cigarros. Todo el tabaco elaborado en las fábricas de Puerto Rico se hace a mano. D. quince a veinte mil personas están ocupadas en esta industria, la que no sólo paga hoy los mejores salarios a los trabajadores, sino que es, a la vez, una de las mayores fuentes de ingresos para el Gobierno de la Isla.

Elaboración de la hoja: La fabricación de cigarros y cigarrillos requiere experiencia y conocimientos. La hoja pasa por muchas manos antes de estar en condiciones de ser elaborada. De los almacenes se entrega a un departamento donde se moja la hoja. Estas se hallan completamente secas y pegadas unas a las otras en las pacas. De cuarenta a cincuenta hojas están amarradas en una manilla, y todas tienen que ser separadas antes de mojarlas, pues es necesario que cada hoja esté suelta para que coja la cantidad de agua que necesita. De allí el tabaco se entrega a las despalilladoras para despalillarlo y clasificarlo, poniendo cada hoja una encima de otra bien planchada, formando pequeñas pilas, que se colocan entre dos tablillas para que la hoja quede abierta. Por la tarde se recogen las tablas y el tabaco se lleva a otro departamento, donde se orea. Esto ocurre más o menos según la calidad de cada clase. Más tarde se coloca el tabaco en barriles o en pilones para que reciba otra pequeña fermentación.

Hombres expertos dirigen estos trabajos, y tan pronto como el tabaco está en condiciones, se le lleva al "Departamento de Liga," donde se hacen las combinaciones de las varias clases para obtener la calidad deseada. Así preparado, llega a la mesa de los torcedores. La capa va directamente del departamento de las despalilladoras al de rezagadores. Estos clasifican la hoja según el color, elasticidad, tamaño, etc., seleccionando las hojas finas para vitolas superiores y las hojas menos finas para otras clases de cigarros. Al tabaquero se le entrega la cantidad de tripa suficiente para el número de tabacos que va a hacer, y la cantidad correspondiente de capa. A la capa le recorta la orilla el torcedor lo menos posible, lo suficiente

para igualar el borde de la hoja, y entonces coge la tripa, hojita por hojita, y la va ajustando a mano formando el bollo según la vitola que se quiera hacer y la experiencia del tabaquero y envolviéndolo luego en la capa, ya previamente cortada. Tan pronto como éste hace cincuenta cigarros, los ata en un paquete. Estos paquetes se recogen por la noche y se entregan al departamento de escogida. Todos los paquetes son examinados cuidadosamente y se separa cualquier cigarro defectuoso. Los cigarros se guardan luego en escaparates hechos de cedro, y después de cinco o seis días se entregan a los escogedores, quienes los clasifican y envasan. El escogedor separa de ciento veinticinco a ciento cincuenta diferentes colores y tan pronto como tiene cincuenta cigarros del mismo color los entrega al compañero envasador. Este separa los cigarros para las diferentes camadas, y en primer lugar los trece cigarros para la cara superior, y tan pronto como ha envasado los cincuenta cigarros en el cajón los pone en la prensa. Al día siguiente la anilladora les pone las anillas, y de allí vuelven otra vez al jefe de la escogida, para ser otra vez examinados. Cualquiera irregularidad que éste encuentre es corregida inmediatamente, y luego desde allí van los cigarros al departamento de embarques, donde los preparan para enviarlos a los Estados Unidos. Se les ponen las etiquetas y los sellos de rentas internas a las cajitas, y envasados de cinco a diez mil cigarros en una caja, salen de las fábricas.

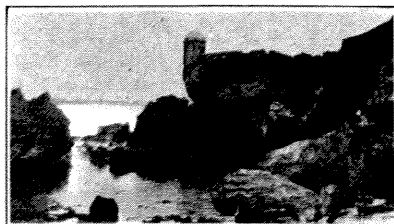
De año en año se aumenta la venta de cigarros de Puerto Rico; cada día obtienen éstos mayor crédito, y al trabajo hecho por las compañías tabacaleras de anunciar sus productos tan extensamente en los Estados Unidos, se debe hoy el que también el tabaco en rama haya encontrado un mercado tan grande en dicho país.

El negocio de tabaco despalillado es casi una industria de por sí. Miles de mujeres y hombres están trabajando en los talleres en la Isla, y grandes casas americanas y del país se dedican a este ramo. La hoja se despalilla y clasifica y se empaca en barriles para ser exportada a los Estados Unidos.

Datos estadísticos sobre la producción total: La producción total de cigarros de Puerto Rico, desde el año 1907, según las estadísticas del gobierno, es la siguiente:

Año	Cigarrillos	Cigarros
1907	358,182,000	207,368,253
1908	365,640,324	180,765,549
1909	376,770,000	225,235,531
1910	406,986,300	244,424,598
1911	471,470,045	275,807,593
1912	543,724,350	281,448,271
1913	473,768,810	284,806,812
1914	382,890,120	263,075,534
1915	351,100,915	275,698,490
1916	319,811,295	268,379,151
1917
1918	346,516,640	288,426,204
1919	446,693,600	243,459,497
1920	581,548,820	311,340,198
1921	626,825,760	258,052,041
1922	575,126,760	

La cantidad de cigarrillos arriba mencionada incluye también los importados en Puerto Rico. Así también, la cantidad total de cigarros producidos incluye la cantidad consumida en Puerto Rico y la exportada a los Estados Unidos. Según los *reports* del Gobierno, el consumo de cigarros en Puerto Rico en los últimos diez o doce años, ha sido alrededor de 100,000,000 anuales.



La Asociación de Cosecheros de Tabaco de Porto Rico

Por Agustín Fernández,

Agricultor. Miembro de la Asamblea Municipal de Cayey. Secretario de la Asociación de Cosecheros de Tabaco de Puerto Rico. Presidente de la Logia Masónica "Buenas Costumbres No. 20."

El año 1920 fué verdaderamente extraordinario para la agricultura y el comercio de Puerto Rico. Los productos agrícolas alcanzaron los precios más altos que registra la historia. Los cosecheros de tabaco vendieron todas sus cosechas a precios jamás esperados.

La perspectiva para el año 1921 era muy halagadora y el crédito era ilimitado. Los cosecheros aumentaron sus siembras incurriendo, para ello, en grandes gastos extraordinarios. Nadie pensó, por un momento siquiera, en que el aumento de producción traería como consecuencia lógica una baja en el valor del producto, y la cosecha de tabaco en el año 1921 superó en cantidad a todas las anteriores.

Crisis económica: Debido a la gran crisis económica que se acentuó a fines de 1920, los almacenistas de tabaco, que habían adquirido sus mercancías a precios muy altos a principios de año, no pudieron disponer de ellas con la regularidad acostumbrada, y cuando fué al mercado el tabaco cosechado en 1921, estaban aun los almacenes llenos de tabaco de la cosecha anterior, el cual era ofrecido a precios sumamente bajos. No había pues, mercado para el tabaco de la nueva cosecha y la situación de los cosecheros era, por lo tanto, muy crítica. Grandes compromisos contraídos para levantar sus cosechas amenazaban su crédito y no se vislumbraba remedio alguno para mejorar la situación.

Se organiza la Asociación: Eran estas las condiciones en que se encontraban los cosecheros al organizarse "La Asociación de Cosecheros de Tabaco de Puerto Rico," y sus resultados, que han de ser grandemente beneficiosos, no sólo para los agricultores de tabaco sino para el país en general, no han podido palpase aún. Está la Asociación en su periodo de gestación, fomentando el espíritu cooperativo en nuestro pueblo, que es reacio a las asociaciones de esta índole.

Tendencias y propósitos: Esta Asociación tiene por objeto fomentar los mejores y más económicos métodos de producción; conseguir los

mejores resultados en la selección, empaque y venta de los productos cosechados por sus socios; arrendar, comprar, construir, poseer, vender y controlar los edificios y cualquiera otra propiedad real o personal que pueda ser necesaria para sus operaciones; cultivar y desarrollar el espíritu cooperativo en la comunidad y llevar a cabo cualquier otro trabajo que tienda al mejoramiento moral y material de sus socios.

Varias gestiones: La dirección de la Asociación ha trabajado con gran ahinco y mayor desinterés por el desenvolvimiento de la misma, así como también por el desarrollo de la industria tabacalera en el país, procurando, por todos los medios a su alcance, ayudar a los agricultores a salir airoso de la crítica situación en que aún se encuentran.

Gestionó la Asociación con los directores de los bancos, que hacen operaciones en el país, la concesión de plazos razonables a los cosecheros para cubrir sus débitos con facilidad, y deseamos hacer constar que todos los bancos respondieron de una manera altruista, concediendo prórrogas a los cosecheros y dándoles todas las facilidades posibles para cumplir sus compromisos.

Por gestiones hechas por la Asociación, la legislatura del país, unánimemente, aprobó la ley conocida con el nombre de "Ley de estampillas del tabaco", que exige que todo bulto conteniendo tabaco en rama o elaborado debe llevar, adherida en su parte exterior, una estampilla de garantía del gobierno sobre la procedencia del tabaco contenido en el bulto. También provee la ley el establecimiento de una oficina en New York, para dar a conocer allí las estampas de garantía y la buena calidad del tabaco de Puerto Rico.

Organización: Los datos siguientes demuestran la importancia de esta Asociación y de la producción de tabaco en la Isla. La Asociación está organizada con un comité central, que tiene su oficina en Cayey, y comités locales en cada uno de los pueblos productores de tabaco, a saber: Cayey, Caguas, Cidra, Aguas Buenas, San Lo-

renzo, Gurabo, Aibonito, Comerío, Barranquitas, Naranjito y Corozal.

El comité central de la Asociación lo constituyen los señores: Francisco M. Zeno, presidente; Luis Benet, vice-presidente; Arturo Baldrich, tesorero; Agustín Fernández, secretario; y Antonio Ramírez, Agustín Ortiz, Fernando Pons Zayas y Manuel A. Pérez, vocales.

Son miembros de la Asociación los principales y más importantes cosecheros de tabaco de la Isla, alcanzando el número de socios a cerca de trescientos, quienes siembran alrededor de 25,000 cuerdas de tabaco anualmente, que es más de la mitad del total sembrado en toda la Isla.

Cosecheros de tabaco: En el año 1919 había en Puerto Rico 1,444 agricultores que cosechaban tabaco exclusivamente en sus fincas, o que era ese producto el que más ingresos les producía. Si consideramos que para ese fecha había en Puerto Rico alrededor de 20,000 agricultores que

dedicaban sus fincas a la producción de varios productos, incluyendo el tabaco; pero que no eran considerados como agricultores de tabaco por cosechar éste en pequeña escala, no exageramos si calculamos que hay en la Isla, por lo menos, tres mil cosecheros de tabaco, quienes emplean en sus trabajos agrícolas alrededor de 35,000 trabajadores. Esto en la parte agrícola del tabaco. En la parte industrial, la manipulación del tabaco en rama y la fabricación de cigarros y cigarrillos emplea, por lo menos, quince mil trabajadores.

Vasta esfera de producción: Tenemos, pues, que de la producción de tabaco en Puerto Rico derivan su sustento unas cincuenta mil personas, y si cada una de estas tiene un promedio de cuatro personas a quienes sostener, no nos equivocariamos al afirmar que es el tabaco el producto del que derivan su sustento diario, por lo menos, doscientos mil habitantes del país.

Cultivo del Café en Puerto Rico

Por Gustavo Armstrong,

Agricultor y Propietario.

Rutina y descuido: La mayoría de nuestras plantaciones de café están diseminadas en el interior de la Isla. Atraviesa a ésta con un rumbo noroeste sureste la llamada Cordillera Central, que con sus ramificaciones forma un suelo muy escabroso en el interior.

Por esta configuración del terreno y por descuido de nuestros gobernantes, las zonas cafeteras de la Isla se hallan huérfanas de vías de comunicación. Esto dificulta a los cafeteros visitarse mutuamente con más frecuencia para cambiar impresiones, como también visitar fácilmente las Estaciones Experimentales en Mayagüez y Río Piedras, en donde podrían adquirir nociones de cultivos modernos sobre abonos y sobre la extinción de plagas perjudiciales a sus plantaciones.

Algo se ha adelantado. Ya los terrenos no son tan fértiles como hace algunas décadas, y el plantador de café puertorriqueño se ve obligado a abandonar los rutinarios métodos de antaño.

Nos limitaremos a describir el sistema mo-

dermo que observamos en nuestra plantación por este orden: (1) Terrenos y su preparación. (2) Semillas y semilleros. (3) Siembras. (4) Cultivos. (5) Abonos. (6) Sombra. (La recolección y preparación del fruto, como también las enfermedades que sufre el árbol de café se describen en otra parte de este libro).

Terrenos y su preparación: El más recomendable es un tipo de textura pesada que contenga un crecido por ciento de barro. Estos terrenos de barro son por lo general menos lavados que los arenosos, retienen más la humedad y duran más tiempo. Los arenosos o cascajosos son muy secarones y lavados por las lluvias. El café se levanta bien en ellos cuando son vírgenes, pero pronto se agota la vitalidad y muere la plantación.

Los terrenos barrocos, por ser más compactos, resisten los arrastres de las lluvias tropicales, y en tiempo de sequías consérvanse más húmedos que los arenosos, que se secan demasiado pronto por su mucha porosidad. Este tipo barroco parece que brinda mejor

cama para las raicesillas del arbusto del café.

La mayor parte de los terrenos dedicados a siembras de café son bien desagüados por sí mismos. Existen algunos lotes pequeños algo llanos o húmedos, que exigen desagües artificiales. Esta operación se consigue abriendo zanjas, las que deben ser construídas buscándose el nivel del terreno para evitar erosiones.

Los caminos necesarios para el tráfico en la

granos para semillas cuando estén bien maduros. La operación de descascarar los granos debe hacerse con la mano, lavándose luego en agua mezclada con ceniza o polvo de carbón hasta quitarles toda la baba, de modo que se sientan ásperos al tocarlos. Entonces se ponen a secar al aire libre, donde no reciban los rayos directos del sol. Las semillas preparadas de esta manera pueden sembrarse en seguida o ser guardadas algunos meses.



HACIENDA DE CAFÉ EN UTUADO.—WHERE GOOD COFFEE COMES FROM.

futura plantación deben ser abiertos antes de hacerse las siembras.

El terreno debe desyerbarse bien, arrancándose todos los tocones que se pueda, y si es posible, deben repicarse también. Una vez hecha la limpieza, hay que proceder al ahoyado para las siembras de las matas de café. Los hoyos han de cavarse a una distancia de 8 por 8 pies, de un pie cuadrado de boca y uno de profundidad. Al abrirse estos hoyos, el trabajador debe tirar la tierra de la superficie al lado más alto y la tierra del fondo al lado más bajo. Luego de terminado el hoyo, se procederá a llenarlo de nuevo con tierra, que se raspará de la superficie del suelo a su alrededor, y se pisará un poco la misma para conseguir que quede bien lleno.

Semillas y semilleros: De una plantación en completo desarrollo deben elegirse los mejores arbustos y de éstos, seleccionar los mejores

Después procéese a la preparación de los semilleros. Pueden situarse bajo sombra artificial o bajo la sombra de árboles de guabas jóvenes. Se preparará eras de tres pies de ancho, encajonadas con tablas baratas en los costados a fin de que queden levantadas como unas seis pulgadas. La tierra de las eras debe limpiarse bien de basuras, y luego hay que picarla, pulverizarla y allanarla.

Los granos de semilla, una vez listas las eras, deben enterrarse con el dedo a una profundidad de media pulgada y a una distancia de 4 por 4 pulgadas, teniendo cuidado de eliminar los granos defectuosos y el "caracolillo." El germen brota al cabo de cuarenta días. Si se conservan las eras bien abonadas y regadas con agua durante los periodos secos para ayudar al crecimiento, a los doce o catorce meses estarán listas las matitas para ser trasplantadas al campo.

