S. M. Bukasov

LAS PLANTAS CULTIVADAS DE MEXICO, GUATEMALA Y COLOMBIA

Versión al español de Jorge León,
de la traducción inglesa de
M. H. Byleveld

Publicación auspiciada por la
Agencia Alemana de Ayuda Técnica, GTZ

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Turrialba, Costa Rica. 1981

Digitized by Google

EXPLICACION

El libro de S. M. Bukasov, "Las Plantas Cultivadas de México, Guatemala y Colombia, publicado en 1930 en Leningrado, es hasta la fecha el estudio más completo sobre ese tema. Aunque por su título pareciera estar limitado a tres de los países más importantes desde el punto de vista agrícola en las Américas, su riqueza de información cubre prácticamente todo el continente. Por otra parte, Bukasov puso atención especial a ciertos cultivos poco conocidos, y en ese campo el libro sigue teniendo un interés permanente. Hasta la fecha ha sido utilizado casi exclusivamente por antropólogos y geógrafos debido a la riqueza de información que contiene sobre diferentes actividades humanas. Pero su utilidad principal está en el acopio de información agrícola, y por eso al obtener una traducción inglesa del texto general de la obra no dudamos en traducirla al Castellano para hacerla asequible al público que más la necesita.

El valor del libro de Bukasov consiste en información original, basada en un intenso trabajo de campo, y en la observación de los materiales recogidos que se sembraron luego en varios lugares de Rusia. La expedición de Bukasov fue parte del plan general que el gran botánico ruso N.I. Vavilov organizó para el estudio de las plantas cultivadas en todo el mundo. Estos estudios aclararon una serie de conceptos sobre las principales especies cultivadas en América. En algunas, como las papas, llevaron a cambios radicales que tuvieron una influencia preponderante por varias décadas. En otros, como el maíz, afirmaron las teorías existentes y sus conclusiones se mantienen más o menos estables. Los trabajos sistemáticos basados en esas colecciones, tanto por la magnitud del material estudiado como por la calidad de los especialistas que los trabajaron, no han sido aún superados. Según la opinión de H. J. Bruman (Handbook of Latin American Studies :457), "el trabajo de los genetistas rusos ha sido de avanzada en determinar para gran parte de América Latina los centros de origen de las plantas cultivadas, y en deducir de ellos las implicaciones más importantes para su historia cultural. Mucho queda aún por hacer fuera de lo que se ha realizado especialmente en la región este y sureste de Sur América donde no se han hecho ni los primeros comienzos".

El libro de Bukasov fue publicado como el Suplemento Nº47 del Boletín de Botánica Aplicada, de Genética y de Mejoramiento de Plantas (Leningrado) en un formato de 25 x 18 cm. Consiste de una parte general, p.1-464, en la que está incluída tanto el texto de Bukasov como varias contribuciones especiales; luego el itinerario del viaje hecho por Bukasov a México, Centro y Sur América, de p.465-469; termina con un sumario en inglés, de p.470-553. Vienen luego 16 láminas de fotografías; un índice por nombres vulgares, p. I a IX; índice de nombres técnicos, p. X a XV; índice geográfico, p. XVI a XXVI; bibliografía, p. XXVII-XXVIII; índice de ilustraciones IXXX-XXXVII. La obra termina con 3 láminas a colores y sus correspondientes explicaciones y un índice general de 5 páginas (I-V). Está impresa en papel periódico en la copia consultada, que nos fue facilitada por el Ingeniero Carlos Ochoa, Profesor de la Universidad Agraria, La Molina, Lima, Perú. El tipo de papel no permite una reproducción satisfactoria de las fotografías, y a pesar de conocer el gran valor que tienen dichas ilustraciones, no se han podido reproducir en esta publicación. En esta edición se han excluído los capítulos I a III. El I se refiere a aspectos geográficos generales, especialmente la orografía de los tres países estudiados; el II al clima y el III a la población de esos países. La razón principal para suprimir esos capítulos es la la falta de actualidad de las informaciones dadas. En los tres campos citados se ha avanzado considerablemente en las últimas décadas y los datos incluídos por Bukasov carecen en su mayoría de utilidad al presente. También se ha excluido el capítulo XIII sobre algodón. En su lugar se incluye el artículo incluido como apéndice en el libro de Bukasov sobre ese tema.

La traducción está hecha sobre la versión inglesa preparada por H. Byleveld para la Biblioteca del Departamento de Geografía de la Universidad de California, y a la gentileza de su director, el Dr. James J. Parsons, debemos la copia de dicha versión, y la autorización para publicar su traducción. Esta apareció como Publicación Miscelánea del IICA Nº20, editada en la Zona Andina del IICA, Lima, 1945. La edición presente se hace con la autorización del Director de Información Pública y Comunicaciones, Encargado, Dr. Rodolfo Chena, del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Algunos conceptos expuestos por Bukasov, como los que se refiere a las teorías de Spinden, ya han sido abandonadas. En el texto se ha conservado la nomenclatura usada por Bukasov, excepto en el caso de *Phaseolus multiflorus*, que se ha cambiado a *P. coccineus*. Al final de esta nota se incluye una lista de los nombres actualmente reconocidos y de los sinónimos correspondientes en el libro de Bukasov. Con todo, la obra tiene un valor especial y en algunos campos constituye

Digitized by Google

una fuente única de información. Aunque se han realizado muchos avances en ciertos campos, esta obra constituye un libro clásico sobre la agricultura americana que estamos seguros será bien recibida por los estudiosos de América Latina.

Jorge León
Unidad de Recursos Genéticos
Centro Agrónomico Tropical de Investigación y Enseñanza

Costa Rica, Junio de 1981

Digitized by Google

CAMBIOS EN NOMBRES CIENTIFICOS

a) En el texto	b) Nombre aceptado actualmente
Achras sapota	*Manilkara zapota*
Amaranthus paniculatus	*Amaranthus cruentus*
Ananas sativa	*Ananas comosus*
Artocarpus communis	*Artocarpus altilis*
Benincasa cerifera	*Benincasa hispida*
Cajanus indicus	*Cajanus cajan*
Calocarpum mammosum	*Pouteria sapota*
Carica candamarcensis	*Carica pubescens*
Carica dolichaula	*Jacaratia dolichaula*
Carica peltata	*Carica papaya*
Crataegus mexicana	*Crataegus pubescens*
Cyphomandra betacea	*Cyphomandra crassifolia*
Chayota edulis	*Sechium edulis*
Chenopodium nuttaliae	*Chenopodium berlandieri*
Diospyros ebenaster	*Diospyros digyna*
Euchlaena mexicana	*Zea mexicana*
Eugenia jambos	*Syzygium jambos*
Guilielma utilis	*Guilielma gasipaes*
Helicostilis ojoche	*Brosimum alicastrum*
Hibiscus esculentus	*Abelmoschus esculentus*
Jathropa acotinifolia	*Cnidosculus acotinifolius*
Lagenaria vulgaris	*Lagenaria siceraria*
Lucuma mammosa	*Pouteria sapota*
Lucuma salicifolia	*Pouteria campechiana*
Luffa cylindrica	*Luffa aegypiaca*
Lycopersicum cerasiforme	*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*
Manihot utilissima	*Manihot esculenta*
Persea gratissima	*Persea americana*
Phaseolus multiflorus	*Phaseolus coccineus*
Physalis aequata	*Physalis ixocarpa*
Pimenta officinalis	*Pimenta dioica*
Polakowskia tacaco	*Sechium tacaco*
Prunus serotina	*Prunus salicifolia*

Digitized by Google

CAPITULO 4

AGRICULTURA

El origen de la Agricultura en América. El desarrollo de la agricultura está íntimamente relacionado con otro problema, el origen del hombre en América. Hay muchas hipótesis, difíciles de reconciliar por su diversidad, por las cuales pudiera explicarse la presencia del hombre en América. Una de las más comunes, sostenida por Spinden, es la de que el hombre entró por Asia a través de Alaska durante el paleolítico superior o el neolítico inferior, entre 10.000 a 15.000 años A.C., cuando el hombre no conocía ni la agricultura ni las artes manuales más primitivas, como la cerámica o el tejido.

Esta hipótesis podría ser aceptable para explicar la presencia de la población indígena norteamericana, la cual alcanzó su máximo desarrollo en la cultura Tolteca de México. La otra hipótesis, avanzada por Lehmann, que deriva el origen del hombre en América de los pigmeos del Amazonas y el Orinoco, pareciera más aceptable para Sur América. Finalmente, una tercera hipótesis considera la llegada del hombre por mar desde Polinesia o desde la Atlántida mitológica.

Cualquiera que sea el origen del hombre americano, no cabe duda de que su presencia precedió por muchos miles de años la aparición de la agricultura, y que ésta se desarrolló independientemente de la agricultura del Viejo Mundo. Un largo período de existencia nomádica, no agrícola, precedió el desarrollo de la agricultura. Los datos arqueológicos dan, según Spinden, la conclusión de que la agricultura se originó en América unos 6.000 años antes de nuestra era.

Testimonios arcaicos que atestiguan este hecho son muy antiguos, especialmente en las tierras altas de México y Centro América. Son representaciones en cerámica de figuras femeninas agachadas, fetiches agrícolas y símbolos de la madre tierra (Spinden). Estas estatuitas se distribuyen con gran uniformidad y continuidad sobre un territorio amplio de la fase arcaica de la cultura americana. La cuna de la agricultura, según Spinden, son las tierras altas de México y Guatemala, donde nació el cultivo del maíz. La misma cultura se levantó en el Perú bajo condiciones diferentes, particularmente en riego, similares a las de Mesopotamia y Egipto. El desarrollo de la cultura arcaica pareció extenderse especialmente en climas secos, y esto podría servir para fijar la iniciación de la agricultura en las tierras secas (Spinded).

Por lo tanto, la agricultura se inició en las regiones secas antes que en las húmedas (selvas) y esto puede confirmarse si se considera que en las últimas, abundantes en vida vegetal, se pueden utilizar sus productos (frutos, etc.) sin tenerlos bajo condiciones de cultivo.

El horizonte arcaico se extendió en Sur América a Colombia, Ecuador, litoral del Perú, Venezuela y la región amazónica baja (cultura Marajó).

Los pueblos agrícolas de Centro América son estables y generalmente poco beligerantes, con instintos de manejo del suelo altamente desarrollados,que los mantienen atados a sus tierras, que fueron trabajadas por sus padres. No hay razón para suponer que en el pasado remoto estas condiciones fueran distintas. La gran antigüedad de las civilizaciones primitivas en Centro América es atestiguada por hechos biológicos. Las regiones cubiertas ahora por selvas tropicales, de muchos siglos de crecimiento, han sido dos o tres veces ocupadas por poblaciones agrícolas. Estas regiones fueron limpiadas de selva, pintadas, abandonadas y de nuevo cubiertas por la selva varias veces.

La cultura agrícola actual de América tropical es muy variada pues incluye todos los aspectos desde la conquista hasta las últimas inmigraciones. Al mismo tiempo que se presentan los métodos industriales en las plantaciones, se encuentra la civilización inamovible de los indios, a veces intacta, tanto como sus dialectos, vestido y paganismo, en la forma que existieron antes de la llegada de los españoles. Esta conservación es en grado notable estimulada por las condiciones económicas. La agricultura nativa inicial no conoció el arado ni la ganadería y en las condiciones actuales esto sigue ocurriendo. Sólo las azadas y palas de madera y bronce han sido paricalmente suplantadas por las de hierro importadas.

Carácter de la agricultura. El carácter tropical de la agricultura americana está basado en tres factores: la densidad d epoblación, la productividad de la tierra, y el clima. En las regiones de alta densidad con un suelo rico, los campos se usan continuamente en el transcurso

Digitized by Google

de los años, rindiendo hasta dos cosechas de maíz por año. Tales son ciertas localidades de México, y un ejemplo del mismo son las tierras altas de Guatemala (Cook).

Las tierras altas de Guatemala han sido pobladas desde los tiempos más antiguos. Todos los campos fértiles han sido cultivados y están desprovistos de bosque. Sólo en las tierras desérticas existen terrenos aislados, cubiertos de pinos o roble. La agricultura se ha concentrado en el fondo de los grandes valles, pues las vertientes son demasiado escarpadas para cultivar. La cantidad de áreas fértiles es relativamente pequeña, y aparecen como islas, continuamente cultivadas en el curso de muchos siglos. La escasez de tierra arable restringe el tamaño individual de las parcelas, que varían de 1/2 a 1/4 hectárea y podrían llamarse más bien huertas que maizales. El centro de la parcela está ocupada por la choza y las poblaciones están por lo tanto ampliamente dispersas. La peculiaridad climática de las tierras altas de Guatemala es una larga estación seca. Si hay grandes terrenos adaptables a la agricultura, se practica un descanso en la tierra de 4 a 5 años (rastrojo).

Según Sapper los indios en algunas localidades son "finqueros nómadas". Cultivan dos campos, en el verano en la zona caliente y baja, y al comienzo del período de lluvias en la región alta y más fría, emigrando con toda la familia según las necesidades del trabajo.

La agricultura de la región oriental de Guatemala presenta características especiales. Alta Verapaz es más baja que las tierras centrales, más lluviosa y está cortada por valles pequeños. El cultivo se adapta a las vertientes, a veces muy inclinadas, y toma un carácter muy diferente del que se encuentra en la región central. Cook indica que se trata de una agricultura nomádica. Los Ketchi (Quichés) de Alta Verapaz, queman todos los terrenos cultivados de maíz y frijoles. Las lluvias abundantes erodan las tierras y hacen imperativo un cambio continuo de parcelas. Los lotes abandonados son invadidos por la selva entre los intervalos de siembra. La quema se hace tan a menudo debido a la densidad de la población, que terrenos muy grandes se vuelven desérticos y no son adaptables a la siembra por un largo período. Los campos de cultivo están lejos de las pequeñas poblaciones. Las gentes por largos períodos no viven en las poblaciones, pues están ocupadas en el cuido de los campos, que a veces están hasta 80 Kms de distancia, y los productos de la tierra, así como la leña, se traen a los villorios a la espalda de la gente.

Fertilización. Los abonos no se usan en la agricultura indígena de Centro América (Sapper), pero fueron conocidos por los aztecas y su aplicación en el campo se llamó "tlalaviac". La tierra que se fertilizaba con restos de vegetación descompuesta se llamaba "quauhtlalli", y el término "tlacotlalli", se consideraba para el abonamiento verde. Es posible que también aplicaran abono humano, que se ofrecía para la venta en el mercado de México, donde era traído en botes. Existían edificios especiales para la recolección de heces, cuyo uso principal era para teñir cueros. El abono de cenizas resultantes de la quema de la vegetación, se aplicaba a los campos en descanso tanto en las tierras altas como en las laderas montañosas (Steffen).

Los jardines flotantes eran abonados con sedimentos de los lagos y plantas acuáticas (*Eichornia crassipes* - lirio de agua).

Abonos de Cloacas. Según Spinden el uso de abono de heces se originó en América en la más remota antigüedad y está relacionado con el origen de la agricultura. Se menciona en tiempos históricos en las crónicas de los historiadores; era aplicado en varias localidades mexicanas como Izcuzán, Choloya, Meztitlán, cuyos campos pagaban un doble impuesto. Se utilizaba también en irrigación. Humbolt describe al comienzo del siglo XIX su uso en la región de Río Grande de Santiago, y entre Salamanca y Sapoato y en el Valle de León. Hamilton describió a los comienzos del siglo pasado este tipo de abonamiento en la sabana de Bogotá. También en Colombia se aplicaba en Tunja, Guane y Santa Elena.

Jardines Flotantes. Condiciones parecidas de cultivo se presentaban en los jardines flotantes en el valle de México. Esta meseta es una cuenca cerrada, al fondo de un gran lago del cual quedan algunos restos aislados en forma de lagos pequeños. Sobre uno de estos lagos se había construído la capital de los aztecas, Tenochtitlán. En los lagos Xotchimilco, Chalco y Texcoco se encontraban los jardines flotantes-chinampas-de los aztecas.

Digitized by Google

Una chinampa es una balsa artificial hecha de plantas acuáticas y ramas, sobre las cuales se coloca una capa de tierra que se levanta de 1 a 2 pies sobre el nivel del agua. Las chinampas son de varias clases; uno de los tamaños corrientes es de 110 x 5 a 6 metros.

Poco después de la conquista de México, se iniciaron trabajos de drenaje cuyo resultado fue bajar considerablemente el nivel de los lagos. La capital actual, México, situada sobre el lago Tenochtitlán, está actualmente en tierra seca. El número de chinampas ha disminuído considerablemente y han perdido su antigua importancia. Al presente las chinampas en Xochimilco, islas inamovibles de varios tamaños, ocupan cerca de la mitad del lago y son separadas con canales que se usan como vías de comunicación.

Todas las plantas nativas fueron cultivadas en las chinampas, maíz, frijoles, hortalizas y hasta plantas decorativas. El lago tomó su nombre, Xochimilco - lugar de las flores, de la abundancia de estas últimas. Las islas grandes abarcan lotes de varios acres, bordeadas con árboles y tienen a veces casas o chozas. El riego se hace con recipientes especiales de cuero. Gracias al suelo fértil y a la abundancia de agua las chinampas en Xochimilco dan grandes cosechas. La entrada es de cerca de 370 rublos por hectárea de ganancia neta, de modo que rinden diez veces más que las milpas corrientes.

Tenencia de la tierra. Con excepción de las tierras que pertenecían a los jefes de ciertas grandes propiedades, toda la tierra de México estaba dividida entre comunidades. La comunidad daba lotes en tenencia hereditaria a sus miembros. Los lotes comunales que pertenecían en uso comunal daban alimento al ejército en tiempo de guerra y habían lotes que pertenecían a los sacerdotes. No hay informes sobre la tenencia de la tierra entre los Chibchas.

Trabajo del Suelo. No había animales de tiro en México y en general en América hasta la conquista, y los trabajos de campo eran hechos a mano. Había implementos manuales como azadas de dos clases" "coa" o "coatl", y "huictli". La "coa" era un implemento de bronce fijo en un mango de madera. Su nombre significa serpiente y aparentemente se debe a su forma curva. El "huictli" era una pala de madera de hoja angosta, que tenía diferentes formas según las localidades. Para usar una de ellas la persona estaba en posición agachada, mientras que para otros se podía usar pies y manos. Implementos de piedra fueron también conocidos. Entre los Ketchi de Guatemala se usaban hachas de piedra para derribar los árboles. Entre los Chibchas se conocían sólo implementos de madera, pala y "teca". En México y Yucatán se usaban palos punteados para la siembra, con la punta a menudo quemada para endurecerla.

Los campos de los Aztecas eran cuidados desde torres; desde éstas los muchachos espantaban los pájaros con hondas. Los campos estaban bordeados de agaves o cercas de piedra. Estas últimas son también muy comunes en la sabana de Bogotá. Entre algunos indios suramericanos se usaba hacer cercas de una planta espinosa, con la cual rodeaban los campos (Bastian).

Animales Domésticos. Los Aztecas, Mayas y Chibchas no conocieron el ganado sino hasta su introducción por los españoles. Los Chibchas no tenían ningún animal doméstico, pero criaban hormigas para alimento. Los Aztecas y Mayas criaban perros con tal propósito. Pusieron gran atención al pavo, de los cuales había miles en las granjas de Moctezuma. El pavo ha sido el ave favorita de México y Guatemala desde esa época. El pato doméstico (*Cairina moschata*), que también se cría en esa región, es menos mencionado. Gadou los menciona y nosotros los vimos en Chiapas.

La apicultura era conocida en Jalisco y Campeche. Las abejas no picaban y por eso fueron llamadas por los españoles "angelitos". Diguet habla de avispas domésticas de los indios, de los géneros *Polybia* y *Nectarina*, que daban buena miel pero no cera. Los indios no usaban cera para iluminación. Actualmente se usan tallos secos de cactus y astillas de ocote, que son vendidas en el mercado de Guatemala.

El áfido de la cochinilla se usa para obtener materias colorantes en México.

Además de la caza de animales domésticos, salvajes y peces, las hormigas eran uno de los productos comestibles en México, así como las larvas de los agaves y los huevos del insecto *Corixa mercenaria*, que se colectan en la superficie de los lagos en los valles de México. Estos huevos, "ahuahutle", se venden aún en el mercado de la capital.

Digitized by Google

CAPITULO 5

LAS PLANTAS CULTIVADAS DE AMERICA TROPICAL

A. Centro de Origen de las Plantas Cultivadas de América.

América es la patria de una serie de importantes plantas cultivadas: maíz, frijoles, papas, algodón, tabaco, zapallo, tomate, cacao, chayote, arracacha, yuca y docenas de otras.

Los centros de origen de la mayoría de estas plantas, con excepción de algunas que ocurren en las áreas adyacentes a América tropical, están concentrados en unas ocho áreas básicas, de acuerdo con Juzepczuk. Cerca de la mitad de estas áreas de origen se encuentran en la zona cubierta por nuestras investigaciones en América tropical. Están en México, Guatemala y Colombia. La dispersión de muchas plantas cultivadas ha levantado serias dudas sobre su origen. Más adelante intentaré individualmente marcar los centros de origen de cada planta cultivada, así como las características generales de los tres centros de origen.

Maíz. El estudio del material de las expediciones del Instituto ha dado la oportunidad de definir grupos básicos regionales: *amylacea*, cuyo centro de origen está en Sur América, (Colombia y Perú); *indurata*, de Centro América, y *everta* en México Central (Kuleshov). Puede ser posible que *everta* tuviera su centro de origen en Sur América (Brasil), juzgando por la presencia de variedades *pyra* en el oriente de Colombia. Ni *saccharata* o *tunicata* se conocen en las regiones andinas (1).

Kuleshov explica que *amylacea* es la más antigua; los tres grupos de endosperma córneo, *indurata*, *indentata* y *everta* aparecieron más tarde. Si se asume la mayor antigüedad de los *amylacea* suramericanos, tenemos que indicar que no es Perú, sino Colombia, su centro de origen, localizado en la sabana de Bogotá, lo cual coincide con la suposición de De Candolle de que esa es la patria del maíz. Tres de los cuatro grupos básicos tienen ahí su centro. Algunas consideraciones llaman especialmente la atención hacia Centro América y México como los centros iniciales del maíz. El teocinte da híbridos naturales con maíz; si el teocinte se considera estrechamente emparentado con las variedades primitivas de maíz, por analogía en la estructura del grano, podría indicarse la región México-Guatemala como centro para los maíces de endosperma córneo, en particular los tipos guatemaltecos de *indurata*.

La referencia de Kuleshov a la gran diversidad de caracteres de *amylacea* en el Perú puede explicarse por detalles accidentales de las colecciones, que representan mayor variedad en el material suramericano que en el de México-Guatemala.

Huatli. Uno de los amarantos de grano, de cultivo muy antiguo en México.

Quinoa. Cultivo probablemente del Perú y Colombia, desaparecido del último país.

Frijol. (*Phaseolus vulgaris*) está representado por numerosos grupos geográficos, de los cuales N.R. Ivanov reconoce 32. Los principales centros de diversidad de formas están situados en México-Guatemala, Colombia y Perú-Bolivia. Aparentemente entre estos tres la diversidad máxima se encuentra en México-Guatemala, cuyas formas pertenecen a un grupo geográfico diferente de los suramericanos. La falta de material suficiente del Brasil da por el momento poca base para establecer definitivamente el área de origen del frijol. Lo mismo ocurre con respecto al origen de sus variedades.

El material colectado muestra la variabilidad máxima de *P. coccineus* en México y Guatemala; la presencia de *P. acutifolius* var. *latifolius* en las áreas bordes de México y Guatemala, *P. lunatus*, de amplia distribución.

Maní. El centro de su origen está situado fuera de las áreas de las grandes civilizaciones, aparentemente en Brasil.

Algodón. Las especies americanas de algodón son divididas por Zaitsev en dos grupos: mesoamericano (incluye Upland), y sur-americanos (incluye Sea-Island). Las áreas de ambos grupos

Digitized by Google

están comprendidas en la región intertropical de las tierras calientes y templadas, a menos de 2.000 metros. En contraste con las plantas cultivadas importantes cuyas regiones de distribución abarcaban las áreas montañosas de las antiguas civilizaciones americanas, el algodón parece que no tiene condiciones de crecimiento en las áreas Toltecas, Chibcha e Inca. Sólo la región Maya coincide con el área de crecimiento del algodón.

Esta circunstancia, junto con la idea de Zaitsev de que los algodones perennes aparecen tanto cultivados como silvestres, nos fuerza a marcar centros básicos de origen y nos provee como una base para buscarlos en Centro América, en las regiones de la civilización Maya y en las regiones contiguas de México y Guatemala. De ahí pudo su cultivo extenderse hacia el norte.

Dónde está el centro de origen de los algodones del grupo de Sur América, es hasta ahora un problema indefinido. La distribución general del algodón en las partes tropicales de América del Sur, excluyendo la zona fría, permite la posibilidad de que fuera introducido independientemente en la periferia de las áreas Chibcha e Inca. Los grupos de algodón de Colombia y Venezuela son muy diversos. *G. mexicanum* viene del norte, así como *G. punctatum*; en la región peninsular atlántica hay *G. barbadense* y en la parte central *G. vitifolium*, que hacia Brasil limita con *G. peruvianum*.

Papa. Las diversas especies cultivadas de papa derivan de materiales indígenas. De acuerdo con esto, los centros de origen de las diferentes especies se marcan en forma diferente. Excluyendo el origen chileno de esta planta, las especies restantes aparecen en las montañas, adaptadas a las condiciones andinas.

Una gran variabilidad ocurre en la meseta peruano-boliviana, pues aquí están concentradas las especies primitivas con 24, 36 y 60 cromosomas, en número de ocho especies: *S. ajanhuiri* Juz. et Buk., *S. juzepczukii* Buk., *S. phureja* Juz. et Buk., *S. stenotomum* Juz. et Buk., *S. chaucha* Juz. et Buk., *S. mamilliferum* Juz. et Buk., *S. curtilobum* Juz. et Buk. y *S. tenuifilamentum* Juz. et Buk. En algunas áreas del centro del Perú existe la primitiva *S. goniocalyx* Juz. et Buk., y *S. rybinii* Juz. et Buk., y *S. boyacense* Juz. et Buk. en Colombia. El centro de origen de *S. andigenum* ocupa al presente un área muy grande del Perú central, pues aquí es donde se encuentran las formas más primitivas con follaje muy recortado. El área de distribución de los tubérculos comestibles, *Oxalis*, *Ullucus* y *Tropaeolum* coinciden casi con el área de *S. andigenum*.

Yuca. Es un cultivo foráneo en México, Guatemala y Colombia y su centro de variación se encuentra en Brasil.

Arracacha. Es una planta de cultivo muy antiguo en Colombia y muy característico de ese país. Su centro de origen está en las tierras altas de Colombia.

Ají o Chiles. Los tipos largos aparentemente provienen de Brasil. El centro de *C. annuum* se halla posiblemente en México más que en Colombia y Perú.

Tomate. Los tipos de frutos grandes pertenecen al área peruana. *L. pimpinellifolium* tiene un área más amplia.

Physalis aequata. Es una planta de origen mexicano.

Physalis peruviana. Originaria del Perú.

Pepino. (*Solanum muricatum*) Presenta en Colombia algunas de las formas más primitivas y de acuerdo con Juzepczuk, es una planta de cultivo antiguo en las tierras altas del Perú.

Cucurbitáceas. Las diferentes especies de esta familia pertenecen a varios centros de origen. En México se encuentra la mayor variabilidad: este es el lugar de *C. pepo* y *C. moschata*. *C. mixta* se encuentra en cultivo, y los tipos perennes *C. ficifolia* y *C. foetidissima* en estado silvestre. El centro de origen de *C. pepo* aparentemente se encuentra más al norte de los confines de la civilización Tolteca. *C. moschata* tiene un grupo de semillas blancas, var. *mexicana*, de origen meso-americano. La variedad colombiana, de semillas oscuras, proviene de Sur América. El centro de origen de *C. maxima* está en el Perú y Brasil.

Digitized by Google

El chayote de Centro América y la *Cyclanthera* de América del Sur deben mencionarse entre las otras cucurbitáceas cultivadas.

Para otras plantas cultivadas, chía, henequén, y cacao, su centro de origen está en Centro América; el del pulque en México central y el del girasol y del topinambur en Norte América.

Finalmente, las características de los centros de origen de las plantas cultivadas son como sigue: de la meseta central de México: maíz en las variedades *indentata* y *everta*, teocinte (forma de montaña), huatli, miltomate, *Cucurbita pepo*, agave, tuna, *Nicotiana rústica*. Del área Guatemala-México (parcialmente tropical) maíz *indurata*, teocinte (forma tropical), *Phaseolus coccineus* , *P. vulgaris*, *P. acutifolius* var *latifolius*, algodones centroamericanos, chiles o ajíes (centro secundario), *Cucurbita moschata* var. *mexicana*, chayote, chia, cacao, henequén. De origen colombiano: maíz *amylacea*, quinoa, algunos algodones suramericanos, papas primitivas (*S. rybinii* y *S. boyacense*), isaño, arracacha, *Cucurbita moschata* var. *colombiana*.

B. Complejos de Plantas Cultivadas de América Tropical.

Plantas Nativas y del Viejo Mundo. Las plantas cultivadas de América tropical están formadas por dos grupos: las plantas nativas de origen americano y las plantas traídas del Viejo Mundo. El interés principal de nuestra expedición fue dirigido hacia las plantas nativas y a la agricultura nativa. Estas no siempre tienen el primer lugar entre las plantas cultivadas de Centro América, pues han sido suplantadas por plantas introducidas del Viejo Mundo. Esto ocurre particularmente en las pequeñas repúblicas de Centro América y las Antillas, como Guatemala, Panamá, Costa Rica, etc. La agricultura nativa y las plantas nativas ocupan lugar secundario en la economía de estas repúblicas. De primaria importancia son los cultivos industriales del Viejo Mundo, como caña de azúcar, café y bananos. Estas plantas compiten con las nativas también en las grandes repúblicas de América tropical como México y Colombia. Una descripción más detallada de los países en relación a las plantas cultivadas al presente, se dará en referencia a estas dos repúblicas, como representativas de dos diferentes agrupaciones agrícolas.

México y Guatemala. El total de área arable en México es de 7'000.000 de hectáreas, de las cuales los cultivos nativos ocupan 2/3. El maíz está a la cabeza ocupando cerca de la mitad del área total de cultivo; en Guatemala ocurre lo mismo. Siguen en área, trigo, frijoles y henequén, ocupando cada uno cerca del 12%. La cebada y el algodón siguen con 3 a 5%. El grupo de plantas originarias del Viejo Mundo, arvejas, caña de azúcar, café, arroz y ajonjolí, ocupan cada uno del 1/2 al 1% del total arable.

La importancia económica de los cultivos individuales se da en la siguiente tabla:

	En 1922 (Peso aprox.-rublo)
Maíz	104.034.000
Caña de Azúcar	65.988.000
Trigo	44.501.000
Algodón	42.509.000
Café	31.099.900
Melones	25,786.000
Menestras	16.126.000
Henequén	14.688.000
Chiles	14.090.000
Garbanzos	12.736.000
Pulque agave	12.000.000
Cebada	11.000.000
Frutas	10.000.000
Tabaco	8.063.000
Arroz	4.597.000
Tomate	3.255.000

Digitized by Google

Mescal	2.255.000
Papa	2.523.000
Istle	2.308.000
Camote	2.316.000
Alfalfa	1.430.000
Vainilla	1.461.000
Tequilla	1.350.000
Cacao	1.019.000
Ajonjolí	901.000
Menestras (frijoles)	809.000
Plátanos	654.000
Vid	600.000
Naranjas	540.000
Linaza	184.000
Maní	158.000
Anonas	143.000
Aguacate	150.000
Cebollas	132.000
Peras	102.000
Mangos	60.000
Cocos	53.000
Pitabayas	52.000
Sapodillas	40.000
Lentejas	24.000
Zapallos (cucúrbita)	18.000
Manioca	15.000
Ajo	14.000
Piña	14.000
Piñón	13.000
Jícama	11.000

En la economía de los nativos el cultivo de las plantas del Viejo Mundo carece de importancia. Esta importancia comparativa debe considerarse también con la exclusión de los cultivos industriales de origen americano como el algodón, henequén y tabaco. Un lugar importante es el de muchos cultivos pequeños, que en general tienen una importancia de tercer orden como: maní, chiles, camotes, varios agaves, cucurbitáceas, yuca, jícama, frutas locales, miltomate. La importancia de cada una de esllas será descrita por aparte.