Pueden usarse, si no se desea formar semilleros, las matitas de café que nacen debajo de las plantaciones viejas. Estas son las semillas que generalmente se emplean hoy para las siembras, pero con éstas tendremos el inconveniente de ignorar de qué clase de grano nació la plantita; detalle muy importante, porque es lógico que de una semilla débil se desarrolló también un árbol débil.

Siembras: Se puede sembrar en cualquier día del año, siempre que esté el terreno húmedo y el cielo algo nublado. Durante épocas de lluvia fuertes no es recomendable efectuar siembras, como tampoco en períodos muy secos.

Al tiempo de sembrar las plantas en la plantación, en los hoyos ya rellenos, se abrirá al centro de éstos un agujero con un machete o utensilio análogo, para colocar la mata. Se tendrá cuidado que ésta quede completamente vertical, y que su raíz principal o pivote no toque el fondo. Las raicesillas laterales se esparcirán bien en el hoyo, de manera que no queden embolladas y sí en una posición natural. Se cubrirá totalmente el agujero con tierra, apretando poco a poco hasta que la planta permanezca firme.

Cultivos: El procedimiento de desyerbar solamente una o dos veces al año debe abandonarse, ya que es más costoso que desyerbar con frecuencia, pues si dejamos que la semilla de la yerba madure y caiga al terreno, tendremos el suelo siempre enyerbado, y esto perjudica la plantación de café. Los campos limpios producen buenas cosechas y se consigue pronto eliminar las semillas de yerbas malas.

Es muy recomendable repicar el terreno o hacer hoyos pequeños bien agrupados en los espacios comprendidos entre un árbol y otro, para hacer el terreno poroso y húmedo.

Abonos: Son muy recomendables los de cuádra bien curados o la pulpa del café una vez haya terminado la fermentación, aplicados en pequeñas zanjas y luego cubiertos con tierra alrededor del arbusto, como a dos pies del tronco o sea en donde terminan las raíces.

Por la gran variedad de terrenos que hay en Puerto Rico las Estaciones Experimentales no han podido determinar todavía un tipo "standard" de abonos comerciales para ser usado en el café. Se están haciendo experimentos, y no hay razón por qué no puedan dar un resultado favorable.

Sombras: Para proteger el café de los rayos directos del sol se deben sembrar árboles de sombra. La densidad de la sombra requerida depende de la altura en que se encuentre la plantación. Mientras más elevada es la altura, menos sombra se requiere.

Los árboles de sombra deben plantarse a doble distancia que los palos de café. Si después de alcanzar éstos completo desarrollo se viera que quedan muy cerca uno del otro, se pueden remover algunos.

Las dos clases de árboles que más se usan como sombra son la "guaba" y el "guamá." El guamá es más resistente a los vientos y a las enfermedades; pero tiene el inconveniente de que su sombra es muy densa. La guaba en cambio no es tan resistente pero da una sombra magnífica y es fácil de podar, pudiéndose mantener—teniendo el cuidado de ir cortando los ganchos que tienden a crecer hacia arriba—en forma de paraguas. La luz solar penetra fácilmente por su follaje y el calor de sus rayos llega directamente a los arbustos de café.

Como sombra temporal se usan los arbustos del guineo y el plátano, en tanto se desarrollen los árboles destinados a sombra permanente.



Café: Recolección, Preparación y Calidad

Por Samuel Wesley Marvin, Jr.,

Bachiller en Artes. Vice-presidente y director general de "Porto Rico Tropical Products Corporation," Villalba, Porto Rico.

Recolección: La recolección del café en Puerto Rico comienza en las más elevadas secciones, en junio cuando más temprano y continúa hasta febrero, en que se recoge el resto del producto de la altura. En cualquier extensión dada, hay varios maduramientos correspondientes a los dos o tres primeros florecimientos de la primavera, lo que hace necesario la aproximación a los árboles dos o tres veces en la estación, a fin de separar las bayas rojas en la primera recolección y finalmente despojar al árbol de los restantes frutos. Hombres, mujeres y niños, ya mayorcitos, toman parte en la cosecha. Las bayas maduras son depositadas en cestas pequeñas suspendidas al cuello del escogedor, y estas cestas se vacían en sacos que son transportados, por los mismos escogedores, al molino de despulpar, y en el caso de fincas mayores por trenes de mulas. El café se mide en el molino y el número de almudes (cada almud equivale a unos cinco galones) se apuntan a cada escogedor según el número que le corresponde individualmente. Cuando la cosecha es buena, un escogedor laborioso puede escoger ocho o diez almudes diarios, aunque el promedio es generalmente de cuatro a cinco almudes. El pago es de seis a doce centavos por almud, dependiendo además de condiciones locales y de los precios del mercado. Veinte almudes de bayas maduras producirán más o menos unas cien libras de café seco.

Preparación: En la preparación del café para el mercado hay ocho operaciones principales: despulpar, fermentar, lavar y secar, que ejecuta el productor; descascarar, clasificar, igualar y pulimentar, que corresponden casi siempre a los negociantes en el artículo, quienes residen por lo común en las poblaciones principales.

Los métodos empleados en esas operaciones difieren grandemente según la cantidad de café de que se trate. En las pequeñas plantaciones se hace anualmente, mientras que en las

grandes se ejecuta en máquinas. En ambos casos el propósito es el mismo.

Se llama despulpar a la operación de despojar las bayas de la parte pulposa. El medio ordinario es un cilindro con aristas de cobre, que al girar comprime las bayas contra un tabique propiamente ajustado, desprendiéndose éstas por la acción de los dos movimientos opuestos, mientras la pulpa cae en un canal o tanque. Después viene la fermentación cuyo propósito es soltar de las bayas sustancia sacarina que contiene, lo cual dura de dieciocho a veinte horas. Enseguida viene el lavado para separar de un todo la ya suelta sacarina, y de este modo el café en su cubierta de seco pergamino está listo para ponerlo a secar. El café debe estar pronto seco, no debiendo durar la operación más de cinco días, y requiriéndose en las grandes plantaciones pisos de cemento o bateas adecuadas para hacer la operación; también se emplean máquinas construídas para este fin. Casi todo el café de Puerto Rico se seca al sol.

Descascarar es el proceso de separar del grano la corteza de pergamino y la membrana "plateada" que lo envuelve. A lo cual sigue una clasificación de los granos rotos en los establecimientos comerciales, apartándose por máquina especial los granos enteros que son preferidos, si bien después del llamado "caracolillo". El pulimento es sólo para la exportación, y se practica por medio de grandes ruedas de acero o de madera dura que giran rápidamente y tienen sólo un ligero contacto con el café colocado en artesas circulares de madera.

Calidad: El café de Puerto Rico está clasificado comercialmente de suave (mild) y se puede comparar con el que se produce en otras partes del mundo, excepto el Brasil. Como en todos los países productores, hay aquí una región donde el café excede en mérito, y esa región es Yauco. En general la calidad del artículo

es de lo mejor en toda la Isla, y tratándolo como lo hacen en Yauco podría producirse un uniforme café de Puerto Rico que competiría con el mejor del mundo. Este café viene siendo

desde hace tiempo el preferido en Cuba, España y otros países europeos, y es adonde ha sido exportado en el pasado en todo su volumen de producción.

Asociaciones de Productores de Café

Por Gustavo Armstrong,

Agricultor y Propietario.

La Unión Agrícola: No es nueva esta idea de asociación entre los productores de café en Puerto Rico.

El ciclón de San Ciriaco de 1899 destruyó la mayor parte de las plantaciones de café. Esta desgracia sobrevino poco después de ocurrir el cambio de soberanía, que nos hizo perder el mercado español hasta el punto de que bajaron los precios, de \$30.00 y \$35.00, a \$12.00 y \$14.00 quintal.

La poca producción, por efecto de los destrozos del ciclón y el bajo precio de venta por pérdida de mercados, nos trajeron ruina y miseria. Para mayores males, todas las fincas estaban hipotecadas. Tan desesperante situación obligó a un crecido número de agricultores a constituir una sociedad agrícola, que se nombró "Unión Agrícola," con residencia en San Juan, Puerto Rico.

Los dueños de las fincas vendieron a la Sociedad sus haciendas por el importe resultante de la tasación. Esta sociedad se hizo cargo del pago de las hipotecas que sobre aquellas pesaban y pagó a cada dueño el resto en acciones "preferidas," que devengaban un interés fijo de 7% anual, con carácter acumulativo.

Para efectuar el pago de estas hipotecas, la Asociación se reservaba el derecho de contratar un empréstito por el 30% o el 40% del valor de todas las fincas que fueron compradas y agrupadas. Con el sobrante del dinero, después de pagadas las hipotecas, se proyectaba fundar organismos comerciales para refaccionar las fincas.

Los dueños de las fincas se quedaron como administradores de las mismas, confiando en su capacidad y eficiencia para esa labor.

Esta Asociación se sostuvo por tres años más o menos, y hubo muchas probabilidades de

concertar en los Estados Unidos el empréstito que se tenía en proyecto; pero la disparidad de opiniones entre los muchos dueños de fincas que vinieron a ser socios, la adversa actitud de algunos de los acreedores hipotecarios, y por último, la falta de confianza hicieron fracasar la empresa.

Algo se consiguió, pues se obtuvo una resolución de nuestra Legislatura concediendo una moratoria de dos años en el pago de las deudas. El Tesoro Insular rebajó la tasación de las propiedades, dando facilidades para el pago de las contribuciones. Se recolectaron dos cosechas y se pagó la refacción de las fincas por ese término. Las escrituras de todas las fincas fueron saneadas completamente.

Al disolverse la Sociedad se le devolvió a cada uno de los socios la finca que le pertenecía, con los mismos gravámenes que tenía antes de asociarse, y entonces, disgregados los cafeteros, y sin robustecer sus intereses por acuerdos comunes, vino la ruina para muchos, en sus transacciones individuales con los acreedores.

Asociación Nacional de Productores de Café: Algunos años después se fundó otra organización, con el título de "Asociación Nacional de Productores de Café." Sus planes no eran tan vastos como los de la anterior sociedad descrita. Sólo perseguía esta asociación buscar mercados seguros y favorables para nuestro grano y crédito fácil para sus miembros. Se pensó en montar una tahona para la elaboración de café y se tuvo un vocero oficial, que se publicaba mensualmente bajo la dirección de una competente periodista. Se envió muestras de café a distintas partes del mundo, y también comisiones de socios a los Estados Unidos para trabajar en nuestro provecho.

La idea fué acogida con beneplácito por el elemento cafetero y la asociación tuvo vida activa por cuatro o cinco años. Aún no se ha disuelto totalmente, pero se halla en estado completamente inactivo o, como podríamos decir, agonizante. Motivos de este decaimiento: apatía y falta de fé por parte de los socios y oposición de parte de intereses creados, que se consideraron perjudicados por este organismo.

Ligas agrícolas: Estos dos mercados fracasados no han influido en el ánimo de los cafeteros hasta hacerles olvidar por completo la idea de asociarse. Ultimamente se han organizado de nuevo en asociaciones locales en todos los municipios de la Isla, bajo el nombre de "Ligas Agrícolas." Actúan independientes las unas de las otras, sus reglamentos son análogos y se han registrado en la Secretaría Ejecutiva de Puerto Rico, como "asociaciones constituidas para fines no especulativos," a fin de revestirse de personalidad y poder demandar y ser demandadas.

Para los efectos de propaganda e informa-

ción mutua, todas las ligas agrícolas se han unido y formado la "Federación de Ligas Agrícolas," con oficina establecida en San Juan.

Algunas de ellas han hecho buena labor, y hasta se han fundado Bancos Agrícolas que funcionan admirablemente. El movimiento en favor de dichas Ligas cada día gana más terreno.

Partido agrario: Por el elemento agricultor puertorriqueño, también se está iniciando un movimiento en el sentido de fundar un partido agrario para la defensa de la agricultura en particular y para el bienestar de la Isla en general, pero tratando de que este bienestar sea repartido por partes iguales entre los habitantes del campo y los habitantes del pueblo. En Aguadilla, donde más entusiasmo hay por la idea, ya se está organizando el partido en referencia bajo el nombre de "El Regionalista". Aún cuando es un movimiento puramente local, ya tiene muchos propagandistas y promotores en distintos puntos de la Isla.

Frutas Citrosas en Puerto Rico

Por Henry C. Henricksen,

Ingeniero Agrónomo. Experto en la administración de fincas, "Porto Rico Agricultural Experiment Station."

Malas condiciones para el desarrollo comercial: El desarrollo comercial de las frutas citrosas en Puerto Rico data de los días de la ocupación americana. Antes de esos días la naranja (china), la lima, y el limón se cultivaban sólo para el consumo del país y casi nada se exportaba aquella fruta. Poco después de la ocupación americana se establecieron casas de empaque en Mayagüez y Ponce, desde donde una parte de las naranjas (chinas), producidas en los adyacentes distritos montañosos, se embarcaba para Nueva York. No se embarcaba toda la cosecha por dificultades del transporte. No se habían construído aún caminos que penetraran en el interior como para permitir que llegaran allí vehículos de rueda, y claro es que empaques de fruta a lomo de caballerías no podía ser satisfactorio. Tampoco los barcos estaban bien acondicionados

para cargar fruta y gran parte de los envíos se deterioraban antes de llegar a Nueva York.

Brillante futuro para la industria de las naranjas de la montaña: Las naranjas (chinas) de las alturas, en años pasados lo mismo que ahora, eran productos de árboles sembrados para dar sombra al café. Estos árboles recibían el mismo cultivo que los del café y la fruta que daban era excelente. Este punto conviene tenerlo muy en cuenta. La fruta debe llamarse de montaña, no fruta silvestre. Este último término implica inferioridad y la fruta no puede manejarse con provecho mientras los compradores no se convenzan de que es fruta cultivada. Hay un brillante futuro para la industria de las naranjas de la montaña. Se han construído caminos, camiones están en uso general y los barcos tienen por fin medios adecuados de carga. Por tanto,

toda la fruta de la montaña puede ahora embarcarse, y está fuera de duda que ha de extenderse el cultivo.

No hay razón para no producir limones y limas: Ni limones ni limas se han producido aún en Puerto Rico, en cantidad comercial y parece que no hay razón para ello. Limas, particularmente, se producen en algunas de las Antillas en condiciones muy similares a las de muchos distritos de Puerto Rico.

Primitivos tiempos de la industria: A poco de la ocupación americana, de los Estados Unidos vino mucha gente a Puerto Rico con el propósito de dedicarse a la industria frutera. Árboles de naranjas y de toronjas fueron plantados extensamente en la sección de Río Piedras a Bayamón, así como en Espinosa, barrio del último, extendiéndose por los llanos de la costa hasta Arecibo. Algunos de los plantadores habían adquirido conocimiento del cultivo de la planta en Florida, pero el mayor número principió aquí sin conocimientos ni de agricultura ni de horticultura tropical. Esto trajo algunos fracasos particulares, pero en general la industria quedó establecida en poco tiempo. Los plantadores que tenían alguna experiencia hallaron que las condiciones aquí no eran las que ellos habían conocido. No podían llamarse expertos; tenían mucho que aprender. Por lo que debe decirse que el desarrollo alcanzado es el resultado de experiencia acumulada en Puerto Rico.