Colombia. La agricultura nativa de Colombia difiere de la de México en la mayor importancia de raíces y tubérculos comestibles. Esta característica, que también se halla en el resto de Sur América, no es oscurecida por la presencia de los cultivos industriales del Viejo Mundo.

La predominancia de estos cultivos es visible en el área que ocupan en relación con los cultivos nativos, y también en comparación con el área individual de cada uno de ellos. El maíz ocupa sólo el 25% del área, igual que el café. La importancia económica del maíz, con sus precios muy bajos, está muy atrás del café. El valor del maíz es difícilmente un quinto del valor del café. La importancia de los cultivos es como sigue: caña de azúcar 15%, bananos 10%, trigo 8%. Después siguen las raíces y tubérculos nativos (papas, yuca y arracacha) que ocupan un total de cerca del 15%. Las arvejas, el maíz y la cebada, así como el cacao, algodón, tabaco y frijoles cerca de 1.4%, cada uno.

En la agricultura nativa de Colombia en comparación con la de México, las cucurbitáceas, chiles o ajíes y agaves tienen una importancia mucho menor, y esta agricultura en general, podría llamarse de maíz-tubérculos-algodón. En forma separada altitudinal podrían distinguirse una zona baja de yuca, una mediana de arracacha y una más alta de papas, ulluco, isaño y oca.

Los límites altitudinales de las Plantas Cultivadas. Una forma más detallada de las divisiones altitudinales de las plantas, se da en la tabla siguiente. Esta tabla está graduada para los extremos de alturas. Se ha compilado de varios informes, especialmente de Bürger, Sapper y otros autores, y suplementada por observaciones personales.

Digitized by Google

(Datos tomados de la Figura 18 - Límites Altitudinales de las Plantas Cultivadas en la región tropical norte - del original ruso).

	PLANTA	Límites Altitudinales Posibles (metros)		Faja Altitudinal de mayor frecuencia	
		Mínimo	Máximo	De	A
1.	*Oxalis tuberosa, Ullucus tuberosus, Tropaeolum tuberosum*	2.300	2.600	3.500	3.700
2.	*Chenopodium quinoa*	2.200	2.300	3.600	3.700
3.	*Hordeum vulgare*	500	1.600	3.600	3.700
4.	*Solanum andigenum*	500	1.300	3.600	3.700
5.	*Vicia faba*		1.500	3.600	3.700
6.	*Rubus*		1.600	3.300	
7.	*Avena sativa*		900	3.300	
8.	*Medicago sativa*			3.300	
9.	*Pisum sativum*		1.900	3.200	
10.	*Agave americana*	1.600	2.000	3.200	
11.	*Triticum vulgare* etc.			3.200	
12.	*Zea mays*			3.100	
13.	*Erythroxylon coca*		300	3.000	
14.	*Passiflora membranacea*		2.100	3.000	
15.	*Tacsonia*		2.300	2.900	3.000
16.	*Phaseolus vulgaris*	500	3.000		
17.	*Carica cundinamarceosis*		2.000	2.800	
18.	*Cucurbita pepo* & *C. ficifolia*		1.800	2.800	
19.	*Carludovica palmata*			2.800	
20.	*Ricinus communis*		0	2.700	
21.	*Lens esculenta*	1.000	1.500	2.200	2.700
22.	*Fragaria*	1.000	2.000	2.700	
23.	*Prunus capolin*		1.300	2.700	
24.	*Crataegus mexicana*		900	2.700	
25.	*Casimiroa edulis*	400	800	2.700	
26.	*Allium cepa*	1.800	1.900	2.600	2.700

Digitized by Google

	PLANTA	Límites Altitudinales Posibles (metros)		Faja Altitudinal de mayor frecuencia	
		Mínimo	Máximo	De	A
27.	*Pirus malus, P. communis, P. armeniaca, P. domestica, P. cerasus*	1.000	1.300	2.600	2.600
28.	*Opuntia*		1.200	2.500	2.600
29.	*Vitis*	700	1.400	2.600	
30.	*Arracacia xanthorrhiza*		1.100	2.600	2.600
31.	*Persea gratissima*		0	2.600	
32.	*Cucurbita moschata* gr. var. *colombiana*		0	2.500	2.700
33.	*Lunum usitatissimum*	2.000	2.100	2.300	2.400
34.	*Cucurbita moschata* gr. var. *mexicana & C. mixta*		0	2.400	2.400
35.	*Annona cherimolia*	600	900	2.400	
36.	*Cyphomandra betacea*		500	2.400	
37.	*Capsicum annuum* etc.		0	2.300	2.400
38.	*Cyclanthera pedata*	1.500	1.700	2.300	2.400
39.	*Euchlaena mexicana* ('Durango')	1.600	1.900	2.200	2.300
40.	*Sechium edulis*		0	2.300	
41.	*Psidium cattleyana*	1.000	1.200	2.200	
42.	*Coffea arabica*	800	1.200	2.200	
43.	*Saccharum officinarum*			2.200	
44.	*Passiflora ligularis*		1.900	2.100	
45.	*Cicer arietinum*	500	1.200	2.100	
46.	*Calocarpum viride*		1.000	2.100	
47.	*Citrus limonium, C. aurantium*		0	2.100	
48.	*Nicotiana tabacum*		0	2.000	
49.	*Gossypium*		0	2.000	
50.	*Ipomoea batatas*		0	1.800	1.900
51.	*Manihot utilissima*		0	1.800	1.900
52.	*Arachis hypogoea*	300	400	1.800	1.900
53.	*Musa paradisiaca*		0	1.700	1.900
54.	*Sesamum indicum*	1.000	1.200	1.600	1.800

Digitized by Google

	PLANTA	Límites Altitudinales Posibles (metros)		Faja Altitudinal de mayor frecuencia	
		Mínimo	Máximo	De	A
55.	*Spondias purpurea*		0	1.800	
56.	*Lucuma salicifolia*		0	1.800	
57.	*Diospyros ebenaster*		0	1.800	
58.	*Oryza sativa*		0	1.700	
59.	*Ananas comosus*		0	1.700	
60.	*Carica papaya*		0	1.600	1.700
61.	*Dioscorea*		0	1.600	1.700
62.	*Achras sapota*		0	1.000	1.600
63.	*Furcroya*	600	1.000	1.600	
64.	*Euchlaena mexicana* ('Florida')	600	1.400	1.500	
65.	*Psidium guayaba*		0	1.500	
66.	*Momordica charantia*		0	1.400	1.500
67.	*Mangifera indica*		0	1.100	1.500
68.	*Xanthosoma sagittifolium*		0	1.000	1.200
69.	*Calocarpum mammosum*		0	1.200	
70.	*Bixa orellana*		0	1.200	
71.	*Melicocca bijuga*		0	1.000	
72.	*Vanilla planifolia*		0	1.000	
73.	*Anona reticulata*		0	1.000	
74.	*Agave rigida*, A. *sisalana*		0	800	1.000
75.	*Cocos nucifera*		0	600	1.000
76.	*Theobroma cacao*		0	800	1.000
77.	*Pimenta officinolis*		0	900	
78.	*Coffea liberica*		0	900	
79.	*Anona squamosa*		0	800	
80.	*Indigofera*		0	700	
81.	*Anona muricata*		0	500	800
82.	*Anona diversifolia*		0	600	
83.	*Phaseolus acutifolius*		0	400	600
84.	*Artocarpus communis*		0	600	

Digitized by Google

Al considerar esta tabla, debe pensarse que el límite superior de la agricultura en México y Centro América no excede de 3.000 a 3.150 metros. En cerca de la totalidad de Colombia no va más arriba de 2.200 a 2.300 metros, y más a menudo está bajo ese nivel. La excepción es una pequeña área, adyacente a las montañas de Ecuador donde este límite excede los números dados, pues llega a 3.700.

Las plantas que llegan al límite superior del maíz (3.100 metros) son la papa, los tres tubérculos:oca, ulluco y cubio; quinua, entre las plantas nativas, y entre las del Viejo Mundo, cebada y habas que crecen aún más alto. El límite superior de la agricultura se caracteriza por los límites de la papa y la quinua, y es distintivo de todos los países suramericanos.

Es característica de que en México y Centro América el límite superior del agave y frijoles está de 3.100 a 3.200 metros, que es también el límite del maíz. Entre los límites de papa y maíz (3.000 metros - 4.000 metros) queda la zona papera. De las plantas del Viejo Mundo, cebada, alfalfa, arvejas y trigo, llegan a este límite. En los bordes del límite superior de maíz (2.800 a 3.000 metros), están los límites superiores de las plantas nativas: cucúrbitas (2.800 metros), tuna, arracacha, aguacate. Entre las plantas del Viejo Mundo, higuerilla, lentejas, frutos rosáceos, vid y lino. Los límites de los chiles o ajíes y del chayote (2.300 a 2.400 metros) están cerca de las otras plantas nativas, algodón, tabaco, camotes, yuca y maní (1.900 a 2.000 metros). Este límite es el superior para el algodón.

Entre estos límites y el límite superior del achiote (*Bixa orellana*) la zona de 1.000 a 2.000 metros corresponde al límite superior de la zona algodonera. Entre estos límites están situados también los límites superiores del camote, la piña y varias frutas. Más abajo de esta zona están los límites para las plantas del Viejo Mundo: café y caña de azúcar (2.200 metros), garbanzos, limones, naranjas, bananos, ajonjolí, arroz (1.600 metros). El límite superior del achiote está cerca de 1.200 metros y es también el extremo para cacao, vainilla, henequén y cocos.

Diferencias notables se observan en el rango vertical de cultivos individuales. Algunos de los cultivos como la quinua, oca y otros tubérculos (2.500 a 3.700 metros), así como cultivos de la zona tórrida como cacao, tienen un rango vertical que llega a los límites de cerca de 1.000 metros. El agave americano va de 1.500 a 3.200 metros, *Carica candamarcensis*, de 1.900 a 2.800 metros, y lo mismo ocurre con otros frutos. Otras plantas cultivadas sobrepasan todas las alturas llegando hasta los 3.000 metros, tales son maíz, parcialmente papas y frijoles, entre las plantas nativas. Entre las plantas del Viejo Mundo, cebada, alfalfa, trigo, higuerilla. La masa de plantas cultivadas tiene su límite superior cerca de los 2.000 metros.

Digitized by Google

PARTE II

DESCRIPCION DE LAS RUTAS SEGUIDAS POR LAS EXPEDICIONES, EN RELACION CON LAS CARACTERISTICAS DE LAS DIFERENTES REGIONES AGRICOLAS

CAPITULO 6

REGIONES AGRICOLAS

La agricultura americana nativa está concentrada en regiones separadas, determinadas por las condiciones histórico-naturales, la precipitación y la temperatura. La carencia de técnicas altamente desarrolladas en irrigación en la parte norte de América tropical en contraste con el Perú, hizo imposible la agricultura en las regiones de precipitaciones insuficientes. Condiciones desfavorables también fueron las lluvias muy abundantes, con las subsecuentes dificultades de controlar las malas hierbas y la erosión del suelo.

Las condiciones de temperatura en los límites de la zona tropical están casi únicamente controladas por la altitud. Localidades situadas al nivel de 100 metros están pobladas en forma poco densa por razones de altas temperaturas (promedio anual 22°C y alta humedad), que afectan a la gente, así como por razones de la abundancia de enfermedades tropicales e insectos. Podríamos decir que las regiones básicas de la agricultura nativa en América tropical están situadas en las regiones montañosas a una elevación de 1.000 a 3-4.000 metros con precipitaciones no menores de 500 mm. ni superiores de 1.500 a 2.000 mm. Dentro de este concepto no se consideran los cultivos industriales. Por estas razones, la zona de maíz, un cultivo básico que se adapta a todas las condiciones climáticas, puede considerarse como la zona agrícola para todos los cultivos en México. El mapa del maíz muestra una concentración en México central y en las tierras altas de Oaxaca. El norte de México y los distritos litorales muestran regiones de menor agricultura nativa.

Un mapa de todas las siembras de México daría una impresión algo imperfecta, pues incluiría cultivos industriales como henequén, algodón y algunos extranjeros como caña de azúcar, garbanzos y arroz, que ocurren en regiones fuera del área de la agricultura nativa. Los datos de Cushing para la distribución de la población, particularmente la población agrícola, pueden servir de material para un análisis más detallado de las regiones agrícolas mexicanas. La distribución de población en México presenta notables contrastes derivados de condiciones histórico-naturales. En las localidades áridas del norte, en zonas irrigadas, la densidad de población llega a 1.000 por Km^2, pero áreas vecinas sin irrigación, tienen una población muy poco densa. Las áreas maláricas del litoral generalmente están despobladas, pero las zonas drenadas con frecuencia tienen una población muy densa.

Es interesante considerar la densidad de la población agrícola cuando se excluye la población de las ciudades. Cushing agrupa todos los villorios con menos de 2.000 habitantes, como poblaciones agrícolas. Los habitantes de esos lugares son todos trabajadores de los campos. La población agrícola en México vive en villas y no existe, como en otros países, la población concentrada en fincas. La razón para esto, o sea la necesidad de unirse en poblaciones más o menos grandes, se debe a un factor de protección contra las depravaciones (en tiempos pasados) de tribus nómadas y más recientemente de los indios del norte. La densidad de población está también determinada en parte por el abastecimiento de agua.

La densidad de la población agrícola tiene como factor determinante la precipitación. En el norte de México, con una lluvia anual inferior a 500 mm., llega a menos de 5 por Km^2. Aún la ganadería no puede desarrollarse y con frecuencia estas áreas están ocupadas por desiertos. La precipitación total tiene gran importancia, pero también su distribución anual. Lugares con lluvias tardías son desfavorables para la agricultura y están poco poblados (parte sur de Nuevo León, Tamaulipas). La parte central de México, con una población agrícola muy densa, tiene precipitaciones de 500 a 1.000 mm y menos; la densidad llega aquí a más de 20 por Km^2, siendo casi igual a la de las poblaciones de los estados atlánticos en los Estados Unidos (New York, New Jersey, Pennsylvania). En ciertas localidades, particularmente favorables a la agricultura, se han establecido grandes ciudades, que a su

Digitized by Google

vez han promovido el crecimiento agrícola entre los distritos adyacentes. La densidad de la población agrícola, sin contar las ciudades, llega de 50 a 60 personas por Km^2, como en las vecindades de las grandes ciudades norteamericanas. Tales ciudades, conectadas con una intensa agricultura, son México, Toluca, Puebla, Morelia, León, Guadalajara.

La lluvia excesiva en el sur de México es desfavorable para la agricultura, por la erosión y el crecimiento de malas hierbas. Cultivos de introducción relativamente reciente, de tipo industrial, como caña de azúcar, bananos, hule, cacao, son factibles de cultivar en esta área. La densidad de población no es alta. La influencia de la precipitación en la densidad de la población está suplementada también por la influencia de la altitud. En los litorales bajos, la temperatura es muy alta, y la humedad excesiva y las enfermedades endémicas crean condiciones muy desfavorables para la población, y ésta presenta una distribución muy espaciada.

La población más densa está adaptada a las altas mesetas con un clima templado y favorable. La densidad es aquí de más de 10 Km^2. Esta área está ocupada por la amplia Mesa Central y las mesetas pequeñas de Oaxaca y Chiapas. Una excepción es Yucatán, que por su litoral excesivamente seco, ha desarrollado intensamente el cultivo del henequén. Las condiciones más favorables del punto de vista natural e histórico para la agricultura de México, están en la parte central, la más densamente poblada, que ocupa 1/6 del área del país y concentra 2/3 de la población total y cerca de 2/3 de la ciudad. Las condiciones favorables son lluvia o facilidades de irrigación, suelo y altitudes de 1.500 a 2.300 metros. La disponibilidad de agua la divide en dos regiones: la meseta de México con precipitación relativamente favorable, y la de Guanajuato, donde la agricultura es posible mediante irrigación artificial. La primera, región de origen de la antigua agricultura mexicana, aparentemente no conoció una aplicación amplia de la irrigación. La segunda es una región más reciente, de agricultura colonial. La densidad de población de las ciudades de México coincide, con pocas excepciones, con la del campo que las rodea. En relación con esto los datos obtenidos para la población de Guatemala revelan cierto interés. De acuerdo con Niederlein, 3/4 de la población de Guatemala viven fuera de la zona tórrida, es decir, a alturas mayores de 900 metros. En las localidades más bajas, hasta 600 metros, la densidad es de 4 por Km^2, y en las más altas de cerca de 10. La densidad más alta, 15 a 39, está en la zona intermedia, y el promedio para el país es de 12.5. La densidad más grande está en las principales regiones agrícolas, estando su máxima de 95.6 en el departamento de Totonicapán, en el cual la población indígena es de 95%. El mapa del área agrícola de Guatemala está caracterizado por las mismas condiciones de precipitación que se observa en México. La intensidad más alta de las lluvias se encuentra donde la densidad de población es mayor, en el departamento de Totonicapán. Bajo los 600 metros quedan únicamente las plantaciones industriales de café, henequén y bananos, los cuales llegan hasta los límites superiores de la agricultura indígena.

Encontramos un principio similar de conformidad en la distribución de la agricultura nativa por regiones en Colombia. Esta se halla sobre todo en la sabana de Bogotá y en las regiones montañosas adyacentes de la Cordillera Oriental. Otra área de agricultura nativa se halla en la región montañosa de las Cordilleras Centrales. Las tierras planas del este de Colombia regadas por los afluentes superiores del Amazonas y el Orinoco, el litoral Pacífico completo, el Atlántico, y las partes bajas de los valles en el curso medio del Magdalena y el Cauca, están todos fuera de los límites de la agricultura nativa. Una parte pequeña del litoral atlántico, de Cartagena a Santa Marta, es de ocupación agrícola reciente, con plantaciones de banano y algodón y actividades portuarias. Como en México y Guatemala, en Colombia las regiones agrícolas coinciden con la densidad de población. Esto es natural pues estos países no son industriales sino agrícolas, y los movimientos de población se dirigen hacia las regiones más favorables para la agricultura. Características más detalladas de las diferentes regiones agrícolas de las plantas cultivadas, se discutirán en la descripción de nuestro itinerario. En carácter general, podemos separar dos tipos de agricultura: una para el norte de América tropical, México-Centro América, y otra para Sur América. Cada uno de estos tipos está subdividido por zonas climáticas altitudinales, que a su vez determinan regiones agrícolas con características definidas. Estas serán discutidas cuando se estudie el itinerario seguido en las diversas regiones agrícolas.

La ruta de la expedición puede dividirse en cuatro grandes partes, relacionadas con las condiciones geográficas e históricas: (1) la ruta mexicana, que incluye el centro y norte de México, y Norteamérica (el reino de Nueva España); (2) la ruta centroamericana (Sur de México, Guatemala y Panamá (Capitanía General de Guatemala)); (3) ruta suramericana (Colombia y Venezuela, la Nueva Granada de los españoles); (4) las Antillas, Cuba, Curacao, Trinidad y Barbados.

Digitized by Google

CAPITULO 7

EL ITINERARIO MEXICANO

El itinerario mexicano (en su sentido estricto) se destinó especialmente a las tierras altas de México, en su sección norte y central. Estas regiones son históricamente muy diferentes: México Central es un país de una agricultura muy antigua; perteneció a la sección oriental del Imperio Azteca, el cual de acuerdo con von Humboldt, abarcaba 400.000 Km^2, es decir, el tamaño de una de las naciones europeas actuales como Polonia, Alemania o España. Habían varios gobiernos independientes de los Aztecas: Michoacán al oeste, Tlaxcala, Cholula, Texcoco y otros. El límite norte de las regiones agrícolas llegaba según von Humboldt, al Río Grande de Santiago o Lerma, que desemboca en el Pacífico, y hacia el este, hasta una latitud aproximada de 20-22°. El norte de México, o sea el área arriba de la línea indicada, estaba poblado en forma muy poco densa por tribus nómadas, que los Aztecas llamaban Chichimecas y pertenecían al grupo Otomi, y parcialmente a tribus aztecas nómadas (Spinden). De conformidad con estas subdivisiones, nuestro itinerario mexicano cubrió el centro de México en las siguientes partes: Valle de México y valle de Toluca en la zona fría, el estado de Morelos en la zona templada, y el norte de México hasta 26° N (estados de San Luis de Potosí, Coahuila y Durango).

A. México Central

El valle de México y el valle de Toluca fueron cubiertos por nuestro itinerario en el extremo sur de la meseta mexicana, en la llamada Mesa Central o Mesa de Anahuac (estado de México y Distrito Federal). Esta parte de la Meseta central es la región más alta de toda la meseta. Comprende el valle cerrado de México a 2.300 metros y el de Toluca a 2.630; este último es el más elevado de toda la meseta central.

Zona Fría: Valle de México. La región del valle de México comprende 13.500 Km^2, igual a la mitad de Holanda, y es interesante por ser el centro de la antigua cultura Tolteca y del Imperio Azteca.

La capital presente de la república Mexicana, Ciudad de México, está situada en el sitio de la capital azteca; fue fundada en 1.325 con el nombre de Tenochtitlán, que más adelante fue cambiado en honor del dios azteca de la guerra a Mexitli. Está a 2.280 metros de altitud. Sobre la ciudad se destacan los picos nevados de los dos gigantes, Popocatepetl (5.700 metros) e Ixtaccihuatl, que representan los puntos más altos de las cordilleras, cuya base queda a 3.000 metros de altura. No lejos de la ciudad, cerca de Teotihuacán, están las pirámides toltecas que datan del Siglo VII, las más grandes del mundo después de las de Keops. La mayoría de los lugares habitados conserva la localización y nombre del tiempo de los Aztecas: Chalco, Xochimilco, Cuautilán, Tepán y muchos otros.

Los meses más calientes en el valle de México son abril y mayo; los más fríos, diciembre y enero. Pocas veces cae nieve. Las heladas nocturnas bajan las temperaturas hasta 5°. La temperatura anual de la ciudad de México es de 15.8° Las gramíneas terminan su crecimiento en noviembre y mueren cuando las temperaturas son de más o menos 3-4°. Las cucurbitáceas se secan en diciembre. Las heladas se inician en octubre y continúan hasta marzo y algunas veces abril (Bárcena y Pérez en Herrera, Naturaleza, 1891).

Debido a la importancia del valle de México como una típica región agrícola de la zona fría, fue ciudadosamente investigada por nosotros, particularmente las áreas de distribución del teocinte y de sus relaciones de hibridación con el maíz. El área cubierta en la región del lago fue Xochimilco, Chalco y Texcoco, notables por los jardines flotantes de los Aztecas, descritos en detalle en el capítulo sobre la agricultura de México. El itinerario cubrió en parte la región norte y oeste de los viejos lagos. Se visitó hasta Teotihuacán, sitio de las antiguas pirámides; Chapingo, donde está la Escuela de Agricultura; y en el camino de Iztalapa el cerro de la Estrella, las localidades del cerro Marqués, Cantera, Piñón de los Reyes, Cerro Caldera, Tlapizohua, Ixtapalucán, San Lucas Xonocatl, La Compañía, Cuautzingo, Atoyac, San Juan, y se llegó a Chalco (al presente una pequeña

Digitized by Google

población, aunque en tiempos antiguos una de las ciudades principales de los indios); después de pasar Amecameca se llegó hasta el pie del volcán Popocatepetl y las montañas que circundan el valle. Otro de los itinerarios cubrió la región al oeste de los lagos de Coyoacán y Xochimilco (localidad actual de los jardines flotantes), y más lejos hacia el sur por el camino de Cuernavaca a través de Huipulco, San Mateo Xalpa, y Tepilejo hasta Cuernavaca. La última excursión fue por el camino de Toluca. Todas las pequeñas poblaciones citadas están en una área sembrada principalmente de maíz, en campos a menudo infestados de teocinte. Es posible obtener semillas de frijoles, cucurbitáceas incluyendo *Cucurbita ficifolia*, chiles y miltomates, directamente de los agricultores. En el pequeño mercado de Chalco venden también maní, papas, ajos, frijoles, guisantes, frutas de tejocote (*Crataegus mexicana*). El maíz se conserva en bodegas altas (sincolotes). Grandes extensiones cerca de Chalco pertenecen a haciendas, de las cuales visitamos dos, Atoyac, de Filomena Galarza de Rodríguez, y San Juan de Dios, de Tomás Rodríguez. Atoyac es típica de la antigua agricultura mexicana; las viviendas y una pequeña huerta están situadas en la población de Zuautzingo, con caminos, casas y huertas para los otros habitantes. Los campos de maíz y agave quedan a partir de los bordes de la población. Pimientos, cucúrbitas y hortalizas europeas se producen en la huerta. El jugo del agave se trabaja por métodos primitivos para hacer pulque, que es elaborado por los finqueros. Característico de todas las poblaciones del valle de México son las cercas de cactus, usualmente del tipo gigante (*Pachycereus*), y las calabazas colocadas en los techos de las casas.

La hacienda San Juan es del tipo colonial español. Es del tipo de auto-mantenimiento, y sus edificios y oficinas quedan en el centro de los campos de maíz. Estos, en la vecindad de Chalco, están muy infestados de teocinte y en Atoyac encontramos un híbrido con maíz.

Del análisis de los cultivos en el valle de México, como tipo de zona fría, se deduce que el maíz tiene importancia primordial; siguen después los frijoles (*P. vulgaris* y *P. coccineus*) y el agave, como también los cultivos importados de trigo y cebada.

De segunda importancia, pero también ampliamente distribuídos, son las cucurbitáceas (*C. pepo*, *C. mixta*, *C. moschata*, *C. ficiolia*), los chiles y las papas. Se cultivan en pequeñas cantidades: miltomate, tomate, garbanzos y alfalfa. Las siembras de maíz son a menudo mezcladas con frijoles, vainitas y cucúrbitas. Estas últimas crecen a menudo en los bordes de los campos. El cultivo poco común del *Amaranthus*, que data de los tiempos más antiguos, es endémico en el valle de México (Milpa Alta y otras localidades). La cercanía de la capital ha estimulado un gran desarrollo de las hortalizas europeas: lechuga, rábanos, cebolla, ajos, repollo, remolacha, zanahorias. El algodón, tabaco, maní, camotes, distintivos de la zona templada, faltan en esta área. A nuestro pesar, la inspección de los campos de cultivos y variedades fue muy incompleta, pues el tiempo de visita - noviembre a enero - coincide con el invierno y casi todos los cultivos habían sido cosechados. A menudo teníamos que recoger las colecciones en los mercados. A través de toda América Latina, el mercado aparece siempre una muestra de la agricultura de la región y un foco que refleja la diversidad total de los productos agrícolas. En los grandes centros, sin embargo, llegan materiales de localidades remotas, lo que hace más difícil limitar las regiones. El límite altitudinal de la distribución de los cultivos en los distritos más inaccesibles, es difícil de fijar siguiendo los mercados. Estos son siempre una fuente rica para la colección de innumerables variedades. El mercado de la ciudad de México es maravilloso entre los antiguos de América Latina. La ciudad de México es única entre las capitales actuales de estos países en ocupar su antigua posición azteca, en contradicción a las capitales de Mayas, Incas y Chibchas, actualmente ciudades provincianas que han perdido su importancia antigua.

México está en el centro de la región y está conectada por caminos con todos los estados. Por esta razón, la riqueza y variedad de productos aquí es maravillosa. Las formas mismas del mercado muestran aquí vívidamente la totalidad de la evolución del proceso: desde el habitante de la población vecina, que produce una cantidad pequeña y acarrea los sobrantes, que ofrece a la venta extendidos en el suelo en una estera (así secan las semillas de calabaza), hasta el comerciante mayorista, que trafica en una tienda grande con sacos enteros y se especializa sea en chiles, maíz o frijoles. También se encuentra el vendedor especial de bananas o piñas, los puestos de los curanderos que ofrecen hierbas medicinales que curan todo, amuletos contra el mal de ojo, filtros, pescados y tortugas secas y muchos ingredientes desconocidos. Los precios de estos remedios son muy altos, Las semillas se venden de 5 a 20 centavos cada una. Las plantas medicinales gozan de una gran popularidad

Digitized by Google

entre todos los rangos de la población. En sus malos tiempos el emprendedor Gandara, profesor de botánica en la Universidad, vendía plantas medicinales con gran éxito, bajo el nombre polaco Gandarowski.

Valle de Toluca. Bordeando el valle de México hay montañas bajas, cubiertas de vegetación (3.000 metros en los pasos), que fueron recorridas en todas direcciones. Una de las expediciones siguió el camino de Toluca en dirección del valle de ese nombre (1).

El Valle de Toluca está a cerca de 2.700 metros de altitud y es interesante por razón de su posición. Está situado en la parte superior de la zona fría, cerca del límite de la agricultura en México. Queda cerca de las fuentes del Río Grande Santiago o Lerma, el cual en su curso medio e inferior sirve como límite norte de la agricultura permanente. El agave y el maíz son aquí cultivos básicos, llegando hasta los 2.800 metros. Al mismo nivel que éstos en altura de distribución, están la avena, habas de caballo, cucurbitáceas (*C. pepo* y *C. ficifolia*) y papas. La cebada llega a lugares más altos, usualmente a 3.000 metros, el límite de la agricultura mexicana. Los trigales y algunos campos de frijoles, se encuentran aquí arriba de los 2.300 metros (2). En los campos de maíz se encuentra la avena como maleza pero los lupinos y el teocinte no se hallan. El maíz se coloca en depósitos de palos (sincolotes) o en cabinas levantadas del suelo.

En las vecindades de Toluca (La Gavia y otros lugares) se cultiva la oca, que difiere poco de las colombianas y peruano-bolivianas. Se la conoce por los nativos con el nombre de "papa extranjera", de lo cual puede suponerse que haya sido importada.

En el mercado de Toluca los indios venden maíz, frijoles, cucúrbitas y frijoles secos, guisantes, trigo, cebada, oca y varios tipos de papas. Algunos productos como los chiles largos, ajos y vainitas son traídos de Acambaro (2.000 metros de altura, en el estado de Guanajuato), a 120-130 Kms. de distancia de Toluca por ferrocarril. Esto da idea de un radio típico de lo que cubre el mercado, el cual será discutido más adelante en relación con las comunicaciones por ferrocarril. La presencia de diferentes productos puede indicar las antiguas relaciones de comercio entre Cambaro y Toluca, puesto que aún la existencia de un ferrocarril no excluye el transporte a pie por los indios. Se puede deducir de las investigaciones de Sapper sobre las rutas comerciales de los indios de Centro América, que éstos llevan sus productos hasta lugares muy remotos cargándolos ellos mismos. Esta forma primitiva de comercio ha sido preservada hasta ahora; por ejemplo en la feria de Esquipulas, lugar cercano a las fronteras de Guatemala, Honduras y Salvador, no sólo asisten indios de varias partes de esos países sino desde Nicaragua, Yucatán, Chiapas y Belice.

El chile largo es en particular un producto de la zona templada, y es siempre un objeto de mucho comercio en las localidades de la zona fría. Acambaro, está en el fértil valle de Lerma, y Toluca en la región fría, y todo permite suponer que las contiguas relaciones de comercio son verdaderamente auténticas.

Las papas de Toluca se pueden separar en varios grupos según los tubérculos. Los de tubérculos rojos y esféricos se parecen a la variedad 'Triumph' de Norte América; la variedad moteada con "ojos" amarillos a 'Norton Beauty' y finalmente la de tubérculos azulados a 'Blue Victor'. Desafortunadamente gran parte de las colecciones mexicanas de papa murieron en el camino y no tuvimos oportunidad de verlas vivas, para determinar su relación con las variedades mejoradas. Algunos de los especímenes que sobrevivieron fueron muy diferentes de los conocidos y suponen que pudo haber un origen independiente para la papa mexicana. Algunos autores, en particular Enoch, ponen énfasis en la disimi-

---

(1) Santa Rica, 2.860 metros; La Venta; Norte de las Cruces (3.020 metros); Rancho de la Marquesa, cerca de Salazar (2.991 metros); Río Hondito; Xaxalpa; Lerma (2.600 metros) Toluca (2.700 metros).

(2) Estos números de nuestro itinerario son aparentemente accidentales. En Toluca, los frijoles de Meteres, se producen hasta los 2.700 metros. De acuerdo con Sapper, los frijoles y el trigo llegan a las mismas alturas aproximadamente que el maíz.

Digitized by Google

laridad de las papas mexicanas con las papas cultivadas. Enoch señala su tamaño pequeño y baja calidad. La papa está en el cuarto lugar en la dieta nativa después del maíz, frijoles y chiles y consecuentemente es de mucha importancia.

En las sierras que dividen el valle de México del valle de Toluca, existe gran diversidad de papas silvestres y variedades cultivadas posiblemente igual a la de localidades semejantes, aunque poco exploradas, de Sur América. El honor de haber descubierto esta localidad corresponde a nuestro agente residente, el finado M.S. Antipovicz, cuyas grandes colecciones nos permitieron determinar nuevos tipos: *Solanum* (Tuberarium) *antipoviczii*, *Solanum ajuscoense*, *Solanum coyoacanum*, *Solanum neoantipoviczii*, *Solanum candelarianum*, y algunas nuevas formas y variedades de *Solanum demissum*. Además dos especies descritas por S.M. Juzepczuk; especies poco conocidas como *Solanum bulbocastanum* Dun., *S. verrucosum* Schlchtd., *S. longipedicellatum* Bitt., *S. cardiophyllum* Lindl.

La Zona Templada. Estado de Morelos. El valle de México, como centro político del Imperio Azteca, y aparentemente de la cultura Tolteca, está en una situación muy favorable. Situado en el verdadero borde de la alta meseta mexicana y separado únicamente por montañas bajas (en los pasos solamente de 3.000 metros de altura que excede a la ciudad de México solamente en 700 metros) de las fértiles vertientes del estado de Morelos. Estas quedan a una altura de cerca de 1.500 metros, y forman una salida hacia las ricas localidades de la zona templada, cubiertas de frutales, algodón y otras plantas (camotes, maní, tabaco y otros) que no llegan hasta el clima más severo de la meseta. En esta región se combina la ventaja del verano completo del valle de México con la accesibilidad a las ricas áreas del valle subtropical de Cuernavaca.

Nuestro itinerario en Morelos se inició en la Ciudad de México, pasando a Topilejo y Cerro Tezoyo o Cruz del Marqués, hasta alcanzar el borde de la meseta a los 3.000 metros, luego a Tres Marías (2.750), Huitzilac (2.500 metros), Chapulín, Tlaltenango, y luego gradualmente a Cuernavaca (1.600 metros) y Acapatzingo (1.500 metros). En los bordes de la zona fría se encuentran las mismas especies que en el valle de México. El maíz, avena y trigo llegan hasta los 2.900 metros. Los ejotes, frijoles, y cucurbitáceas se cultivan también. No se encontró teocinte. Hay muchas formas silvestres de "tejocote" (*Crataegus mexicana*), cuya fruta se vende en todas partes. Cuernavaca (Cuauhnahuac - cerca de la montaña), en tiempos antiguos la capital de la tribu Tlahuica, tributaria de los Aztecas, es rica en frutas producidas en la vecindad en grandes cantidades. En la vecindad de Cuernavaca está Acapatzingo, donde hay muchos huertos y cafetales. Aquí se encuentra entre otras frutas, el "zapote negro" (*Diospyros ebenaster*) y el mango. Particularmente interesante en Acapatzingo y otras vecindades de Cuernavaca es el cultivo de esta última fruta. Usualmente su límite de altura es de 500 a 600 metros, y aquí llega hasta los 1.600 metros, aparentemente debido a la exposición al sur. Cuernavaca, según Terry, está orgullosa de sus mangos. Es también conocida por sus guayabas (*Psidium guajava*), de la cual se hace un dulce, "queso de guayaba", ampliamente conocido aún fuera de las fronteras de México. Entre otras frutas que se cultivan están la chirimoya (en Totolapán); el mamey y la naranja (en Yautepec); la lima y la pitahaya (en Janacatepec); el melocotón (en Tlalnepautla); ciruelas (en Tlayacapán); bananos (en Oaxatepec); cocos (en Tetecala); melones (en Jojutla). Hay también ciruelas, papayas, aguacates, granadillas, pomarosas y membrillos.

Los campos en el estado de Morelos son representativos de la zona templada e incluyen unas pocas plantas nativas características: camotes, chiles, maní, algodón y yuca. Todos estos cultivos nativos están dominados por la caña de azúcar, y todo el estado pareciera una enorme plantación de caña. La irrigación determina condiciones muy favorables para este cultivo; las aguas provienen de ríos alimentados por las nieves del Popocateptl y el Ixtacihuatl. La introducción de la caña de azúcar fue hecha por Cortés, conquistador de México.

En Cuernavaca y sus vecindades se hallan de vez en cuando plantas de algodón, pero a pesar de las condiciones climáticas favorables no existe un cultivo intensivo. Las condiciones económicas, las telas importadas baratas, y la facilidad de conseguir éstas debido a la vecindad de la capital, no han favorecido el cultivo del algodón. Entre los otros cultivos en el estado, deben señalarse *Vigna sinensis*, ajonjolí y arroz (a cerca de 1.200 metros). La higuerilla crece como maleza, "lágrimas de San Pedro" (*Coix lachryma-jobi*)

Digitized by Google

se encuentran silvestres en Acapatzingo, aparentemente el lugar en que fueron primeramente cultivadas.

B. Norte de México

Las localidades del norte de México visitadas en nuestro itinerario quedan, como se dijo al principio, fuera de la región de distribución de las tribus agrícolas del antiguo México. Es la región de la tribu nómada Otomí. Hasta hace poco, es decir hace unos 100 años, este camino estaba bajo constantes amenazas de los Comanches, Apaches y las numerosas tribus Chichimecas. Las haciendas tenían puestos fortificados contra las depravaciones de los indios. Algunas tribus, en particular los Apaches, eran sedentarias y se ocupaban de la agricultura cultivando maíz y otras plantas nativas. Estas tribus estaban a un nivel cultural inferior a los Aztecas.

La sección norte de la meseta mexicana desciende gradualmente del valle de México hacia el norte, alcanzando en la línea de nuestro itinerario, Saltillo-Parras-Belardeña, una altitud de 1.500 a 1.600 metros. Esta parte extensa y continua de la meseta se extiende hacia el norte a lo largo de la altitud mencionada, en una banda que bordea la Sierra Madre Occidental con la pequeña prolongación del desierto llamado Bolsón de Mapimi. Esta región norte de la meseta está separada, según Saunders, de la sureña y es llamada la Meseta árida del Noreste. Saunders conserva el nombre de Gran Meseta Central o Mesa Central para la parte sur. Como el nombre lo indica, y lo dice Saunders, la meseta noreste se confunde gradualmente con la Mesa Central y difiere no sólo en topografía sino también en clima. La precipitación aquí es de menos de 500 mm. anuales; para la región interior es de menos de 250, en contraste con 500 a 700 y hasta 1.250 mm de la Mesa Central, según Saunders. Las cuencas cerradas son características de las partes orientales y están un poco más bajas que el nivel general del relieve, y son llamadas en español "bolsones". Por esta razón, Saunders llama a esta región el "Distrito de los Bolsones".

Plantas Silvestres. Esta región pobre en precipitación (Saltillo, 341 mm; San Luis Potosí 319 mm; promedio de temperatura anual de 16.9° y 15.8°, respectivamente), es típica por su vegetación silvestre, en que hay una abundancia de cactus y otras suculentas, y por el caracter de su economía, en la cual la utilización de estas plantas ocupa un lugar principal. La ganadería establecida en pastos naturales pobres predomina marcadamente sobre la agricultura. Se cría tanto ganado menor como mayor y dominan las grandes haciendas. Las plantas características son los cactus de diferentes especies (*Opuntia, Echinocactus, Mamillaria, Cereus*), "mesquite" (*Prosopis*) y otras leguminosas espinudas, "gobernadora" (*Covillea tridentata*), "samandoca" (*Samuela* y *Yucca*), "sotol" (*Dasylirion*), diferentes agaves, "candelilla" (*Euphorbia*) y "guayule" (*Parthenium argentatum*).

Los agaves en San Luis Potosí, Coahuila y Durango están representados por especies pequeñas en comparación con el pulque (*Agave atrovirens*) de México central. Una bebida similar, sotol, se hace de *Dasylirion* en los estados de Durango y Coahuila. El *Agave lechuguilla*, silvestre, es utilizado como planta textil en San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León, Zacatecas y Chihuahua. La fibra se extrae por medios primitivos, removiendo la fibra de la hoja con el pie; las hojas han sido previamente cocinadas para suavizarlas. La producción anual es de cerca de 14.000 toneladas.

Las representantes arbustivas de las Liliáceas (*Samuela, Yucca*) se usan también como plantas textiles. Cubren extensos espacios en San Luis Potosí y Coahuila, entre Venegas y Saltillo, y también en Nuevo León y Tamaulipas, en número de millones de plantas. La producción anual de estas fibras, llamadas "ixtle", es de cerca de 1.600 toneladas. Los enormes racimos de frutas, que cuelgan como bananos, son usados por los nativos para alimento y saben como dátiles. Las frutas no maduras se comen cocidas. Los troncos de las *Yuccas* son aprovechables en la fabricación de pulpa de papel.

El mesquite (*Prosopis*) se usa como combustible y su fruta como alimento; puede utilizarse como un substituto de goma arábiga y como tanino. La "gobernadora" es un arbusto pequeño, usado por las gentes para limpiar trastes y como medicina para el reumatismo y la cicatrización de heridas. La gente del pueblo dice que se usó durante la Guerra Mundial como material para gases asfixiantes.

Digitized by Google

El guayule da una clase especial de caucho; está restringido a la parte norte de San Luis Potosí, las regiones adyacentes de Coahuila y Nuevo León y la parte este de Durango.

Los cactus aparecen como una transición entre las plantas silvestres útiles y las plantas cultivadas. Uno de ellos, el "garambullo", *Cereus (Myrtillocactus) geometrisans*, se usa sólo en su estado silvestre por sus frutas comestibles. Otros similares aparecen ya cultivados en plantaciones o tunares; tales son las opuntias, cuyas frutas dulces se cultivan en gran escala en las haciendas de San Luis Potosí.

Otras plantas silvestres son malezas de amplia distribución: *Cucurbita foetidissima*, cuya fruta del tamaño de una manzana, se encuentra en todas las partes pobladas cercanas a Saltillo. En el norte de San Luis Potosí, cerca de Machuala se encuentran nogales, y las nueces se ven en todos los mercados de México.

Las plantas cultivadas del norte de México. El conjunto de plantas cultivadas del norte de México difiere poco de México central. El cultivo básico es maíz. El trigo se cultiva en cantidades mayores que en el sur, además frijoles, cucúrbitas, chiles, miltomates, tomates. Camotes, maní y garbanzos también se hallan. El girasol parece ser más frecuente que en el sur pero aparece aislado, más bien como planta ornamental o en los maizales. Los cultivos típicos mexicanos: miltomate, chayote y la cucúrbita de semillas negras llegan por el norte hasta Saltillo. Esta región de México se distingue por las variedades diferentes de los diversos cultivos. San Luis Potosí parece ser el límite norte en que se hallan las variedades de maíz *everta* y *amylacea*, similares a las de México central. En los estados de Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, Chihuahua, Sinaloa, estas variedades están ausentes y es la región principal del maíz *indentata*. Las variedades de endosperma duro le ceden el lugar, y hay muchas variedades de maíz blanco.

Existe gran diversidad de frijoles. El *Phaseolus vulgaris* presenta las variedades *ellipticus*, *sphaericus*, *oblongus*, *compressus* y todos los posibles colores y diseños. Tipos originales de frijoles manchados, hasta ahora desconocidos, se encontraron ahí. *P. coccineus* también presenta muy interesantes colores y mosaicos.

Entre las cucurbitáceas predomina *C. pepo*. El grupo nor-mexicano de *C. pepo* se distingue por sus semillas. Predominan las variedades con semillas pequeñas, oblongas, muy diferentes del centro de México en que se hallan tipos de semillas largas. *C. moschata* también forma un grupo separado con semillas típicas. *C. mixta* se encuentra en todas partes, como también *C. ficifolia*. Las calabazas representan una gran diversidad de formas en color y tamaño; se hallan tipos arbustivos y sólo las variedades de frutos rayados se conocen. *C. maxima* está completamente ausente.

Los tomates son los mismos de México central, afines a las variedades europeas de frutos grandes aunque también se encuentra variedades de frutos alargados o en forma de cereza.

Regiones Agrícolas Adyacentes en las Montañas de San Luis Potosí. Nuestro itinerario nos llevó del valle de México por San Luis Potosí hasta Matehuala en el norte de este estado, y aún más al norte a Saltillo. El profesor Maximino Martínez, del Instituto de Biología, nos acompañó en todo el viaje al norte.

El camino sube a San Luis Potosí a través de las regiones agrícolas de la zona fría, que son distintas del valle de México. En los taludes del ferrocarril se hallan muchas cucúrbitas silvestres. En nuestra visita de dos días a San Luis Potosí (1.877 metros) fue necesario visitar al Gobernador local, Aurelio Manrique, quien dijo que era amigo de la USRR, y al agrónomo del distrito, a fin de recoger cartas de recomendación de ellos. Visitamos la fábrica "Atlas" de Elisondo y Compeán, en que se fabricaban artículos de mecate para exportación, utilizando fibras de henequén obtenidas de Yucatán y en pequeñas cantidades de Tamaulipas. La fábrica tiene también una pequeña plantación de henequén en la zona caliente de San Luis Potosí. El 90% del henequén mexicano (cerca de 150.000 toneladas) se convierte en cáñamo de amarrar, el resto en mecate y algo en sacos y otros artículos manufacturados. La fibra llamada "palma", de una especie de *Yucca* o *Samuela* y la

Digitized by Google

lechugilla", también se manufacturan. Esta última se exporta para hacer cepillos, como imitación de crin o pelo, y en México se hace mecates, sacos y arneses. La fábrica nos propuso la exportación de sus productos a nuestro país.

El mercado de San Luis Potosí presenta un atractivo principal: su abundancia de productos agrícolas no sólo de la zona fría (Arriaga, 2.200 metros), sino también de los distritos remotos de la región caliente (900 a 1.000 metros en las vertientes de la meseta, en el rico distrito agrícola de la Huasteca). Es en esta zona en donde se encuentran los monumentos más septentrionales de los Mayas, en los valles del Pánuco. Parte de los productos se obtienen de los estados adyacentes de Jalisco, Guanajuato, Zacatecas y Aguascalientes. Muestras aisladas llegan de los estados remotos de Nuevo León, Coahuila y Michoacán. Esto se menciona porque es típico de los mercados de las áreas que rodean las regiones agrícolas. Algunos de ellos, como Arriaga, a 40 kms de San Luis, no están unidos por ferrocarril, otros están en parte comunicados por tren como la mencionada Huasteca, a 150 kms. Aparentemente este es el límite para la mayoría de los productos. De Arriaga se reciben frijoles, guisantes y varias clases de maíz. De la Huasteca, maíz, calabazas, garbanzos, maní y chiles. Cowpeas se encuentran también en el mercado, así como lentejas, cebada, girasol, ajonjolí, papas, sandías, alpiste, pacanas e innumerables plantas medicinales.

Norte de San Luis Potosí. El norte de San Luis Potosí está localizado a mayor altura y en algunas partes la meseta llega hasta 2.500 metros. Aquí se halla el rico distrito minero de Catorce. La abundancia de un elemento extraño influencia las características de la agricultura, especialmente cerca de la Huasteca. Es posible que la población agrícola consista parcialmente de indios de las tribus Aztecas, trasplantados por los españoles del centro de México. Aquí visitamos Matehuela y Cedral (2.300 metros), cuyas poblaciones se ocupan especialmente de la agricultura y la gran hacienda Carbonera, que se extiende por cerca de 10 kms. Muchas cucúrbitas, chiles y tomates se cultivan en las huertas de Cedral. Maíz, ejotes, trigo, cebada, frijoles, camotes, papas, piñones, tejocotes y garbanzos importados se ven en el mercado de Cedral y Matehula. La hacienda Carbonera es un típico latifundio, resto de los tiempos coloniales de los españoles. Como generalmente sucede, sus dueños, los señores Cruz de los Elorza, viven en España, dejando el manejo enteramente a un administrador (1). La hacienda incluye ranchos más pequeños (Cruz, Elorza) y haciendas (Vanegas) que llegan hasta los estados vecinos de Nuevo León y Zacatecas. Una gran parte de la tierra consiste de terrenos áridos, cubiertos de *Yuccas*, cactus, arbustos espinudos y pastos pobres. El ingreso principal viene de la ganadería. Sólo áreas pequeñas se siembran, especialmente de maíz, aunque se cultiva también trigo, frijoles, cebada y sorgo. En los maizales se encuentran girasol y calabazas, y en las huertas se producen chiles, calabazas, ajos, cebollas y repollos. Entre las frutas, uvas, higos y pacanas; se manufactura mecates en una forma primitiva, de la fibra de la *Yucca*.

El estado de Coahuila. Saltillo (1.600 metros) es la ciudad principal de este estado y fue fundada poco después de la conquista de México por los españoles, como una fortaleza para protegerse de los indios Apaches. La población india originaria pertenecía a los grupos Coahuila-Zejas (según Orozco y Berra) y no se han mantenido puras. Eran peones en las haciendas de los conquistadores y en las propiedades de los misioneros. Aprendieron la agricultura de los aliados de los españoles, los Tlaxcala, indios de la tribu azteca de México central, que fueron trasplantados a las tierras conquistadas, para tener así una población estable. La agricultura presente de Coahuila, con la excepción de la región algodonera que será tratada más adelante, no ofrece peculiaridades diferentes del norte de México en su zona fría y de la parte superior de la zona templada. El trigo es de gran importancia, (22 millones de kilos en 1907). Los otros productos, según estadísticas viejas (de 1905 - 1907) son: maíz, 600.000-900.000 Hl.; cebada, 38.000 Hl.; frijoles, 42.000 - 68.000 Hl.; chiles verdes, 39.000 Hl.; mezcal, 16.000 Hl.; pulque, 1.000 Hl.; arveja, 760 Hl.; camotes, 352.000 Kgs.; papas (en Porfirio Díaz), 15.000 Kgs,; chiles secos, 42.000 Kgs. Mucha caña y algodón se producen en la zona templada. En el valle del Río Grande se siembran melones y sandías, debido a la influencia de áreas vecinas en Es-

---

(1) La tierra se alquila en pequeñas áreas, generalmente por un año, que las gentes pagan con un 5 a 10% de la cosecha.

Digitized by Google

tados Unidos; Monclova es conocida por sus pacanas. El tabaco no se produce y no se menciona aún en ninguna municipalidad en el registro detallado de la agricultura.

Durango. El límite sur del estado de Coahuila, que ocupa la región norte de la meseta mexicana en la línea de los 1.500 metros, se extiende a la misma altitud dentro del estado vecino de Durango, típico de la alta meseta mexicana, pues casi todo está sobre los 1.500 metros. Es característico de Durango y de las partes adyacentes de Nuevo León y Coahuila que su sistema hidrográfico no tiene salida al océano. Las corrientes de esta cuenca cerrada, cuyos principales ríos son el Masas o el Aguanaval, riegan la vasta región de Laguna, situada en el lugar en que se juntan los tres estados a 1.200 metros, y que al presente es la región algodonera más importante de México. Nuestro itinerario nos llevó a las partes elevadas de Durango (Sombreretillos, 2.000 metros, Cuencamé, 1.740, Belardeña, Pedriceña, 1.350 metros, hasta Torreón, 1.140), centro industrial de la región algodonera de Laguna. La región recorrida, como gran parte de Durango, es similar a la de la región norte de nuestro itinerario mexicano. Esta área estaba poblada por tribus no-aztecas; la colonización azteca penetró en estas áreas hasta después de la llegada de los españoles.

La agricultura de la zona fría de Durango es del mismo tipo de la descrita en los bordes de la región del guayule en Coahuila y Potosí. Entre Sombreretillos y Belardeña, se hallan los campos de maíz de siempre, a menudo con cucurbitáceas, raramente con frijoles. En Sombreretillos se vieron algunas plantas aisladas de tabaco. Chiles e higuerilla, como plantas decorativas se encuentran en Pedriceña.

Laguna. El distrito algodonero de Laguna que es de origen reciente, habiéndose desarrollado en los últimos 15 años. Las condiciones favorables para su desarrollo fueron las facilidades de irrigación que presentaban los ríos ya mencionados, Masas y Aguanaval, que como el Nilo dejan un rico depósito aluvial de espesor poco común. El algodón se cultiva por métodos modernos que serán descritos más adelante. La ciudad de Torreón es el centro de esta región. En su vecindad visitamos haciendas como Labor del Albio, Coyote, La Unión, Purísima, Hormiguera, La Luz, que pertenecen a propietarios locales. También se cultiva caña de azúcar, maíz, frijoles, guisantes, cucúrbitas, chiles, tomates, melones y uvas.

Digitized by Google

CAPITULO 8

EL ITINERARIO CENTROAMERICANO

(SUR DE MEXICO Y GUATEMALA)

A. Sur de México y Guatemala

La parte norte de nuestro viaje en México incluyó únicamente distritos que quedaban en la zona fría y templada. Estos eran de gran interés para nosotros. El relieve uniforme de la meseta mexicana no nos ofrecía facilidades para familiarizarnos con la agricultura de las áreas calientes. El carácter montañoso de Centro América nos daba la posibilidad de conocer la agricultura de las tres zonas.

Agricultura de Tierra Caliente. Pasando de las regiones agrícolas frías a templadas y finalmente a las calientes, encontramos un incremento en el número de plantas cultivadas y un cambio en su composición específica y varietal. Por lo común un cultivo no desaparece al cambiar de zona, y en efecto los cultivos básicos de la zona fría, maíz, frijoles, cucúrbitas, pasan a la zona templada. Aquí se agregan el algodón, tabaco y chiles. Todos estos cultivos, a su vez, penetran en la tierra caliente, donde aparecen también cacao, achiote, cocos y henequén. Los cultivos básicos alimenticios, maíz, frijoles y calabazas, son comunes a todas las zonas. Los cultivos suplementarios de la zona templada y caliente pertenecen en Centro América a materiales secundarios usados como condimentos, como chiles y cacao, o algunos de carácter industrial como algodón, tabaco, y henequén. La zonalidad agrícola descrita es peculiar a aquellas zonas del istmo ocupadas por tribus aztecas y mayas, y es corriente tanto en México como en Centro América. En Sur América encontramos zonas agrícolas más bien delimitadas para los cultivos básicos, pues allí se adaptan por ejemplo a la zona fría, como la papa y los tubérculos menores, o como la yuca, faltan completamente en ella.

Los cultivos importados tienen también una distribución vertical marcada. Estos adquieren en la zona caliente y templada el carácter de cultivos de plantación y por su importancia económica dominan en Centro América a los cultivos nativos. Tal es el caso del banano en la tierra caliente y el café en la templada. El cultivo comercial de bananos está confinado generalmente a la costa atlántica, en los litorales de Guatemala, Honduras y otros países centroamericanos; en México al estado de Tabasco.

Veracruz. Veracruz, y particularmente el estado de Tabasco, están situados en la llanura atlántica, en tierra caliente. Presentan una gran variedad agrícola, pues parte de su área está situada en las vertientes de la tierra templada. Ya se dio alguna idea de ésta en la descripción de Cuernavaca, en el estado de Morelos. Pero éste es un estado pequeño; muy cambiado por la influencia de cultivos recientes y no ofrece un cuadro tan rico de la agricultura como ocurre en un estado tan grande y diverso como Veracruz.

Veracruz es un área de una agricultura muy antigua. Fue poblada inicialmente por Mayas, a los cuales desplazaron los Aztecas; al momento de la conquista, Veracruz estaba bajo el dominio azteca y suplía varios tributos en productos agrícolas como algodón, vainilla y cacao.

Los representantes típicos de la agricultura de la zona fría, como el pulque y algunas leguminosas del Viejo Mundo, llegan en Veracruz hasta la parte superior de la zona templada y son de importancia secundaria. El pulque se halla en los cantones de Ozuloama, Jacalcingo, Jalapa, Zongolica, y se convierte en alcohol en Chicontepeque y Papantla, es decir en los cantones más altos. Los frijoles se encuentran en Chicontepeque, Papantla, Jacalcingo, Zongolica y Orizaba, en los últimos tres junto con guisantes; éstos se hallan también en Jalapa. La distribución del pulque y de estas leguminosas casi es la misma. En estas mismas partes norte de Veracruz se hallan los cereales del Viejo Mundo (trigo y cebada), los cuales se extienden a las partes bajas de la zona templada, y también el centeno y las papas. En los cantones de la parte sur, que quedan en la tierra caliente, no se halla ninguno de los cultivos mencionados.

Digitized by Google

Extensión de los Cultivos en el Estado de Veracruz

	Cantidad	
	1000 Kgs	1000 Hectolitros
Café	33.000	
Tabaco	10.000	
Caña de Azúcar	605.000	
Maíz		2.000
Vainilla	262	
Ajíes		
Ajíes secos	2.000	
Ajíes verdes		290
Frutales	87.300	
Vainitas		250
Chicle		
Algodón	1.700	
Cebada		270
Arroz	2.700	
Hortalizas	12.300	
Arvejas		55
Frijoles		56
Trigo	2.300	
Pulque		70
Yuca	2.300	
Papas	1.300	
Calabazas, etc.	3.240	
Repollo	3.650	
Tomates	733	
Nopal	1.000	
Cacao	64	
Maní		7
Camote	470	
Centeno	300	
Alpiste	20	
Garbanzo		0,5
Areve	0.01	

Los cultivos industriales de principal importancia son parcialmente de origen reciente. Café, tabaco (en San Andrés Tuxtla), caña de azúcar y vainilla. El cacao tiene poca importancia. El maíz ocupa el principal lugar entre los cultivos aborígenes, seguido por chiles, frijoles y algodón. Todos los cultivos restantes como yuca, camotes, cucurbitáceas, tomates, maní son de importancia secundaria, aunque de amplia distribución en la agricultura nativa. Los cultivos hortícolas tienen gran importancia, por la cual Veracruz tiene buena reputación.

Los cultivos mencionados, con excepción de maní, se hallan todos en los cantones de la tierra caliente, como Veracruz, Las Tuxtlas, Cosamalcapán, Acapucán y Minatitlán. Es típica de la tierra caliente la gran dispersión del cultivo de la yuca, común con el camote a todos esos cantones, pero económicamente más importante. El maní aparentemente no se encuentra en la parte baja de la tierra caliente. Hacia los bordes de este estado no está bien distribuído, ya que sólo aparece en un tercio de los cantones. Entre los cultivos del Viejo Mundo se hallan arroz y caupís (frijol carita).

Además de los cultivos mencionados, aparecen en el mercado de Veracruz el "chayote silvestre" (*Gonolobus edulis*), tunas, miltomate, malanga (*Xanthosoma* sp.), jícamas, sandías, lentejas, *Hibiscus sabdrariffa*, piñón, coco de aceite, nogal, cocos. Algunos de

Digitized by Google

estos productos vienen de los estados adyacentes, particularmente de Puebla y Oaxaca.

Tabasco. La agricultura del estado vecino de Tabasco está completamente dentro de la tierra caliente, y su población está formada por tribus mayas (Chontales, Mayas, etc.), lo que la distingue de los distritos sureños de Veracruz. La diferencia básica en la agricultura está, sin embargo, en los cultivos industriales. Primero entre éstos es el banano (variedad Roatán), de la cual hay grandes plantaciones a lo largo del Río Grijalba y sus tributarios, las cuales suplen al mercado americano. Vimos esas plantaciones desde Frontera hasta Villa Hermosa y Cangrejos en nuestra ruta. La industria del banano es relativamente reciente, pues fue establecida hace unos 30 años.

Los cultivos aborígenes son los mismos descritos por los conquistadores españoles. Villa Gutiérrez en su "Historia de la Conquista de la Provincia de Itza y Lacandón", áreas vecinas a Tabasco, menciona maíz, chiles, frijoles, camotes, jícama, agave, algodón, cacao, achiote, y entre las frutas, piñas, zapote, jocote y es particularmente notable que mencione el plátano, no banano, el cual generalmente no aparece mencionado en las crónicas antiguas. Montejo dice en su descripción del Río Grijalba, que los nativos tenían huertos para la producción de frutas. Bernal Díaz habla de extensos cultivos de frijoles en Tabasco. Las áreas cultivadas en el límite norte de Chiapas bordean con Tabasco y representan una unidad ininterrumpida en sus aspectos agrícolas a históricos. En esta área se cultiva caña de azúcar y café. El cacao desde la época pre-hispánica se cultiva en la región de Pichucalco. Tabaco, en producción comercial se halla en las regiones de Huamangillo (Tabasco) y Simojovel en Chiapas.

Meseta Alta de Chiapas y Guatemala. De la llanura litoral de Tabasco se asciende hacia el sur hacia la pequeña meseta de Chiapas, que difiere de la de México en su menor elevación. Gran parte de ella está a 1.800 metros de altura, o sea en el borde de la zona templada. Su longitud y la anchura es de unos 250 kms. La meseta de Chiapas se extiende a Guatemala, alcanzando en ese país mayores elevaciones. Nosotros llegamos por esta ruta hasta Quezaltenango, la segunda ciudad de Guatemala, a cerca de 2.400 m de altura. Nuestro itinerario en Chiapas nos llevó del borde oeste de la meseta, cruzando el Río Grijalba a través de localidades en la zona templada y de las partes más altas de la tierra caliente (1). La vegetación nos recordaba la de las vertientes sureñas de la meseta mexicana. Este distrito está formado por selvas de hojas caducas, coníferas, chaparrales y sabanas. La región entre Tuxtla y Pichucalco carece de caminos y sólo se puede ir a caballo. Los nuevos cultivos industriales como café y caña de azúcar están iniciándose. Aparentemente estas localidades no han sido muy afectadas por cambios debido a cultivos extranjeros. La población en la sección nor-oeste de Chiapas es de indios Zoques, de una de las tribus Mayas que han preservado su dialecto.

Las Plantas Cultivadas de la Meseta de Chiapas y Guatemala. La composición de los cultivos de la zona templada y fría de Chiapas y Guatemala difiere poco de la de México central. El maíz se encuentra en todas partes y ocupa el primer lugar. Hay gran diversidad de frijoles, calabazas, chiles, tomates, physalis, chia (*Salvia chia*). Entre los cultivos extranjeros, el trigo y las papas se cultivan en las secciones más altas (arriba de 1.800 metros). La composición varietal es muy rica para todas las plantas cultivadas. Sin duda esta región está a la par de México central y de Perú como uno de los centros de origen de plantas cultivadas. También la composición racial es aqui extraordinariamente diversa. Como el Perú, puede llamársele una cuna de la humanidad. Esta región ha sido poco investigada debido a que carece de monumentos antiguos y de la magnificencia de la civilización Inca. El maíz aparece como el cultivo básico y se cultiva dondequiera que haya gente.

---

(1) Ruta Arriaga, Santa Isabel, 800 m; Tuxtla, 800 m; Chiapas, 500 m; Don Ventura, 800 m; San Fernando, 860 m; Xoteapa, 1.160 m; Capainaná, 500 m; Coapilla, 1.600; Santa Rosa, 1.280 m; Pantepec, 1.575 m; Tapilulla, 730 m; El Salvador, 610 m; Ixoatán; Hacienda Ana, 300 m; Pescuvia; Carmen; Xolusuchiapa; Pichucalco, 120 m; Villa Hermosa.

Digitized by Google

Su límite superior llega a los 3.100 metros, que parece ser, con pocas excepciones, el límite altitudinal de la ocupación humana en Centro América. El maíz de Juncana, cerca de Comitán, es famoso por el tamaño de sus mazorcas, de 60 a 70 cms de largo.

El teocinte sólo fue observado en cultivo en una finca experimental en Guatemala. Difiere del de México y pertenece al tipo llamado Florida. A juzgar por nuestras investigaciones, el teocinte no es conocido entre la población nativa de las regiones visitadas.

Frijoles, particularmente negros, tienen el segundo lugar en la dieta y están representados por una gran variedad de *Phaseolus vulgaris* y *P. coccineus*, cuyo cultivo se extiende hasta los 3.000 metros.

Chiles o ajíes se cultivan principalmente en las zonas templadas y calientes y son objeto de un amplio negocio nativo con las zonas frías. Se cultivan en gran cantidad en Kankup, departamento de Chilón, Chiapas. Encontramos en el mercado de Quetzaltenango el chile negro (*Capsicum pubescens*). En la composición varietal de los chiles de Chiapas y Guatemala hay una serie de formas endémicas; *C. frutescens* var. *baccatum*, también se encuentra en esta zona.

Los tomates están más distribuídos que los *Physalis* y su composición varietal es peculiar. Las variedades cultivadas comunes no son conocidas y sólo se hallan variedades autóctonas que presentan a veces las características de *Lycopersicon pimpinellifolium* especialmente los de frutas en forma de cereza, que son abundantes. Estos tipos han sido definidos por W.I. Matzkenich como formas de transición entre *L. esculentum* y *L. pimpinellifolium*. La presencia de la última especie en estado silvestre en el litoral Pacífico de México nos induce a darle especial atención para aclarar el origen de la especie cultivada y su centro de localización en Centro América.