Una indicación de la naturaleza: Una de las primeras dificultades que se presentaron fué que el árbol no medraba, a despecho del cuidado que se le tenía. Descubrióse que esto se debía a un insecto conocido por *Mytilaspis citricola* que cubría la corteza de la joven planta para alimentarse del jugo. Se emplearon irrigaciones con muy pocos resultados. Se acudió a la Estación Experimental Federal y en unos cuantos meses se halló el remedio. Este fué revelado por la Naturaleza, y el hombre al cual se le reveló no olvidará jamás la lección. Notó éste que los naranjos del distrito montañoso no estaban infectados con estos insectos y que los tales insectos no podían prosperar excepto en los árboles expuestos a fuertes vientos y aire seco. En la húmeda atmósfera de las plantaciones de la montaña varios hongos que se alimentan del insecto se multiplican profusamente. Con los fuertes

vientos y el aire más seco de los llanos de la costa estos hongos no medran. El remedio no podía ser otro que producir en los llanos las mismas condiciones de la montaña. Eso se hizo. Se pusieron abrigos contra el viento, los jóvenes árboles respondieron y están hoy como testigos vivos del valor de un pensamiento claro.

El porque se prefiere sembrar toronjas en vez de naranjas (chinas): Otra dificultad en los comienzos fué la de encontrar el propio producto de cada diferente suelo. Muchos árboles fueron plantados en un terreno de arena ligera, ingertando naranjos dulces en los agrios. Estos árboles no prosperaron y muchos de ellos fueron destruídos. En algunos de aquellos campos se sembraron toronjas injertadas en limoneros, con satisfactorios resultados. Se notó también que, indiferentes a la clase de injerto a que se les sometía, las toronjas crecían más vigorosas que las naranjas. Esto condujo a plantar toronjas de preferencia, dando por resultado que la toronja sea la más importante de nuestras frutas en la actualidad.

El secreto del éxito: El secreto del éxito en esto del cultivo de los árboles frutales es el mismo de todos los negocios: continua vigilancia, saber lo que se debe hacer, cuándo hay que hacerlo y proceder según esos conocimientos. Desgraciadamente en todo asunto siempre hay algún factor desconocido, a veces no dominable. En agricultura el único factor que no es dominable es el tiempo. Afortunadamente para el frutero, no es muy serio ese factor en Puerto Rico. Aquí nunca hay demasiado frío para el desarrollo de esta clase de árboles. La humedad es un factor serio. Hay a veces una sequía en los meses de invierno pero sus efectos pueden en parte anularse con un cultivo apropiado. Los vientos alisios, que hacen la vida tan confortable en Puerto Rico, no perjudican a estas plantas, excepto en el sentido mencionado arriba. Pueden ocurrir ciclones, pero la historia enseña que no son frecuentes los vientos fuertes, que pudieran dañar los árboles frutales. Estos inconvenientes, no son, por tanto, de difícil control como las factores desconocidos.

Algunos factores desconocidos: Uno de estos factores, la escara de la fruta citrosa, se manifiesta cuando el árbol empieza a producir. Desde hacía tiempo se sabía que esto atacaba al árbol de limón y a la fruta. El efecto en la fruta

es una cierta aspereza y rugosidad de la cáscara, que la hace invendible. La escara ataca también a las toronjas, pero no a las naranjas. Las pérdidas que causa en el cultivo de las toronjas no se pueden apreciar exactamente; pero han sido a veces considerables. Hoy por hoy no son tantas, pues la calidad de la fruta no es, en lo más



FRONDOSOS NARANJALES CUBREN EXTENSOS CAMPOS EN BAYAMÓN, VEGA BAJA Y OTROS PUEBLOS.
SAFELY CARRYING THEIR GOLDEN LOAD: ORANGE TREES.

mínimo, afectada y la otra es tan apropiado para conservas como la que tiene fina la cáscara.

Pueden los nuevos cultivadores obtener sin dificultad la información necesaria: Algunos esfuerzos se han hecho para destruir las escaras por medio de irrigaciones. Parece probable que se puede, por lo menos en parte, conseguir algo si a tiempo se emplea una irrigación de una mezcla de Burdeos. Con todo eso, es sin embargo, uno de los problemas que no se resolverán satisfactoriamente mientras no se tengan más conocimientos en la materia. Aunque hay aún muchos problemas sin solución, relativos a la producción de la fruta citrosa, el hecho es que el hombre que empieza hoy tiene las ventajas de la experiencia acumulada por los que empezaron hace veinte años. Un número suficiente de trabajadores ha sido preparado para hacer bien el trabajo, y aún la dirección de algunas arboledas está en manos de jóvenes puertorriqueños. Hay pocos expertos en el negocio, pues el desarrollo de la industria no permite pagarlos como es debido. Pero el conocimiento general de la propagación, plantación, cultivo, fertilización, reco-

lección y empaque es tal, que cualquiera que entre en el negocio podrá sin dificultad obtener la información que necesite.

Bastante tierra adecuada que se puede aprovechar: Hay muchos terrenos en Puerto Rico tan apropiados para este cultivo como la mayoría de los que están sembrados ya de tales árboles. Los terrenos arenosos de los llanos de la costa no son mejores que los arcillosos del interior. Todo terreno que produzca café producirá estas frutas. Y los métodos empleados en la plantación del café deben emplearse también con los árboles citrosos. El cultivo de limpieza como se practica en los llanos de la costa no es aplicable a las laderas de la montaña. También son necesarios árboles que den sombra hasta que el citrus proyecte su propia sombra sobre el terreno. El sistema de cultivo limpio, practicado con más o menos razón en arboledas plantadas cerca de la costa, en muchos casos ha destruido el humus del terreno. Si una o dos cosechas de leguminosas hubiesen sido enterradas con el arado en esas arboledas cada año, desde que se plantaron los árboles, muchas de las dificultades surgidas se habrían anulado.

Abonos: Se han empleado abonos comerciales en todas las arboledas cultivadas. Los tres elementos: nitrógeno, potasa y fósforo, son necesarios en todos los casos. Los árboles que no se abonen no dan provecho. En algunos casos los abonos comerciales no producen los resultados deseados, debido generalmente a que el suelo ha sido privado del humus. El remedio es cultivar o traer plantas que produzcan humus. También puede usarse con ventajas estiércol de establos, aunque no puede obtenerse en grandes cantidades en el presente. En las plantaciones de la montaña, rara vez se usan los abonos; pero serán necesarios para el buen desarrollo de una industria frutera en escala comercial.

Variedades y tipos cultivados: La cuestión de variedades ha obtenido menos extensión en Puerto Rico, en el presente, que en ningún otro país productor del citrus. Las variedades que fueron plantadas aquí hace años, no eran las del nombre que llevaban, y muchas que lo eran han cambiado más o menos desde entonces. En las toronjas, la principal diferencia está entre las que tienen semilla y las que carecen de ellas. Las primeras se llaman *Marsh Seedless*; pero hay de

ellas diferentes tipos. Las otras son llamadas casi invariablemente *Duncan*; pero hay entre ellas muchos tipos muy diferentes a los que la variedad *Duncan* representa. El "Triunfo" es una variedad producida aquí y que no se ha propagado muy extensamente.

Distinciones hechas de ordinario: De las variedades introducidas hace años quedan algunas todavía, aunque comercialmente se separan. La distinción común es entre la "Naval" y la naranja redonda, lo mismo que entre la "Tangerina" y la "Real." Las últimas dos variedades no se cultivan a menudo, ni tampoco es mucho la extensión de la Naval. Entre las naranjas redondas comunes hay dos tipos distintos, que deben separarse en el empaque comercial; una es la redonda y la otra es la oblonga. Ambas se encuentran en las fincas de las montañas y de la costa. Además de estos hay numerosos tipos superiores a otros, pero todos pueden clasificarse como buenos.

Solución del problema del empaque: Según el censo oficial de los Estados Unidos de 1920, habían en Puerto Rico 219,000 árboles de toronja con frutas y 114,000 sin frutas. El número de árboles de naranjas en arboledas cultivadas no puede saberse por el censo, pero escasamente es de más de 100,000 árboles cubriendo unos 1,300 acres. El área total dedicada a frutas citrosas es de unos 6,000 acres. La extensión sería indudablemente mucho mayor si los medios de transporte hubiesen seguido al compás del desarrollo de la industria frutera del país. Por muchos años los plantadores tuvieron que embarcar sus frutas en buques que no tenían condiciones para cargar tan delicado producto. Los informes de las ventas frecuentemente mostraban un deterioro de un quince a un veinte por ciento, a la llegada a Nueva York. No fué sino hasta 1920 que se estableció la necesaria ventilación en los barcos. En ese año una línea de vapores emprendió el transporte de frutas a Nueva York en barcos con refrigeradores unos, y otros con corrientes de aire forzado. Desde entonces, otras líneas han hecho más o menos lo mismo.

Precauciones necesarias para evitar deterioro: En los experimentos hechos por la Estación Experimental Federal se ha notado que la ventilación es todo lo que se necesita si ciertas precauciones se han de tomar. En la fruta citrosa los cambios en la madurez no son rápidos.

Es decir, una naranja, no madura ni se hace blanda en unos cuantos días después de tomada del árbol, como pasa con el aguacate. Por tanto, puede guardarse por un tiempo bastante largo en una temperatura relativamente alta. Claro es que si está estropeada o con la corteza rayada el deterioro será rápido; pero esto puede evitarse con un manejo cuidadoso. Pero la principal pérdida por deterioro de la fruta citrosa en Puerto Rico, no puede dominarse con sólo el manejo esmerado. Es causada por un hongo, *Diplodia natalensis*, que entra por el pezón y causa un deterioro llamado la putrefacción del pezón. Este deterioro se acelera especialmente en una atmósfera húmeda y cálida como la de la bodega de un barco que carezca de buena ventilación. Aunque este daño de la *diplodia* ha causado tremendas pérdidas a los fruteros en el pasado, no tienen éstos que temerla, si consiguen impedir la entrada del hongo en la fruta. Esto se logra si la fruta se corta del árbol con tijeras desinfectadas y el corte se sella inmediatamente con *pez rubia* en alcohol. La fruta así preparada no se infectará a menos que se le someta a las condiciones que prevalecen en la bodega calurosa de un barco. Con esta precaución, manejo cuidadoso y vapores bien ventilados, no hay que temer por el deterioro de la fruta citrosa de Puerto Rico.

El montante de la fruta embarcada en el pasado en Puerto Rico ha variado año tras año, como se puede ver en la siguiente tabla:

Embarque anual de frutas citrosas en Puerto Rico desde 1910

(Según datos de la Aduana)

Año que finaliza en junio 30	TORONJAS		NARANJAS	
	Número de cajas	Valor declarado	Número de cajas	Valor declarado
1910	48,441	\$162,749	296,058	\$582,716
1911	96,189	309,698	349,442	703,969
1912	118,937	525,048	277,422	584,414
1913	216,247	726,811	353,690	740,091
1914	206,200	751,769	348,927	752,180
1915	276,583	834,440	200,311	378,181
1916	296,645	837,014	404,451	790,797
1917	435,890	939,677	503,318	1,009,737
1918	549,125	1,120,330	603,226	1,231,551
1919	417,369	739,106	373,679	770,303
1920	419,629	1,332,742	336,625	833,575
1921	667,637	2,019,557	162,817	447,426
1922	360,530	1,100,727	388,182	923,912

Cómo las toronjas en conserva han resuelto la dificultad: Estas variaciones no se deben a diferencias en rendimiento. Muy a

menudo el precio determina el montante de la fruta embarcada, y ese será el caso en el futuro, más aún que en el pasado. Cuando los precios son bastante altos para dejar una buena ganancia sobre los gastos de embarque, se exporta toda la fruta, incluyendo la de inferior calidad. Cuando, por el contrario, los precios son bajos, sólo la mejor fruta se exporta. Esto ha causado considerables pérdidas en el pasado, pero se ha podido contrarrestar como muchas otras dificultades. Hay ahora un número de fábricas de conservas que compran y ponen en latas las

toronjas pagando a los plantadores hasta \$25.00 por tonelada de la fruta.

Se necesita un proceso satisfactorio para conservar en latas las naranjas: Desgraciadamente no hay establecimiento para conservar en latas las naranjas, ni en botellas el jugo de las mismas, por falta de procesos para realizar ambas cosas satisfactoriamente. Pero tales dificultades sin duda serán obviadas pronto, y es interesante pensar en los cambios que agrícola y socialmente pueda traer esta industria a algunas partes del distrito montañoso de Puerto Rico.



"Ni la pera, ni el membrillo
pueden tener el sabor,
Como lo tiene la piña,
el nispero y el mangó."
(Canto popular)

THE PINEAPPLE FAMILY AT HOME.

La Piña

Por Henry C. Henricksen,

Ingeniero Agrónomo. Experto en la administración de fincas, "Porto Rico Agricultural Experiment Station."

Variedades y condiciones de cultivo antiguamente. Esta sabrosa fruta se halla en Puerto Rico en su propia tierra. Se ha cultivado para el consumo local durante muchas generaciones, pero no ha tenido importancia comercial hasta el presente. Las variedades que se cultivaban hace veinticinco años eran dulces, lo mismo que todas las frutas que se destinaban al consumo doméstico, en los trópicos. Tales variedades, entre las cuales se cuentan Pan de Azúcar, Caraqueña y Negrita, se producen todavía en los distritos de las alturas, con

poco o ningún cultivo, pero se consumen casi enteramente en la comarca donde se producen. Muy poca parte de ellas llega al mercado de San Juan y no se exporta sino en pequeñas cantidades para responder a la demanda de consumidores antillanos recientemente llegados a Nueva York.

De las variedades comerciales, la Puerto Rico o Cabezona se cultiva un poco hace algunos cincuenta años más o menos. Esto es, unos cuantos acres de ella se cultivaron en Palmarejo al oeste de Lajas, algunos años

antes de la guerra hispano-americana. Durante los primeros años se hicieron ensayos de exportación de la fruta, pero con resultados muy poco satisfactorios. Esta variedad no se ha prestado nunca al embarque, y no puede ser manejada satisfactoriamente en las condiciones que existían hace veinticinco años. En los barcos refrigeradores de hoy, la Cabezona puede embarcarse sin pérdidas. Pero su cultivo está aún restringido porque no medra en todos los suelos.

Desarrollo comercial debido a la Española Roja. El desarrollo del cultivo y comercio de la piña en Puerto Rico ha venido con la introducción de la variedad Española Roja. Esta es la que se cultivaba en las Bahamas y en los cayos de la Florida, en los primeros años, de donde se extendió a la península de la Florida. Vino a ser la planta preferida para el cultivo porque crece bien en suelos donde otras variedades fracasan, y ha venido a ser la variedad modelo, al punto de que para el público consumidor, una buena piña es una Española Roja.

Primeros agricultores de frutas. Cuando algunos continentales se establecieron en Puerto Rico, después de haber pasado la Isla a ser posesión americana, era natural que tratasen de aplicar los conocimientos de agricultura que poseían. A muchos de ellos les atraía el cultivo de las frutas. El suelo arenoso de los llanos de la costa en el norte de la Isla, parecía propio para este objeto. La tierra era barata por no servir para caña, excepto cuando los precios del azúcar eran anormalmente altos, y la generalidad de los portorriqueños no sabían utilizarla para nada más provechoso. Desgraciadamente, muchos de aquellos continentales carecían de los conocimientos necesarios, aunque fracasos absolutos no hubo muchos en Puerto Rico comparados a los ocurridos en empresas similares acometidas en otros países. Los fracasos completos o parciales, han sido menos en el cultivo de la piña que en el de las frutas cítricas. En efecto, el consensus de la opinión entre los plantadores es que la piña ha sido un buen negocio y sigue siéndolo.

Desarrollo de la industria durante los últimos años. Los números de la siguiente tabla

dan una idea de la producción durante los últimos doce años, si bien no lo dicen todo. El volumen de frutas frescas exportado depende del precio. Cuando el precio no es satisfactorio muchas de las frutas son envasadas en los establecimientos locales que hay para este fin.