Las cucúrbitas están representadas por variedades menores de *C. moschata*. *C. maxima* no existe en esta región, ni el centro de México y Costa Rica. *C. pepo* se halla sólo en Guatemala, y no se encuentra en los países suramericanos. Las variedades guatemaltecas de *C. pepo* (nombre nativo, "güicoy") se caracterizan por las formas de sus semillas, diferentes de las mexicanas. *C. moschata* ("ayote") tiene aún una forma más distintiva de la semilla y está restringida a un territorio más pequeño. En todas las regiones, *C. mixta* se encuentra junto con *C. moschata* y se caracteriza por los pequeños anillos verdosos de la semilla, y se llama "pepitoria" en Guatemala. Es posible que este nombre tenga relación con el uso de semillas limpias (pepitas) de estas variedades para hacer dulces que se venden en los mercados. La distribución de *C. ficifolia* está limitada a la zona fría de esta área. Encontramos una forma de semillas blancas de *C. ficifolia* en México y Guatemala. El chayote (*Sechium edule*) está muy extendido en Guatemala, donde su nombre nativo es "huisquil". El chayote de Guatemala se caracteriza a menudo por frutos pequeños, anchos y redondos.

El cultivo del pulque es aparentemente desconocido en esta área. Bebidas alcohólicas de agaves locales (Comitán y Concomitán) se preparan por destilación. Agaves para fibra, diferentes del henequén, se cultivan en la meseta. Los camotes se plantan en cantidades pequeñas, y entre las hortalizas del Viejo Mundo, las que se siembran más son ajos y cebollas.

<u>Tuxtla y Chiapas</u>. Tuxtla y Chiapas están localizadas en el curso medio del Río Mescalapa, a cerca de 500 metros de elevación y representan una región agrícola peculiar, distinguida por el clima seco y caliente. Esta es la región de los antiguos cultivos de añil ("jiquilite"). Esta explotación fue descrita hacia 1.800 por Sapper, y al presente ha caído en abandono por haber sido sustituída por tintes químicos. Se cultivan en esta zona henequén, yuca, chia y entre las plantas introducidas, anís, garbanzos y melones. En el vecino departamento de La Libertad hay pequeñas siembras de algodón. Al tiempo de la conquista española, el algodón tuvo importancia en esta zona, pero ahora está en decadencia y al presente menos de 200.000 kgs. se usan en la fabricación de telas en Chiapas. De este lugar salió la bien conocida variedad Acalá (llamada así por una población a 20 kms de Chiapas), que es plantada extensamente en Estados Unidos. El algodón en general tiene aquí una distribución restringida y ha sido abandonado debido a la importación de telas

Digitized by Google

extranjeras. En Copainalá, a 500 metros de elevación, encontramos el algodón sólo en parcelas de los nativos, en docenas de plantas; un algodón con fibras oscuras se halla en esta localidad.

Chiapas y las regiones adyacentes de Suchiapa y Acalá son habitadas por los descendientes de las tribus Chiapanecas, que llegaron aquí en tiempos remotos de Nicaragua. El dialecto chiapaneca ha sido totalmente suplantado por el castellano. Estos indios, como sus vecinos los Zotzitl de San Cristóbal y Simojovel, y otras tribus del norte de Chiapas y Guatemala, tuvieron un comercio primitivo muy extenso, llevando sus productos en cargas a veces de 100 libras de peso, sobre sus hombros por veredas en las montañas, a remotos lugares de Chiapas, Tabasco y Guatemala. El radio de este comercio pasa de los 500 kms., y los indios de Chiapas, según Sapper, frecuentan las ferias de Esquípulas, cerca de la frontera de Honduras. Una distancia menor de 100 a 150 kms parece corriente para el comercio continuo, y los indios de Chiapas traen cacao de Pichucalco y pescado de Tonalá, mientras que indios de San Cristóbal frecuentan los mercados de Tabasco. En el mercado de Pichucalco conseguimos semillas originarias de San Cristóbal.

El Litoral Pacífico. El litoral Pacífico de Chiapas y Guatemala (1) y sus vertientes adyacentes, difieren en condiciones climáticas y suelos de las partes más áridas localizadas al norte del Istmo de Tehuantepec. El terreno sube de 750 a los mil y más metros. En comparación con la costa atlántica de Tabasco se observan las diferencias siguientes: no existen cultivos industriales de bananos, en cambio el cultivo intenso del café ocupa el primer lugar, y de cacao en las zonas más bajas. El cultivo de café fue introducido de Guatemala a inicios del siglo pasado, y se puede juzgar que tuvo un rápido desarrollo porque Muellenpfort en 1841 no lo menciona del todo. La región cafetalera de Chiapas tiene cerca de 4'500.000 árboles. El cultivo del café es de importancia también en Guatemala.

El café ha suplantado al cacao. En el distrito de Xoconusco, en Chiapas, renombrado por su cacao en tiempo de los aztecas, se produce ahora muy poco. Además de *Theobroma cacao*, otras especies se encuentran en Guatemala y en otros países centroamericanos, y su fruto se usa de una manera u otra para mezclarlo en el chocolate. Frutas de *T. bicolor* se venden en el mercado de Guatemala, con el nombre de "pataxte", y el fruto se usa como un estimulante para producción de leche en las mujeres. El achiote se halla en una vasta zona. Es una planta de cultivo antiguo, cuyo fruto de color rojo brillante se usa por los nativos en la preparación de alimentos.

En general existen ciertas peculiaridades en las plantas cultivadas de Chiapas y Guatemala. Dos especies raras de frijoles se encuentran mezcladas con *Phaseolus vulgaris*, son *P. coccineus* y *P. lunatus*. En una pequeña región de Chiapas (Tapachula, Xuchiapa) se encuentra *P. acutifolius*, y sólo en un lugar, en Santa Isabel, *Canavalia ensiformis*. *P. acutifolius* se conoce con el nombre local de "escomite" o "escumite". Este nombre se aplica en Guatemala (departamento de San Marcos) a *Vigna sinensis*, que se halla distribuída por todos los trópicos. *Canavalia* se encontró en un pequeño lote, en Santa Isabel en la carretera a Tuxtla. Hay también una muestra en el museo de Chiapas (Villa Hermosa). Según Lauteret, *Canavalia* estaba ampliamente extendida en México antiguo, pero esta afirmación parece ser dudosa, pues entre el extenso material colectado por nosotros en varios centenares de especímenes, sólo muy pocos pertenecían a *Canavalia*. Entre las cucurbitáceas que se producen aquí están *Sicana odorífera* y una exótica, *Momordica charantia*; además *Luffa* ("paiste" en Costa Rica, derivado de nahuapaxtle, o paxtle), y calabazas. Los frutos de esta última, cuyo nombre nativo es "nambiro", se usan en Guatemala y Chiapas como cámaras de resonancia para las marimbas, instrumento de origen africano, según Sapper. Las calabazas se usan también para diferentes utensilios, en forma similar a los frutos de *Crescentia*. El algodón no tiene importancia industrial y plantas aisladas se hallan cerca de las habitaciones. La yuca ampliamente conocida en el litoral atlántico, se cultiva, según Sapper, cerca de Tuxtla. Entre los cultivos extranjeros está la caña de azúcar y el ajonjolí.

Los frutos en forma de pera, amarillo brillante de *Solanum mammosum* y otras especies

---

(1) Ruta: Arriaga - Tapachula - Ayutla - Suchiate - San Felipe - Escuintla - Amatitlán - Guatemala.

Digitized by Google

se venden en los mercados para uso decorativo o como insecticida. El nombre nativo es "pinchita" y en Costa Rica, según Pittier, "pichichio", derivado del nahuatl pi (pitzotl) - cerdo, y chichinalli - teta, teta de cerdo.

La semilla de "amolillo", una planta desconocida para nosotros, es a juzgar por el nombre, usada como un sustituto del jabón. El jenjibre se usa como una raíz antifebril. La "rosa de Jamaica" (*Hibiscus sabdariffa*) se vende en todo México, y las hojas de higo (*Ficus carica*), se venden para mezclarlas con tabaco. Además de las frutas mexicanas que se encuentran en todas partes, hallamos marañones (*Anacardium occidentale*), zapote borracho (*Lucuma salicifolia*), mamey (*Mammea americana*), injerto (*Calocarpum viride*), nanchi (*Byrsonima crassifolia*), piñuela (*Bromelia pinguin*), pacaya (*Chameodorea bifurcata*) y (*Musa* spp.).

Para concluir nuestro itinerario en Guatemala visitamos estaciones científicas y experimentales. En la ciudad de Guatemala, un pequeño jardín botánico, y cerca una estación experimental en la finca "Aurora". En Guatemala, también el interesante jardín de un colector de plantas decorativas, Don Mariano Pacheco.

B. República de Panamá y Zona del Canal

Panamá, la más sureña de las repúblicas centroamericanas, limita con Colombia y presenta una mezcla de características centro y suramericanas. Los conquistadores españoles la incluyeron dentro de la Capitanía General de Guatemala. Depués pasó al dominio de Colombia, de la cual se separó en 1903. Panamá está en la ruta de barcos de Cuba y Colombia, y fue visitada por nosotros en el viaje a Barranquilla y al regreso a Europa de Buenaventura. Nuestra estadía fue corta, sólo unos pocos días para esperar el barco. Sólo pudimos visitar los mercados de Colón en el Atlántico y de la ciudad de Panamá en el Pacífico, y la estación experimental Summit del gobierno de Estados Unidos en la Zona del Canal, en una loma de baja altura. En ella se trabaja en cultivos tropicales y tiene una pequeña colección de algodón. La Zona del Canal es una tierra angosta a ambos lados del canal y su agricultura es de origen reciente.

Las áreas vecinas de Panamá están pobladas en forma poco densa y se caracterizan por terrenos quebrados de poco interés, con excepción de los algodones cerca de Panamá. No hay buenas vías de comunicación con el interior del país, de modo que no pudimos visitarlos durante nuestros pocos días de permanencia. Con referencia a la agricultura de Panamá, que está habitada solamente en 3/5, se puede decir que es intermediaria entre las repúblicas de Centro América y en particular de las regiones adyacentes de Costa Rica, cuyas plantas cultivadas describió Pittier, y las regiones poco habitadas de Colombia (Chocó). Su importancia económica está en las plantaciones de bananos (20.000 Has.) y cacao en Bocas del Toro, y de café (en Coclé y Chiriquí), que pertenecen a extranjeros. Algodón en Los Santos, Veraguas; arroz, tabaco (Chiriquí); caña de azúcar en Coclé, Chiriquí, Veraguas, Los Santos; maíz, ñames, camotes y otras plantas tropicales, se cultivan en cantidades pequeñas. Los terratenientes locales se dedican especialmente a la ganadería (cerca de 250,000 cabezas en Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos).

En los mercados de Panamá y Colón se encuentra, además de los productos mencionados, muchos tipos de frijoles verdes y secos, garbanzos, lentejas, yampí (*Xanthosoma*); achiote (*Bixa orellana*); *Cucurbita moschata* var. *colombiana*, de semillas oscuras; chayote; *Benicasa cerifera*, *Mamordica charantia*; chiles amarillos, largos; achira (*Canna* sp.); jengibre; caña fístula; mamey; ciruela; mango; fruta de pan; caimito; cocos.

Digitized by Google

CAPITULO 9

COLOMBIA

A. Carácter General de la Agricultura

El relieve de Colombia es principalmente montañoso, caracterizado por las tres cordilleras paralelas de los Andes, Oriental, Central y Occidental, separadas por los valles del Magdalena y el Cauca, que la recorren de norte a sur. La meseta alta de Bogotá está situada en la parte central de Colombia, el antiguo país de la cultura Chibcha.

Las condiciones climáticas de Colombia están determinadas por la altitud. Se reconocen tres zonas básicas: tórrida hasta 1.000 metros, templada hasta 2.000 metros y fría hasta 3.000 metros. Los límites de las temperaturas promedio son respectivamente 30-23°C, 24-18°C, 18-12°C. La distribución de la precipitación en las áreas montañosas de Antioquia y Bogotá es de lluvias fuertes de marzo a mayo, suaves en junio, julio y agosto, de nuevo lluvias fuertes de setiembre a diciembre, y una estación seca de diciembre a febrero.

El carácter de la agricultura en Colombia en las diferentes regiones está determinado primariamente por el relieve. En tiempos antiguos los centros principales de la agricultura nativa estaban localizados en la zona fría de Bogotá y Tunja en el oriente, y en la meseta aislada de Popayán y Pasto en el sur. Se caracterizaban por la presencia de papas en ambos centros (actualmente trigo). En la sabana de Bogotá es característica también la presencia de gran cantidad de arracacha. En la región montañosa de la cordillera Central (Antioquia, Caldas y Tolima) los cultivos son de zona templada, frijoles, plátanos y cultivos industriales, café y tabaco. El valle del Magdalena (Departamentos Atlántico, Bolívar, Magdalena, Santander del Norte), caen en la zona caliente y se caracterizan por la dominancia de yuca, y el cultivo industrial de algodón y bananos en la Costa. Cacao, arroz y caña son típicos del área caliente en el Valle del Cauca. El carácter detallado de la agricultura de estas regiones se discutirá en la descripción del itinerario. Este se inició en Barranquilla en el área de tierra caliente y por el Magdalena hasta Puerto Berrío. De Puerto Berrío se sube hasta Medellín (1.540); de Medellín se siguió el camino hasta Manizales (2.140)en la zona fría y luego por el paso del Quindío (3.200) hasta Ibagué (1.300) en la zona templada. Atravesando el valle bajo del Magdalena subimos hasta la meseta de Bogotá (2.640), llegando más al norte hasta Tunja (2.800) y de ahí se siguió al sur a Cali (1.000) y Popayán (1.740), el cual queda al comienzo de la meseta que sube en Ecuador hasta 3.000 metros. De Popayán se siguió a Pasto y Buenaventura.

Tierra Caliente de Colombia - El Litoral Atlántico. Las regiones de Cartagena, ciudad principal del Departamento de Bolívar, de la vecina ciudad de Turbaco, así como de Barranquilla, ciudad principal del Departamento del Atlántico, con su vecina Baranoa, fueron estudiadas en el litoral atlántico de Colombia. La totalidad de esta área está en la faja caliente. Bolívar es especialmente una región ganadera. El área productora de algodón está centralizada en el Departamento del Atlántico en Baranoa y en lado opuesto del Río Magdalena, en el departamento de ese nombre, en Sitio Nuevo, Remolino y otros. Se estima la extensión de la región algodonera de ambos departamentos en más de 13.000 has.

Yuca y maíz son los siguientes cultivos en importancia en el Departamento del Atlántico. El maíz de esta área (Cartagena, Barranquilla, Baranoa) es especialmente de endosperma córneo (hasta el 80%), blancos o amarillos. El resto es del tipo dentado. Las variedades amiláceas no se conocen del todo. Los tipos dentados se hallan también en el valle del Magdalena. Podría caber dos explicaciones, una de que esta área con Panamá y Cuba pertenecen a una región especial donde prevalece dicho tipo, o que recientemente se haya importado maíz de endosperma córneo. Los frijoles son especialmente de la variedad *aegipticus*, blancos o cafés. Entre los cultivos menores se hallan caña de azúcar, arroz, ajíes, malanga, ñames, que producen tubérculos muy largos. Entre las cucúrbitas, chayote, paste, pepino amarillo (*Momordica charantia*) y un grupo original de zapallo, *Cucurbita moschata* var. *colombiana*. La distribución de estas calabazas de semillas de color café comienza en Panamá y se extiende hacia las partes bajas del valle del Magdalena. El color de las semillas variaba desde café oscuro (especialmente en Panamá) hasta un tono claro. El aspecto exterior de la fruta difiere en color y forma, aunque no se podría diferenciar del común *C. moschata*. Es típica la abundancia de frutas verdes de "estropajo" o "paste" (*Luffa*) de costillas verdes, que se comen cocidas. Entre las frutas se encuentran en abundancia mangos, bananos, papayas, cocos, zapotes, mameyes, marañones y otros. En el departamento del Atlántico, en el lado opuesto del río Magdalena, cerca de Santa Marta, hay una importante región bananera, para la exportación a Estados

Digitized by Google

Unidos. El plátano es cultivado en menor escala en todas partes de Colombia hasta los 2.000 metros de altura. Bananos y yucas llegan casi a la misma altura y el maíz es la alimentación básica en esta región.

Valle del Magdalena. Del punto de vista del clima y los cultivos, el valle del Magdalena desde Barranquilla hasta Girardot, puede colocarse dentro del área caliente. Es de una amplia extensión pero de población muy escasa, con grupos de chozas que usan cocinas de leña. Cerca de las pocas ciudades o de los villorios más grandes hay campos cultivados de yuca, maíz dentado (70%) y duro (30%), y en menor cantidad frijoles, ajíes, calabazas, etc. De vez en cuando se ven algunas plantas de algodón cerca de las casas, a lo largo de calles o de ríos, pero siempre cerca de las habitaciones. Higuerillas, bananos, icaco (*Chrysobalanus icaco*), achiote y *Rheedia madruno* crecen silvestres.

B. Zona Templada de la Cordillera Central

Antioquia. Las vertientes de la cordillera Central se inician al oeste del río Magdalena. Desde Puerto Berrío, el ferrocarril sube a Medellín, la ciudad principal del departamento de Antioquia, y segunda en tamaño de Colombia, situada a 1.540 metros en el centro de la zona templada. El relieve de la región es muy irregular. No hay tierras planas y los campos están cultivados en las vertientes inclinadas de las montañas.

La composoción de las plantas cultivadas difiere de la zona caliente. La importancia económica está en cultivos foráneos, café y caña, que tienen cerca de un siglo de existencia. El maíz ocupa el primer lugar en cuanto al área, con casi la mitad del total. El maíz duro es el más importante, así como algunas variedades de dentado (*indurata* e *indentata*), pero la variación es pequeña. Predominan tipos de endosperma blanco y amarillo y hay pocos maíces amiláceos. En cambio hay una gran variedad de frijoles, que ocupan casi el 8% del área, más que en la zona caliente. Es notable la ausencia de los frijoles negros, tan favorecidos en México, y las variedades son características.

La composición de raíces y tubérculos es diferente. A la par de la yuca, encontramos arracacha y las papas locales. La arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) es una planta perenne de la familia de las Umbelíferas. Los límites inferiores del cultivo de la papa están en la zona templada entre los 1.300 y los 1.800 metros. Las variedades son diferentes de las conocidas en Europa y Estados Unidos. Tipos rojos, azules y moteados, variedades de *Solanum andigenum* aparecen aquí, mientras que las variedades de *Solanum tuberosum* son desconocidas en esta región y en el resto de Colombia. Los chiles no tienen la importancia que gozan en México en cuanto a área y diversidad; existe *Capsicum pubescens*. Se hallan calabazas y chilicayote (*Cucurbita ficifolia*). Además del tomate común, hallamos el tomatillo pero las *Physalis*, tan típicas de México, faltan del todo. Las moras aparecen por primera vez, y entre frutos nuevos, la curuba (*Tacsonia*), el madroño (*Rheedia madruno*), mamoncillo (*Melicocca bijuga*), y el tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*). Además de la curuba hay otra especie de passiflora, la granadilla o parcha (*P. ligularis*); parcha es una palabra de origen quechua; los frutos de esta especie son pequeños y amarillos. Otra granadilla de la zona caliente de frutos grandes (*P. quadrangularis*). Además se hallan mamey (*Mammea americana*), anonas, aguacates, tunas, níspero (*Achras sapota*), zapotes (*Lucuma*).

Medellín a Manizales. El camino de Medellín a Manizales, la principal ciudad del departamento de Caldas, cubre parte de la zona fría hasta una elevación de 2.140 metros. Da vueltas por las montañas, principalmente en la parte superior de la zona templada (a más de 1.400 metros). Como en los caminos cercanos a Medellín, se ven plantas de algodón, aisladas o en grupos; en los bancos del ferrocarril o cerca de las casas, hasta los 2.000 metros de elevación. No hay plantaciones de algodón en este distritio, y sólo en un lugar llegamos a observar un lote con unos centenares de plantas. El café es el cultivo básico y llega hasta los 2.100 metros. Por todas partes se ven los cafetos podados, bajos, cargados copiosamente con las pequeñas flores estrelladas o con frutas rojo brillante. En las poblaciones, el café se seca cerca de las casas en toldos. El café se planta siempre bajo la sombra de árboles más grandes o algunas veces de bananos, que aquí llegan hasta los 2.000 metros. La yuca crece hasta los 1.800 metros. En este año que fue muy seco (1.926) entre los maizales muertos en parte por la sequía y los cañales amarillentos, los yucales se distinguía por su

Digitized by Google

color verde brillante. Los mangos también se distinguían por su follaje verde en el paisaje reseco. Todos los campos están situados en las laderas montañosas, algunas veces en ángulos de 45°. Esto excluye el uso de implementos y animales para el trabajo, y la única herramienta es la azada, y sólo es posible el trabajo manual.

La arracacha se ve de vez en cuando entre los maizales. La "iraca" (*Carludovica palmata*) es una planta alta que se usa para hacer sombreros. Aguadas es uno de los centros de tal industria. Las formas de los sombreros para exportación difieren mucho de la forma local, pues en éstos la parte superior tiene una especie de cono truncado. Los sombreros para exportación hechos en Colombia y Ecuador se conocen con el nombre erróneo de sombreros de Panamá, y en Colombia se usan durante todo el año, sin diferencia de sexo o edad. El trigo se produce cerca de Aguadas (2.200 metros) y su límite inferior está de 1.200 a 1.600 metros. Aunque las papas parecen comunes, no vimos siembras, pero gran parte de éstas pudieron haber sido destruídas por la sequía. Las moras silvestres son típicas del paisaje colombiano y abundan a partir de los 1.600 metros. A elevaciones mayores, sobre 2.000 metros, *Duchesnea indica - Fragaria*, crece silvestre. En el camino eran comunes los agaves y los cactus columnares, así como la higuerilla, generalmente cerca de las casas. El mercado de Manizales es parecido al de Medellín. Ambos departamentos, Caldas y Antioquia, están casi totalmente cultivados.

El pepino hueco o pepino de picar (*Cyclanthera explodens*) y los lulos (*Solanum* spp.) fueron vistos aquí por primera vez. El maíz corriente era del tipo duro y nos encontramos también con la variedad reventadora. Entre las cucurbitáceas, el chayote (*Sechium edule*), que tiene aquí el nombre guatemalteco de "huizquil".

Manizales a Ibagué. El camino de Manizales a Ibagué, la ciudad principal del departamento del Tolima, presenta un carácter diferente. Los cafetales y maizanes son cada vez más escasos y hay más agaves, moras y *Duchesnea* en los caminos. Las plantas de higuerilla llegan hasta una altura de 2.300 metros y son especialmente abundantes en San Miguel, donde forman como el 50% de las malezas. Los campos de cultivo van desapareciendo sucesivamente y el camino trepa entre lotes no-cultivados en que se distinguen los troncos gigantescos de la palma de cera. A los 3.200 metros se llega al paso del Quindío. Aquí se halla *Duchesnea* y las moras de frutas grandes, así como la papa silvestre (*Solanum colombianum*). A pesar de que buscamos cuidadosamente tuberculos no encontramos ninguno en las cinco plantas que vimos. Unas pocas frutas cónicas fueron colectadas, típicas del grupo *Conicibaccata*. La papa silvestre crece en las orillas de los caminos, en las vertientes cubiertas de selva, entre las hendeduras de las rocas y entre los troncos. La mora de frutos grandes se halla a menos de 3.000 metros. Su fruto es mucho más grande que el de todas las variedades cultivadas, pero es inferior en gusto. Aparentemente ésta no es vecina a la encontrada por Popenoe cerca de Bogotá (*Rubus macrocarpus*).

La ciudad de Ibagué está a 1.300 metros de altura, en la parte más baja de la zona templada. La riqueza principal de Tolima es café, caña de azúcar y tabaco, este último cultivado en el distrito de Anbadema. El maíz ocupa el primer lugar entre los cultivos, la yuca sigue, luego frijoles, arracacha, y en las zonas más frías varias clases de papas. Entre las cucurbitáceas se encuentra *C. moschata*, *C. ficifolia* (con una variedad de semillas blancas) y pepino hueco (*Cyclanthera*). También hay uchuba (*Physalis peruviana*), de frutos pequeños, dulces, que pertenece a un grupo distinto de la especie mexicana.

En referencia a la composición del maíz, Tolima es una transición entre Antioquia y Caldas con su gran número de dentados, a Cundinamarca, donde preponderan los maíces duros, que ya comienzan a mostrarse aquí. Hay además maíces reventadores y amiláceos.

C. Tierra Fría

Meseta de Bogotá. El ferrocarril baja de Ibagué al valle del Magdalena y sube desde Girardot hasta Bogotá, capital del paíz, a 2.640 metros. El aspecto de las plantas cultivadas hasta los 2.000 metros, límite inferior de la zona fría, es el corriente en la zona templada. Cambia marcadamente cuando se llega a la meseta. Comienzan entonces a aparecer campos de papas que ocupan más área y parecen predominantes; abundan las variedades de flores oscuras, tallos también oscuros con hojas pequeñas de lóbulos angostos, que generalmente pertecen a la especie *Solanum andigenum* en sus variedades de tubérculos azules. La prevalencia de éstas puede atribuirse a las características de este año, ya que debido a las condiciones poco corrientes de sequía, muchos lotes se secaron y probablemente sólo las variedades más fuertes sobrevivieron. La

Digitized by Google

papa se siembra en lomillos. Las cercas de los campos son muy características; aunque el agave crece aquí a esta altitud, las cercas de agave y cactus no se usan en Colombia. Se hacen de piedra o de alambre de púas y siempre indican los límites de las propiedades.

Después de la papa, vienen en importancia los cereales. Trigo, cebada y maíz. Las habas reemplazan a los frijoles. Entre las cucúrbitas encontramos C. *ficifolia*, llamada localmente "victoria". Entre las frutas, la "curúa" o "yalupa" (*Tacsonia mollissima*) y la papayuela (*Carica candamarcensis*), son las más características.

En la parte superior de la zona papera, a cerca de 3.000 metros, se cultivan varios tubérculos de diferentes familias: "chugua", "cubio" e hibia. La chugua cultivada en la zona fría de Cundinamarca y Boyacá es el *Ullucus tuberosus*. El cubio de Colombia es la *Tropceolum tuberosum* que tiene tubérculos largos, con "ojos" marcados, y se pueden diferenciar de tres variedades por su color, blancos, rojo violeta y azul-violeta. Hibia o ibia (*Oxalis tuberosa*) se conoce en el Perú con el nombre de "oca". Durante nuestra visita a Bogotá y Tunja en mayo no vimos ocas en los mercados, pero chuquas y cubios se hallaban en abundancia.

Arracacha y "pepino hueco" o "pepino crespo", (*Cyclanthera explodens*), son también un producto común en los mercados. El último, producido en la sabana de Bogotá, se come relleno con carne. Las frutas que se venden en el mercado de Bogotá son especialmente de la zona templada o tórrida, fuera de los tipos locales como curuba, papayuela y moras. Son la ciruela y jobo (*Spondias purpurea*, *Spondias lutea*), que tienen un sabor más agradable que las de México; madroños, guayabas, nísperos, cerezas, brevas (*Ficus carica*), piñas, mangos, naranjas, limones, cidras, icacos, tunas, tomates de árbol. Los cereales están representados especialmente por maíz. La sabana de Bogotá es primariamente un área de maíces duros, que llegan a cerca de 60%. Una cantidad notable pertenece a las variedades perla (Pira) y amiláceos (cerca de 20% para cada uno). Las variedades dentadas que predominan en el valle del Magdalena y del Cauca son aquí muy escasas. Predomina el maíz blanco, aunque hay también variedades amarillas; las rojas son muy escasas y las negras, desconocidas. La variedad pira tiene diferentes tonos en fondo blanco.

Un frijol original (variedad *sphaericus* x *ellipticus*) predomina aquí. Se conocen también garbanzos, guisantes y lentejas. Entre las cucurbitáceas, C. *moschata*, C. *ficifolia*, mucho pepino hueco, pocos pepinos, melones y chayotes. No se encuentran C. *pepo* ni C. *maxima*. El chayote pertenece al tipo guatemalteco, con frutos cortos verde oscuro y muy espinudos. Se hallan tomates y algunos chiles; estos últimos son largos, delgados, amarillo o rojos y pertenecen a la variedad acuminatum, de 4 x 1 cm. Hay un tipo pequeño (1 x 0.4 cm.) probablemente *Capsicum frutescens baccatum*.

Meseta de Boyacá. La sabana de Bogotá sube hacia el norte hasta entrar en Boyacá. En la vecindad de Tunja, la elevación pasa de 2.800 metros; éste es el distrito del Páramo y es primariamente una región ganadera. Los cultivos tienen la misma importancia que en Cundinamarca. El maíz en el departamento de Boyacá presenta la mayor variabilidad en Colombia. Hay tipos amiláceos en un 80% de las variedades y en mucha diversidad de colores, desde blanco puro al amarillo pálido, al rosado y hasta el rojo oscuro y el negro violeta. Es típico que los tonos azul violeta se hallen sólo * No se encuentran variedades negras puras. Los maíces duros llegan a cerca de 20% y el resto es maíz perla; no hay maíz dentado. La gran diversidad del maíz en Boyacá puede ser explicado por el hecho de que esta región es de una agricultura muy antigua, centro de la civilización Muisca o Chibcha y ha estado aislada hasta el presente de los principales cambios, y ha sido menos expuesta a la influencia de la agricultura foránea. En la región de Cundinamarca los grandes propietarios han introducido métodos modernos de siembra y equipo, al lado del arado español de madera.

B. Valle del Cauca

La meseta de Bogotá y Tunja están separadas por el profundo valle del Magdalena y la Cordillera Central del Valle del Cauca. El departamento del Valle ocupa la parte superior y tiene a Cali como centro. Esta rica región industrial está en los límites entre la zona

---

* Parte omitida en la traducción del ruso al inglés.

Digitized by Google

caliente y templada y su riqueza agrícola deriva del azúcar, café y cacao. Grandes áreas están cubiertas de maíz y arroz. Frijoles, yuca y tabaco se producen en menores cantidades. El algodón no tiene importancia industrial aquí; unas pocas plantas se encontraron alrededor de las casas. La higuerilla crece como maleza por todas partes. Al sur de Cali, el terreno se nivela gradualmente hasta llegar a formar una pequeña meseta en Popayán, la principal ciudad del departamento del Cauca a 1.741 metros. Aquí los cultivos principales son máiz, trigo y papas. También se cultiva avena, guisantes y lentejas, así como frijoles. Cerca de la ciudad se observaron algunas plantas de algodón y tabaco. Esta región es interesante por formar la transición hacia Ecuador.

La composición del maíz es interesante aquí. Este es el único lugar en Colombia donde las características observadas en México Central se repiten, y los maíces amiláceos tienen el aspecto externo del maíz dentado. De ambas variedades hay un F1 con 10% para cada una; el otro 80% es indurata y no hay everta.

Nuestro itinerario nos llevó de Popayán a Buenaventura y luego por el Canal de Panamá hasta Venezuela.

E. Venezuela

Tuvimos oportunidad de visitar Venezuela durante un día, cuando el barco se detuvo en su viaje a Europa en Puerto Cabello y La Guaira. Estos puertos tienen altas temperaturas y existía fiebre amarilla; la temperatura promedio en La Guaira es de 28.1°C. Las pocas plantas de algodón solitarias o en grupos que encontramos cerca de las casas tenían algún interés. El comercio de algodón y café provenientes de los departamentos vecinos, se hacen en Puerto Cabello. La Guaira, unas pocas horas en tren o automóvil es el puerto de la capital de Venezuela, Caracas. El camino de La Guaira y Caracas pasa a través de un desierto y no da idea de la agricultura del país. El mercado de Caracas abunda en frutas tropicales u otros productos de la agricultura local. Las plantas cultivadas en este país han sido descritas en detalle por Pittier en su obra "Plantas Usuales de Venezuela".

Digitized by Google

CAPITULO 10

ITINERARIO EN LAS ANTILLAS

Las Antillas, situadas en clima caliente, no han conservado una agricultura nativa y no fueron por lo tanto objeto de estudio especial. Fueron visitadas durante la estadía del barco en diferentes puertos. La descripción siguiente sólo puede considerarse como fragmentos de impresiones de viaje.

A. Cuba

La isla de Cuba es el primer país latinoamericano que visitamos en nuestro viaje a México. Estuvimos una segunda vez cuando íbamos de México a Colombia. La estadía fue de corta duración, en total un par de días, dedicados principalmente a familiarizarnos con la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, el Jardín Botánico de Habana, la Escuela de Agronomía y la Academia de Ciencias. Además se hicieron dos viajes a Matanzas y a Guines en la vecindad de La Habana. La isla de Cuba es una república independiente, la más grande de las Antillas, con un territorio de 115.000 Kms^2. Su área es igual a Bulgaria y mayor que Portugal. Entre los países latinoamericanos figuraría cerca de los más grandes de Centro América (Guatemala, Honduras y Nicaragua). En población es igual a todos ellos juntos y un poco menor que Chile. El promedio de densidad de población es de 26 por Km^2, y en la provincia de Habana, de 75. Cuba es un país agrícola y el 10% de su área está ocupada por plantas cultivadas. Son en su mayor parte cultivos tropicales, debido a que las áreas agrícolas están en la zona caliente, rara vez a más de 500 metros de altura. La parte montañosa de Cuba no tiene importancia agrícola. La agricultura de la isla, como su población, parece ser foránea. La población india no ha sobrevivido y actualmente el 70% es de blancos, especialmente españoles. Los cultivos básicos de Cuba son caña de azúcar, que ocupa la mitad de la tierra arable: tabaco con un 10% (en las provincias de Pinar del Río y Vuelta Abajo), y horticultura. Entre las frutas, los bananos y pomelos ocupan el primer lugar, seguidos por las piñas. Hay anonas, bananos, aguacates y caimitos, también cultivan café, cacao y cocos. Cerca de Matanzas se cultiva henequén, habiendo unas 2.500 hectáreas de cultivo. El algodón tuvo preponderancia en los tiempos coloniales, pero no tiene mayor importancia actualmente.

Los cultivos nativos son de importancia secundaria en Cuba (maíz, frijoles, pimientos, tomates, cucúrbitas, yuca, camotes, ñames, malanga, papas, maní, y otras hortalizas). Estas plantas son las mismas que se cultivan en las áreas tropicales, y datos sobre ellas se hallan en "La Flora de Cuba", de De la Maza y Roig, que tiene también una bibliografía sobre la agricultura de la isla.

La Estación Experimental en Santiago trabaja especialmente en la selección de los dos cultivos más importantes, caña de azúcar y tabaco. La selección de tabaco se dirige hacia el mantenimiento de una variedad pura, Vuelta Abajo, que se cultiva especialmente en la isla. La colección de plantas vivas de la estación incluye todas las plantas importantes económicamente de Cuba. El Director, Gonzalo Fortín, nos dio amistosa bienvenida y se mostró dispuesto a darnos especímenes de los materiales. Se sorprendió, como ocurre frecuentemente, de conocer los trabajos experimentales del Instituto Ruso de Fitotecnia y mostró interés en dar especímenes de museo de semillas y plantas de Cuba.

B. La Isla de Curazao

Colonia holandesa, pertenece al grupo de Antillas Menores (960 Km^2, 58.000 habitantes), situada frente a la Costa de Venezuela, en la ruta de los barcos que van de ese país a Colombia y Europa. Los vapores generalmente paran por un día en Williamstad. Los alrededores de la ciudad están cubiertos por una flora de desierto, y no se ven siembras o jardines. Sólo en lugares distantes se siembra cacao, tabaco y caña. El pequeño mercado de Williamstad tiene abundancia de frutas tropicales. Un bien conocido licor de naranja se hace en Curazao. Cerca de Williamstad hay una finca de avestruces.

C. Trinidad

Trinidad es una colonia inglesa, frente a la costa de Venezuela, a la que se ha llamado

Digitized by Google

la Ceylán del Oeste por su riqueza en plantas. Geográficamente es un fragmento del continente, y su flora es de tipo brasileño. El área es de un poco más de 5.000 Km^2 y su población de 387.000 (75 por Km^2). Ni Trinidad, Curazao o Barbados tienen interés alguno para el estudio de la agricultura aborigen. Los Caribes están casi completamente extintos y la población entera es foránea. Los hindúes atraen particularmente la atención, pues no se encuentran corrientemente en América Latina, y fueron importados por los ingleses por su experiencia como buenos agricultores para las localidades tropicales. Son cerca de 400.000 o sea 1/3 de la población de Trinidad.

Trinidad tiene un espléndido jardín botánico y el Instituto de Agricultura Tropical en Puerto España. Los cultivos básicos son cacao, caña, cocos, café, arroz, algodón y tabaco. Trinidad ocupa el primer lugar en las Antillas en cacao, del que exportó entre 50 y 70 millones de libras de 1920 a 1924. Produce cerca de 50.000 toneladas y de 30 a 50 millones de nueces de coco. La administración de la agricultura en Trinidad está bajo un departamento que incluye a Tobago, Mr. H. G. Freeman, su Director, fue muy bondadoso y nos familiarizó con todos los establecimientos bajo su cuidado y puso a nuestra disposición material vivo de los lotes experimentales. El departamento tiene su propia publicación, el Boletín del Departamento de Agricultura de Trinidad y Tobago, del cual se han publicado más de 20 volúmenes y un informe anual. Visitamos los siguientes establecimientos del departamento: el Jardín Botánico Real, los criaderos de plantas tropicales en St. Clair, la Estación Experimental de Cacao de River Estate y la Estación Experimental de St. Augustin. El jardín botánico abunda en plantas tropicales de todas partes del mundo. Son particularmente notables las plamas, *Phoenix*, *Chamaerops*, *Caryota*, *Arenga*, *Oredoxa*, así como *Pandanus* y *Ravenala*. El establecimiento en St. Clair tiene material de todas las frutas tropicales, productos aromáticos, plantas laticíferas, medicinales, decorativas y maderables, en total cerca de 300 especies. Nos obsequiaron algunas plantas vivas pero las condiciones de transporte fueron muy desfavorables. Fue necesario colocarlas en la cubierta del barco en cajas abiertas y en nuestro pequeño vapor, el "Cryjnssen"; las plantas fueron repetidamente mojadas en agua salada en el viaje de 3 semanas por mar. Después pasaron dos semanas por ferrocarril a Leningrado, y a pesar de todo la gran mayoría de ellas llegaron bien. En River Estate, bajo la supervisión de Mr, R. O'Connor, se trabaja en cultivos y propagación, y hay cerca de 10 hectáreas de naranajas y mangos y 7 de café. Poco común a nuestros ojos eran los espléndidos caminos plantados con setos de plantas ornamentales. Un detalle curioso en la vida de los trabajadores de la estación era el asunto de alojamiento. Las familias tienen cada una cuarto y cocina separados, situados a poca distancia del establecimiento. De acuerdo con Freeman, las barracas comunales, especialmente las cocinas, eran fuentes continuas de dificultades. La Estación Experimental en St. Augustine está localizada en la vecindad de Puerto España, bajo el manejo de Mr. L. A. Bruston. Los cultivos básicos son caña de azúcar (15 hectáreas) parcialmente de sus propios almácigos. También había hule, alcanfor, bananos, piñas, frijoles de árbol, yuca, ñames, arroz y maní. En St. Augustine está también el Colegio Imperial de Agricultura Tropical, cuyo Director era Mr. H. Martin Leak, quien nos familiarizó con su trabajo y recordó sus relaciones con H. I. Vavilov. La botánica y la genética están bajo la dirección de S. C. Harland y E. Cheesman. Estudiamos en detalle el trabajo de Harland, en particular su colección de algodón. Harland estaba interesado en los trabajos de Zaitsev, que habían sido traducidos del ruso, y mostró interés por visitar la Estación Experimental de Tachkent. Desde 1924, el Colegio publica su revista "Tropical Agriculture". De Trinidad, el vapor pasó a Barbados, la última estación de nuestro viaje a América.

D. Barbados

Barbados, que ha dado el nombre al *Gossypium barbadense*, nos desengañó en nuestra búsqueda de formas de ese algodón en su propia patria. Esta pequeña isla de las Antillas Menores, de 430 Km^2, ha cambiado tanto su cultivo en su forma inicial, que no ha preservado ni sus plantas ni sus habitantes. De los últimos, no había ya ninguno en 1.604, cuando los ingleses tomaron posesión de la isla inhabitada. Pronto llegó a ser uno de los lugares más densamente poblados en el mundo; en 1.906, tenía 456 habitantes por Km^2; en 1.927, 398 con un total de 169.000. La isla no tiene selvas y sólo se halla algún arbusto escapado al cultivo. Toda la zona está ocupada por plantaciones, especialmente de caña de azúcar, y a menor cantidad de algodón, de variedades seleccionadas. Las cosechas habían sido recogidas y obtuvimos semilla en la demotadora de Bridgetown. En Barbados está localizado el Departamento Imperial de Agricultura para las Antillas Inglesas.

Digitized by Google

PARTE III

LAS PLANTAS CULTIVADAS NATIVAS

Cerca de 5.000 muestras de semillas de todas las plantas cultivadas fueron recolectadas en nuestros vaijes. La descripción de ellas será el objeto de las páginas siguientes, suplementadas con información general acerca del cultivo de cada planta y de su historia. El material colectado era muy abundante en ciertas especies, llegando a varios miles, por ejemplo, en maíz y frijoles. Por esta razón, el estudio y descripción de estas plantas se hará por especies. La descripción de la composición botánica del maíz fue hecha por N. N. Kuleshov, cuya monografía se adjunta separadamente. La descripción del *Phaseolus* no pudo ser completada por enfermedad del especialista. La del algodón tampoco fue escrita, debido a la muerte de J. S. Zaitsev. La gran colección de pimientos tampoco fue descrita. Los materiales de estas tres plantas fueron de gran variedad y la ausencia de sus descripciones hace de los suplementos un trabajo irregular. Sin embargo, la necesidad de publicar no nos permite posponer más el presente trabajo. La disposición del material es como sigue: todas las plantas cultivadas de origen americano se describen un una sección especial para dar más prominencia a la agricutura nativa. Las plantas foráneas del Viejo Mundo se describen en la última sección. Los grupos individuales de plantas se han ordenado según su importancia en la agricultura nativa. El algodón se coloca después de maíz y frijoles, aunque es un producto industrial, por su importancia relativa. El maíz ocupa el primer lugar.

Digitized by Google

CAPITULO 11

CEREALES (MAIZ, HUALETHLI, QUINUA)

A. Maíz

Mitología. El Dios del Maíz de los Mayas aparece en monumentos antiguos y es identificado como el Dios de las Cosechas, YunKaat, que es representado como un joven con una corona de hojas de maíz, en el momento de abrir una mazorca. Su jeroglífico correspondiente tiene la forma de un grano de este cereal (Spinden). En la mitología mexicana el Dios Sol y la Diosa Luna tuvieron un hijo, Cinteatl, el Dios del Maíz. Su lugar de descanso era de cañas que denotaba un nido mítico y se representaba como el lugar del maíz, Sincalco (Lehman). De acuerdo con la tradición de los habitantes de Chalco, mencionado por Theb y de acuerdo con las tradiciones peruanas, el Dios del Maíz fue hecho pedazos por los celos de otro dios y de éllos salieron el maíz y otras plantas útiles. El verdadero nombre del maíz en México, tlaolli, significa "nuestro cuerpo" o "nuestra carne" (Lehman). Según Steffen, los Aztecas honraban al Dios del Maíz, Cinteotl, así como a la Diosa de la Agricultura y de la Fertilidad, y se le representaba con dos mazorcas de maíz en su mano izquierda. La Diosa Maya Ququitz se la representaba rodeada de hojas demaíz. La tribu Katchiquel en Guatemala (del grupo Maya) casi idealizaba el maíz. En la mitología de México primitivo (según Steffen y Harshberger) y en Guatemala, la introducción del cultivo del maíz se atribuía al más alto de los dioses Toltecas y Mayas, Quetzalcoatl (la serpiente emplumada) (1). De acuerdo con la tradición, Quetzalcoatl buscó una planta que se adaptara al cultivo, partiendo desde Zicalanco en las costas de Tabasco, y encontró el maíz en Pazir-Cayalá, localizada en los reinos de Xibalva o Palenque, en la frontera de México-Guatemala. El rol que el maíz jugó en la mitología mexicana es el resultado de su importancia primaria en la agricultura de ese país, que ha mantenido desde hace miles de años hasta nuestros días.

El maíz fue el principal producto alimenticio de Toltecas, Mayas y Chibchas y también de tribus venezolanas. Lehman y Spinden creen que el maíz fue domesticado en Centro América y de allí llevado hasta el sur donde llegó hasta Araucania (2). La introducción del maíz en Sur América implicó un gran progreso pues sólo la yuca se conocía antes de ese tiempo.

La distribución de maíz en América coincide con el estilo arcaico de los arqueólogos. Es posible que un estilo más antiguo fuera anterior al cutivo del maíz (Lehman).

El maíz tenía el nombre Tlaolli entre los Aztecas; sus mazorcas, cintli, centli (3), olotl (mazorca desgranada); entre los Mayas de Centro América ixim o ixin; con los Aztecas del norte (Huasteca, icis (4), la mazorca nal, jal (como jala para maíz en el oeste de México); entre los Chibchas,aba. Todos estos nombres fueron suplantados por el de maíz, introducido por Colón y tomado del lenguaje taíno, usado por los nativos de la isla de Haití (y según Martius, en Yucatán).

Métodos de Cultivo. El maíz se siembra una vez al año en la zona fría, y en la caliente hasta tres veces. Las siembras eran hechas por los Aztecas abriendo un hueco pequeño, generalmente una mujer lo hacía en el campo con un bastón con la punta quemada (5). Otra mujer ponía una o

---

(1) El Quetzal (*Pharomacrus mocinno*) es uno de los pájaros más bellos de Guatemala, objeto de culto y aparece en el escudo de armas de ese país; la moneda de Guatemala se llama Quetzal y es igual a un dólar.

(2) El maíz más antiguo en cultivo es el de endosperma duro de Pueblo (Spinden), una variedad centroamericana. Entonces es posible que el maíz se dispersara de Centro América no sólo hacia el sur sino también hacia el norte, Spinden.

(3) Esta palabra aún se conserva en teosinte y cacahuazentl, una variedad de maíz amiláceo.

(4) Acace es uno de los nombres del teosinte.

(5) Clavigero observó aún este método en ciertos lugares de México al fin del siglo XVIII.

Digitized by Google

dos semillas de maíz en el hueco tomándolas de la canasta que llevaba en sus hombros y lo tapaba con el pie. El hueco se hacía a distancia uniforme y en líneas rectas paralelas. Entre las filas se sembraba a menudo *Phaseolus*, *Cucurbita* y *Physalis aequata*. La siembra conjunta de maíz con frijoles y calabazas todavía se practica hoy día. Las habas se siembran a veces en lugar de frijoles.

Las plantas jóvenes eran aporcadas. Cuando tenían unos 20 cm los agricultores traían a un niño o niña de 3 a 4 años de edad al maizal para que trajera buena suerte. Cuando las plantas llegaban a la rodilla se recogían plantas de maíz a las que se daban ofrendas de alimento, bebida o incienso (Steffen).

La recolección era hecha por hombres y mujeres. En la actualidad se arrancan únicamente las mazorcas y los restos de las plantas quedan en el campo por un largo período (1). En Guatemala, Chiapas y Tabasco, las mazorcas se conservan en sus envolturas, lo que parece una precaución contra la penetración de los gorgojos, que son muy corrientes en las áreas calientes (2). Según Caulin, los indios del Orinoco conservaban el maíz curándolo al humo.

En la meseta mexicana se limpia el maíz y se dejan las semillas en la mazorca. Las mazorcas eran almacenadas por los Aztecas en graneros especiales, en forma de torres cuadradas sobre palos, llamadas "cincolote" (3), que todavía se usan en los alrededores de la ciudad de México. Sin embargo, es más común ahora guardar el maíz en montones. Según Clavigero, los graneros de los Aztecas contenían cantidades muy grandes, de 5 a 6.000 y más fanegas (una fanega: 300 libras de maíz), y eran las mujeres quienen desgranaban el maíz. En la actualidad en el norte de México hay aparatos especiales para este trabajo. En el mercado casi siempre se vende en mazorcas. Los rendimientos son muy altos especialmente en campos irrigados. Los historiadores antiguos indican que los rendimientos en México y Guatemala eran hasta de 500 kilos, y estos números parecen auténticos, como lo probaron las investigaciones de Humboldt y Mullenpfordt. Humboldt menciona rendimientos de 800 kilos cerca de Querétaro, aunque generalmente se obtienen de 300 a 400; en Valladolid, un rendimiento de 150 se consideraba malo, y los lotes peores rendían de 60 a 80 Kg. (4).

Manera de Usarlo. Para utilizar los granos de maíz para alimento se cocinan, y así suavizados, las mujeres los muelen en una piedra llamada "metatl" con la ayuda de otra piedra cilíndrica, el "metlapil". De la masa preparada hacen tortas planas del tamaño de un plato, tlaxcolli, que ahora se llaman tortillas, un nombre español. Entre los Mayas se llamaban huaj, hua, huacán, huair, lej, vialey, abua, bacán, etc. (Sapper). Las tortillas se cocinan en recipientes planos de arcilla, "comalli", y generalmente se comen calientes.

Los nobles hacían las tortillas de maíz rojo y les agregaban especias, y se llamaban totanquitlaaxcalli, o traquelpacholle, que significaba tortas blancas dobles y calientes. Las muy blancas y suaves se conocían con el nombre de vietlaxcalli y otros nombres. Las gentes comunes preparan muchas clases de tortillas, así como diferentes tipos de atolle (atol) a menudo agregándole chiles, hojas y especias. Se les daban nombres diferentes entre los Mayas. Para moverlo se usaban cucharas de madera, pues si no se agitaba el atol no tenía sabor.

La pasta de maíz cocinada se llamaba ramalli (ahora tamal) y a menudo se cocinaba arrollada en hojas de maíz. Los tamales con frecuencia se hacen con rellenos, y se calientan colocándolos en una armadura de palos y hojas, "tlapextle", que se colocan en la olla. Los tamales son al presente uno de los platos más exisitos y diferentes entre los mexicanos y centroamericanos. En un libro contemporáneo, "Cocinera Poblana", se dan 24 recetas para hacer tamales. Para su preparación se escoge especialmente maíz llamado cacahuatxeutle. Una clase de cerveza, chicha, se hace de semillas de maíz germinadas, que han sido fermentadas. Del maíz chapalote de Sinaloa (everta) se prepara pinole (5) y ezquite. Cuando la mazorca está muy

---

(1) En Chiapas los tallos se quiebran como protección contra la lluvia y los pájaros (Cook).

(2) No se sabe si este método era conocido sólo de Mayas y Chibchas.

(3) De Cincalli, en Azteca traje, y olotl, mazorcas de maíz.

(4) Al presente el promedio de producción en México ocupa el lugar más bajo en el mundo, dando sólo 650 kilos por hectárea, lo cual es menos que en Rusia.

(5) Conocido en México y Centro América.

Digitized by Google

joven se usa también como alimento (1), y los brotes azucarados se comen con queso. De la savia de los tallos se prepara una bebida fermentada agregándole azúcar (2).

Las formas señaladas de usar el maíz como alimento eran ya conocidas en tiempo de los Aztecas y se han conservado en México sin mayor cambio hasta el presente. La cocina nativa abunda en diferentes usos del maíz, y hasta ahora el trigo, tan ampliamente cultivado, no ha suplantado el uso de las tortillas. Cuando hicimos nuestro viaje a Grijalva, vimos que las gentes que recibían raciones de pan de trigo las cambiaban por tortillas.

Los tallos secos se usan para la construcción de chozas y cercas. Los ejes de las mazorcas se usan como tapones y también para preparar un instrumento con el cual desgranan el maíz. De las hojas que recubren la mazorca se hacen bolas en Colombia (Boronoff) y se usan también como material de empaque.

En Guatemala no difiere el uso del maíz de México. En Sur América tienen diferentes formas de usarlo como alimento. Las tortillas no se conocen, y los Chibchas hacían pequeños bollos de pan de la masa cocinada y una clase de sopa de los granos hervidos. En el Perú se usan las mazorcas únicamente tostadas o hervidas y se conocían pocos usos en otras formas.

Areas de Siembra. La importancia presente del maíz en la agricultura americana es primordial. El área del maíz en México es de más de tres millones de hectáreas, o sea más del 50% del área total arable y el 75% del área en cultivos nativos. En Guatemala llega a 100.000 hectáreas, representando también más del 50% de la tierra cultivable y 3/4 del área total de cultivos nativos. En Colombia, cerca de 150.000 hectáreas, el 25% de la tierra cultivable y el 50% del área de cultivos nativos. En México y Guatemala el maíz está en primer lugar y se cultiva en todos los estados, en diferentes zonas climáticas, llegando hasta los límites superiores de los cultivos a 3.100 metros de altura. Del total de 2.187 municipios, se informa que en 2.182 se cultiva maíz.

Producción por estados para 1921 (en millones de kilos):

Caxaca	830	millones	Kilos
Chiapas	134	"	"
Guanajuato	130	"	"
Jalisco	94	"	"
Sinaloa	75	"	"
Puebla	70	"	"
Guerrero	61	"	"
Veracruz	55	"	"
Coahuila	36	"	"
México	35	"	"
Chihuahua	32	"	"
Durango	31	"	"
Querétaro	23	"	"
Yucatán	22	"	"
Zacatecas	20	"	"
Tamaulipas	17	"	"
Mayarit	15	"	"
Michoacan	14	"	"
Sonora	13	"	"
San Luis Potosí	13	"	"
Distrito Federal	12	"	"
Campeche	8	"	"
Tlaxcala	6	"	"
Morelos	5	"	"
Tabasco	5	"	"
Nuevo León	5	"	"
Colima	4	"	"
Baja California	0.3	"	"
Quintana Roo	0.3	"	"
	1.804	"	"

(1) Llamadas jojote en el Orinoco (de ojote de México?).

(2) Un parásito del maíz, el hongo *Ustilago maydis*, que ataca el maíz y el teocinte, se come cocinado y hervido y se conoce con el nombre de "quitlacoche", en el mercado de la capital.

Digitized by Google

Los requerimientos con frecuencia no son cubiertos por la producción y es necesario importar maíz de Estados Unidos, especialmente para las regiones industriales; algo semejante sucede con los frijoles.

Digitized by Google

SUPLEMENTO

MAICES DE MEXICO, GUATEMALA, CUBA, PANAMA Y COLOMBIA (SEGUN LAS COLECCIONES DE N.S. BUKASOV)

N. N. Kuleshov

A. El Origen del Maíz

La expedición organizada por el Instituto Soviético de Botánica Aplicada visitó América Latina en 1925-27, y recorrió México, Guatemala, Cuba, Panamá, Colombia, Perú, Bolivia y Chile. Entre el inmenso material colectado por la expedición, los maíces eran de excepcional importancia. Una vista superficial a los especímenes muestra que eran formas básicas en el desarrollo de los países visitados. Las variaciones en color, forma y tamaño de mazorcas y granos, los diferentes tipos de estructura del endosperma, la enorme masa de formas de transición, daban una idea global de la sistemática del maíz, y mostraban que eran las claves para entender el problema del origen del maíz en el Nuevo Mundo. Acerca de este problema el renombrado especialista americano, J. H. Kempton, escribió: "este cultivo, el más extendido de todas las plantas cultivadas, constituye uno de los enigmas más interesantes del Nuevo Mundo. ¿De dónde viene esta planta? ¿Cuál es su historia? ¿Cuál es su origen?" Muchos investigadores han intentado la solución de las preguntas propuestas por Kempton. De Candolle supuso que el origen del maíz podría atribuirse geográficamente más que a ningún otro país, a Colombia. J. W. Harshberger, con base en investigaciones históricas, botánicas y ecológicas, supone que el lugar de origen es México Central. P. Weatherwax en 1923, después de avaluar críticamente las investigaciones publicadas sobre el origen del maíz, expresa: "en referencia al lugar exacto del origen del maíz ha habido hasta ahora muchas contradicciones. Sin embargo, toda la información que tenemos nos indica que ese sitio debió ser las mesetas y montañas de Centro América y el sureste de México". J. H. Kempton, citado arriba, no da una conclusión definitiva a la pregunta, y al mismo tiempo establece otras cuestiones muy interesantes. De acuerdo con él, para enfocar desde el punto de vista botánico el origen del maíz tenemos que considerar dos aspectos: 1°) determinar dónde al presente se hallan las especies vecinas al maíz, y 2°) determinar dónde el maíz presenta una mayor variabilidad. Para contestar estas dos preguntas, Kempton indica que sabemos que los parientes más cercanos del maíz (*Euchlaena* y *Tripsacum*) aparecieron en México, pero que la mayor riqueza de variedades de maíz se halla en el Perú. Así las respuestas no dan una solución razonable.

No nos proponemos dar un resumen de la literatura sobre este asunto. Las diferentes referencias y opiniones llevan a señalar en sus conclusiones a menudo contradictorias e incongruentes que uno u otro de los países visitados por la expedición fue el centro de origen. Por consiguiente, un estudio detallado de los maíces de estos países hace posible, y será una de las formas necesarias de lograr la solución del problema. Para nosotros, habitantes del Viejo Mundo, el estudio de la composición varietal de los maíces de Cuba, Panamá, Colombia y otras regiones tiene una importancia particular. A estas regiones, a sus costas, llegaron los barcos de Colón y sus seguidores. Aparentemente fue de aquí de donde las primeras muestras de maíz fueron llevadas al Viejo Mundo. Finalmente, fue de estas áreas donde la palabra "maíz" se obtuvo y se usó para reconocer mundialmente esta planta.

El ensayo presente está dedicado sólo a aquella parte de los materiales que la expedición de S. M. Bukasov obtuvo en sus viajes en México, Guatemala, Cuba, Panamá y Colombia. Estos materiales fueron los siguientes: (1) México, 792 muestras; (2) Guatemala, 81; (3) Panamá, 13; (4) Cuba, 13; (5) Colombia 284. Además, Bukasov recogió 117 especímenes de teocinte (*Euchlaena mexicana*), una planta cuya posición es muy afín al maíz y de gran interés por su origen, de la cual se obtuvo 116 muestras de México y Guatemala. A continuación se discutirán las características del maíz en cada país, y finalmente, se establecerán deducciones y conclusiones generales.

México. El área ocupada por el maíz en México en 1926 era de 3'025.616 hectáreas. El maíz es el alimento básico y el forraje más importante en este país. Las tortas preparadas en una forma especial, "tortillas", se usan en lugar de pan por todas las clases sociales. Una bebida nativa, el "atole", es hecha de maíz disuelto en agua. Cuando la mazorca de maíz está tierna, se consumen grandes cantidades en forma cocida, con el nombre de "elote". De las semillas se hace la bebida alcohólica llamada "chicha". Los tallos y hojas de maíz

Digitized by Google

sirven en México como forraje principal y tienen muchos otros usos. Una forma muy común de obtener forraje es cortando la parte superior de los tallos con las hojas después de la fecundación. Los tallos laterales también se cortan, si no tienen mazorcas. Estas partes dan un magnífico alimento, y las mazorcas jóvenes se consumen en forma de elotes. Para este propósito, las mazorcas tiernas se quiebran de los tallos con algunas pocas hojas y las restantes quedan en el tallo para aumentar su valor como forraje. Para este fin también se cortan los tallos tan pronto se recogen las mazorcas. El forraje se usa fresco inmediatamente después de cortado o se seca para el invierno. Los tallos de maíz cortados y secos son considerados de gran valor alimenticio y se les llama "Tlazole". Finalmente, los tallos que se recogen después de la cosecha de maíz se usan como forraje (zacate), y tienen como alimento un valor considerablemente menor que el trazole. Su importancia, sin embargo, es muy grande en la producción forrajera del país. Algunas veces los tallos se cortan sin quitarles las mazorcas y se apilan para secarlos en montones en el campo, que en la parte sur del país se llaman "cucuruchos". Desde las tierras bajas con un clima tropical, en las costas del Atlántico y del Pacífico, hasta los climas templados de la Meseta Central, México produce los más diversos cultivos: cacao, hule de varias especies, caña de azúcar, bananos, tabaco, arroz, maíz, trigo, cebada, papas y muchos otros cultivos encuentran condiciones favorables de crecimiento en una u otra región del país. Entre todas ellas, sin embargo, el maíz debe ser considerado por aparte, porque crece en todos los lugares del país donde existe explotación agrícola. Las estadísticas prueban lo dicho anteriormente de que el maíz se cultiva en todas las regiones del país en diferente intensidad. Esta circunstancia hace ver que las condiciones climáticas en las cuales el maíz tiene que crecer se caracterizan por su gran diversidad y que el maíz a su vez, requiere muy diversos nichos ecológicos para crecer en México.

Por las condiciones de temperatura, México se puede dividir en tres zonas agrícolas: (1) la tierra caliente, con temperaturas promedio de 20 a 25°C, que llega hasta unos 1.000 metros de elevación; (2) la tierra templada, que sube hasta 2.400 metros y tiene una temperatura promedio de 15 a 20°C, y (3) la tierra fría, hasta 3.200 metros, con temperaturas de 10 a 15°C. De la comparación de las tablas de producción, se deduce que la masa principal de maíz en México se produce en la zona templada y la tierra fría. En la tierra caliente sólo ocupa 1/6 del área total. De las tablas de lluvia, se observa que en México existe una típica cosecha de verano; la siembra se hace en el período de comienzo de lluvias (mayo-junio) y la cosecha en octubre. Durante los meses sin lluvia, la producción de maíz puede hacerse por medio de irrigación artificial. Sólo en los estados del sur (Tabasco) hay suficiente cantidad de lluvia para permitir un crecimiento anual largo de este cultivo. Tales son las condiciones en las cuales crece el maíz en México.

Veamos ahora la composición varietal para ese país. Los materiales colectados por Bukasov en México se dividen, según la clasificación de Stutervant, así:

(1) *indentata*, 529 muestras
(2) *indurata*, 89
(3) *everta*, 64
(4) *amylacea*, 110
(5) *saccharata*, 2

El grupo *indentata* parece pues, el predominante en el material de México. Los *amylacea*, *indurata* y *everta*, tienen una representación considerable. El maíz *saccharata* no era esperado, pues de acuerdo con los informes americanos, el maíz dulce no se halla en latitudes tan meridionales. Estas muestras vinieron del estado de Sinaloa y han sido marcadas en los especímenes "Dulce de Sinaloa", que asuminos es un material local y no importado. Esto se confirma por el hecho de que las plantas que crecieron de estas semillas no parecen pertenecer a ninguna de las variedades conocidas de maíz dulce, y coinciden en apariencia con otros grupos de la región. Stutervant indica que hay también en México maíces *amylea-saccharata*, pero no existía ninguno en nuestro material. Maíces *tunicata* y *ceratina* no se encontraron en el material de México.

El estudio de los materiales mexicanos en su totalidad muestra una variabilidad inmensa. Aparte de que de los ocho grupos sistemáticos de maíz, hay seis representados en grado más o menos amplio, se halla en todo el material un gran número de formas de transición. Al ordenarlo en grupos, la presencia de diferentes caracteres en un simple especimen y aún en una mazorca, es muy común en los maíces mexicanos. Esto hace a menudo muy difícil decidir a cual grupo pertenece el especimen ya que sus caracteres aparecen muy mezclados.

Digitized by Google

El estudio de otras características de los maíces mexicanos fortalece y corrobora la primera impresión de su multiplicidad, formulada anteriormente para su agrupación sistemática. Para el tamaño de la mazorca tenemos todas las fluctuaciones desde 0,305 hasta 30 cms.; el peso de 1.000 semillas varía entre 40 a 600 gramos; la coloración de la semilla cubre una gama que va desde el blanco hasta el negro, incluyendo amarillo, café, rojo y lila. El color de las partes de la flor y de las glumas, que son visibles en el eje de la mazorca después de que las semillas han sido desgranadas, puede ser blanco, rojo, café rojizo, lila y variegados (blanco con rayas rojas). La combinación de colores de dichas partes presenta también una gran variedad, así, por ejemplo, algunos especímenes de Chiapas tienen las glumas lila oscuro y las envolturas de la flor blancas. La consideración detallada de todas estas variaciones en los grupos sistemáticos de México por regiones, lleva a conclusiones muy interesantes. En la Tabla III la distribución de todo el material es dada por estados y grupos, y de ella pueden derivarse estas conclusiones: (1) el grupo *indentata* se halla en forma predominante en todos los estados; (2) el grupo *indurata* también se encuentra en todos los estados pero su importancia aumenta hacia el sur (Chiapas); (3) el grupo *amylacea* y los *everta* están concentrados en la Meseta Central; (4) en general, los estados de la Mesa Central tienen, en cuanto a la composición varietal, un mayor grado de diversidad que las otras regiones del país.