EMBARQUE ANUAL DE PIÑAS DE PUERTO RICO DESDE 1910

Año que finaliza el treinta de junio	Número de cajas	Valor declarado
1910	277,058	\$555,044
1911	335,641	641,291
1912	319,096	684,774
1913	360,288	1,142,348
1914	369,952	1,246,001
1915	552,085	1,723,863
1916	532,259	1,176,406
1917	416,550	916,415
1918	145,605	617,496
1919	116,000	458,675
1920	140,906	479,461
1921	172,880	574,640
1922	196,999	600,493

Tierras y abonos. Es, sin embargo, innegable que la producción declinó acentuadamente en 1918, fecha desde la cual ha ido otra vez aumentando gradualmente. Tal merma provino de los métodos erróneos practicados en el manejo del campo. Por regla general los terrenos en Puerto Rico no están provistos de la suficiente materia orgánica. Este es el caso principalmente en los terrenos arenosos donde por lo general se cultiva la piña. Pero como esos terrenos no habían sido cultivados por mucho tiempo, antes de estas siembras de piña, estaban en condiciones de dar algunas buenas cosechas de la fruta. Cuando el campo se agotaba se dejaba en barbecho y se cultivaban las tierras nuevas. Y cuando llegó el momento en que faltaron tierras, vino la merma de la producción. También los campos agotados no producían tantos ni tan vigorosos esquejes, o hijos para la replantación, como al principio, lo que precipitó el decaimiento. El remedio es el propio manejo del suelo, lo que va siendo comprendido gradualmente.

Algunos terrenos son enteramente inapropiados al cultivo de la piña, mientras que otros

producen por lo menos tres buenas cosechas seguidas. Pero aún éstos no producen indefinidamente ni se hacen aptos para nuevas cosechas dejándolos en barbecho, a menos que no sea por un buen número de años, con lo cual no serán aún iguales al terreno virgen. Tales terrenos no pueden ser cultivados con provecho, como no sea, por un sistema de rotación de cultivos que proporcione considerable volumen de materia orgánica en forma de abono verde, añadiendo estiércol de establos, o por ambos métodos.

Uno de los más importantes factores en el cultivo es el uso de los abonos. Los abonos son indispensables; pero los diferentes ingredientes que los constituyen no producen siempre iguales resultados. Es más, algunos ingredientes son perjudiciales en vez de benéficos. Pero esto también se va entendiendo mejor y los errores del pasado no se han de repetir en el futuro. No holgará, sin embargo, decir que todo el que cultiva la piña, si quiere salir adelante, deberá estar muy despierto. Los conocimientos de hoy pueden no bastar para hacer frente a las necesidades de mañana.

Costo de producción y beneficios: El costo de producción de la piña no varía tanto de año en año en los diferentes terrenos como los beneficios. Los siguientes números dan una idea aproximada, pero no deben ser aplicados literalmente a cualquier campo.

A. Costo en que se estima la producción por acres según el Boletín No. 8 P. R. Expt. Sta. (Revisado para que corresponda con los precios de hoy).

10,000 esquejes a \$20.00 M.....	\$200.00
3 cortes de arado a \$6.00.....	18.00
3 trillados a \$3.00.....	9.00
Banqueo	20.00
Preparación y siembra de plantas....	20.00
10 cultivos y desyerbos a \$5.00.....	50.00
4 aplicaciones de abono 1 tonelada a \$50.00 más la labor.....	60.00

\$377.00

B. Cálculo de gastos generales por acre durante dos años.

Interés sobre el valor de la tierra 10% sobre \$100.....	\$20.00
Interés sobre el capital invertido \$400 a 10%	80.00
Administración	25.00
Edificios y equipo	5.00
Contribuciones y misceláneas.....	5.00

\$135.00

C. Gastos estimados de venta según Informe Anual de P. R. Expt. Sta. 1920. (Revisado para que corresponda con las cifras de hoy).

Costo por caja	Centavos
Recolección	7
Cajas	36
Papel	9
Clavos	1.5
Tiras	3
Empaque	13
Transporte al muelle	15
Flete marítimo	60
Gastos varios	6.5
Comisión de venta—8% de un precio medio de \$4.50 por caja.....	36
	\$ 1.87
Gastos de venta de 258 cajas por acre @ \$1.87	\$482.46
Gasto Total por Acre.....	\$994.46

D. Rendimiento estimado según el Boletín No. 8 P. R. Expt. Sta.—9,000 frutas. Ganancias estimadas según el promedio de tamaños y precios compilados de los embarques de 1918.

Tamaño	Tanto por ciento	No. de cajas	Precio medio por caja	Total
16	1	5	\$4.85	\$24.25
18	1	5	4.82	24.10
24	11	41	5.17	211.97
26	2	7	4.99	34.93
30	23	69	5.02	346.38
36	20	50	4.56	228.00
42	17	37	3.92	145.04
48	16	30	3.24	97.20
54	7	11	2.51	27.61
64	2	3	2.17	6.51
		258		

30,000 esquejes a \$20.00 M.....	\$1,145.99
	600.00
Total de Entradas.....	\$1,745.99
Beneficios netos por acre de la primera cosecha según las anteriores cifras.....	\$ 751.53

El costo de la producción puede ser un 25% por acre más o menos que las cifras aquí presentadas. Los anteriores gastos pueden variar grandemente según las bases que se estimen para el cálculo. Los gastos de venta no varían mucho pero los gastos por acre varían con el rendimiento. El número de frutas producidas varía en extremo, según la calidad de la tierra, y de las semillas, el clima y el cultivo. Los precios son muy inciertos; pero han sido buenos durante estos últimos cinco años. Resulta de la tabla D que las

ganancias en su conjunto están gobernadas no sólo por el número de frutas producidas, sino también por el tamaño de las mismas. Aún esto varía también según los factores de que depende el rendimiento. Las ganancias netas dadas en las apreciaciones anteriores no pueden obtenerse, excepto en los terrenos propios para el cultivo de la piña.

Segunda y tercera cosecha. Después de haber sido recolectada la primer cosecha, el terreno puede estar en tan buenas condiciones como las que ofrecía 15 o 20 meses antes, cuando fué por primera vez sembrado. Aunque la planta madre no produce otras frutas, producirá retoños que fructificarán, en 10 o 12 meses. Lo cual quiere decir que otra cosecha

se puede obtener en un año sin gastos de banqueo, ni compra ni siembra de nuevas plantas. En favorables circunstancias una tercer cosecha puede obtenerse, pero la experiencia ha demostrado que este es el límite en el mayor número de los casos. En la generalidad de los terrenos arenosos la segunda cosecha no es más provechosa que la primera, no obstante el más bajo costo de producción. Si el suelo es muy pobre la segunda cosecha no da beneficios. El tiempo que el campo ha de continuar produciendo cosechas beneficiosas depende grandemente no sólo de las condiciones del terreno, sino que también del cultivo y los abonos usados, en otros términos de la administración.

El Aguacate

Por J. P. Griffith,

Frutero.

Número y origen de los árboles existentes.

Una de las más excelentes frutas tropicales, el aguacate, crece extensamente en Puerto Rico. El censo de 1920 muestra que hay aproximadamente 161,000 árboles de esta especie en la Isla, de los cuales 95,000 han alcanzado su completo desarrollo. En el mercado de Puerto Rico abundan los aguacates durante medio año, de julio a noviembre.

Los árboles de aguacate en Puerto Rico son por lo general silvestres. Muchos han nacido casualmente y aparecen dispersos por la Isla. Además, se les halla comúnmente en los patios de las casas, donde pueden fácilmente recogerse.

Como muchas otras frutas, el aguacate no se reproduce exactamente con arreglo a la semilla. La gran diversidad que se nota en los mercados de Puerto Rico se debe a la promiscuidad con que buenos y malos tipos se han propagado. No ha habido selección en otras maneras definidas de mejoramiento. Para obtener los mejores resultados con los aguacates, los árboles deben ingertarse científicamente, empleando en la operación materiales conocidos como productores de las mayores y mejores frutas.

Oportunidad para el comercio de exportación.

En las presentes condiciones, nuestra cosecha de aguacates es satisfactoria para responder a la demanda local. Gran parte de la fruta nativa, especialmente cuando la estación ha llegado a su plenitud, es de gran tamaño y excelente calidad. Pero si Puerto Rico desea fomentar un provechoso comercio de exportación, la fruta debe ser cultivada científicamente. Bastará decir que cientos de acres se dedican en Florida y California al cultivo del aguacate. El incentivo para este nuevo desarrollo se debe a la introducción de variedades mejoradas de aguacates y a los muy buenos precios que los consumidores americanos están dispuestos a pagar por el artículo.

Mejoras por ingerto. Mr. F. W. Popenoe, presidente de la Asociación del Aguacate de California, aconseja que podemos nuestros árboles para ingertarles variedades de reconocido mérito. Los hermanos Bartholomew, de Garrochales, Puerto Rico, han obtenido excelentes resultados podando sus árboles nativos é ingertándoles variedades mejores, tales como las de tipo de Guatemala. El ingerto no sólo crece con vigor, sino que pronto fructifica. El Departamento de Agricultura empleando a per-



LOS ÁRBOLES DE CAUCHO SE EMPLEAN HOY PARA SU SOMBRA
CON PREFERENCIA A LOS DE MANGOS Y AGUACATES.
RUBBER TREES ARE NOW USED FOR SHADE MORE OFTEN THAN
MANGOES OR AVOCADOS.

sonas entendidas en la práctica de injertar, podría, siguiendo el plan indicado, mejorar considerablemente la calidad de los aguacates de Puerto Rico.

Elementos nutritivos del aguacate. La gran aceptación del aguacate se debe no sólo al gusto delicado de la fruta, sino también a sus excelentes condiciones nutritivas. M. E. Jaffa, de la Universidad de California, ha encontrado que el aguacate contiene un promedio de proteína de un 2%, cantidad mayor que la que brinda cualquier otra fruta. Pero su mayor importancia como alimento está en la grasa que contiene, en proporción de un 20%.

Estímulo para desarrollar un comercio de exportación. Puerto Rico por varias causas está en condiciones de fomentar un buen comercio de exportación de aguacates.

Primero. Las condiciones del clima de la Isla (lluvia y temperatura) son naturalmente favo-

rables a la producción del aguacate. No hay peligro de heladas, el gran obstáculo que encuentra el cultivo de esta fruta en los Estados Unidos.

Segundo. Las excelentes condiciones de embarque que posee Puerto Rico para frutas, merced a los bien ventilados y bien refrigerados barcos que hacen el servicio.

Tercero. La abundancia de tierras que se consideran favorables al cultivo de los aguacates.

Cuarto. La labor abundante y barata.

Quinto. Un sistema de carreteras que se extiende por toda la isla y los ferrocarriles de las costas, que facilitan el transporte.

Los tres tipos de aguacates. Las autoridades en cuestiones de horticultura reconocen tres variedades de aguacates: la antillana, la guatemalteca y la mejicana. La fruta suministrada en los mercados de Puerto Rico es del tipo antillano toda ella. Las pruebas que se han hecho de embarque de esa fruta para los Estados Unidos no han tenido general éxito. En su mayoría se ha debido a que los aguacates de las Antillas son de piel delgada y semilla suelta, lo cual los hace poco resistentes y por tanto poco adaptables al embarque a largas distancias. La fruta de Guatemala está tan bien protegida, que resiste quince o más días de tránsito. Esto, unido a su superior calidad, hace que el tipo de Guatemala aparezca preferible al de Puerto Rico para la exportación. Existen, sin embargo, algunas dudas acerca de si es o no la variedad guatemalteca, en su presente estado, adaptable a nuestro clima. El aguacate de Guatemala es indígena en las alturas de aquel país, donde las condiciones climatéricas son sub-tropicales y no tropicales como las de Puerto Rico. Se nos informa, sin embargo, que los tipos hallados en las mayores alturas de Guatemala son productos de semillas llevadas allí de las tierras tropicales de aquel país.

Experimentos hechos. Hasta el presente, ocho especies de aguacates de Guatemala han producido frutas en Puerto Rico. Una de las mejores especies mejicanas—la de Puebla—ha dado frutas en la Isla. Wilson Popenoe, experto en aguacates, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Washington,

D. C., es de opinión que el mejor tipo de aguacates de embarque para Puerto Rico sería de forma híbrida, un cruzamiento de las razas antillana y guatemalteca. Frutas de este carácter se han producido ya en Florida y cuando se hayan probado suficientemente es posible que resulten de un gran valor para la futura industria de Puerto Rico.

En los últimos años se han hecho experimentos con variedades mejoradas de aguacates en distintas partes de la Isla.

El Servicio Insular de Forestación, ha hecho varias pruebas plantando aguacates de Guatemala, cerca de Maricao. La "Porto Rico Tropical Fruit Company", Garrochales, desde 1917 ha plantado varios acres de aguacates de Guatemala. En Mayagüez y en las Mesas, cerca de la ciudad, la "Porto Rico Experiment Station" también ha plantado especies perfeccionadas. Hay además una plantación en Trujillo Alto.

Seis especies de aguacates de Guatemala han dado frutas en los terrenos de la "Bayamón Avocado Nurseries".

Hace unos tres años, veintitrés de las especies de Guatemala fueron plantadas en la Estación Insular de Río Piedras. Recientemente un huerto experimental de aguacates fué inaugurado en la Estación Experimental Insular. Este huerto incluye dos especies guatemaltecas y una mejicana. Se está haciendo un estudio de los métodos de cultivo más perfeccionados y un record de los gastos, con el acre por base, ocasionados por esos aguacates.

Aunque la producción en Puerto Rico de aguacates perfeccionados, está todavía en mantillas, el observador atento no puede menos de descubrir en el conjunto de las presentes evidencias, un éxito completo en el desarrollo final de una nueva y provechosa industria para la Isla.

Frutos menores

Por Antonio Domínguez Nieves,

Maestro Graduado de Inglés. Maestro Especial de Agricultura del distrito de Carolina. Miembro de varias asociaciones.

Su clasificación. Los tubérculos, hortalizas, cereales y varias frutas de Puerto Rico están clasificados en su mayoría como "frutos menores", y se utilizan para la alimentación de una gran parte de los habitantes de la zona rural y de una pequeña parte de la zona urbana de la Isla.

Frutos menores al descubrirse la Isla. Al descubrirse la bella isla de Puerto Rico, notóse que los indios que habitaban la Antilla se alimentaban principalmente de los frutos menores siguientes: yuca (*Manihot cassava*), batata (*Hipomoea batatas*), yautía (*Xanthosoma sagittifolium*), malanga (*Colocasia esculenta*), y maíz (*Zea mays*).

Se producían casi silvestres y recibían muy poco o ningún cultivo. Sin embargo, la producción era suficiente para la alimentación de los indígenas, sin tenerse que importar nada de las islas adyacentes. Esto se debía indistintamente a la gran fertilidad del terreno y a la completa ausencia de plagas de insectos y enfermedades de las plantas.

Introducción de nuevos frutos. Entre los

siglos XVI y XVII se introdujeron las plantas del guineo (*Musa sapientum*), (*Musa normalis*), etc., el ñame (*Dioscorea alata*) y (*D. Sativa*), algunos frutos de hortaliza, así como otros no clasificados como frutos menores.

A medida que pasaban los años y la Isla se poblaba de españoles, se iban introduciendo nuevos frutos y se usaban mejores métodos de cultivo; y dada la fertilidad del terreno, que era virgen en su totalidad, los frutos crecían con exuberancia y las cosechas eran provechosas. Los métodos en boga eran muy rudimentarios; pero adaptados a la época.

A fines del siglo XVIII y a principios del siglo XIX, los métodos de cultivo habían progresado mucho y la producción de frutos menores, unida a otros productos, mantenía la Isla en una verdadera era de prosperidad.

Pérdida de fertilidad del terreno. Al finalizar el siglo XIX y durante el presente siglo, disminuye gradualmente la producción de frutos menores, y la mayor parte del terreno pierde su fertilidad debido a la falta de rotación de cultivos, así como de abonos e insecti-



LA BATATA ES LA PAPA DEL POBRE.—A GOOD CROP OF SWEET POTATOES.

cidas, aparte de que los agricultores, en su mayoría, abandonan el cultivo de estos frutos para dedicarse al de otros productos que rinden mayor suma de dinero de una sola vez, como caña de azúcar, tabaco, café, etc.

Frutos menores en la actualidad. Actualmente se consideran los métodos usados en el cultivo de frutos menores en la Isla, como muy deficientes, a pesar de que las Estaciones Experimentales, el Departamento Federal de Extensión Agrícola, el de Agricultura y el de Instrucción hacen grandes esfuerzos para que se corrijan, y dan instrucciones muy acertadas sobre los nuevos métodos agrícolas. A causa de esa deficiencia, la producción de frutos no dá lo bastante para la alimentación de los habitantes de Puerto Rico.

Frutos menores de mayor importancia. Los frutos menores de mayor importancia que se cultivan en Puerto Rico son: yautía (*Xathosoma sagittifolium*), ñame, (*Dioscorea alata*) (*D. sativa*), batata (*Hipomoea batatas*), yuca (*Manihot cassava*), cebollas (*Allium cepa*), maracas (*Canna coccinea*), malanga (*Colocasia esculenta*), habichuela (*Phaseolus vulgaris*), frijol (*Vigna catjang*), gandules (*Cajanus Cajan*), chayote (*Sechium edule*), repollo (*Brassica oleracea*), berenjena (*Solanum melon-*

gena), tomate (*Lycopersicum lycopersicum*), pimiento (*Capsicum annum*), lechuga (*Lactuca sativa*), maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), guineo (*Musa sapientum*), (*M. normalis*), plátano (*Musa paradisiaca*), aguacate (*Persea americana*) y árbol del pan (*Artocarpus incisa*).

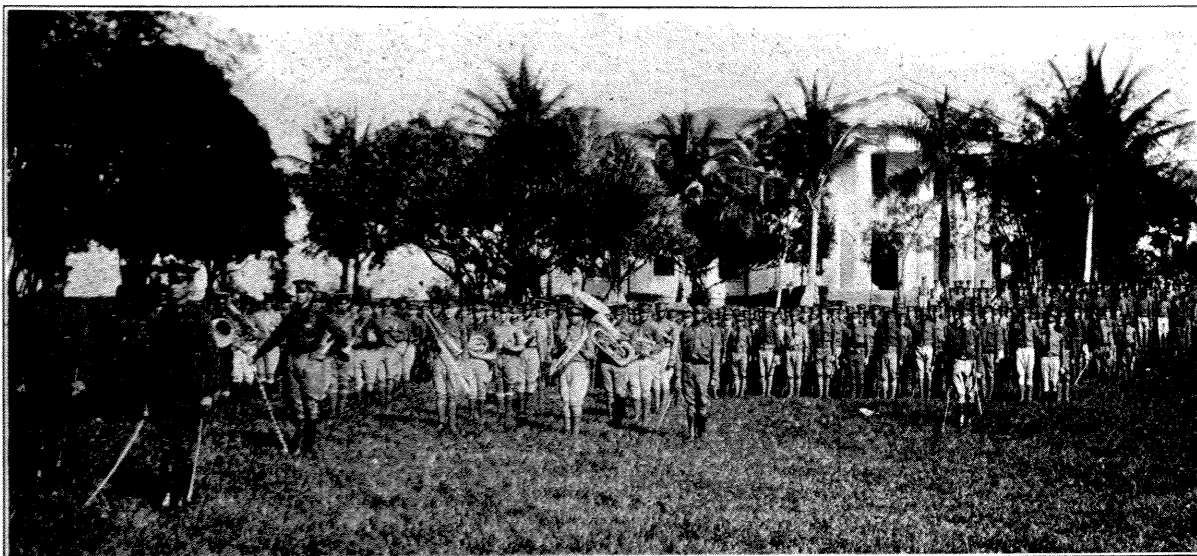
Terrenos y su preparación. El mejor terreno para la siembra de los tubérculos es el que se compone de arcilla arenosa, liviano, suelto y con una gruesa capa de humus o mantillo. A ser posible debe contener alguna humedad; pero no tanta que cause la pudrición de los tubérculos. Para las hortalizas se usan diversos terrenos, pero se puede recomendar para todas una arcilla arenosa, rica en humus. Los de aluvión y arena son inmejorables para el cultivo de cereales. El plátano, guineo, aguacate y árbol de pan prosperan en terrenos húmiferos arcillosos distantes del mar.

Se necesita una preparación cuidadosa del terreno, y es imperiosamente necesario abandonar por completo la labor rutinaria al preparar los suelos. El arado antiguo de palo debe eliminarse. Arese con arados de vertedera, y donde no puedan usarse hay que emplear herramientas que puedan romper el

suelo en consonancia con el espesor de las capas arables del terreno. Es imprescindible pulverizar cuidadosamente el terreno y hacerle un buen drenaje.

Abonos y enmiendas. Antes de realizar las siembras de frutos menores, el terreno debe fertilizarse con abonos verdes, estiércol de establo, o abonos químicos. Las leguminosas son abonos verdes excelentes si se entierran en el suelo dos o tres meses antes de la siembra. No habiendo una buena cantidad de estiércol

Siembra. Es indispensable tener en cuenta especialmente la época de la siembra. Esta se haya sujeta a cambios según las distintas comarcas o zonas de cultivo de la Isla. Generalmente los meses de enero a mayo y de septiembre a diciembre son los más adaptables para la siembra de frutos menores. Hágase esta en hileras rectas y a distancias apropiadas. Durante las sequías o durante las fuertes lluvias es muy perjudicial proceder a la siembra. Se prefiere los días nublados o de poca lluvia.



CADETES DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO.—PROPER FERTILIZATION OF YOUNG MINDS PRODUCES THIS SPLENDID CROP.

a mano, se hace necesaria la aplicación de abonos químicos, y se recomienda, en tal caso, que se sigan las indicaciones de los expertos en agricultura o de las Estaciones Experimentales, al aplicar los fertilizantes.

Muchas veces el terreno se pone ácido (se agría) y no prosperan los frutos en el mismo. Se combate esta acidez en el terreno con una aplicación de cal, de una a tres toneladas por cuerda para un período de cuatro años, en el primer corte de arado, dos meses antes de la siembra.

Cultivos. Los cultivos deben ser frecuentes, para tener en jaque las yerbas nocivas. También deben combatirse por medio de insecticidas, tales como verde parís, arseniato de plomo, etc., las plagas de insectos que destruyen algunos "frutos menores".

Cosechas. Los frutos deben cosecharse cuando están en perfectas condiciones de ser llevados al mercado. Los que se prefieren tiernos en los mercados no deben llevarse maduros. Los que se desean en estado de madurez no deben cosecharse tiernos.

Plantas ornamentales

Por F. M. Pennock,

Experto en jardines. Frutero y cultivador de plantas ornamentales. Ex-Profesor de Botánica y Jardines en el Departamento Normal, Universidad de Puerto Rico.

En este breve artículo se va a tratar de ser más bien sugestivo y práctico que comprensivo y científico. Se encamina a facilitar al amante de la Naturaleza, la manera de hacer una selección inteligente de plantas ornamentales, en Puerto Rico.

Arboles de adorno: Nuestras plantas de mayor adorno son nuestros árboles. Ningún jardín, por pequeño que sea, estará completo si no tiene por lo menos un árbol.

Las palmas de coco, con sus frondas ondulantes, ciñen nuestras playas de coral; los ramos escarlatas de nuestra *Poinceana regia* (flamboyán) deslumbran a los que pasan por las calles; las gigantes ceibas o árboles de algodón-seda con sus troncos irregulares, y el *Pithecolobium* con su sombra inmensa y fresca, son los gigantes puertorriqueños.

Junto al mar, el almendro; las uvas playeras (*Coccolobis uvifera*), la *Casurina equisetifolia*, recientemente importada (tomadas a veces por pinos), son a propósito para ornar las proximidades del océano.

Dios hizo de Puerto Rico un jardín, y es nuestro deber aumentar su maravillosa belleza natural.

¿No dijo el poeta favorito, Gautier.

“Borinquen, nombre al pensamiento grato

Como el recuerdo de un amor profundo,

Bello jardín de América el ornato

Siendo el jardín América del mundo?”

Las formas vegetales más graciosas son las yerbas que semejan plumas, el gigante bambú, que flanquea ríos y corrientes y forma con el mar y las montañas el pintoresco marco de muchos raros paisajes.

Al pie de montes y colinas la palma real es la reina de los árboles. Igualmente bellos, pero con una gracia más delicada y esbelta, son los helechos arbóreos del género *Alsaphila*.

La palma *Trinax*, de la cual tenemos tres especies nativas, crece en algunas de las alturas y es, por su belleza, digna de cultivo. Son palmas de tallo esbelto y hojas en forma de abanico.

Algunos de nuestros árboles frutales son elementos bellos del paisaje. El mango, de follaje

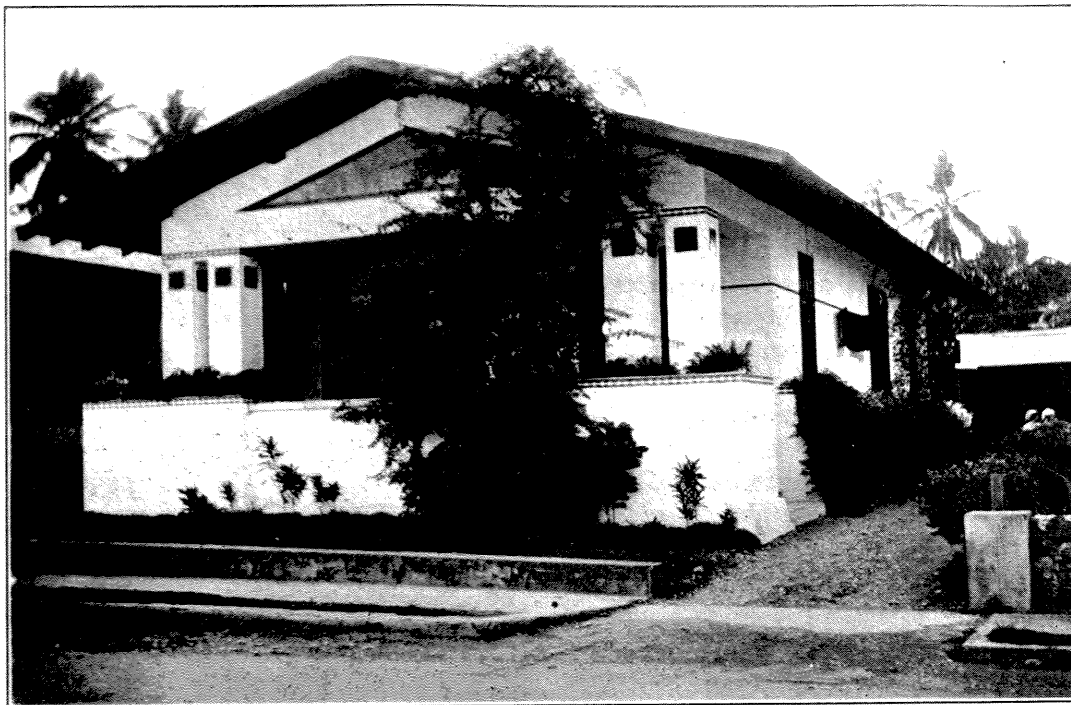
denso, con sus hojas lanceoladas y lustrosas; el tamarindo, con sus ramas pendientes y hojas como de helechos; el mamey, alto y cerrado, con hojas recias y ovaladas y lustrosas; la pomarrosa o manzana-rosa y el jobo forman número entre los muchos árboles que pueden adornar un prado o márgen o combinarse para formar toldos protectores de más débiles plantas. El roble de Puerto Rico es uno de nuestros mejores árboles de sombra para parques y calles.

Arboles pequeños y arbustos: Entre los árboles más pequeños y arbustos propios para grupos en los prados y para linderos y orillas tenemos una inmensa lista en que escoger, de los cuales sólo unos cuantos mencionaremos, a saber: de palmas introducidas, la *Areca lutescens* o palma china, la *Latania bourbonica* y la rara y bella *Phoenix Roebelini*; también de las palmas que requieren sombra, la *Kentias bellmoriana* y *fosteriana* y la *Cocos wedelliana*. Las *Cycas* y las varias *Agaves* lo mismo que las diferentes clases de *Pandanus* están comprendidas en estas clases y son plantas que resisten el viento y el tiempo seco.

Las más altas *Dracaenás*, especialmente la *Dracaena Massangeana* de ricas bandas de oro, son muy ornamentales. Otras variedades notables por su rico y variado color son las *D. Tricolor*, *D. Rosada superba*, *D. Amabilis*, *D. Imperialis*, y las pequeñas tan amigas de la sombra *D. Godseffiana* y *D. Sanderiana*.

Otras plantas frondosas, de sorprendente variedad por el color y forma de las hojas, son las llamadas por los floristas americanos “*Crotons*,” de las cuales es un ejemplo la variedad de la hoja torcida, conocida en Puerto Rico por tirabuzón. Estas plantas pueden ser sembradas para producir armoniosos contrastes de color y producen muy satisfactorios setos o cercados de patios en Santurce y otras partes de la Isla. Parece que Río Piedras tiene en su plaza, mayor número de variedades que ningún otro pueblo en Puerto Rico, gracias a su sabio y generoso ciudadano don José Monclova.

Rosas: La rosa, “la reina de las flores,” ha



CASA RESIDENCIA DE DON RAFAEL CARRIÓN.—A SANTURCE BUNGALOW WITH TASTEFUL PLANTING.

sido objeto de muy variados injertos entre las distintas especies, y cada año nuevas variedades, algunas de gran mérito, son presentadas por los especialistas de Francia, Inglaterra y los Estados Unidos. La rosa prospera en todas las localidades de la isla donde esté protegida contra el viento, floreciendo mejor en las colinas de las montañas. Variedades de las clases Té, Té Híbrida, Híbridas Perpetuas, son las que mejor medran en Puerto Rico. Las rosas aman al sol. El suelo deberá ser rico, bien regado y contendrá tierra roja. Las mejores rosas que crecen para el exterior en invernaderos de los Estados Unidos dan espléndidos resultados en Puerto Rico.

Como prueba del interés creciente que ha existido en los Estados Unidos por esta flor, hallamos que se estableció allí y se ha desarrollado en las últimas dos décadas la Sociedad de la Rosa Americana, con unos 2,700 miembros, que sostiene siete jardines de experimentación en diferentes partes de la Unión y contribuye a extender profusamente el conocimiento de la cultura de la rosa.

Plantas trepadoras: Estas pueden clasificarse como trepadoras anuales que crecen fácilmente de semillas, y trepadoras leñosas. En la

primera clase están el *Convolvulus* o Gloria de la Mañana; el guisante dulce, *Lathyrus Oederatum*, que debe plantarse en diciembre y enero y prospera más en las alturas; *Thumbergias* en gran variedad de colores; *Moniordica charantica* o cundeamor y muchas otras. Entre las plantas rastreras hemos de mencionar la *Boungainvillea* o trinitaria, de largos vástagos que necesitan sostén; la *Antigonon leptopus* o *Bellissima*, *Quisqualis indica* y la enredadera *Rangoon Trumpet*, o corazón de león, que es una fuerte planta rastrera. Una buena hiedra para los trópicos es el *Ficus scandens* o yedra propia que medra sobre los muros de Casa Blanca y el Edificio Federal, en San Juan. La *Alamanda*, llamada Canaria en Puerto Rico, es una delicada planta rastrera. También es exquisita el velo de novia por su suave coloración.