Vamos a hacer una breve caracterización de los materiales por grupos. El grupo *indentata* muestra entre los límites de México una diversidad de formas y tipos que no se halla en ninguna parte del mundo y podemos decir con toda autoridad que el origen de este grupo está en México. La Figura 78 B da idea de la variación en el tipo de mazorca, incluyendo (1) tipos regulares (5, 8); (2) mazorcas marcadamente cónicas (3, 4 y 7); (3) mazorcas muy pequeñas y cortas (1 y 4), en forma cónica con granos muy profundos; con este último tipo hay un tipo de maíz puntiagudo muy peculiar (Figura 78 C). Este tipo tiene amplia diseminación en México. Desafortunadamente no podemos ilustrar la diversidad de colores en los maíces duros de México. Sin embargo, la presencia de un gran número de formas intermedias, es lo que caracteriza los diversos grupos y hace difícil asignar un color determinado a cierta muestra, pero podemos estar seguros de que en ninguna parte del mundo se encuentra una variedad de colores como en México. En el grupo *indentata*, el color predominante es el blanco, más o menos en 3/4 del total. La cantidad de maíces amarillos, en comparación con Estados Unidos, es pequeña en México. Se observan también los colores amarillo claro, naranja, rojo zanahoria, café oscuro, rosado, rojo púrpura, azul y negro. También los de pericarpio variegado, caracterizados por una gran variedad de rayas blancas y rojas.

El análisis geográfico de toda esta variabilidad plantea algunas preguntas difíciles. Si juzgamos por la riqueza de coloración, tenemos dos puntos en los cuales esa riqueza aumenta considerablemente. Son los estados de la Mesa Central y los del sur que limitan con Guatemala (Chiapas). Sin embargo, la variabilidad que se encuentra en Chiapas está confinada sólo a la coloración, mientras que en el estado de México y el Distrito Federal se halla una gran diversidad de otras características, como forma y tamaño del grano y de la mazorca. Esto nos convence de que la Mesa Central es el centro de diversificación del maíz dentado. Sin duda aquí, aparentemente en el estado de México y el Distrito Federal, tenemos el lugar de origen y el centro de variación de los maíces de endosperma duro.

En cuanto a la riqueza de coloración que se halla en Chiapas, la explicación sería diferente y estaría relacionada con la presencia de otro grupo de maíz, los *indurata*. Los maíces de endosperma córnea están representados en México por un número relativamente bajo de muestras. Del total de 792 muestras recogidas por nosotros sólo 89 pertenecían a esa variedad. No nos fue posible darnos cuenta de regularidad alguna en la distribución geográfica de este grupo en todo el país, hasta llegar a la región sur de Chiapas, donde este grupo aumenta considerablemente en importancia y se expresa en una variedad de características desconocidas en otras regiones del país. Aquí nos encontramos con una riqueza de coloración, una diversidad de tamaño y forma de la mazorca y del grano, así como una intensidad excepcional de antocianina en las glumas y la mazorca. En Chiapas y en Guatemala, como se verá después, nos encontramos con una diversidad en maíces de endosperma córneo, desconocidos en otras partes del mundo. Este es el punto básico de concentración de las variedades de este grupo.

Aún después de lo dicho, y recordando la riqueza de coloración observada en los maíces dentados de Chiapas, la consideramos secundaria. El maíz dentado de Chiapas está suplantado por la diversidad de maíces duros. Estos han traído una riqueza de coloración, y por hibridaciones observables en la gran cantidad de maíces semi-dentados, ha pasado esa riqueza a los maíces dentados.

Digitized by Google

Podemos observar en la distribución de los grupos de maíz *everta* en todo el territorio de México, que se concentran especialmente en los estados de la Mesa Central, particularmente en el estado de México, el Distrito Federal, y en menor grado en San Luis Potosí y Morelos. Es muy típico en nuestro material de *everta* de México que el número de muestras de tal variedad pura es pequeño. En su mayor parte el *everta* aquí ha sido sometido a influencias diferentes, particularmente del grupo *indentata*, e inversamente la presencia de la influencia de *everta* en los otros grupos es obvia. El *everta* está casi exclusivamente representado en México por un tipo con granos agudos, el sub-grupo llamado "maíces de arroz". Del tipo *perla* sólo encontramos una muestra en todo el material; se obtuvo del agrónomo local de Sinaloa y tenía una marcada forma cónica. El grupo de *everta* en la Mesa Central tiene una gran diversidad de color, tamaño y formas de mazorcas y granos. Las membranas florales y las glumas presentan aquí la misma gama de coloración que se señaló antes. El examen del numeroso material en la colección del Instituto de Botánica Aplicada, nos permite asegurar que éste es el centro de mayor variabilidad. La presencia aquí de sub-grupo de maíces de arroz, en área separada, crea alguna duda sobre si es correcto colocar en los *everta*, los grupos de maíces llamados "arroz" y "perla". Más adelante trataremos este asunto con más detalle; aquí solamente señalaremos que del grupo *everta* ahora aceptado en sistemática, se separa de él como un grupo independiente los máices de forma de arroz (*Zea mays oryzea*), y se considera la forma *perla* como una variedad extrema del grupo *indurata*. Esto se apoya también en el hecho de que estos grupos tienen diferentes áreas.

El maíz *amylacea* está representado en cantidades considerables en los estados de la Mesa Central. Se ha dicho ya que las muestras de esta región son de un color vivo: rojo, blanco y negro parecen ser los colores predominantes y además todos los colores indicados para *indentata* también se encuentran en este grupo. La diversidad no es muy grande en lo que se refiere a la forma de la mazorca y del grano. Predomina el tipo con mazorca y granos pequeños y el de tamaño mediano. La mayor variabilidad en *amylacea* se halla en los estados de la Mesa Central, y presenta considerable interés desde el punto de vista de la geografía de las variedades de maíz. Esto se debe a que está separada de la enorme masa de variedades de *amylacea* de Sur América. Entre este lugar y Sur América, el centro de variedad de *amylacea* , los *indurata* se han metido por medio. Nos parece que una explicación correcta del área de *amylacea* en México Central será de gran importancia para la solución de algunos de los problemas referentes al origen y la geografía presente del maíz. Todos los datos señalados atestiguan el gran interés que presenta el material traído por S. M. Bukasov de México. Debemos considerarlo como indispensable para el estudio de las variedades geográficas de maíz, que no se tratarán como una sola unidad para toda la especie, como lo hace Kempton, sino en forma separada para cada grupo. Enfocando el asunto en esta forma, se establece que la mayor variedad de *indentata* y *orizea* en el mundo, de acuerdo con la nueva terminología que proponemos, ocurre en la meseta del centro de México. El centro de la variedad *indurata* parece estar en el sur de ese país en Chiapas, y de ahí se extiende a Centro América.

Hasta ahora sólo se ha considerado el tipo de grano y de mazorca que se hallan en los maíces de México. Es de esperar que bajo la gran cantidad de condiciones naturales que se presentan en ese país deben existir también diferencias considerables en el desarrollo vegetativo en las diversas regiones. Consideremos primero la longitud del período vegetativo. Por un método desarrollado en nuestro laboratorio determinamos la precocidad o tardanza de una muestra de maíz por el número de hojas desarrolladas en el tallo central de la planta. Esta característica es constante y es un indicador exacto que contribuye más a la determinación del período vegetativo que el número de días de la siembra a la cosecha, pues éste varía considerablemente dependiendo del año y lugar de siembra, mientras que el número de hojas permanece igual cualquiera que sean las condiciones. Para un entendimiento mayor del material según el número de hojas, indicamos que las variedades más tempraneras de Canadá tienen de 8 a 10 hojas, la variedad Gehu cerca de 12, Minnesota 23, 14 a 16, Boone County White 21 - 23, Leaming 18 - 20, etc. Los más tardíos tienen de 25 - 27 hojas. Aplicando este método al material de México, la diferencia que se observa va de 16 a 39.6 hojas, lo que indica que se pueden encontrar muestras que sean intermediarias entre Minnesota 23 y Leoming, y de otra parte, muestras que no alcanzan la madurez en las condiciones de Sukhum pues no tienen tiempo para iniciar la floración.

En referencia a la distribución geográfica de la longitud del período vegetativo en el territorio de México, su apariencia es de gran interés. Las formas más tempraneras se hallan en los estados del centro, México y el Distrito Federal, con una fluctuación en el número de hojas entre 16.3 a 23.5. En el año 1927 que fue favorable, algunas muestras de esta región maduraron en Karkov. Si nos separamos de la región central en cualquier dirección,

Digitized by Google

la longitud del período vegetativo aumenta. En los estados del norte, Coahuila y Chihuahua, el número de hojas en las muestras es de 19.0 a 33.6. En los estados orientales, Veracruz, Tabasco, de 24.6 a 37.6. Los estados del oeste, Jalisco y Guerrero, dan una fluctuación de 22.2 a 37.7, y finalmente, Chiapas, en el sur, de 24.5 a 39.6 hojas. Si se toma en consideración que el límite de la madurez tardía para Sukhum está determinado por un número aproximado de 27 hojas, debemos llegar a la conclusión que una parte considerable del material de México no encontrará en Rusia un sitio favorable para lograr la madurez. Algunas variedades muy tardías bajo las condiciones de Suchum producen una panoja alrededor del 20 al 25 de octubre.

En relación estrecha con la longitud del período vegetativo está el crecimiento de la planta en altura. Las diferencias en altura observadas en diversas muestras fueron de 170 a 556 cms. Como en el caso del período vegetativo, las variedades de crecimiento bajo se encuentran en la Mesa Central, y de esta región en todas las direcciones y conforme disminuye la altitud, se hallan variedades más altas y vigorosas. Los puntos más meridionales dan las plantas más vigorosas.

Otro hecho peculiar del punto de vista biológico en el desarrollo del maíz de México debe ser notado. En la mayoría de las muestras mexicanas se observó una marcada protandria. Las flores masculinas comienzan a abrirse de 8 a 10 hasta 12 días antes de la salida de los estigmas. Algunas veces este desarrollo tardío de la inflorescencia femenina trae consecuencias muy serias para la planta, debidas a la mala polinización, en deficiencias de semillas y en algunos casos, esterilidad completa de la mazorca. Desafortunadamente no podemos dar una explicación de esta forma peculiar en la florescencia del maíz de México, y si es heredada o es una respuesta a las condiciones peculiares de Sukhum y que existe una fertilización pobre. Encontramos que el carácter protándrico de la florescencia es de 2 a 3 días después del comienzo de la apertura de las panículas.

(1) El tipo de México Central. Es de gran interés y endémico de esa región. Sus caracteres más típicos son (a) vainas de las hojas muy pubescentes, lo que llevó a uno de los primeros sistematistas del maíz, Bonafous (1899), a distinguirlo como una especie separada, *Zea hirta;* (b) hojas caídas, pendientes; (c) panoja muy poco ramificada; (d) sistema radicular superficial y pobre, que produce volcamiento con brisas no muy fuertes. Hay indicaciones en la literatura de que en México se usa un aporque alto al maíz, el cual asegura probablemente la estabilidad de las plantas en su habitat nativo. Según Collins, el tipo centromexicano de maíz tiene ciertas peculiaridades de gran valor práctico; se adapta bien a bajas temperaturas, no a heladas, y además, como fue probado por Briggs y Shantz, presenta la transpiración más económica de todas las variedades estudiadas. El maíz del centro de México ocupa una gran área. Su mayor concentración está en los estados de México, Distrito Federal, Morelos y Puebla. Spolo un especimen se halló en San Luis Potosí, Zacatecas y Oaxaca.

Entre las plantas del tipo del centro de México se pueden distinguir dos subtipos: (a) uno menos vigoroso, con 14 - 18 hojas, y (b) uno más vigoroso con 19 - 25 hojas. Su distribución territorial está correlacionada con la elevación sobre el mar. Es muy importante para la descripción de los maíces del centro de México señalar que no existe conexión entre el aspecto vegetativo descrito y su posición dentro de los grupos sistemáticos. El tipo de planta del centro de México puede presentarse en indentata o everta o cualquier otra forma. El aspecto vegetativo de la planta es el resultado de los muchos siglos de adaptación a condiciones ecológicas definidas, y es un carácter más general que las diferencias en estructura de las semillas, establecidas por los sistemáticos.

(2) Tipo dentado. El vigor de este tipo es muy diferente; existe plantas con 18 a 25 hojas, con brotes basales o carentes de ellos, y aparece distribuído ampliamente en México. Se reconoce con sus alteraciones correspondientes, en las formas de variedades de maíces dentados cultivados en Estados Unidos. Es notable que es más vigoroso en México, y de tipo menos puro que las variedades americanas, pero básicamente el mismo. Es sin embargo, interesante notar que en este caso no hay relación absoluta entre lo que llamamos el "tipo indentata de planta" con la presencia de mazorcas de granos dentados. Las plantas de este tipo tienen una distribución notable en los estados de las partes más bajas de la Mesa y de las tierras bajas costeras.

Digitized by Google

(3) Tipos de hojas angostas y largas. Estas plantas al ser examinadas en las diferentes muestras de maíz de México, son fáciles de reconocer por sus hojas peculiares, angostas y largas, algo colgantes y onduladas al medio. Dentro del límite de este tipo hay plantas de diferente vigor, con 18 - 35 hojas, brotes basales o sin ellos. Este tipo se encuentra especialmente en los estados del sur, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, donde se obtuvo gran número de muestras. Suplementando lo anterior, debemos indicar que en todos los tipos de plantas observamos la presencia de antocianina, y que es entonces posible deducir que hay un aumento de intensidad conforme se avanza hacia el sur a partir del centro de México. La coloración más intensa se encuentra en Chiapas, en las cuales las vainas envolventes son intensamente coloreadas con antociania aún después de la madurez.

Es interesante notar un carácter en el maíz de Chiapas que también se observa en Guatemala, y es la dureza excepcional, casi de madera, de las glumas que envuelven la mazorca. Esta característica puede suponerse que tiene gran valor práctico en la prevención de daños producidos por gorgojos.

GUATEMALA, CUBA Y PANAMA

De los tres países citados tenemos datos estadísticos para el área de maíz solamente en Guatemala, que en 1924-27 tenía más de 140.000 hectáreas. La cantidad de muestras que tenemos de estos países es satisfactoria sólo para Guatemala. En total tenemos 81 muestras de Guatemala, 13 de Panamá y 13 de Cuba. La tabla siguiente da la agrupación de material de acuerdo con los grupos sistemáticos y tipos intermediarios.

Repúblicas	N° de Muestras	Indentata				Indurata				Everta				Amylacea				Saccharata				N° total				
		Pura	Con Amylacea	Con Indurata	Con Everta	Pura	Con Indentata	Con Amylacea	Con Everta	Pura	Con Indentata	Con Indurata	Con Amylacea	Pura	Con Indentata	Con Indurata	Con Everta					Indentata	Indurata	Everta	Amylacea	Saccharata
Guatemala	81	11	2	12	-	20	27	6	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	25	53	1	2	0
Panamá	13	4	-	-	-	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9	-	-	-
Cuba	13	1	-	-	-	7	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	11	1	-	-

En todos estos países aparece el grupo *indurata* con importancia predominante. De los 81 especímenes de Guatemala, 53 eran *indurata*. Si anotamos también que fuera de los especímenes citados, se nota influencia de *indurata* en otros 12, podemos decir que para Guatemala el número total de muestras es de 65, o sea más del 70%. El rojo predominante del *indurata* aparece aún más claro en Panamá y Cuba.

Las muestras *amylacea* y *everta* parecen encontrarse raramente en estos países. El *indentata* es muy pobre en cuanto a coloración, ya que solamente los hay blancos o amarillos. La coloración de este grupo en Chiapas decrece rápidamente en la vecina Guatemala y desaparece del todo en Panamá y Cuba.

El maíz *indurata* de Guatemala tiene una gran diversidad en color y tamaño y forma de la mazorca y del grano. Junto con Chiapas, Guatemala pertenece a la región en que se concentran un número mayor de este grupo. En tamaño de la mazorca tenemos una variación desde 5 hasta

Digitized by Google

30 cms., y en peso, desde 160 a 600 gramos por 100 granos. En comparación, 100 granos de *indurata* de México (excluyendo Chiapas) varían de 120 a 370 gramos. Entre los maíces *indurata* de Guatemala, tenemos la representación de los llamados "tropical flint", variedad de granos grandes y maduración tardía, cuyo cultivo es desconocido en los Estados Unidos. En Guatemala hay una gran riqueza en la coloración de los maíces duros. Sin enumerarlas, vamos a mencionar únicamente las formas más típicas de maíces duros negros.

Como se dijo, tenemos cantidad insuficiente de muestras de Panamá y Cuba. Por lo tanto, no podemos indicar si es casual la gran uniformidad de maíces duros en estas regiones. Panamá y Cuba están representadas en nuestra colección por maíces de tono oscuro amarillo y anaranjado. Se observa uniformidad también en el tamaño de la mazorca y del grano. La fluctuación del tamaño de la mazorca es de 11 a 18 cms.; su variación en peso, de 130 a 330 granos. Hemos reconocido el tono amarillo-naranja en muestras de maíces de España, Italia y Argentina. Esto se debe a que probablemente las primeras muestras de maíz llevadas al Viejo Mundo fueron tomadas de Cuba. El crecimiento vegetativo y las peculiaridades del aspecto de las plantas de Guatemala, Panamá y Cuba se caracterizan por los siguientes datos: en 1928 establecimos en Sukhum 36 muestras de maíz de Guatemala y se determinó la duración del período vegetativo por el número de hojas, que varió de 19.5 a 37.2. La mayoría de los maíces de Guatemala son de tipo tardío y de las 36 muestras, 29 no alcanzaron a madurar en Sukhum. La altura de las plantas varió de 268 a 578 cms. En cuanto a la forma de la planta, los tipos de Guatemala son muy diferentes. Predominan los tipos de hojas largas y de granos duros, como los descritos de México. Hay un tipo nuevo en este país similar a ciertos maíces del Viejo Mundo, de tipo duro. En algunos especímenes se observan los caracteres vegetativos de los maíces de México Central, y tipos completamente nuevos como los que más tarde encontramos en Colombia, como los llamados Boyacá, porque en el departamento de ese nombre están muy bien distribuídos. Sus características son un gran tamaño, presencia de antocianina en cantidades considerables y panojas grandes y livianas.

El período vegetativo en las muestras de Panamá se observó que era de 25.3 a 32.3 hojas. Ciertos tipos aislados alcanzaron la madurez, pero los demás eran muy tardíos. En cuanto a su forma, predominaban tipos vigorosos de indurata y los de hojas angostas.

Las muestras de Cuba tienen un aspecto diferente. La variación en número de hojas es de 18.5 a 28.2. La mitad de los maíces alcanzaron madurez. En cuanto a las características de la planta, predominan los tipos corrientes de maíces duros europeos. La altura varió entre 214 y 287 cms. Es difícil decir si estas plantas fueron del mismo tipo de las que Colón trajo a Europa. Puede decirse que esto último fue un hecho afortunado. Si Colón hubiera llegado primero a las costas de México, las formas excepcionalmente tardías de ese país no habrían madurado en el Viejo Mundo y quién sabe cuáles habrían sido las vicisitudes de estas nuevas plantas en Europa.

COLOMBIA

El área del maíz en Colombia en 1927 era de 155.618 hectáreas, repartidas así: (hectáreas) Antioquia 28.600; Atlántico 4.400; Boyacá 9.900; Caldas 16.109; Cauca 3.209; Cundinamarca 60.000; Huila 1.300; Magdalena 5.500; Nariño 8.900; Norte de Santander 4.900; Tolima 1.800; Valle del Cauca 10.000.

El maíz se siembra en este país desde la costa hasta las alturas. Pero como resultado del desarrollo principal de la agricultura en las llanuras altas y en la meseta subtropical, las regiones costeras tienen un área sembrada mucho menor y la mayor producción está en el departamento de Cundinamarca. Este es el departamento de mayor actividad agrícola de Colombia, conforme se había dicho en un capítulo precedente.

El maíz duro se encuentra en todos los departamentos de Colombia y predomina en la mayoría de ellos. Sin embargo, en los departamentos localizados en las áreas centrales, en las vertientes andinas, el grupo *amylacea* se destaca y predomina en el departamento de Boyacá, que se considera el lugar más antiguo agrícolamente del país. Debemos indicar que en varios departamentos hay tipos de *everta*, en este caso del tipo *perla* y no del grupo de maíces de arroz. La ausencia de este tipo en Colombia, y por otro lado la presencia del tipo *perla* en México, así como la separación de área de estos dos grupos, nos induce a considerar impráctica la fusión de ambos en un subgrupo de *everta*. Por su separación geográfica como por la estructura del grano, consideramos más correcto incluir el llamado maíz perla o reventador en el grupo *indurata*. Un examen más detallado de las variedades de maíz en Colombia hace posible anotar los siguientes hechos: el maíz de las zonas norte y costera pertenece

Digitized by Google

en su mayor parte a *indurata* uniforme, con mazorcas cortas y granos amarillos o blancos y con las membranas de la inflorescencia de color blanco. Un vistazo a la Tabla 5 muestra que la composición varietal de Colombia difiere de las observadas en los países descritos. Es sorprendente la desaparición de *indentata*, que está representado por unas pocas muestras de razas puras en los departamentos del norte. Además, la influencia de *indurata* se halla más o menos presente, con algunos tipos intermediarios de *indurata-indentata*.

En el departamento de Cundinamarca se halla una variedad de maíz *indurata* que no se esperaría. En el departamento de Boyacá, el grupo *amylacea* muestra una gran variedad. Hay una rica variación de colores como no se halla en ninguno de los otros grupos ni en ninguno de los países estudiados. Los tonos vivos y brillantes de las semillas de maíz en esta región contrastan con los maíces monótonos del resto de Colombia. Sin embargo, debe notarse que a pesar de toda su riqueza de coloración son muy similares en la forma y tamaño de las mazorcas y de los granos, y esto no nos permite considerar a Boyacá como la región original de este grupo.

El grupo *indurata* es también de mucha variabilidad en el departamento de Boyacá. En éste y en Cundinamarca nos encontramos con el mismo fenómeno que había sido señalado en Chiapas para los maíces *indentata*. Explicamos en su lugar las variaciones de color del maíz de Chiapas como resultado de una ola de variedades que llegaron a esa región. En este caso, numerosas variedades de *amylacea* se mezclaron con indurata y es por esta influencia que se explica esta segunda explosión de coloración varietal en los maíces de estos departamentos.

Por sus caracteres vegetativos, los maíces de Colombia parecen ser exclusivamente de formas tardías. El período vegetativo, caracterizado por el número de hojas, da un promedio de 26.5 a 46.6 hojas. Es muy difícil tener una opinión de las diferencias geográficas en la longitud del período vegetativo de los maíces de Colombia, basándonos en el material a mano. Aquí no parece estar muy correlacionada con la elevación de la localidad, como lo observamos en México. En publicaciones hechas en Colombia, encontramos indicaciones de que el maíz requiere en ese país cuatro meses para madurar en la zona tórrida, seis en la templada y 10 en la fría. De eso se puede deducir que bajo las condiciones tropicales, el incremento en elevación no parece propiciar la separación de variedades tempraneras, o tardías, sino por un incremento en la longitud del período vegetativo pues la distribución anual de la temperatura así lo permite. De las muestras coleccionadas, sin embargo, podemos decir con cierta precaución, que variedades tempraneras se hallan en el departamento de Cundinamarca y las más tardías en la vertiente del Pacífico, en el departamento del Valle.

Ya indicamos que las condiciones climáticas de Sukhum garantizan la posibilidad de crecimiento regular para las variedades de maíz cuyo número de hojas no excedan de 27 a 28. De estos datos se puede deducir que los maíces de Colombia no alcanzan madurez en ese lugar, y sólo unas pocas plantas llegaron a madurar de un gran número de muestras sembradas. Es necesario, por lo tanto, indicar que en Colombia, como en otros países suramericanos, se nota un fenómeno biológico en el maíz que es muy interesante. La floración de la espiga femenina tiene lugar en forma muy despaciosa en comparación con la de las panojas, y aún más, muchas plantas no llegan a desarrollar sus estilos. Por esta razón, se observa aquí una esterilidad masal, ya que un buen número de muestras debió llegar en este clima, si no a la madurez completa, al menos al desarrollo primario de la semilla. No tenemos al presente explicación segura de este fenómeno, pero nos inclinamos a atribuirlo a las condiciones meteorológicas de Sukhum, que en los meses de verano tiene un calor más intenso y menor humedad que los altos valles de los Andes. Las diferentes regiones de Colombia dieron una fluctuación en la altura de las plantas de 251 a 521 cms. en la muestra. Los departamentos más norteños, Atlántico y Magdalena no ofrecen particularmente plantas altas; sus límites estaban entre 330 a 380 cms. Las plantas más altas fueron observadas en las muestras de Tolima, Cundinamarca y Valle, que llegaron a más de 500 cms.

La diversidad del aspecto vegetativo de los maíces de Colombia se puede reducir a la presencia de tres tipos: el de los *indentata* vigorosos, los de hojas angostas, ya descritos en México y el tipo peculiar de Boyacá, endémico a un cierto número de regiones de ese país. Como en México no es posible olvidarse de los tipos de la Mesa Central en sus características distintivas, así en Colombia el maíz de Boyacá aparece como el más interesante de sus tipos. Además de encontrarse en el estado de ese nombre, se halla también en Cundinamarca y Tolima. Este maíz presenta una gran variación en cuanto a la cantidad de antocianina, y en algunos casos, se observó pubescencia en las bases de las hojas. No se halló este tipo en los departamentos del norte o del Pacífico.

Digitized by Google

Departamentos	No. de muestras	Indentata				Indurata				Everta				Amylacea				Saccharata				No. total				
		Pura	Con Amylacea	Con Indurata	Con Everta	Pura	Con Indentata	Con Amylacea	Con Everta	Pura	Con Indentata	Con Indurata	Con Amylacea	Pura	Con Indentata	Con Indurata	Con Everta					Indentata	Indurata	Everta	Amylacea	Saccharata
Atlántico	32	1	-	-	-	15	12	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	31	-	1	-
Magdalena	14	-	-	2	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	12	-	-	-
Bolívar	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Antioquia	15	-	-	1	-	7	5	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	12	-	2	-
Santander	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Caldas	23	-	-	-	-	9	8	2	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1	3	-
Tolima	30	-	-	-	-	15	4	-	-	6	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	19	6	5	-
Cundinamarca	49	-	-	-	-	20	3	6	-	5	-	2	-	5	1	5	-	-	-	-	-	-	31	7	11	-
Boyacá	83	-	-	-	-	10	2	2	-	-	-	-	-	54	15	-	-	-	-	-	-	-	14	-	69	-
Valle Cauca	28	-	-	-	-	22	-	2	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	22	-	6	-
Nariño	5	-	-	-	-	3	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-

La descripción de los maíces de América Latina dada en estas páginas, debe ser tomada como un esquema muy rápido y resumido. El enorme material recogido por S. M. Bucasov requiere un estudio más detallado que el incluído en la comunicación presente.

La sección de maíz, formada por I. W. Kojugov, M. I. Gadjinov y W. I. Savoon, está trabajando bajo la dirección del autor en el estudio de este material. Estamos seguros que todos los datos probados serán de gran valor para la solución de los problemas básicos del maíz.

Toda la información contenida en este trabajo es muy interesante, teniendo también una vasta aplicación práctica en lo que se refiere a los factores botánico-geográficos.

En el material colectado en América se concentran muchas características de interés práctico, que deben ser usadas por nuestros investigadores. Encontramos aquí un alargamiento peculiar de la semilla, una mazorca muy fina, un alto poder germinativo, etc., etc. (En este material no hay variedades tempraneras y sería raro que existieran).

Del estudio de las condiciones meteorológicas, se notó claramente que para importar variedades de maíz americano a nuestro clima, esto sólo podría permitirse como un primer paso para llevar maíz en grandes cantidades a nuestros campos.

Digitized by Google

El siguiente paso debe darnos prueba de la importanción de las variedades seleccionadas, adaptadas a nuestras condiciones y no en las condiciones bajo las cuales el investigador americano trabaja.

El material que de América trajeron S. M. Bukasov y S. W. Jusepczuk (junto con nuestras variedades y las comunes americanas) confirma que es el lugar de donde nuestros investigadores sacarán nuestras nuevas variedades.

B. TEOCINTE

Los maíces malezas. Es de gran interés considerar la relación entre el maíz y el teocinte, este último considerado como maleza, y también el caso de los girasoles y los *Physalis*, en que se puede considerar que su cultivo se ha derivado de plantas que fueron malas hierbas. Aunque de distribución escasa, el girasol es una de las malas hierbas comunes en los campos de maíz del norte de México. También es mencionada por Hernández entre las listas de malezas del estado de Chihuahua. *Physalis* está generalmente distribuída como maleza en todo México. *P. aequata* y *P. angulata* son llamadas "miltomate". Este nombre significa "tomate de milpas" (campos cultivados de maíz), y tiene relación directa con su presencia como maleza. Esta planta ya estaba domesticada en tiempos de los Aztecas.

Teocinte. El teocinte como maleza fue mencionado primero por Segura (Naturaleza, 1897-1903), en Chalco. Depués por Collins (1921) quien informó que existía en grandes cantidades en el valle de México, indicando sus variedades. El teocinte es representativo del género *Euchlaena* y pertenece a la especie anual *E. mexicana*. La especie perenne *E. perennis* es más escasa. El nombre "teocinte", del Nahuatl "teocintl", significa mazorca de los dioses. Este nombre según Collins, se aplica ampliamente en México al *Tripsacum*, género afín a *Euchlaena*. En el Valle de México y la región oriental, el teocinte se conoce con el nombre de "acece", derivado de "acecintli" que significa mazorcas pequeñas y caedizas, y describe muy claramente esta peculiaridad de la especie. El nombre teocinte no es conocido con esta región. En Durango se conocen ambos nombres: teocinte y acece. En Chiapas, "teocinte" y "maíz primitivo". El área del género *Euchlaena* cubre México y Guatemala. El teocinte se conoce como una planta forrajera en cultivo en Estados Unidos, esporádicamente en Costa Rica (San José, según referencias), y se menciona también en Colombia. En México se encuentra en el Valle Central (México y Distrito Federal), Durango (alrededores de la ciudad de ese nombre) y en Anabayucán, a 2.000 metros de altura; San Luis Potosí; Guanajuato; Jalisco (Guzmán, 1.500 metros); Hidalgo, tipo machierpas y probablemente Tabasco, a juzgar por uno de los nombres del teocinte, "café de Tabasco". En Guatemala, según Pittier, se halla en Alta Verapaz.

El área descrita para el género *Euchlaena* puede dividirse en: (1) área norte, que ocupa las altas montañas hasta 2.000 metros y llega hasta la Mesa Central (tipo Durango); (2) un tipo del Sur (Florida). Pittier señala que el teocinte se encuentra en el sur de México y en Guatemala, en la tierra caliente. El área de *E. perennis* está limitada a la localidad de Guzmán, en Jalisco, y toda su extensión llega a cerca de una milla cuadrada. De acuerdo con Collins, el teocinte no parece ser una planta de amplia distribución. En sus búsquedas en Durango sólo halló plantas solitarias, y sólo en un lugar cerca de Chalco se encontró en gran cantidad. Siempre se halló en los campos, y Collins no encontró ninguno en estado silvestre. La distribución limitada hace necesario definir mejor las localidades. La primera muestra de teocinte (tipo Durango) fue obtenida por mí bajo la dirección de Ernesto Reja Rivera en el jardín del profesor Madarriaga, en la Ciudad de México, donde crecía junto con maíz para observar si obtenían híbridos. Las regiones básicas de distribución de teocinte son las localidades vecinas a los lagos Chalco y Xochimilco, muy cercanas a la Ciudad de México, hacia el sur. Hacia el oeste, está limiatada a las localidades de Coyoacán, Huipulco y Xochimilco, todos dentro del Distrito Federal. Las muestras de Coyoacán fueron obtenidas por el profesor A. Roldán. En Huipulco, el teocinte crece en grandes cantidades como maleza en los campos de maíz, cerca de la carretera y forma como el 30% de la vegetación. En la villa de Xochimilco, bajo la dirección del profesor Guillermo Gandara, encontré teocinte creciendo como una maleza en el maizal de Don Faculdo Zarcas, cerca de la villa. Hacia el oeste, en Chalco, en el estado de México, donde fue mencionado primero por Segura (1903) y López y Parra (1908). Las localidades en que los descubrí fueron: (1) campos cerca de

Digitized by Google

Quatzingo; (2) la hacienda Atoyac, cerca de Quatzingo, perteneciente a Filomena Galarza de Rodríguez; (3) la hacienda La Compañía, cerca de San Lucas, perteneciente a la Secretaría de Hacienda, y antes a Don Iñigo La Rieya; (4) la Hacienda San Juan de Dios, cerca de Chalco, perteneciente a Tomás Rodríguez. En la mitad del camino entre México y Chalco se encontró teocinte en pequeña cantidad en Los Reyes, cerca de Cerro Caldera, en un maizar cercano a la carretera de Peñón. En todas las localidades se encontró teocinte formando como el 10 al 50% de las plantas de los maizales. Las localidades norteñas de teocinte en el valle de México del lado de Chalco y Xochimilco, están cerca a Caguatitlán, al norte de la capital; la semilla fue obtenida del rancho de Eugenio Parrodi por el profesor A. Roldán.