Plantas bulbosas y tuberosas: Entre nuestras plantas de jardín más atractivas por la belleza de sus flores y hojas, hay muchas que la Naturaleza ha provisto de bulbos carnosos, de raíces tuberosas o *rhizomas*, en que el gérmen provisto de alimento, permanece latente y como seco a fin de que pueda esperar humedad y temperatura apropiadas para empezar nueva vida.

Entre estas grandes clases están los lirios, *Amaryllis*, *Freesia*, *Jacinto*, *Tulios*, *Canna*, *Iris*, *Eucharria amazonica*, *Caladium jaspeada*, y una legión de otras variedades, cada grupo representado, en el presente, por clases y variedades con flores de distintos colores y con distintos hábitos. La paciente labor del horticultor ha glorificado a estos viejos favoritos de los jardines con sus actuales representantes. La dalia es una de esas plantas de raíz carnosa en que se han hecho grandes progresos.

Plantas anuales: Hay numerosas clases de plantas herbáceas de semillas que, particularmente en años recientes, han sido en gran manera perfeccionadas por fertilización cruzada, las cuales son distintas, y cada clase más o menos diversificada por subclases y variedades. Una selección juiciosa de tales plantas añadiría mucha belleza y perfección a un jardín cuidadosamente plantado. Nombraré aquí sólo algunas.

El *Snapdragon* o *Antirrhinums* prospera bastante en Puerto Rico, debiéndose procurar semillas que exhiban colores brillantes y delicados.

Entre las flores encarnadas, ninguna supera a la Salvia Escarlata—*Scarlet Sage*—por su crecimiento rápido.

Petunias pueden obtenerse que den el mismo tamaño y color particulares y propios de clases de semillas procuradas.

Como flores azules cultivadas para semillas tenemos el *Agaretums*, el *Larkspur* (espuelas de galán) el *Digitales*, y los *Lobelias*.

Cannas floridas, aunque por lo común se propagan libremente de los nudos de las raíces, resultando la misma planta del tipo de la madre, también crecen de la semilla y entonces aparecen a menudo variedades enteramente distintas. Lo mismo sucede con las dalias. Tal vez de las anuales ninguna puede dar más satisfacción que la excelente clase de *Zinnias*, que aman este asoleado clima y continúan en flor por largo tiempo. Claveles, *sweet peas*, violetas y otras plantas que en el norte prosperan más en la primavera y el otoño, no se adaptan en Puerto Rico como no sea en las alturas.

Las semillas que deseen del Norte se pedirán el otoño, con instrucciones terminantes de que los envíos se hagan de la nueva cosecha.

Para la propagación de plantas por medio de

semillas o ramas, no sólo será menester protegerlas del viento, sino proporcionarles sombra parcial, particularmente en el cálido llano de la costa. El riego será también apropiado. A este fin se construirán casas adecuadas, hechas con postes y techos y tabiques de tablas delgadas, separadas unas de otras como para que penetre parte de la luz del sol.

Libros: No hay espacio como para incluir una bibliografía general de la materia; más para los que deseen estudiar el ramo de las plantas ornamentales, ya científica ya prácticamente, recomendaremos la obra monumental del Profesor L. H. Baily, la Enciclopedia de la Horticultura. Esta obra tiene unas 3,6000 páginas, trabajo de unos cuatrocientos especialistas, y está hermosamente ilustrada. Son sus editores Macmillan & Co., New York.

El Manual de Peter Henderson—Hand Book of Plants—es un libro voluminoso, editado por The Orange Judd Co., New York, y se puede considerar como un libro útil, escrito por un florista y cultivador del Norte.

El Manual de Siembra y Jardinería Tropical, por H. F. McMillan, y publicado por H. W. Caul & Co., Colombo, Ceylon, es obra de gran mérito para el floricultor de Puerto Rico.

El Jardín de América: Volviendo a la frase de nuestro poeta, “el jardín de América,” hagamos que cada habitante de la Isla contribuya a aumentar los bellos rasgos y objetos llenos de gracia y hermosura que tan pródigamente la Naturaleza concedió a Puerto Rico, alejando de ellas todo daño y destrucción; que coopere al ornato general plantando de manera apropiada, no sólo el terreno que rodea su casa, sino también el de la escuela, el de la plaza pública, y los lados de la caminos. No debe olvidarse que cada árbol plantado, o adoptado de la Naturaleza, tiene derecho a espacio y a cierta hospitalidad para que se desarrolle con toda su simetría característica y amable belleza y no crezca débil y deforme.

Hay muchas plantas tropicales en el mundo raras o desconocidas en esta Isla; algunas de ellas pueden obtenerse en la Estación Experimental del Gobierno. Pueden prosperar en diferentes partes del país. Los primitivos colonizadores españoles trajeron no sólo la mayor parte de las plantas de nuestra agricultura y árboles frutales, sino

también una gran variedad de matas, enredaderas y plantas de flores; de la misma manera debemos contribuir al confort y placer de las futuras

generaciones dando algunas pinceladas de nuestras manos al cuadro del poeta del "jardín de América."

La Ganadería de Puerto Rico

Por Jaime Bagué,

Doctor en Medicina Veterinaria de la Universidad de Pensilvania. Presidente de la Junta Examinadora de Veterinarios. Jefe de la División de Zootecnia de la Estación Experimental Insular.

Proemio necesario. La Agricultura, tal como se entiende su estudio en los tiempos modernos, comprende un número de divisiones, relacionadas entre sí, de tal modo, que del progreso de todas ellas depende el adelanto y riqueza agrícola del país. Una de estas divisiones es la Ganadería. Es erróneo pensar que la crianza de ganado es algo exclusivo que debe estimularse por sí y ante sí. Ya es tiempo de que nuestro agricultor acepte como un hecho incontrovertible que la agricultura es la explotación combinada de cosechas y ganados. Digamos con Molina Serrano: "Cultivo sin ganadería y ganadería sin cultivo es una quimera".

Está más que probado que los pueblos grandes y económicamente fuertes son aquellos que han desarrollado sus actividades dentro del más amplio concepto de la industria, el comercio y la agricultura. Puerto Rico debe mirar a su alrededor y levantar una agricultura más diversificada, porque la tradicional idea de asirnos a tres productos como única tabla de salvación nos ha costado innumerables crisis e infructuosos trabajos. Como consecuencia de esta legendaria aberración hemos visto nuestros dineros salir mares afuera para, en menoscabo de las nuestras, engrosar arcas ajenas. Cultivemos la tierra, fomentemos el ganado, y tendremos una agricultura más científica y por lo tanto más exacta, más estable y más remuneradora.

Primeras importaciones de ganado. Descubre Colón a Puerto Rico en su segundo viaje y doce años más tarde, en el 1505, el Capitán Yáñez hace desembarcar en las playas de la Isla dos manadas de ganado: una cabrío

y otra de cerda. Esta determinación la tomó Yáñez, porque era su intención hacer uso de sus prerrogativas de colonizador y creyó conveniente poblar la Isla de animales domésticos, pues había notado, en el viaje del descubrimiento, la absoluta ausencia de éstos.

Pasaron los años, y los cerdos traídos por Yáñez, adaptándose al medio, crecieron y se multiplicaron con admirable rapidez. Cuando en el 1510 don Juan Ponce de León decidió conquistar y colonizar a Puerto Rico, sólo tuvo que traer de Santo Domingo, a donde vinieron de España, ejemplares de ganado vacuno y caballar. De las dos importaciones hechas en la época de la conquista arranca el desarrollo de la ganadería de Puerto Rico.

La exuberancia de nuestras praderas, la bondad de nuestras aguas, la virginidad de nuestras tierras y la suavidad de nuestro clima, se mostraron propicios al desarrollo de la vida animal y casi de la nada surgió una ganadería fuerte y ágil, bella y útil. Ya en el año 1534 se hablaba de la introducción de sementales andaluces para un gran potrero de Jayuya; porque las naos españolas arribaban a nuestros puertos y compraban los caballos que habían de ser utilizados por los escuadrones que por aquel entonces luchaban en la conquista del Perú. Esas naos fueron las precursoras de los buques, que, corriendo el tiempo, habían de llegar a nuestras playas con el único fin de comprar nuestro ganado.

Desarrollo de la ganadería. Pasan los años y la ganadería se desarrolla al par que las otras ramas agrícolas. Según la Memoria de Molina Serrano (1882), la ganadería del país llegó a un gran desarrollo; descollando

como las mejores, las vacas de Yabucoa, seleccionadas por los Aponte, Berrios y Colón. Nos indica el mencionado veterinario que se distinguían dos tipos de ganado: uno de pequeña alzada, en la altura, y otro de grande alzada, en la costa. Todavía se notan las divisiones a que alude Molina en su trabajo. La Isla se cubrió de ganado hasta el extremo de haber sostenido, aún posteriormente al 1898, con Inglaterra, Cuba y otros países, un co-

iban a adornar las caballerizas de potentados criollos y extranjeros.

Los caballos de Yabucoa. En el 1840 llevó don Ramón Aponte a las llanuras de Yabucoa dos yeguas hijas de un caballo árabe que fué importado por un señor de Ponce. El señor Aponte tenía extensas crianzas donde se seleccionaban, cruzaban, y alimentaban los caballos con esmero. Era motivo de orgullo para este propietario pre-



UNA FINCA PECUARIA—PERHAPS A "COMBINATION" WINNER HERE.

mercio sistemático de exportación de animales para la matanza.

Las acotaciones de don José Julián Acosta a la "Historia Geográfica, Civil y Natural de la Isla de San Juan Bautista de Puerto Rico", por Fray Iñigo Abbad y Lasierra, nos demuestran que las primeras diligencias que se hicieron para mejorar nuestros animales fueron hechas con la intención de cruzar al ganado de tiro y matanza. Al afecto se trajeron toros del Senegal que produjeron mestizos más fuertes, pero más indómitos.

Después de la importación de toros del Senegal, don Jorge Látimer, en el 1870, más o menos, importó de los Estados Unidos para sus propiedades de Río Grande, una vaca, dos novillas y un toro; parece que de la raza "Short Horn". Estos animales se distinguieron por sus condiciones lactíferas, pero vino el bastardeamiento y la pérdida total de la sangre.

La crianza de ganado caballar corría parejas con la del vacuno. La región sureste del país producía elegantes y briosos potros que

sentar sus jacos para competir y ganarse los premios de andadura, paso fino y escape que en las fiestas patronales de Caguas, San Juan y otras poblaciones se ofrecían. Todavía se citan los antiguos caballos como "El Manchado", que fué, como recientemente "El Perla Fina", el ídolo de toda una región del país. Gran número de potros cerreros vendió el Sr. Aponte, en cantidades que fluctuaban entre ochocientos y mil pesos. Estos potros sirvieron para renovar la sangre de las caballerizas del Marqués de las Claras en Arecibo, y para que países como Venezuela, Cuba y Méjico, lugares a donde se les exportó, sintieran respeto por los ganaderos portorriqueños en general y por los de Yabucoa en particular.

Efectos del desarrollo de la industria azucarera. El 1898 nos trajo la bandera americana y tras ella vinieron los agentes de Wall Street. Estos pusieron el peso de su oro al servicio de la caña de azúcar. Ayudada por los buenos precios, la Isla se cubrió con asombrosa rapidez, de esta planta, que ya cultivábamos con acierto. Una ojeada al cuadro que sigue

nos mostrará la forma paulatina; pero segura que la agricultura de caña puso en práctica para desplazar al ganado.

No tenemos que decir al lector que la dis-

dispuesto a luchar con las crisis económicas y a prestar ayuda a sus amigos y compañeros. Queda demostrado que nuestro estanciero tiene que buscar la forma, por su propia con-

TABLA COMPARATIVA MOSTRANDO EL DESCENSO DE LA GANADERIA EN PUERTO RICO

Censo	Caballos	Cerdos	Vacas de leche	Acres de pasto	Acres de caña	Leche vendida galones	Queso fabricado libras	Habitantes
1776*	23,195		77,384		3,156			80,000
1830	25,760	25,087	42,500		14,803			
1899	58,664	66,180	73,372	1,127,686	53,758			953,243
1910	55,225	103,041	62,890	15,826	145,433	13,096,132	106,061	1,118,012
1920	46,922	98,760	61,864	20,409	227,815	7,613,001	62,522	1,297,772

* Abbad dice que en el 1776 existían en Puerto Rico 49,050 cabezas de ganado mular de cerda, cabrio y lanar.

minución en nuestra población pecuaria y las bajas en la producción, han traído como consecuencia natural una exorbitante alza en el valor comercial de los animales y sus productos. En el 1875 la leche se vendía a cuatro centavos el cuartillo y el queso del país a ocho centavos la libra. En el 1921 la primera llegó a valer veinticinco centavos. El segundo se detalla en la actualidad al subido precio de sesenta centavos. La falta de leche fresca se suple importándola en latas, y es doloroso ver que en el 1917 gastamos en ella \$330,173; \$551,331 en 1918; \$504,330 en 1919; \$634,047 en 1920; \$834,375 en 1921; y \$488,879 en 1922 en que bajó la importación debido a los bajos precios del azúcar en los dos últimos años.

Sabemos que toda persona debe tomarse no menos de un litro de leche fresca al día. Sabemos también de la falta de vitaminas en la leche condensada. Las cifras que acabamos de revisar nos demuestran que los habitantes de Puerto Rico están muy lejos de la norma establecida por la dietética moderna.

Agricultura equilibrada. El efecto que sobre la agricultura tiene una situación como la pintada se explica en pocas palabras. Las autoridades agrícolas no se cansan de predicar la necesidad apremiante de mantener un equilibrio constante entre la producción de cosechas y la crianza de ganados. Es un hecho probado que el agricultor que mantiene esa proporción se encuentra siempre

veniencia, de restablecer la ganadería de Puerto Rico a su primitivo estado de florecimiento y prosperidad.

No es necesario abandonar el cultivo de la caña y tomar esas tierras de primera para sostener el ganado. El aprovechamiento de las tierras semialtas, donde la caña no crece con la lozanía que lo hace en las llanuras, es el primer paso para conseguir más y mejor ganado. En otras palabras, nuestros animales necesitan mejor y más racional alimentación.

Conseguido el terreno necesario debe tenderse a una especialización de funciones para obtener tipos adecuados de leche y carne. Un cruce sistemático y progresivo con sementales de razas escogidas nos dará ejemplares perfectos y más productores. Si al par que obtenemos mejor ganado el estanciero gana en conocimientos de alimentación e higiene veterinaria se triunfará en toda la línea; porque la resistencia orgánica del ganado de Puerto Rico es excelente y sólo prevalecen en nuestros campos las epizootias conocidas por Antrax y Cólera del cerdo.

Recientes importaciones de ganado de razas escogidas. Ya los agricultores más avisados están viendo la magnitud del problema y las importaciones de toros y vacas de razas finas se suceden con frecuencia. En este sentido son dignos de mencionarse los trabajos de los señores Biascoechea, Fonalledas, La Costa, Mongil, Nevares, Pizá, Ruiz Soler, Quintero,

Usera y Vahamonde y los de las corporaciones Fajardo Sugar Company y Aguirre Centrale. Estos señores han importado y aclimatado ganado de las razas Holstein, Short Horn, Jersey, Guernesey, y Ayrshire. La Central Aguirre acaba de importar, además, ganado Buffalo y un caballo de pura sangre árabe.

Los centros oficiales no se han mostrado indiferentes ante el problema pecuario y también contribuyen a su solución. La Estación Experimental Federal, el Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas de la Universidad, y el departamento de Agricultura y Trabajo de Puerto Rico están atacando el problema en sus varios aspectos. La Estación Federal ha hecho un trabajo admirable en el cruce de ganado Guernesey con el del país. Idéntico triunfo ha obtenido, con la raza Jersey, el Colegio de Agricultura que acaba de importar, para renovar la sangre de sus ganados, un caballo y una yegua de pura sangre Morgan y una novilla y un torete Jersey.