En la cosecha de maíz, sus tallos se quitan del terreno y las plantas de teocinte que quedan lo cubren en gran extensión. Sus semillas se distribuyen fácilmente y por lo tanto con el tiempo, especialmente si se sigue sembrando sólo maíz, los campos continúan infestados. Una rotación corriente no parece ser suficiente para la erradicación del teocinte, y Collins colectó muestras en campos de cebada que había sido sembrada después de maíz, y en campos abandonados. El teocinte parece ser una hierba en estado de desaparición. Su distribución es escasa en los lugares en que ocurre y aun en el Valle de México donde es abundante se distribuye por lotes, ya que al lado de campos bien infestados hay otros completamente libres. Aparentemente la infestación de nuevos campos no ocurre en grandes cantidades y su semilla no puede mezclarse con la de maíz, ya que este último se recoge en mazorcas.

Mazorcas de origen híbrido, similares a maíz, son desconocidas y ya podrían haber sido encontradas en los numerosos campos infestados. Por otra parte, es imposible, considerando que los métodos de cultivo son los mismos, dar una explicación al hecho de que el teocinte esté localizado en ciertos lugares del Valle de México y falte por completo en algunas villas cercanas, como Iztapalapa, Cerro Márquez, etc., así como en el valle cercano de Toluca, que está separado por unas pocas colinas, y en el vecino estado de Morelos. El Valle de México y los lugares vecinos fueron investigados cuidadosamente y no encontré una sola planta de teocinte. Su ausencia de algunos lugares del valle puede explicarse por ser de ocupación reciente, ya que gran parte está situada en áreas lacustres recientemente drenadas. El área de teocinte se interrumple abruptamente al sur de Xochimilco y al inicio del camino a Cuernavaca en San Mateo Xalpa. No se encontró teocinte en este camino ni en el de Toluca, ni en el de esta ciudad a La Venta. Tampoco hay en los alrededores de Teotihuacán, cerca de las antiguas pirámides toltecas. En nuestros itinerarios de México y Guatemala se puso especial atención a localizar teocinte, sin resultado alguno. El teocinte nunca ha sido hallado en Sur América.

El cultivo del teocinte es desconocido completamente en México. En Guatemala, se halló cultivado sólo en el Campo Experimental de La Aurora, cerca de la ciudad de Guatemala. Desafortunadamente, no pudimos establecer si las semillas de Guatemala eran de origen local o introducidas de Europa o Estados Unidos. Esto es de gran interés ya que los especímenes de La Aurora pertenecen al tipo Florida, y éste se supone ser nativo de Guatemala.

El teocinte de Guatemala tiene semillas de forma trapezoidal, con sus lados paralelos largos y la base y el ápice inclunados (Kuleshov). Su coloración es café claro. Por el color y forma, la muestra de La Aurora representa una mezcla de diversas variedades, y por no ser pura podría ser de origen local.

Todos los otros teocintes colectados en el Valle de México son afines al tipo Durango. Este tipo se extiende más allá de los bordes de ese estado y está distribuído ampliamente en el Valle de México y probablemente en San Luis Potosí, y parece conveniente llamarlo con el nombre Anahuac, por la meseta de ese nombre. El tipo Anahuac (Durango de los americanos) se caracteriza por tener las partes de la inflorescencia femenina (semillas) de forma ampliamente triangular, de 6 - 9 mm de largo. Su coloración es muy diversa y va desde un blanco lechoso pasando por café claro hasta café negro, uniforme o rayado. Juzgando por la diversidad de características de las semillas, el teocinte del Valle de México representa muchas variedades. Por esta razón, recogimos semillas de plantas individuales. El total de muestras no pasó de 100. Las plantas son similares al maíz alto, lo que explica la dificultad de erradicar esa maleza. El teocinte del Valle de México madura primero que el Durango.

Híbridos entre teocinte y maíz. La hibridación artificial de teocinte y máiz es bien conocida y no ofrece dificultades. Es interesante definir la presencia de híbridos naturales en el lugar original y su distribución. Los nativos del Valle de México sostienen que el teocinte sembrado repentinamente se vuelve maíz y que esto sucede en siete años (Naturaleza II, Vol. I).

Digitized by Google

En Durango (Collins) menciona el deterioro de maíz cuando se halla junto con teocinte. Esta opinión se explica por la presencia de híbridos y segregantes. Algunos similares se han reportado en la literatura (Urbina y Segura, Naturaleza 1903), y en el teocinte encontrado por Jackson en Durango. Collins no encontró híbridos y considera su hallazgo como muy improbable; asumiendo que segregaran, las plantas que sobrevivirían serían sólo las parecidas a teocinte y no podrían ser descubiertas por sus características exteriores. El material colectado en el Valle de México dio resultados inesperados. Una gran parte era híbrido con maíz y al sembrarlo dio las diversas segregaciones (Kuleshov). Hay, por lo tanto, sin duda alguna, híbridos naturales en gran cantidad que resultan de cruces especialmente con los *indentata* de semilla blanca. Generalmente los maizales donde recolectamos nuestras muestras de teocinte en Atoyac, Zonocatla, Xochimilco, tenían también maíz *indentata* blanco. Sólo en San Juan había influencia de *everta* y de *indentata* rojo. No se observó segregación en maíces de campos infestados. Bajo estas condiciones era de esperar que una gran cantidad de segregantes se encontrarían y que algunos fueran reconocibles tanto por sus caracteres de teocinte como de maíz. La primera mención en la literatura de formas híbridas es debida a Reicher y se refiere a Huipulco. El profesor A. Roldán hizo más investigaciones para encontrar híbridos en condiciones naturales, siguiendo las informaciones de los nativos. Con ellas comenzamos nuestras investigaciones en Atoyac. Nuestro guía indio nos mostró una sola planta en todo el campo, que mostraba ser intermedia entre teocinte y maíz. Aunque el indio adujo que plantas similares eran comunes, una búsqueda cuidadosa mostró que no había ninguna más. Es posible que una de las causas de que no encontráramos híbridos era lo tardío de la estación, pues ya el maíz había sido recolectado. De acuerdo con los nativos, las plantas intermedias se encuentran a menudo y se recolectan para alimentos de aves, como se hace con el teocinte, y pocas veces se usa para alimento humano. No tiene nombre especial y es posible que con frecuencia se confundan con el teocinte en los informes de los indios. Obtuve finalmente una sola planta intermediaria de Atoyac.

Otra localidad fue estudiada por M. S. Antipovizc en 1925 en Coyoacán. Antipovizc menciona una planta híbrida que se encontró en un jardín cerca de 10 plantas de maíz. Un maizal estaba a unos 50 pasos del lugar. Coyoacán es una de las localidades de teocinte y sin duda los campos vecinos estaban infestados tanto como el jardín que menciona Antipovizc. En 1925, de 12 a 15 plantas fueron encontradas ahí, tanto de teocinte como de formas intermediarias. Estas últimas son similares al teocinte en la estructura de la espiga femenina, en el alto número de mazorcas y su tamaño y estructura. Falta el raquis suave de la mazorca. Son similares al maíz en la forma y coloración de las semillas (uno mostraba xenia) y las mazorcas no se quiebran tan fácilmente como las de teocinte. Las semillas se alinean en 2 a 3 filas en las mazorcas axilares y en 4 a 6 en las terminales. Antipovizc informa que sembrando semillas híbridas se observó teocinte y maíz y formas intermedias. Como ha sido recalcado anteriormente, el teocinte no se cultiva en su habitat natural, aunque es de un alto valor alimenticio. Collins informa de que en ciertos experimentos se produjo la muerte de animales debido al teocinte. Esta planta es cultivada ampliamente en Estados Unidos y se considera como una de las mejores forrajeras (MacMillan), dando de 50 a 80 toneladas por acre al año. Las primeras muestras de teocinte aparecieron en los Estados Unidos alrededor de 1880 y su origen es desconocido; las primeras siembras parecen haber sido hechas en 1887.

C. HUAUTLI

Amaranthus paniculatus L. var. *leucocarpus* Saff. llamado "alegría" (Jalisco y la Mesa mexicana), "bledo" (Durango y Chiapas), "huautle" o "huautli" (Sonora y Sinaloa), "huautli" (Azteca), es una planta de grano, endémica de México, conocida por sus semillas comestibles. La planta alcanza hasta 1 1/2 metros de altura y es anual. Las semillas son blancas y pequeñas. Se distinguen unas pocas variedades: (1) morada o "cacahuazentle", con semillas más grandes, de mejor calidad y racimos colorados; (2) "ojo de pájaro", usualmente mezclado con el anterior; y (3) quitlacocha", negra con semillas muy pequeñas (M. Martínez). Según Safford se conocen en *Amaranthus paniculatus* dos variedades, de semillas blancas o negras, tanto en estado silvestre como cultivado. La forma de semillas blancas tiene un nombre especial entre los Aztecas, "michihuauhtli". Las siembras se hacen a mano a fines de abril en surcos hechos con un palo. Los brotes aparecen ocho días después y cuando las plantas alcanzan 20 centímetros son raleadas y deshierbadas. Al ralearlas se sacan las plantas estériles o de semillas pequeñas, llamadas "quitlacoche". Tanto las deshierbas como los raleos se repiten y cuando no hay lluvia se aplica el riego, pues las plantas no soportan la

Digitized by Google

la sequía y prefieren suelos húmedos. La florescencia ocurre en agosto y setiembre. Cuando hay heladas tempranas se muelen las hojas pero se pierden las semillas, que aparecen antes que el maíz. Esta planta agota notablemente el suelo y requiere rotación. La cosecha se hace a fines de octubre a comienzos de noviembre, después de las lluvias. Las plantas se recogen cuando están completamente maduras, habiendo entonces poca pérdida de semillas. Los tallos se cortan, se secan y se trillan con palos en una tela. La semilla que no sale por este procedimiento, se saca a mano. La semilla se coloca después en sacos.

La composición de las semillas según Cordero es: almidón 58%, albumen 14%, grasas 6.3%. Una clase de "atole" se hace del grano así como tortas delgadas (huaquiltamami), y una clase especial de dulce, el "tzoatli" de los Aztecas llamada actualmente "zuale" en México occidental y "alegría" en el Centro de México. Este dulce se hace como sigue: los granos se remojan por seis horas, se secan ligeramente y se calientan en un "comal" (especie de sartén hecho de arcilla) y se mezclan con un sirope espeso; la mezcla se corta en pedazos y se seca. Este dulce es un producto muy común en el mercado de México, así como las semillas, y si no hay maíz la "alegría" lo substituye (M. Martínez).

Huauhtli fue un grano importante para los Aztecas. En los tiempos de Moctezuma se hacía una reserva anual en que se llenaban 18 granos de 9.000 cuartillos cada uno. Era traído a menudo como tributo por las tribus sometidas y puede juzgarse su importancia por el hecho de que figuraba en las ceremonias religiosas. Con sus granos se hacían imágenes de los dioses, con ojos de frijoles y dientes de semillas de calabaza. A estos ídolos se traía ofrendas de incienso, flores, pulque y otros. El pulque se tomaba después de las ceremonias y las ofrendas se comían. Finalmente se quebraba el ídolo en partes y se comía también y los enfermos guardaban pedazos de él para aliviar sus sufrimientos. Este honor que rendían los Aztecas llevó a que los misioneros españoles reprobaran la idolatría, suprimiendo aun el cultivo de huautle (Safford). De gran importancia durante la dominación Azteca, ha decaído y al presente ocupa un tercer lugar en importancia.

Su cultivo se hace especialmente en las zonas templadas y tórridas, en el Distrito Federal, en la vecindad de la Ciudad de México, Milpa Alta, particularmente en Tulyehualco, en Michoacán, Jalisco y Colima (Tlajomulco, Zacoalco, San Pedro Tlaquepacle; Guerrero, Sonora y Durango). En Sinaloa (Culiacán) crece silvestre en los maizales y se usa como alimento con el nombre de "cuatle". Desde tiempos muy remotos se cultivó en regiones de Sonora que bordean con Sinaloa, a juzgar por los informes de Alvaro Núñez Cabeza de Vaca (1536). Los indios Suñi lo cultivaban en Nuevo México.

Los indios de Arizona cultivan *Amaranthus retroflexus*, una maleza muy extendida en Norteamérica. Stutervant dice que el *Amaranthus paniculatus* ha sido naturalizado en India y que se cultiva ahí dando altas cosechas (1/2 libra por yarda cuadrada). Puede ser confundido con la especie *Amaranthus frumentaceus*, o *A. anardana*, cultivados en India y mencionados por De Candolle. Una especie endémica, *A. caudatus* (quihuicha) era cultivada en el antiguo Perú.

Huahuhtli es de especial interés pues es una de las pocas plantas cultivadas endémicas de la Meseta mexicana, y S. N. Juzepczuk asume que éste puede ser tomado como el centro de origen de su cultivo. Merece atención que el huautli se conservara en las regiones del nor-oeste de México (Sonora) de donde avanzaron los Aztecas. La combinación en los ídolos de sacrificio de huautli con frijoles y calabazas nos hace imaginar que la ausencia de maíz en esta combinación puede deberse a que sólo las plantas más antiguas se usaron para ese propósito.

D. CHENOPODIUM (HUAUZONTLI Y QUINOA)

Huauzontli. Las variedades cultivadas de Chenopodium están representadas en América por la llamada "espinaca mexicana", *C. nuttalliae* y *C. ambrosoides* (cultivadas?) y por la especie suramericana *C. quinoa*.

C. nuttalliae era bien conocida de los Aztecas con el nombre de "huahuatzontle", y se distinguían tres variedades: la cultivada, que se halla aún cerca de la Ciudad de México, "xochihuauhtli"; la negra, "tlihuauhtli", y la roja "tlapalhuauhtli". *C. ambrosoides*

Digitized by Google

tiene también un nombre Azteca, "epazote", y es usada como la espinaca. Según Stutervant algunas hierbas de este género se usan por tribus de indios norteamericanos tanto por sus hojas como por sus semillas.

Quinoa. *C. quinoa* es una planta cultivada desde épocas antiguas en las altas mesetas del Perú y Bolivia, de donde aparentemente se llevó a Chile y Colombia. Al presente su cultivo se limita al Perú, Bolivia y Chile, y desapareció totalmente de Colombia y no es aún mencionada en las floras locales (Cortés, Robledo), aunque ahora se le está introduciendo de nuevo y se sembró en 1914 cerca de Bogotá. Nosotros sólo pudimos obtener una muestra de museo, procedente de Nariño. Tampoco existe según Steffen, mención alguna de esta planta entre los Chibchas. Esto nos impulsa a suponer que las referencias de literatura que hablan del cultivo de esta planta en Colombia, se refieren a las regiones vecinas a Ecuador. Los informes de Voltz están en contradicción con los datos anteriores, al inferir que el cultivo de la quinoa se originó entre los Chibchas y se extendió luego a Perú y Bolivia. Esto estaría de acuerdo con la idea de Spinden de la mayor antiguedad de la agricultura Chibcha comparada con la de Perú y Bolivia.

Digitized by Google

CAPITULO 12

LEGUMINOSAS (PHASEOLUS, CANAVALIA, ARACHIS)

A. *Phaseolus*

Los frijoles son con el maíz, las plantas más antiguas cultivadas en América. Ocupan el segundo lugar después de aquél, por su importancia en la vida de las poblaciones nativas. Las especies cultivadas en América son las siguientes: *Phaseolus vulgaris* (L) Savi, *P. coccineus* L. , *P. lunatus* L. y *P. acutifolius* A. Gray var. *latifolius* Freeman.

Nombres nativos. *P. vulgaris* fue llamado "etl" o "yetl" entre los Aztecas y "busel" o "buir" entre los Mayas y tribus vecinas (1). El primer nombre azteca fue desplazado por un término usado por los españoles, "frijol", palabra derivada de un dialecto de las antillas o del norte de Sur América (Ditmar). Al principio se escribió "frixol", el cual se preserva aún en Colombia en la transliteración "frisol". También se conservan los nombres de variedades que consisten textualmente de nombres españoles. Los nombres nativos en Venezuela son "caraota", "icaraota", "tapiramo", "tapirusco", "poncha".

P. coccineus L. (*P. multiflorus* willd.) tiene el nombre azteca de "ayacotli", "ayeotl", que se ha conservado hasta nuestros tiempos en las formas "ayecote", "ayocote", "ayeco" (El Salvador). El nombre "patol" se usa en el norte de México (San Luis Potosí, Chihuahua, Cotollán), y parece tener alguna conexión a través de los Huastecos con el nombre guatemalteco de "pacal" (que se conserva en nombres compuestos como "excapacal" en San Marcos). En Guatemala se usa el nombre "pilay" y en Chiapas "botyl".

P. lunatus es llamado en Venezuela "guaracaro" (Pittier); en Guatemala (San Marcos) "ishtacapal"; en Costa Rica "cubá" (Pittier); en México "yegua", "patashte" en Chiapas (derivado de una palabra guatemalteca que significa semilla de cacao), en Yucatán "tox-ib".

P. acutifolius, el tepari de los Tarahumaras de México, es llamado "escomite" en Chiapas y Guatemala (2); en Sinaloa (municipio de Culiacán) se le llama "seragui".

Nombres Comunes de Frijoles en México

Ayocote: amarillo
" blanco (chico, grande, volador)
" mayo (salpicado)
" cenizo
" frijolillo
" manchado
" morado (pinto, oscuro)
" negro (chico, grande)
" patol
" rosa
" volador (colorado)
" yegua
Alimonado
Almedro
Aluvia
Amapola
Amarillo (bola, delgado)
Habichuela
Habichuela japonesa
Jaspeado
Judía (*Vicia faba*)
Manzano
Mascarillo
Meco
Mexicano
Mohino
Morado
Morito
Moro
Mulato
Mulita
Neblina
Negro (prieto), bola, común, manchado, menudo, virgo)

(1) Entre otras tribus Mayas: pucul, chemuk, chenek, chicun, chicong, quina, quina'k, qu'enk, quejenk, ubal, tut.

(2) Si existe la raíz yetl en la palabra "escomite", escom-yetl, significa que puede haber sido llevado por los Aztecas desde el norte.

Digitized by Google

Apetito
Azufrado
Bayo (bolita, gordo, entregordo, jaspeado, rata)
Berrendo
Blanco (chiquito, concha, grande, habilla, mediana, menudo)
Bola (colorín)
Bolita
Botyl
Buchi (*Vigna*)
Buenrostro
Burro
Cacahuate
California
Caja
Canelo
Capuchino (rosa, negro)
Capulín (rosado)
Carita (*vigna sinensis*)
Chicote
Chino (*Vigna*)
Ciguino
Colorado
Cotón de indio
Criollo
Cuarenteno
Escomite
Garambullo
Garbancillo (canario, pinto)
Garbanzo
Garrapata (chico, grande)
Gordo
Gryuo
Guadalupano
Ojo de cabra
Ojo de liebre
Ojo de venado
Ojo negra (*Vigna*)
Orijuelo (*Vigna*)
Pachacate (helado)
Panza puerca (panca de puerco)
Parraleño, bolita, común, gordo limón, llave, manchado menudo, morado, obscuro, ocril, pajuela
Patashte
Patol
Perla
Pinto
Pipilite de vara
Rosa, de castilla, gorda, menudo, pinto
Rosita
Sabino
Seragui
Tempranillo
Tepetate
Thatjin
Tox-ib
Tremes
Vaquita
Vago (tepetate, menudo)
Vejuco
Volador
Xcol
Xcoliburul
Yegua (*P. lunatus*)
Yesinto
Zarabando
Zazamel

Nombres Comunes de Frijoles en Colombia

Alberjo
Arbolito
Bayo
Bida
Cabeza negra
Cargamento
Culatelo
Elvida
Guarango
Mortino
Plomo
Radical
Revoltura
Sangre del toro
Sardinato

Area de las especies. *P. vulgaris* se cultiva en todas las regiones en que hay frijoles en el mundo y tiene la distribución más extensa en la parte norte de América tropical. Por su gran extensión presenta una diversidad multiforme, muy superior a la de otras especies. Esta diversidad no ha sido incluída en las clasificaciones existentes, y no puede ser adaptada a los presentes sistemas de clasificación. El trabajo de N. R. Ivanov: "Especies cultivadas de *Phaseolus* en América Latina", parece ser un esbozo de un agrupamiento geográfico preliminar de los materiales conocidos. Más adelante se dará una idea de la composición varietal, resumida en lo que se refiere a nuestro itinerario.

P. coccineus, tiene una distribución marcadamente menor que la de *de P. vulgaris*, pero mayor que *P. lunatus* y *P. acutifolius*. Está distribuído en las tres zonas climáticas verticales, como *P. vulgaris*. A juzgar por las muestras colectadas, *P.* se encuentra en México en la mayoría de los estados, posiblemente en menor grado en la parte noreste. Esta última circunstancia, y la posibilidad de que la mayor cantidad de formas varietales ocurra

Digitized by Google

según Ivanov en Chiapas y Guatemala, hace posible considerar a estas regiones como el centro de origen de las formas cultivadas de *P. coccineus*, con una distribución subsecuente hacia el norte, en especial a la mitad atlántica de México, y luego hacia la Meseta hasta Coahuila, Aguascalientes, San Luis Potosí, y quizás Chihuahua. Se presentan muchas variedades en el Valle de México, pero quizá está ausente en Toluca y es probable que se halle en los estados adayacentes de Hidalgo y Durango. *P. coccineus*, al contrario de *p. lunatus* que no existe en esta área, tiene una distribución muy extensa en la Meseta mexicada. En la región sur de México se halla tanto en los estados del Atlántico (Veracruz), como en los del Pacífico (Guerrero, Oaxaca y especialmente Chiapas), y de ahí se extiende hasta las regiones adyacentes de Guatemala (Quetzaltenango y Ciudad de Guatemala). Se encuentra en Cuba y Panamá. Hay poco de él en Costa Rica, y en Venezuela es una rareza (Pittier). El área de *P. coccineus* en Colombia es muy singular y está limitada sólo a la parte superior de la zona templada en el curso medio del Cauca, cerca de Medellín. Hay también muestras del departamento del Cauca y de Tunja, así como de la Mesa de Boyacá, los cuales según Ivanov no pueden definitivamente ser asignados a *P. coccineus*. En Colombia, como en México, el número de muestras de *P. coccineus* es de menos del 10% del número de muestras de *P. vulgaris*. Es posible que *P. coccineus* se halle a veces mezclado en las siembras con *P. vulgaris*.

P. lunatus se cultiva en cantidades limitadas y están confinado a pocas regiones de la zona tórrida. La Ciudad de Guatemala, localizada en el centro del área templada, es una excepción. En México se halla en el centro de Chiapas (Tuxtla) cerca de Guatemala y en Yucatán (Mérida). Se encuentran en el estado de Sinaloa en la vertiente pacífica del noroeste de México. No colectamos ninguno en otras partes de México, en particular en la Mesa Central. Se cultiva en Panamá y Cuba. En Colombia se encuentra sólo en la costa atlántica, en Barranquilla y en el curso inferior del Magdalena (Calamar). Se halla también en los Departamentos de Bolívar y Caldas. *P. lunatus* tiene una distribución más amplia en Colombia que en México, y en Colombia las muestras recogidas eran como el 10% de *P. vulgaris*, mientras que en México era sólo el 2%.

La conexión entre las áreas ocupadas por las tres especies mencionadas, no puede ser definida correctamente, debido a la ausencia de datos locales. El número de muestras colectadas sólo da una idea de la distribución general de las especies. Para *P. vulgaris* es de 100, para *P. coccineus* y para *P. lunatus* sólo de 10, de lo que se deduce que *P. vulgaris* está 10 veces más distribuído que las otras dos especies.

P. acutifolius tiene un área limitada muy pequeña en comparación con las otras especies. La encontramos sólo en Sinaloa y en Chiapas (en Tapachula y Xacualpa), y luego hasta Guatemala donde realmente se originó. Es aquí conocido con el nombre de "escumite", que también se aplica a *Vigna sinensis* en San Marcos. Según Piper, fue llevado de Jalisco a Arizona. La interrupción en el parea del "tepari" es aparentemente explicable por las pocas investigaciones hechas en la costa del Pacífico, en Michoacán, Guerrero y Oaxaca. En Panamá colectamos una muestra de semillas blancas.

El cultivo del *Phaseolus* en total, y sin tomar en cuenta la distribución varietal, se halla en las tres áreas climáticas verticales, tórrida, templada y fría. Crece desde el nivel del mar (en Veracruz, Tabasco y Campeche) hasta 2.500 metros (en Zaragoza, Tlaxcala y Toluca) y aún a 3.000 (en la Hacienda "Santa Cruz", estado de México, según Guardiola). *P. vulgaris* y *P. coccineus* están confinados, según Pittier, especialmente *P. acutifolius*, aparentemente confinados a la tierra caliente.

Métodos de Siembra. Los períodos de siembra son muy diversos dependiendo de la localidad, y Guardiola dice que se siembran en cualquier mes en los estados de México. En la zona fría y templada, en que no hay riego , la mayoría de las siembras se hacen en junio y julio, y cuando hay irrigación, de diciembre a marzo, variando ésto con el estado.

La época de siembra de temporal está confinada al inicio de las lluvias. Cuando se siembra mezclado con maíz, la época varía con las siembras de este último. Los frijoles se plantan generalmente 15 días después del maíz. En la tierra caliente la época de siembra varía y se puede hacer 2 ó 3 veces al año. En Tabasco la siembra principal se hace en setiembre-octubre. Cuando se mezcla con maíz, la siembra se hace en junio o julio con la variedad tardía Carita, que se arrolla en los tallos secos del maíz después de la cosecha de éste. Los métodos de siembra son similares a los de maíz y se hallan tanto modernos

Digitized by Google

TABLA I

EPOCA DE SIEMBRA SIN IRRIGACION

Meses

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				Cam	Coah	Ags.	Cam	B. Cal	Tab		
					Hgo	B.Cal	Col	Sin			
					Mex	Chih.	Tam				
					Mor	Dgo	Ver				
					Oax	Gto					
					SLP	Gro					
					Son	Chis					
					Tlax	Jal					
					Qro	Mich					
					Yuc	N.L.					
					Zac	Pue					
						Sin					
						Son					
						Tab					

EPOCA DE SIEMBRA CON IRRIGACION

Meses

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
B.Cal	Mich	Coah	Zac	Ags.						Chis	Col
Mor	Tlax	Chib									Gro
Pue	Ver	Gto									Hgo
SLP		Mex									Jal
Tam		N.L.									Nay
		Oax									Son
		Qro									Ver

como primitivos, éstos últimos a veces en haciendas grandes debido a la ausencia de animales y al bajo costo del trabajo (Guardiola). En estos casos la mayor parte de la siembra se hace a mano, y los pequeños huecos para plantar se hacen con una herramienta simple, la "coa" y al quitar ésta, la semilla se cubre. Algunas veces se la pisa con el pie. Este método se usa especialmente en los suelos húmedos o después de la irrigación. Si el suelo está seco, se le suelta alrededor del hueco de siembra. Para las variedades de crecimiento bajo, la distancia de siembra es de 40-70 por 40 cms con una semilla por hueco (Distrito Federal). Las variedades trepadoras se plantan cerca de 4 a 5 metros y aún a mayores distancias. En Veracruz, 3 ó 4 semillas se siembran a vara por vara en buenos suelos. Para siembras mezcladas con maíz la variedad Carita se siembra en Tabasco en surcos de 5 metros de distancia. La siembra de frijoles y maíz ("aporreo") es, según Guardiola, usada en México más comúnmente que las siembras solas, y fue practicada por los Aztecas. En suelos pobres para maíz la distancia usada es de una vara por 1/2 vara, y en 15 días los frijoles se siembran cerca de los huecos hechos para el maíz. En otro método, las filas son de una vara aparte y el maíz y los frijoles se colocan alternadamente en filas de 60 a 75 cms de distancia. Un método menos usado se encuentra en el valle de Toluca y es el de alternar filas de maíz con filas de frijoles. Para las siembras mezcladas sólo se usan las variedades trepadoras, que se cultivan mucho por su productividad, calidad y tamaño grande. Es posible que algunas veces se siembren frijoles en los maizales en que aún hay parados los tallos secos del maíz (rastrojos). En Zacatecas, Oaxaca y Tabasco el cultivo es muy primitivo; los frijoles se siembran a veces entre los magueyales y no se da ningún cuidado después de la siembra. Sólo las hierbas se cortan con un "machete" cuando se van a tapar las plantas.

Digitized by Google

Cuando hay suficiente cantidad de lluvias como en Tabasco y Veracruz, y no se riega, la cosecha se llama "de temporal". Cultivos irrigados se hacen especialmente en Nayarit, San Luis Potosí (Río Verde), Morelos (Cuautla). En cada estado en que hay irrigación también hay mucha cosecha de temporal. Hay también media irrigación, en la cual el riego se hace una vez antes de la siembra en mayo, y a veces una segunda vez. Para cultivos irrigados la siembra se hace en febrero y marzo, y se aplican de 4 a 6 riegos posteriores. La longitud del período vegetativo de los frijoles de temporal tempraneros es de 3 a 5 meses; para las variedades tardías, un riego de 6 a 7 meses.

TABLA II

LONGITUD DEL PERIODO VEGETATIVO, POR DIAS, POR ESTADOS

90		120		150		180
sin irr.	irr.	sin irr.	irr.	sin irr.	irr.	irr.
Jal	Mich.	B. Cal.	B. Cal.	Ags.	Coah	Ags.
Son		Coah	Chis	Carn	Cal	Mex
Tab		Col	Jal	Hgo	Chih	
Ver'		Chih	Nay	Mor	Gto	
		Dgo	Oax	Tlax	Gro	
		Gto	Pue		Hgo	
		Gro			Mor	
		Chis			N.L.	
		Mex			SLP	
		Mich			Son	
		N.L.			Tlax	
		Oax			Tam	
		Pue			Qro	
		SLP			Ver	
		Sin			Zac	
		Son				
		Tam				
		Qro				
		Yuc				
		Zac				

Cosecha. La cosecha de las variedades tempraneras se hace de agosto a octubre, y de las variedades tardías, de octubre a enero. La cosecha de las variedades bajas se hace removiendo toda la planta, mientras que en las variedades trepadoras se recolectan únicamente las ramas con vainas o éstas solamente. A veces hay una segunda cosecha para recoger las que no estuvieran maduras en la primera. En la zona tropical (Veracruz) la cosecha se hace tres veces: en enero-febrero, abril-mayo y agosto setiembre. La recolección de vainas verdes ("ejote", del Azteca "ejotl") se hace según sea necesario.

La cosecha llega a unos 4 a 8 hectolitros por hectárea en México sin riego, y a la mitad de esas cantidades cuando se siembra junto con maíz. Bajo irrigación los rendimientos son de 8 a 12 hectolitros.

Digitized by Google

RENDIMIENTO EN FRIJOLES (HECTOLITROS POR HA.)

Sin riego

4	5	6	7	8	9	10	11	12	H.L.
Col	Ags	Coah	B.Cal.	Dgo	Cam	Yuc			
Gro	N.L.	Chih	Qro	Gto					
Son	Oax	Mex	Ver	Hgo					
	Pue	Mich		Chis					
	Sin	ALP		Jal					
		Tlax		Mor					
		Tam		Son					
		Zac		Tab					

Con riego

6	7	8	9	10	11	12	13	14	Hectolitros
Gto	Col	Mex	Ags	Coah	Chis	B.Cal.		Pue	
		N.L.	Gto	Chih		Hgo			
		Oax	Ver	Jal		Mich			
				Mor		Son			
				Nay					
				SLP					
				Tlax					
				Tam					
				Qro					
				Zac					

La rotación de cultivos es desconocida en la agricultura nativa. Guardiola recomienda las siguientes rotaciones para México: zona fría: maíz, frijoles, trigo o maíz, trigo, frijoles; para la tierra caliente: primer año: frijoles con riego, luego vainitas; segundo año: frijoles con riego seguidos por maíz para forraje; tercer año: camotes.