Campaña garrapaticida. El enemigo mayor de nuestra riqueza ganadera, especialmente del ganado bovino, es la garrapata. Este parásito está esparcido por todos los campos de la Isla y es temible; porque es el agente trasmisor del plasmodium de la fiebre tejana que es fatal para el ganado vacuno de reciente importación. De nuestro informe anual describiendo las actividades de la División de Zootecnia de la Estación Experimental Insular durante el año fiscal 1919-20 copiamos los párrafos siguientes:

Campaña garrapaticida. "Historia.— Durante el Congreso Agrícola celebrado en noviembre de 1918 en las aulas del Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas bajo los auspicios de la Comisión de Alimentos, la Estación Experimental Federal y el Departamento de Agricultura de Puerto Rico el suscribiente habló sobre "La Necesidad de Extirpar la Garrapata". Con anterioridad a esta fecha habíamos hecho las observaciones y pruebas pertinentes en cooperación con la División de Entomología de la Estación de Mayagüez. Al discurso siguió una demostración en el tanque que fué el número de clausura del mencionado Congreso.

"Durante el verano de 1919 la División de Agricultura de la Comisión de Alimentos nos hizo encargo de dictar, en cada población de la Isla, una conferencia sobre el mismo tema. A ellas asistieron unos tres mil agricultores.

"El próximo paso para propagar la idea se dió cuando la Legislatura puso en el presupuesto de la Estación Experimental Insular del Departamento de Agricultura y Trabajo la cantidad de quince mil dólares para hacer una campaña en forma.

"Trabajo de la Estación Experimental Insular.—El primero de julio de 1919 se fundó la División de Zootecnia de esta Estación y se nombró al suscribiente jefe de la misma. Después de un estudio preliminar de la situación garrapaticida se comprobó que los agentes de la Comisión de Alimentos habían conseguido que se fabricasen veintidós tanques de inmersión de los cuales cuatro estaban en la municipalidad de Corozal.

"Inmediatamente después se escribió una circular para distribución gratuita. La circular está ilustrada con láminas en colores y fotograbados, englobando en sí una información completa sobre los métodos de vida de la garrapata, la forma de extirparla, y la manera de fabricar los tanques de inmersión.

"Conociendo la necesidad de poner los componentes químicos necesarios para la preparación de la solución al alcance del agricultor, nos dimos a propagar la idea entre los comerciantes. En la actualidad se pueden conseguir las materias en las cantidades que puedan interesarse.

"Terminado el trabajo preliminar empezamos las visitas a los agricultores y ganaderos del país. En los siete meses siguientes visitamos 36 poblaciones y recorrimos cerca de cuatro mil kilómetros de carreteras. Esta forma de trabajar nos puso en contacto con los hombres interesados en la materia y nos brindó la oportunidad de aclarar dudas y subsanar los errores que sobre la campaña se tenían. El resultado de nuestra prédica personal combinada con el esfuerzo de los sub-

inspectores de agricultura fué el aumentar el número de tanques de inmersión a cuarentitres.

“Para mantener el interés en el público preparamos tarjetas y libros estadísticos donde se anotaba el número de animales bañados durante el mes. Desde julio primero de 1919 a febrero 29 del 1920 se bañaron 17,409 cabezas de ganado.

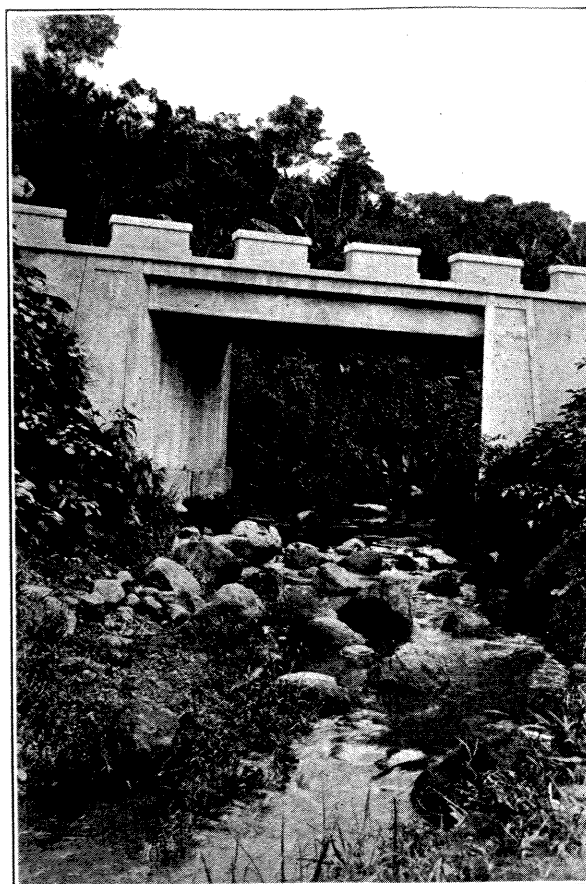
‘El 18 de noviembre de 1919 se inauguró el primer tanque público en los terrenos de la Estación Experimental Insular. El 6 de febrero de 1920 se abrió al público el de la Isla de Vieques. El trabajo de estos tanques fué tan eficaz y su efecto tan palpable que no titubeamos en recomendar que se construyera un número de ellos para hacer demostraciones públicas en los diferentes distritos agrónómicos en que se encuentra dividida la Isla.

“Al par que se hacía este trabajo de campo no dejamos de hacer llegar al público, por medio de la prensa, los portmenores de la campaña”.

El 29 de febrero del 1920 el Honorable Comisionado de Agricultura y Trabajo decidió transferir el trabajo de la campaña al Negociado de Agricultura en San Juan para que nosotros pudiésemos atender de lleno al ganado que para esa época se importó. Al trazar estas líneas la campaña sigue bajo la dirección del mencionado negociado. La Legislatura ha aprobado una ley que obliga a todo poseedor de cien o más cabezas de ganado a construir un tanque de inmersión. En la actualidad existen 135 tanques de los cuales 106 son particulares y 29 públicos. Los tanques están enclavados en 52 de los 75 municipios de la Isla.

Importancia de la Estación Experimental Insular. Con una cantidad autorizada por la Asamblea Legislativa de Puerto Rico, la Estación Experimental Insular importó, en febrero de 1920, cerdos de las razas Berkshire, Duroc Jersey y Tamworth y cabros de la raza Toggenburg. Los hijos de estos animales se venden a precio razonable, porque la intención primordial del Departamento es repartir por los campos machos de pura raza que sirven para efectuar un cruce sistemático y pro-

gresivo con el ganado hembra del país. Ya está todo dispuesto para importar quince novillas Guernesey que han de utilizarse como base para una lechería de animales de raza



CUADROS AL NATURAL.—A PORTO RICAN RURAL GEM.

superior. La intención del actual Jefe de la División de Zootecnia es establecer por todo el país, estaciones de monta, dispuestas de modo tal, que todo el ganado de Puerto Rico se beneficie por igual.

Cuando tengamos ganado en abundancia y exceso de materia prima el país entrará en el desarrollo y explotación de los industrias afines de la ganadería. Mientras llega ese momento sigamos los consejos de Bakewell.

Produzcamos animales que crezcan rápidamente.

Animales que engorden con mayor facilidad.

Animales que produzcan mayor rendimiento en carne y en leche.

Animales que sean más agradables a la vista.

Nuevas Industrias

Por Rafael Fernández García,

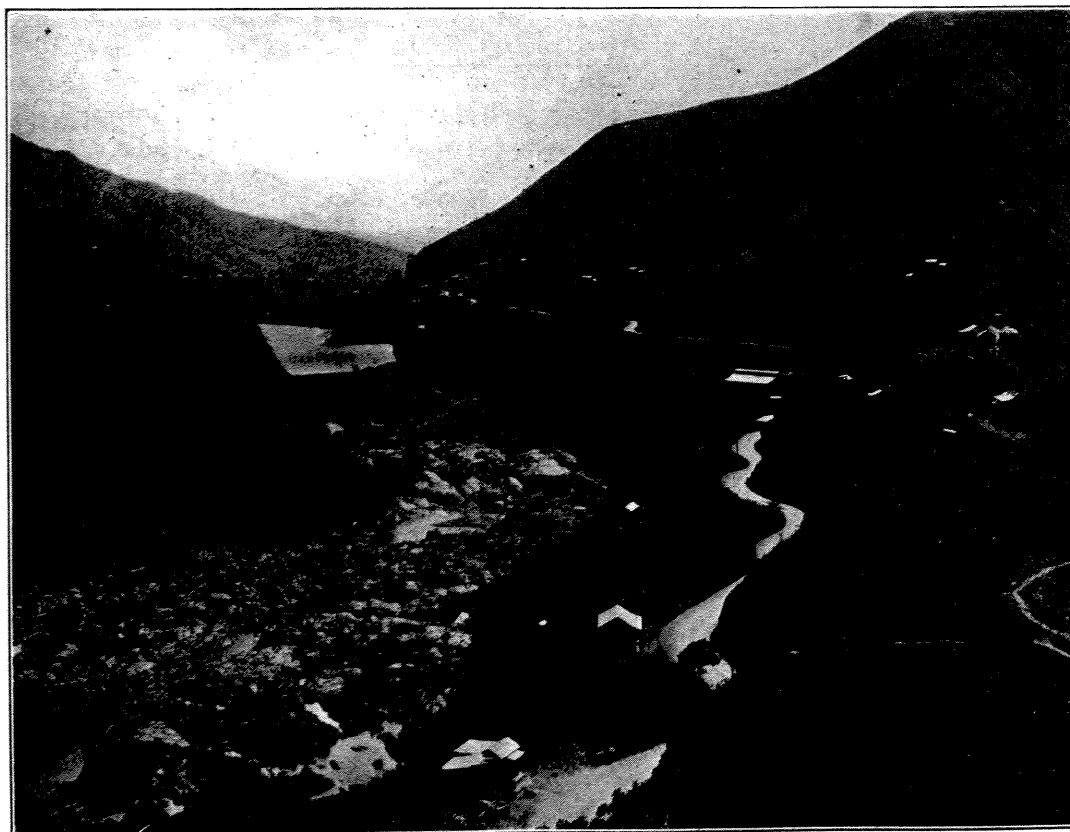
Licenciado en Ciencias. Químico, "Sociedad Agrícola Balseiro y Giorgetti".

Una sola gran industria: La industria azucarera en Puerto Rico domina por completo la vida del país. Del área total de tierras bajo cultivo 34.5% está dedicada a caña de azúcar, el 49.8% del valor de los productos agrícolas es caña de azúcar, el 25% del total de personas que viven de su trabajo, libran su vida de la industria azucarera, sin contar los miles que trabajan en líneas cuyos productos son consumidos por la gran industria; el 78.8% del capital invertido en industrias fabriles lo está en fábricas de azúcar y por último, el 62.4%, 66.4% y 62.3% del valor de la exportación total de Puerto Rico en los años 1919, 1920 y 1922, respectivamente, fué mieles y azúcar.

El café y el tabaco combinados, los otros dos productos más importantes del país, igua-

lan solamente en área bajo cultivo a la caña de azúcar; en los otros respectos, y repito combinados, están muy por debajo, no llegando el capital invertido en la industria fabril a la quinta parte del de la industria azucarera y en el valor de las exportaciones a la mitad.

Desventajas de una sola industria dominadora. Queda sentado, pues, que Puerto Rico es un país de un sola industria dominadora y lo que es peor, de casi un solo producto de exportación. Lo que ésto significa lo sabemos por dura experiencia. Las crisis periódicas que sufre el país, causadas ora por el abarrotamiento del mercado, como la de 1920, ora por la amenaza de un cambio en la tarifa protectora, como la de 1912, ora por una enfermedad que ataca la materia prima, como la semi-



PROBABLE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DEL COMBUSTIBLE.—EASILY CONSTRUCTED WATER POWER DEVELOPMENT.

crisis de 1877, no son posibles más que por depender la Isla exclusivamente de una sola industria.

Puerto Rico es un país agrícola: Aún cuando tiene la Isla una industria fabril azucarera completamente desarrollada y bastantes fábricas de cigarros y cigarrillos, es Puerto Rico un país exclusivamente agrícola, pues la parte agrícola de estas industrias es la que mayor capital y brazos emplea, siendo, además, el café, nuestro otro producto de importancia, exclusivamente agrícola. Debe agregarse también que todas estas industrias son periódicas en su demanda de brazos, haciendo por lo tanto muy deplorable la condición del trabajador durante el tiempo muerto.

Esto es excesivamente desventajoso para Puerto Rico, con su gran densidad de población de 378.4 personas por milla cuadrada, menor sólo a la de Inglaterra, Bélgica y Holanda, países muy manufactureros y con grandes colonias donde enviar su exceso de población.

Se necesitan pues, más industrias fabriles, (con este significado restringido usaremos de ahora en adelante la palabra industria) sin disminuir por ésto el cultivo de la caña, del café ni del tabaco; primero, para librar al país de las frecuentes crisis periódicas, aumentando la variedad de los artículos de exportación y produciendo muchos de los que se importan; y segundo, para proveer trabajo permanente para el exceso de brazos.

El problema del combustible: El problema del combustible debe recibir toda la atención que merece, ya que nunca se ha hecho una mensura de las probables fuentes de energía que hay en el país, por producir su propio combustible, el bagazo, la única industria nuestra que lo necesita en gran escala.

Los yacimientos de lignito y de turba, de extensión desconocida, aunque considerable, especialmente los últimos, pueden ser explotados, para ciertos usos (siendo esto en sí una nueva y lucrativa industria) por procedimientos simples de desecación y "Briquetting," tal como se practica en Alemania desde hace años y en Estados Unidos recientemente, en lugares donde se hace costoso la obtención del carbón de piedra o petróleo.

Pero la solución del problema del combustible descansa principalmente en la utilización de las corrientes de agua, con sus numerosos saltos naturales (que no han sido todavía convenientemente estudiados) y los artificiales que sería fácil de construir.

Puerto Rico tiene aproximadamente 1,300 corrientes de agua entre ríos y quebradas, que varían de importancia según la estación. Los ríos mayores conservan siempre un caudal bastante considerable y constante por tener abundancia de lluvia todo el año. Durante la llamada estación de las lluvias, la descarga de las crecientes de los ríos grandes llega de 10,000 a 20,000 pies cúbicos por segundo. Según H. M. Wilson, (U. S. Geological Survey No. 32) los ríos del norte y oeste de la Isla son los más largos (teniendo entre 25 y 40 millas de longitud) y de mayor volumen, variando la descarga mínima de las más grandes entre 250 y 1,500 pies cúbicos por segundo. La longitud y volumen de los ríos del sur y este es menor, variando su longitud entre cinco y quince millas y su descarga mínima entre 50 y 100 pies cúbicos por segundo. En el curso de estos últimos, sin embargo, las caídas son mayores.

Hay que tener además en consideración que estos ríos descienden de mil a dos mil pies en tres a cinco millas de curso, entre valles cerrados de flancos de barro impermeable, (especialmente en el norte) donde una represa para la formación de un salto artificial y la retención de las aguas de las crecidas es de construcción factible.

Clases de industrias que se pueden desarrollar: Las industrias que se pueden desarrollar, pueden agruparse en cuatro grandes clases. 1a. Industrias basadas en densidad de población. 2a. Industrias basadas en materias primas, que actualmente se exportan sin elaborar. 3a. Industrias basadas en materias primas que se pueden importar provechosamente o de productos agrícolas de fácil cultivo en nuestros campos. 4a. Las basadas en materias primas que posee el país y que no se aprovechan o se aprovechan mal.

Industrias basadas en densidad de población: Debido a la gran abundancia de brazos, industrias en las cuales la labor manual sea el factor más importante y la materia prima un factor

secundario, pueden desarrollarse fácilmente en la Isla. El jornal promedio por diez o doce horas de trabajo del peón, fluctúa entre sesenta centavos y un dólar y medio, y del operario hábil entre uno y dos dólares, ésto los hombres; las mujeres ganan jornales algo más bajos. El trabajo de los niños está reglamentado pudiendo emplearse solamente en ciertas épocas, bajo condiciones especiales y en algunas industrias nada más.

Ropa hecha y bordados: Entre las industrias que se podrían levantar sobre esta base está la de ropa hecha y bordados, cuya materia prima de relativo poco valor (no siendo el factor decisivo), puede importarse. En los últimos tres años la industria de blusas hechas a mano se ha desarrollado de un modo sorprendente, vendiéndose hoy en las grandes casas americanas, de ropa hecha, miles de blusas y piezas de ropa interior hechas en Puerto Rico. El Departamento de Educación está dando clases a mujeres adultas en trabajos similares, aumentando así el contingente de trabajadores obtenible.

El gran número de "intermediarios" ha hecho esta industria poco provechosa para el trabajador. Una cooperativa de producción libertaria de este mal, además de darle al consumidor un producto uniforme y de buena calidad.

Juguetes. La producción de juguetes de madera puede ser introducida bajo bases similares a la de la producción de blusas y bordados. En tales condiciones se fabrican en Alemania. La reciente exhibición llevada a efecto en la Escuela Baldorioty, San Juan, fué un éxito eminente en su género.

Industrias basadas en materias primas que exportamos sin elaborar: Anualmente producimos alrededor de veinticuatro millones de cocos que exportamos a Estados Unidos y al extranjero a ser convertidos en aceite, manteca, dulces, etc., productos que volvemos a importar bajo numerosas marcas y disfraces.

Las llamadas "mantecas vegetales" que consume el país en gran cantidad, no son otra cosa que productos hidrogenados de aceite de algodón y de coco. Es tal la demanda en Estados Unidos de las mejores clases de aceite de coco para la fabricación de "oleomargarine" y

grasas vegetales para galletas, que su precio es prohibitivo para la manufactura de jabones.

Un molino para extraer aceite de coco en vez de exportar la nuez, podría ser trabajado por una central de la costa norte durante el período que permanece inactiva. La cachipa así obtenida mezclada con miel serviría para alimento de cerdos, lo que daría lugar a la crianza en grande escala del cerdo con sus industrias anexas. Del casco del coco, seguramente se puede obtener, como se obtiene en otros países de la madera, productos de destilación destructiva, como ácido acético, acetona, etc. Durante la guerra se usó el carbón obtenido del casco del coco para las caretas contra los gases asfixiantes, por su gran poder de absorción. ¿No podría encontrarsele otros usos? ¿No podría usarse económicamente en la industria azucarera en vez del carbón animal?

También podría levantarse una industria de bombones de coco para vender al por mayor a las grandes casas norte-americanas que lo fabrican actualmente en menor escala como una de sus infinitas líneas.

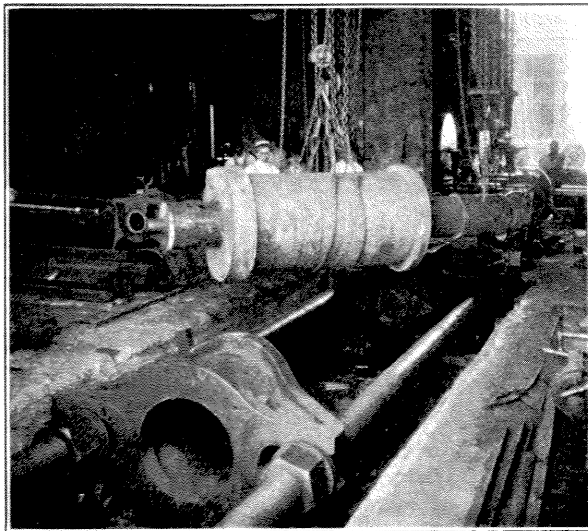
Materias primas que se pueden obtener importando o sembrando: Tenerías: Los cueros están y estarán siempre en la lista libre de las tarifas norteamericanas, por convenirle así a los grandes intereses manufactureros del estado de Massachusetts. De ésto debe aprovecharse Puerto Rico y en vez de exportar sus propios cueros, debe importar los de Venezuela, que está tan cerca, cortiéndolos aquí.

Zapatos: En Puerto Rico hay un mercado inmenso para calzado apropiado, que no acusan nuestras importaciones. De seiscientos a setecientos mil de nuestros habitantes no usan zapatos hoy en día por estar éstos fuera del alcance de su bolsillo. Un zapato ordinario y fuerte obtenible a peso o peso y medio tendría gran aceptación y además de un pingüe negocio sería una obra filantrópica, rescatando a miles de nuestros trabajadores de las garras de la uncinariasis. Esto no es un imposible, si se tiene en cuenta la ventaja de la producción en grande escala de un artículo "standardizado."

En el mercado continental podrían competir nuestros zapatos de mejor clase, debido a nues-

tra mano de obra más barata y a la diferencia en flete de la materia prima.

Almidón de yuca. El almidón de yuca, pronunciado por los técnicos de las grandes fábricas de textiles, como el de mejor calidad para almidonar, se fabrica en Puerto Rico en



FUNDICIÓN DE LOS SUCS. DE ABARCA.
A GREAT HELP TO THE SUGAR CENTRAL.

pequeñísimas cantidades y por métodos primitivos.

En Cuba hay varias fábricas de almidón de yuca en grande escala, costando la manufactura medio centavo o menos la libra, según la eficiencia de la maquinaria. En el mercado hoy día se consigue maquinaria pequeña y eficiente para la producción de almidón, apropiada a los medios de los pequeños terratenientes.

Debe llamarse la atención al hecho de que la yuca no es exigente y que crece bien en terrenos arenosos flojos no muy utilizables para productos más remuneradores, llegando a tener en algunas de las mejores variedades de un 25% a un 35% de almidón y un rendimiento de tres a cinco toneladas de tubérculos por cuerda.

Fabricación de sacos: La gran baratura de la mano de obra ha conservado para la India el monopolio de la producción de yute, pero, la fabricación de sacos no se limita a la producción del yute, pues Dundee, Escocia, donde no se cultiva esta planta, es, sin embargo, el centro de la industria de fabricación de sacos desde

mediados del siglo XIX, en que se hicieron los primeros ensayos de tejer yute a máquina. En los alrededores de Calcutta, también hoy se teje yute.

El yute tejido, "burlap," en anchos de 22½ a 76 pulgadas, se importa en Estados Unidos a razón de 75,000,000 a 100,000,000 yardas al mes, del cual se consume en Puerto Rico una cantidad considerable en la industria azucarera, aún cuando la mayor cantidad de sacos que se usan en el país vienen del extranjero. Podría importarse el "burlap" que se consume, ya que no tejerlo por ser algo costosa la maquinaria, y fabricar los sacos en máquinas de gran velocidad manejadas por muchachas.

Industrias basadas en materias primas que actualmente no aprovechamos: Jugos de frutas: La fabricación de bebidas no alcohólicas de los jugos de frutas es una industria que vendría a robustecer la ya desarrollada producción de frutas del país.

La mayor parte de los jugos de frutas son de fácil conservación, en envases cerrados después de una esterilización a bajas temperaturas a 75 u 80 grados centígrados por ser todos los jugos de frutas algo ácidos. Los jugos de distintas frutas requieren distintos tratamientos, a algunos simple esterilización, carbonatación, otros concentración por congelación, pudiendo de esta suerte conservarse de dos a tres meses o mucho más si se conservan en almacenes de baja temperatura. Estos jugos así preparados tienen gran aceptación en el mercado norteamericano. La maquinaria y capital necesarios son relativamente pequeños. Los fletes de las botellas que habría que importar podrían economizarse, o fabricando las botellas en el país o exportando los jugos en damajuanas para ser envasados allá.

Utilización de las mieles finales: Puerto Rico produce anualmente alrededor de 100,000 toneladas de miel final (88 Brix) de las cuales utiliza parte para la producción de alcohol, parte quema y la mayor parte exporta, pero es tan bajo el precio de la exportación que para algunas centrales es un estorbo la miel, no teniendo cómo disponer de ella, pues las autoridades no permiten echarla a los ríos.

Una tonelada de miel final tiene un valor calorífico igual a un barril de petróleo, o sea

un valor monetario alrededor de dos dólares, siendo además su uso como combustible muy dificultoso, y la recuperación de mayor parte de la potasa de la ceniza posible sólo en hornos de construcción especial.

Ahora bien, una tonelada de miel produce 65 galones de alcohol (95%) aproximadamente, o 60 galones de una mezcla de partes iguales por peso de alcohol y éter utilizable como combustible en motores de combustión interna.

Este combustible se está usando con magníficos resultados en Natal, Australia y Hawaii. En este último país, la producción cuesta alrededor de ocho centavos galón.

Una fábrica de mil galones diarios, cuyo costo aproximado sería de \$35,000 puede producir este combustible a un costo de 10 a 12 centavos galón.

Además de la manufactura del combustible se puede obtener de una tonelada de miel, como producto secundario, alrededor de dos quintales de ceniza conteniendo un 25% a 30% de potasa (K_2O) en forma de carbonato con un valor de \$1.25 a \$1.50 quintal.

Desarrollando esta industria puede Puerto Rico librarse de un monopolio extranjero produciendo su propio combustible (gasolina de la cual se importan de los Estados Unidos solamente, 4,087,919 galones, valorados en \$1,165,533 en 1922) y su propia potasa.

La mezcla de alcohol y gasolina que actualmente se fabrica en Puerto Rico resulta más cara que la de alcohol y éter arriba descrita, pues además de tener que usarse gasolina, producto de importación, tiene que ser ésta de punto de volatilización bajo, esto es, de la mejor calidad y por lo tanto más cara, para conseguirse en la mezcla una buena carburación.

Utilización del bagazo: La industria azucarera utiliza el bagazo como combustible. Su valor como tal es igual al de la miel, alrededor de dos dólares la tonelada. El uso del bagazo como materia prima para papel ha encontrado siempre como obstáculo la separación de ciertas fibras que le dan al papel características no deseables, pero esto ha sido ya resuelto usando cernidoras rotatorias.

Dice Arthur D. Little Inc., el famoso laboratorio americano de investigación de química industrial, en un comprensivo informe a la "Hawaiian Planters Association": "Como resultado de la investigación hecha sobre las posibilidades de hacer papel del bagazo del Hawaii es nuestra opinión que técnicamente no hay dificultades que no puedan fácilmente vencerse." Y más adelante: "Desde el punto de vista económico es nuestra opinión que una factoría de pulpa y papel bien diseñada, de 30 toneladas, ofrecerá bajo condiciones normales una atractiva inversión comercial."

La fibra de bagazo da un buen papel para libros y no para envolturas (como antes se creía) donde la primera consideración es fuerza.

Considerado como materia prima para papel el bagazo es tres veces más barato que cualquier otra materia prima.

La utilización del bagazo como materia prima para madera para interiores de casas ha sido solucionada por una reciente patente americana, estando ya en construcción una factoría en las cercanías de Nueva Orleans, con un capital de \$500,000. Según este proceso de una tonelada de bagazo se puede obtener 3,000 pies cuadrados de madera de media pulgada de grueso. Con madera a \$35.00 millar merece un cuidadoso estudio este propuesto uso del bagazo.

Estas dos industrias, la utilización de las mieles para la producción de un combustible para motores de combustión interna y la utilización del bagazo para papel o madera, merece la atención de nuestros azucareros, ya que esto vendría a fortalecer la industria azucarera.

Cáscara de coco: Varias fábricas se han establecido para preparar fibra de la cáscara de coco para la exportación y todas han tenido una vida precaria y de corta duración. La causa probable de estos fracasos, aparte de la maquinaria deficiente que rompe gran cantidad de fibra larga, es el campo limitado de la fábrica misma. La especialización extrema se puede llevar a la práctica con grandes beneficios en las industrias básicas solamente. ¿Por qué no convertir esta semi-materia prima, que exportaban estas fábricas, en artículos terminados?

Varias industrias: Además de estas materias primas, poseemos otras como el pescado y vegetales (tomates, pimientos, etc.) que envasados en latas, y frutas que secas al sol o al vapor, pueden ser nuevas y lucrativas industrias.

Cemento: La industria del cemento requeriría un estudio minucioso del costo de producción, pues la competencia extranjera es muy fuerte por ser de fácil obtención la materia prima. La piedra de cal y el barro son bastante abundantes en Puerto Rico, no así el sulfato de cal. Uno de los principales factores en la manufactura de cemento es el combustible para la calefacción.

Botellas: El consumo local de frascos y botellas de todas clases permitiría la construcción de una fábrica de botellas después de estudiar minuciosamente los costos, pues como en la manufactura de cemento el combustible para la calefacción es factor muy importante.

También se necesitaría una mensura minuciosa de nuestros recursos de sílice y carbonato de cal, pues para las mejores clases de botellas, completamente blancas, se necesitan estas materias primas libres de óxidos de hierro.

También se necesita una regular cantidad de carbonatos de soda y potasa, este último obtenible de nuestra miel. En Europa se usa sin refinar el obtenido de las mieles de la remolacha, para las clases inferiores de botellas.

Jabones: Varias veces se ha intentado en la Isla levantar fábricas de jabón y siempre han fracasado. Esto se debe en gran parte a la falta de capital por los que lo han intentado, en parte a la pobre calidad de la materia prima obtenible, y además, el no poder usar el proceso Twitchell para trabajar la materia prima debido a que no existe mercado local actualmente para la glicerina. Cuando haya una industria local de aceite de coco, la manufactura de jabón podrá ser factible.

Todas estas industrias darían lugar al poco tiempo de implantadas a industrias secundarias para la manufactura de substancias e implementos, como soda y potasa cáustica, carbonato de

sodio, latas y cajas de cartón de todos tamaños, etc.

Medios de fomentar nuevas industrias: No teniendo Puerto Rico "control" sobre sus tarifas aduaneras para poder brindar protección a sus industrias nacientes, es necesario buscar otro método, ya que es indiscutible la necesidad que existe de crear nuevas fuentes de ingreso y trabajo para el bienestar general del país.

Se impone, pues, antes que todo, el estudio completo por el gobierno insular, del posible desarrollo de los saltos de agua naturales de mayor promesa, así como también los saltos artificiales probables, dominando, además, los actualmente en explotación. Como trabajo colateral es también necesario el estudio de nuestros yacimientos de lignito y turba, como posibles fuentes de combustible para calefacción.

Sería muy útil la creación de un Negociado de Industria anexo al Departamento de Agricultura y Trabajo, (por ser casi todas las materias primas sobre las cuales se pueden basar estas industrias de origen vegetal) que se dedicara al estudio minucioso de las industrias de posible desarrollo, y a la investigación de los procedimientos más adaptados a las condiciones de la Isla. Estos estudios estarían al alcance del público y podrían ser usados por hombres de negocio en el fomento de compañías, por acciones de bajo precio de \$10.00 a \$25.00 y bajo la fiscalización del propio negociado.

No menos importante es el dominio gubernamental del sistema actual de ferrocarriles y la implantación de una línea de vapores por lo menos, que nos una al continente americano, que ofreciera transporte barato a estas nuevas industrias tanto para sus materias primas como para los productos elaborados.

Estas medidas que aparentemente son extraordinarias, no lo son si se tiene en cuenta las condiciones especiales de aislamiento, colonia, pobreza de recursos y densidad de población imperantes.