Extensión del Cultivo. Las áreas de cultivo de frijoles en México están representadas en el mapa, cada localidad representada por un punto en los diferentes estados. El cultivo tiene lugar en todos los estados y aparece en 2.172 municipios, de un total de 2.187. La extensión general cultivada de frijoles en México es de cerca de un millón de hectáreas, lo cual hace 1/6 de la tierra arable y 3/4 de la tierra cultivable en cosechas nativas. En extensión, los frijoles siguen al maíz (tres millones de hectáreas) pero son considerablemente menores en la cantidad de cosecha (92.000 tm). Es posible que el área actual de frijoles sea mejor conocida en los datos estadísticos si se considera que su cultivo se hace junto con maíz. Realmente los datos para 1922 indican una diferencia más pequeña entre el área de frijoles (1'150.000 hectáreas) con la de maíz (1'734.000 hectáreas), que los promedios para cinco años. Los frijoles, especialmente los negros, tienen tanta importancia en Centro América como en México. El área y rendimiento, según los números dados por Niederlein, son notablemente inferiores a los de maíz.

En Colombia, juzgando por los números de Sánchez, los frijoles están en tercer lugar. Su área es un poco mayor de 9.000 hectáreas, lo que es menos del 2% del total de la tierra cultivable. El rendimiento total es de seis millones de kilos. Sin embargo, el gran número de variedades recolectadas por nosotros en Colombia, representa como en México un 15% del total de las muestras para ese país, y no parece estar de acuerdo con los números citados. La gran variedad de formas indica también una distribución muy amplia de los frijoles en Colombia.

Composición varietal Los datos para la composición varietal que siguen son tomados del estudio de N.R. Ivanov, "Las Especies de Frijoles Cultivadas en América Latina".

La composición varietal de los frijoles en los países de América Latina es sorprendente por su enorme diversidad y su variación. Las expediciones del Instituto de Botánica Aplicada en Centro y Sur América lograron obtener más de mil muestras de diferentes espe-

Digitized by Google

cies cultivadas de frijoles, de localidades poco conocidas o completamente sin investigar en América Latina. Este material es de un gran valor para la investigación sistemática. No es de menor importancia en su aspecto práctico: contiene nuevas y útiles variedades, muchas de ellas de gran valor para estudios de selección.

La mutabilidad de caracteres vegetativos o generativos es grande y aparecen características completamente nuevas. Las variedades ofrecen especial significado en sus caracteres dominantes, tales como variedades con flores de colores muy oscuros, otras con granos pequeños de color negro, etc.

Homología de las características en frijoles Las variedades de frijoles de todas las especies americanas en cultivo muestran series homólogas para todas sus características. Especies como *P. coccineus* y *P. lunatus* se distinguen por la diferente forma de la semilla y de su coloración. Sin embargo, parece que como en *P. vulgaris*, la forma y el tipo de semilla de las especies mencionadas está sujeta a mutaciones, pero no a un grado tan alto como en *P. vulgaris*. La forma de semillas elípticas o casi esféricas de *P. lunatus* se encuentra en Yucatán; *P. coccineus* está representado en México por un número de variedades con semillas pequeñas parecidas a las esféricas en su forma. La variegación de las semillas se presenta en todas las especies en forma de moteado, rayas, puntos finos o en estratificación confusa de colores. El color varía notablemente, siendo particularmente notable el número de tonos en las variedades de semillas oscuras. La homología de los caracteres vegetativos es muy interesante, en los tallos, hojas, formas arbustivas y tipo de crecimiento.

Características de las variedades de frijol. El estudio de los frijoles se hizo en la Estación de Sukhum del Instituto de Botánica Aplicada. Es muy difícil de dar una característica común a una especie de frijol, a causa de su gran variabilidad. Algunas indicaciones, sin embargo, referentes a la distribución geográfica ayudan a desentrañar el caos que presentan las variedades. No se nota una localización clara dentro de los límites de los países. Las variedades trepadoras predominan y las arbustivas sólo suman un 5% del total. Se observó la falta completa de las formas de cera o mantequilla, lo que confirma la suposición del origen secundario de estas variedades en el este de Asia. El crecimiento vigoroso de toda la planta es una peculiaridad de las variedades latinoamericanas, que se caracterizan en su mayoría por un largo período vegetativo. Algunas formas ofrecen un notable crecimiento de la masa foliar y fueron tan tardías que no produjeron frutos en las condiciones de Sukhum, y algunas variedades no florecieron del todo.

Grupo de variedades. No es posible agrupar las variedades latinoamericanas por el tipo de vaina o semillas, por razón de haber una ausencia de correlación geográfica para estas características. En una forma muy general las variedades de frijol (como en *P. vulgaris*) pueden ser divididas en dos grupos geográficos: (1) las variedades de Centro y Norte América, incluyendo Cuba y Venezuela; (2) las variedades de Sur América (excluyendo Venezuela). El primer grupo (México, Guatemala, Cuba, Venezuela) se caracteriza por el número de semillas pequeñas, plano-elipsoidales, y por el crecimiento compacto (con una ausencia casi total de formas cilíndricas o esféricas de la planta); por sus semillas de colores oscuros (las variedades blancas son escasas), y su variegación; por la presencia de gran número de mezclas, de muchas variedades; por la presencia de variedades tardías (prevalentes) y tempraneras; y por la carencia de variedades seleccionadas.

El segundo grupo (Panamá, Colombia, Perú, Bolivia y Chile) está en general representado por frijoles de semillas grandes, de formas esféricas o elipsoidales, con gran diversidad de coloración; hay un alto porcentaje de variedades con flores y semillas blancas. Faltan en esta zona las variedades compactas y de semillas negras, y también las tempraneras; casi todas las variedades se distinguen por su gran tamaño. Son notables por los caracteres recesivos que se encuentran en ellas.

Dentro de los límites de cada uno de los grupos indicados no es factible hacer más divisiones por tamaño o coloración de las semillas.

P. coccineus y *P. lunatus* son más difíciles de dividir en grupos, pues el número de muestras era insuficiente. Parece entonces que para la formación de una clasificación natural de los frijoles de América Latina deben buscarse otras características fuera de las que

Digitized by Google

pertenecen a la semilla. Después de algunas investigaciones de las variedades negras y rojas de *P. vulgaris*, comunes en México, Guatemala, Cuba y Venezuela, se halla que estas variedades son idénticas en la forma y coloración de las semillas y de las flores, pero se diferencian marcadamente dentro de ellas, dependiendo de las condiciones geográficas, en lo que se refiere a las características vegetativas, la altura de la planta, el número de hojas, la forma y tamaño de las hojas y el pecíolo, la pubescencia y varios otros caracteres. En relación con la duración del crecimiento individual, la susceptibilidad a enfermedades fungosas, la forma de la planta y el desarrollo de los caracteres vegetativos es posible distinguir grupos ecológicos, en los cuales se incluyan variedades que son diferentes por su forma y coloración de la semilla, dependiendo de su distribución geográfica. La amplitud de la mutabilidad en los caracteres vegetativos en relación con los factores geográficos, es muy importante. Observando la totalidad de los materiales recogidos por la expedición en el campo, pudo observarse que la diversidad total de las variedades en sus caracteres vegetativos podría reducirse a un número comparativamente pequeño de grupos geográficos. En la descripción siguiente se presentarán los 12 grupos más importantes.

Descripción de los Grupos Básicos de *P. vulgaris*

1. Grupo Mexicano-Guatemalteco. Comparativamente tempraneros; frutos maduros sólo se obtuvieron en la estación de Karkov; maduración completa en Obriend, distrito Kuban, Armavirsky; la floración se inició en Sukhum después de 48-67 días, la maduración en 85-93 días. Altura de las plantas: 1.05 metros. El tallo principal dio algunas ramificaciones débiles. Plantas bajas de relativamente poco follaje; diferentes grados en la coloración de antocianina; frutos agrupados en la parte inferior de la planta. En Sukhum hubo en agosto una nueva florescencia con una cosecha secundaria. Las semillas son pequeñas, planas, elípticas, brillantes, rojas y negras. Area: todo México (especialmente Chiapas), Guatemala, Cuba, Venezuela.

2. Grupo del Norte de México. Alcanzó madurez completa en Sukhum floreciendo después de 97-105 días y madurando a los 210-215 días. Los tallos principales con suficiente follaje, sin desarrollo considerable de las ramillas fructíferas. Altura de la planta: 2,05 metros. Coloración de las hojas: verde claro, con un amarillamiento tempranero; hojas anchas. No hay antocianina. Frutos distribuídos asimétricamente en toda la planta. Area: los estados del norte de México, donde estas variedades tienen una distribución amplia.

3. Grupo del Nor-este de México. Maduró completamente en Sukhum, floreciendo a los 97-105 días, y alcanzando la madurez completa en 210-215 días. El tallo principal es delgado y con entrenudos cortos; las ramillas fructíferas muy desarrolladas. Altura de la planta: 2,05-3 metros. Hojas pequeñas con pecíolos cortos. Poca pigmentación de antocianina en las partes vegetativas. Frutos numerosos distribuídos igualmente en toda la planta. Area: región del nor-este de México.

4. Grupos del Centro y Sur de México. Maduraron parcialmente en Sukhum; iniciaron la florescencia a los 133-148 días y la madurez a los 180-195. Altura de la planta: hasta cinco metros. Follaje muy abundante con ramas laterales muy desarrolladas. Hojas medianas. Presencia notable de antocianina en las partes vegetativas. Area: México central y esporádicamente en los estados del sur.

5. Grupo Veracruz-Oaxaca. Maduró parcialmente en Sukhum; inició la floración a los 115-120 días. Altura: hasta ocho metros. Tallo principal delgado con un gran número de ramas horizontales delgadas; entrenudos compactos; follaje no denso, de hojas pequeñas que no amarillean como en la variedad bien conocida Wonder of Paris. No hay antocianina. Area: México, Veracruz y Oaxaca.

6. Grupo de Yucatán. No maduró en Sukhum; inició la florescencia a los 170 días. Altura: hasta ocho metros. Tallo central delgado y con entrenudos cortos; ramas fructíferas cortas y numerosas. Hojas pequeñas con pecíolo corto; gran cantidad de follaje. Pigmentación de antocianina poco considerable. Area: únicamente en Yucatán.

Digitized by Google

7. Grupo del Centro de México. No maduró en Sukhum; inició la floración a los 125-150 días y al final del período vegetativo sólo tenía algunos frutos verdes. Altura: hasta 10 metros. Tallo central muy verde con ramas laterales muy desarrolladas. Hojas grandes, oscuras; pigmentación de antocianina en las partes vegetativas. Hojas escasas en la parte inferior abundantes en el centro y la parte superior, donde se hallan las frutas. Area: centro de México.

8. Grupo del Sur de México y Guatemala. No maduró en Sukhum y comenzó la floración a los 148-157 días. Altura de la planta: más de 10 metros. Son variedades gigantes con un follaje profuso. El tallo principal muy grueso con ramas laterales también gruesas y bien desarrolladas. Hojas grandes, verde-oscuras y con pelos largos. Antocianina en cantidad considerable en las partes vegetativas. La planta es muy pubescente. Inflorescencias concentradas especialmente en la parte superior de la planta. Area: estados meridionales de México y Guatemala. Un grupo poco común.

9. Grupo Panamá-Colombia. Maduró parcialmente en Sukhum; comenzó la floración a los 135-150 días. Altura: 6.08 metros. Tallo central con ramas laterales bien desarrolladas. Follaje abundante, pero escaso en la parte inferior. Hojas medianas; antocianina en escasas cantidades. Productividad considerable. Area: Panamá, Colombia (departamento del norte).

10. Grupo del Sur de Colombia. No maduró en Sukhum y sólo se obtuvieron unas pocas frutas medio maduras; inició su floración a los 150-170 días. Altura de la planta: más de ocho metros. El tallo central con hojas en la parte inferior y con un número muy grande de ramas laterales. Una masa considerable de follaje se halla en la parte superior de la planta. En algunas variedades se observó un alargamiento de la parte inferior del tallo y de la superior de las raíces en el otoño, formándose una raíz suculenta. Area: departamentos del sur de Colombia.

11. Grupo Colombia-Perú. Maduró completamente en Sukhum; inició la floración a los 100-105 días, y alcanzó madurez completa en 195-210 días. Altura: 2.05-3 metros. Poco follaje; hojas grandes de superficie suave, con hojuelas largas romboideas, puntiagudas. Ramas fructíferas poco desarrolladas. Frutos distribuídos simétricamente en toda la planta. Area: se encuentra en sitios aislados de Colombia y también en el Perú y Bolivia.

12. Grupo de Colombia. Casi alcanzó madurez en Sukhum, comenzando a florecer a los 110-130 días y madurando en 165 días. Altura de la planta: hasta dos metros. Plantas de crecimiento excepcionalmente lento; el período de florescencia muy alargado. Parte inferior de la planta con mucho follaje, hojas pequeñas o medianas. Podría tomarse por su apariencia como una forma arbustiva. Area: se halla únicamente en Colombia.

P. coccineus y *P. lunatus* representan en sus caracteres vegetativos los grupos definidos para *P. vulgaris*, aunque algunos de esos grupos faltan en estas especies. Las formas gigantes son más marcadas en *P. lunatus* y *P. coccineus*. Las formas más altas de estas especies coinciden geográficamente con formas similares de *P. vulgaris*, en el sur de México y Guatemala. La distribución horizontal de las ramas laterales es muy clara y las muestras mexicanas de *P. coccineus* eran notables a este respecto.

Variedades de *P. vulgaris* según Comes. Para comparación con los grupos citados establecidos por N.R. Ivanov, se dan las características geográficas de esas variedades según el sistema de Comes en la tabla siguiente.

Esta tabla está subdividida en cuatro grupos fundamentales de variedades; las formas híbridas se juntan con las variedades de menor distribución, pues las segundas generalmente se encuentran en las mismas regiones que las formas híbridas. Puede verse para México que ocurre la situación siguiente. Los *ellipticus* se distribuyen en todas las mezclas de todos los estados sin excepción. Sólo en uno, Hidalgo, no está representado en la forma pura sino en *ellipticus* x *sphaericus*. La región en que se hallan los *ellipticus* en ausencia de otras variedades comprende los estados del nor-oeste, Baja California, Sonora, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Michoacán, Guerrero y sólo un estado central, Puebla, lo que puede explicarse por ser las muestras pobres e incompletas.

Digitized by Google

	Sphaericus	Ellipticus x sphaericus	Ellipticus	Ellipticus x compressus	Compressus	Oblongus x Compressus	Oblongus
MEXICO			Cal Son Chih Sin Dgo Gto Mich Gro Pue Jal Ver Tab Mex DF Mor Ags Coah NL SLP Oax Qro Hgo	Jal Ver Tab Mex DF Mor Ags Coah	Mor Ags Coah		Tab Mex DF Mor Ags Coah NL SLP
COLOMBIA	Caldas Valle Antioquia Tolima Nariño Cundinamarca Boyacá Santander	Valle Cauca	Atlántico Magdalena Bolívar Caldas Valle Antioquia Tolima Cauca Nariño Cundinamarca Boyacá	Magdalena Bolívar Caldas Valle	Nariño	Antioquia	Caldas Valle Antioquia Tolima Cauca Nariño

El área de *compressus* en su forma pura está localizada en la periferia de la Mesa mexicana en los estados de Coahuila, Aguascalientes y Morelos. En la parte central de la Mesa se representa por *compressus* en el estado de México, Distrito Federal y Jalisco. También en los estados del Atlántico Sur, Veracruz y Tabasco

La región de *oblongus* corresponde casi completamente con la de *compressus*. *Oblongus* falta solamente en los dos estados siguientes, Jalisco en el oeste, y Veracruz en el Atlántico, que se compensa por su presencia en los estados del nor-oeste, Nuevo León y San Luis Potosí, en donde no se encuentra *compressus*. Así la región de *oblongus* en general, comprende especialmente los estados del este de la Mesa: Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí, Aguascalientes, México y Distrito Federal y la parte adyacente de Morelos. Aparte está el estado de Tabasco en el Atlántico sur. Como *oblongus*, *compressus* abraza siete estados, en comparación con los 22 estados del área de *ellipticus*.

La región de *sphaericus* es muy pequeña en comparación con las precedentes, y está representada en formas puras sólo en dos estados, San Luis Potosí y Oaxaca. Además, se halla *compresus* x *ellipticus* en Querétaro e Hidalgo, lo que hace que el área se dirija hacia la parte sur-este de México. Las regiones de *sphaericus* excluyen a *compressus* y usualmente también a *oblongus*. En Colombia, las regiones de *ellipticus* comprenden, como en México, a todos sus departamentos.

Digitized by Google

Las regiones comunes a *compressus* y *ellipticus* x *compressus* y *oblongus* x *compressus* comprenden los departamentos del valle del Cauca desde Nariño, donde sólo se encuentra *compressus* en forma pura, ya que en el resto se presenta híbrido; los departamentos del Valle, Caldas, Antioquia y en los departamentos del Atlántico, los de Bolívar y Magdalena. En general, *compressus* se halla en la mitad de los departamentos, en una distribución un poco más amplia que en México donde sólo se encuentra en tres estados.

La región para *oblongus* es más compacta y comprende un grupo de seis departamentos vecinos en la Cordillera Central: Nariño, Cauca, Valle, Caldas, Tolima y Antioquia. Como en México, *oblongus* está confinado especialmente a las áreas montañosas.

La región de *sphaericus* parece más típica en Colombia que en México, comprendiendo en forma extensiva todos los departamentos con la excepción de los atlánticos, Magdalena, Atlántico y Bolívar, en los cuales se halla en cambio el *ellipticus*. *Oblongus*, como *sphaericus*, está confinado a departamentos de montaña, Boyacá, Cundinamarca y Santander, donde no hay *oblongus* ni *compressus*.

La distribución vertical de las variedades es la siguiente: las mesetas más altas tienen *sphaericus*, luego *oblongus* (que excepcionalmente se encuentra en Tabasco); *compressus* y *oblongus* x *compressus* no bajan hasta las regiones litorales. Sólo *ellipticus* y *ellipticus* x *compressus* se distribuyen en todas las zonas verticales desde las mesas altas hasta las costas.

La mayor diversidad de variedades está en México en dos grupos de estados donde se encuentran de tres a cuatro variedades: Coahuila, San Luis Potosí, Aguascalientes, México y Distrito Federal, es decir los estados de la mitad del sur de la Mesa; y Oaxaca, Tabasco y probablemente Chiapas, o sea los estados del sur de México. Una diversidad similar se halla en Colombia confinada a los departamentos del valle del Cauca y de las Cordilleras Centrales: Antioquia, Caldas, Tolima, Valle, Cauca y Nariño. El número de variedades en general es mayor en Colombia que en México.

Diversidad de características. Dentro de los límites de las variedades de Comes se puede juzgar cierto grado de diversidad por el color de la semilla, sus matices y dibujo. La regularidad geográfica puede verse en la tabla que se da para México y Colombia. Estas tablas no son completamente comparables pues por la diversidad en Colombia de la coloración de la semilla se da por separado para cada variedad; para México no se da por razón de la carencia de datos. Alguna regularidad puede observarse en forma muy general, si se pone en razón de orden a los diferentes estados según puede verse en las tablas. Un resumen de las deducciones se da en la forma siguiente:

COLORES EN PORCENTAJE DE ESTADOS PARA CADA VARIEDAD

	Blanco		Amarillo		Café		Rosado		Rojo		Violeta		Negro	
	Mex.	Col.	Mex.	Col.	Mex.	Col.	Mex.	Col.	Mex.	Col.	Mex.	Col.	Mex.	Col.
Ellipticus	10	50	66	10	75	60	50	10	20	30	--	30	50	10
Compressus	75	--	50	--	90	--	50	--	50	50	10	10	75	50
Oblongus	75	--	50	--	90	50	66	50	66	50	10	30	66	50
Sphaericus	50	60	25	--	100	80	--	50	--	10	--	10	25	--

En este resumen las variedades de Colombia se caracterizan en formas puras. Sólo *ellipticus* de México, como se muestra, se halla en forma pura. Las otras variedades se presentan mezcladas, como ya pudo ser visto en las tablas para México. Por consiguiente,

Digitized by Google

por falta de análisis y separación de la posible influencia de *ellipticus* en todas partes, las conclusiones no parecen definitivas.

Una conclusión general para colores es la de que en México y Colombia hay diferencias en la distribución de colores. Por ejemplo, se observa que el color blanco en Colombia está ausente en *compressus* y *oblongus*, y en cambio se encuentra de 50 a 60% de los departamentos en *ellipticus* y *sphaericus*. En México las variedades de semillas blancas de *ellipticus* se hallan sólo en un estado. *Oblongus* y *compressus* se encuentran juntos con *ellipticus* en el 75% de semillas blancas. Por lo tanto, los centros de coloración recesiva no coinciden en las diferentes variedades. Tal divergencia se presenta también para la coloración amarilla en todas las variedades, y para otras según puede verse en el resumen anterior. El color negro está ausente en Colombia o expresado muy débilmente en *sphaericus* y *ellipticus*, en contraste con México. La mayor diversidad en coloración en México se halla en tres o más colores representados en los estados de la Mesa Central, y disminuye en los estados adyacentes hacia el nor-este. En Colombia, la mayor diversidad, representando cinco o más colores, se encuentra en los departamentos del Valle del Cauca (Antioquia, Caldas, Tolima y Cauca) y disminuye tanto hacia el litoral atlántico como hacia las tierras altas.

La diversidad de diseño en los frijoles se presenta en el resumen siguiente:

	Unicolor		Zebrinus		Variegatus		Punctatus	
	México	Colombia	México	Colombia	México	Colombia	México	Colombia
Ellipticus	20	60	10	40	50	75	10	25
Compressus	30	100	50	50	70	--	30	--
Oblongus	50	80	50	50	80	50	30	--
Sphaericus	--	50	25	10	50	50	--	10

No hay *maculatus* o *semivariegatus* en Colombia, siendo reemplazados por *pardinus*. La variedad de dibujos es en México, en general mayor que en Colombia. Entre los rayados, la máxima está en México, representado por no menos de tres tipos, que aparecen en orden decreciente en Aguascalientes, México, Coahuila, San Luis Potosí, Durango, Morelos o sea en los estados de la Mesa, donde se encuentran no menos de tres variedades incluyendo híbridos. En Colombia la mayor diversidad de dibujo como la de variedades y coloración está en los departamentos del Valle.

Origen de los *Phaseolus*. Un análisis geográfico preliminar de los *Phaseolus* nativos de América muestra que la mayor diversidad de formas de *P. vulgaris* y *P. coccineus* se hallan en México y Guatemala. De acuerdo con los datos de N.R. Ivanov hay en México 246 variedades mientras que en el Perú hay sólo 77. Dos tercios de las variedades mexicanas son de semillas de un solo color, mientras que en el Perú hay más o menos tonos variegados de color uniforme. Los informes histórico-culturales y bibliográficos también inclinan a E.E. Dittmer a la conclusión de que el cultivo del frijol corriente no se originó en Sur América sino en México y Centro América. Esta última área era, según la opinión de Dittmer, el centro de origen indudable de *P. coccineus*. Numerosas variedades cultivadas indican, de acuerdo con nuestras colecciones, esa misma conclusión. La presencia de variedades endémicas de semillas pequeñas, y el área natural de *P. coccineus* (Dittmer) de acuerdo con Hemsley, llegan hasta la parte norte de Sur América. La cercanía de los centros de origen de ambas especies, según las razones de Dittmer, contrastan con la opinión de Hoffman, quien cree posible que haya un área común de origen a estas especies. De acuerdo con los datos obtenidos por la expedición, el centro de variación y origen del *P. lunatus* var. *microspermum* está como lo supone Dittmer, en Centro América. El de semillas planas se origina aparentemente en el Sur de México y en Guatemala y ha sido conocido por mucho tiempo en Las Antillas. La variedad esférica (*P. microcarpa* Schum.), viene de Yucatán a juzgar por las muestras de la expedición. En general el *Phaseolus lunatus* de semillas pequeñas se extiende también a

Digitized by Google

Colombia y Venezuela. Finalmente, la cuarta especie cultivada, el tepari, es también de origen mexicano y además de su área conocida en Jalisco, debe agregarse Chiapas-Guatemala, donde fue encontrado por nosotros. Aparentemente es posible decir que el área del tepari comprende la costa entera del Pacífico de México, es decir Oaxaca, Guerrero y Michoacán. Es de notar que en nuestras colecciones se carece de muestras de especies americanas consideradas generalmente como de área restringida: *P. adenanthus* Mey; *P. retusus* Benth., *P. atropurpureus* DC., etc. *P. caracalla* está representado por una sola muestra. La presencia en México y Centro América de los centros de origen de cuatro de las más importantes especies americanas coincide con el área de difusión de las especies silvestres. El mayor número de especies endémicas se encuentra en México y Centro América. Todos los países americanos, incluyendo Perú y aún Brasil, están muy atrás de México-Guatemala en variación de especies silvestres. De acuerdo con Pittier, *P. macrolepis* Pip. se halla en Guatemala a 2.490 metros y se considera la especie más cercana al frijol corriente (Dittmer). Se juzga, sin embargo, que una sola especie silvestre no es suficiente para determinar el área de origen de una especie cultivada. La papa silvestre puede servir como un ejemplo notable de este principio pues hay especies que están limitadas a México, aunque el centro de origen está en Sur América. Una de las razones que entran en juego es la de que México ha sido explorado más cuidadosamente que los países de Sur América.

Las informaciones bibliográficas en las investigaciones de Dittmer no están de acuerdo en fijar el centro de origen de los frijoles. Hay opiniones que indican a Sur América como otras que señalan a Centro América y México. Drudde reconcilia ambos puntos de vista estableciendo dos centros, uno en la Mesa mexicana y otro en el altiplano de Ecuador, Perú y Bolivia. Beverpower por el contrario, indica las zonas litorales como posibles centros de origen. La indicación del lugar correcto dentro de las fronteras de México y Centro América siguiendo la literatura es muy difícil. Cuando se da como indicación el nombre de un país sin indicar localización, no es posible delimitar exactamente si corresponde a los dos centros de origen, a la Mesa mexicana - centro de la civilización Tolteca - o del litoral atlántico del sur de México y Guatemala que abarcó la cultura Maya. El valor de una indicación general es aún menor si se carece de las informaciones sobre altitud y esto puede explicar los puntos de vista contrarios de Drudde sobre montañas y de Beverpower sobre los litorales como áreas de origen del frijol. En este momento no existen informaciones definidas que puedan indicar exactamente a cuál de los dos niveles altitudinales puede atribuirse la zona de origen.

Tomando en cuenta los datos histórico-culturales dados por Spinden, el cultivo de los frijoles pudo haber nacido entre los Toltecas de la Meseta mexicana. Por otro lado, la opinión de Lehmann de una cultura proto-maucana y su influencia en los Mayas, es posible admitir la idea de que el cultivo del frijol es de origen brasileño. Todo esto indica la insuficiencia de los métodos empleados y nos inclina a seguir el método diferencial de Vavilov. Quizás el centro mexicano sea de tipo secundario. La exploración de literatura antigua sobre el lugar de donde vinieron las primeras muestras de frijoles a Europa, no ayudan a resolver el asunto de origen como tampoco ocurre con la papa. Estas indicaciones son por lo común muy generales y se limitan a dar el nombre de un país, como Brasil o Guatemala. Además cuando no son incorrectas (como en el caso del origen brasileño del topinambur), se refieren a muestras recogidas accidentalmente. Estas indicaciones podrían ser útiles para una historia de los primeros frijoles introducidos a Europa, pero no serán útiles para indicar su centro de diversificación. Los datos arqueológicos son muy escasos y contradictorios, y sólo llevan a la conclusión de que su cultivo es muy antiguo y estaba generalizado a todo América. Por estos métodos no puede establecerse ni su origen ni los centros de diversificación de variedades.

B. *Canavalia*

Canavalia ensiformis (L.) DC.

El género *Canavalia*, como el género *Wenderothia* Schlecht., separado de ella por Piper, están distribuídos especialmente en los trópicos y rara vez en las áreas subtropicales. El género *Wenderothia* tiene todas sus tres especies en América. La mayoría de las especies de *Canavalia*, o sea 24, son americanas y sólo 13 del Viejo Mundo. Una especie se encuentra tanto en el Nuevo como en el Viejo Mundo. Sólo *C. ensiformis* es conocida ampliamente como

Digitized by Google

cultivada entre las especies americanas. Otra especie americana, C. *campylocarpa* Piper, está cultivada en forma muy limitada, y las otras especies no se conocen en cultivo.

C. *ensiformis*, según Piper, se encuentra aparentemente siempre en cultivo en las Antillas, Panamá, Guayanas, Brasil y Perú. Se cultiva también en el sur de los Estados Unidos como abono verde y para la extracción de ureaza contenida en gran cantidad en las semillas. La opinión sobre el uso de las semillas como alimento es contradictoria. De acuerdo con algunos informes provoca afecciones estomacales y es comida con pocas ganas por el ganado. Esta especie fue encontrada sólo una vez en nuestro itinerario en México, en Santa Isabel de Chiapas, cultivada por un nativo como planta alimenticia. Otro especimen fue hallado en Tabasco (Villa Hermosa) adquirido por nosotros en el Museo del Instituto de Agricultura de México. Las indicaciones de Lauterer de que la *Canavalia* fue cultivada por los Aztecas, es aparentemente errónea. Uhle señala un objeto pre-histórico procedente de Colombia, que según Dittmer representa una vaina de *Canavalia ensiformis*. El área indicada arriba por Piper debe incluir también México y Colombia; según Pittier en Venezuela se conoce con el nombre español de "haba criolla" y no se encuentra en estado silvestre, usándose también en ese país como abono verde. Pittier indica también que hay otra especie, *Canavalia gladiata*, en Venezuela, cultivada y en estado salvaje. Es posible que C. *gladiata* sea una especie del Viejo Mundo que se halla naturalizada en Venezuela como ha sucedido en otros países, o que Pittier la confunda con una especie silvestre como C. *fendleri* Piper, que pertenece a la sección *Eucanavalia* subsección *Genuina*, la cual incluye también a C. *gladiata*.

C. Maní

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una planta de cultivo muy antiguo en América, de origen brasileño a juzgar por la presencia en ese país de especies silvestres. Según Chevalier el número total de especies es de 12, que fueron descritas por Linaeus como 4 ó 5. Chevalier señala el área de origen del maní al este de los Andes, entre los 10 y 28° de Latitud Sur (Brasil, Paraguay, Uruguay y Bolivia). Esta área, en la cual se hallan todas las especies conocidas de maní silvestre, es la misma que ha sido habitada por largo tiempo por los indios Guaraníes, una de las tribus más civilizadas de la región oriental de Sur América. La máxima diversidad de yuca se encuentra más o menos en esta misma región. La introducción de este cultivo debe ser atribuída a los proto-Guaraníes y no como Lehmann sugiere a los proto-Araucanos. Chevalier indica que el maní silvestre es prácticamente desconocido. La especie A. *pusilla* Benth., distribuída en Brasil oriental desde Bahía (Serra de Jacobina) hasta Río de Janeiro, parece pertenecer a variedades de A. *postrata* Benth. (sensu lato) junto con otras especies. Todas las otras especies de *Arachis* están más alejadas de A. *hypogaea*.

Dos nuevas especies han sido descritas recientemente en cultivo: A. *nambiraguae* Hoehne del Estado de Matto Grosso y A. *rastreiro* Hoehne de Santa Catalina, cultivadas por los indios y consideradas por Chevalier como formas de A. *hypogaea*. La introducción de maní después del descubrimiento de América al Viejo Mundo, por vía de las islas del Pacífico y luego a Africa no debe excluirse, si se admite que Rivet considera la posibilidad de tal comunicación. Esto puede explicar el uso y cultivo antiguo entre los nativos de Africa de esta planta. El cultivo de maní en América se extendió según Bois, en una dirección hacia México a través de las Antillas, y en otra hacia Perú. De Candolle expresa dudas sobre la antigüedad del cultivo en México debido a que Hernández no lo menciona. Sahagun en cambio, lo cita, Altamirano informa del uso medicinal de la planta entre los Aztecas. El nombre del maní en México y Centro América hasta Nicoya en Costa Rica es cacahuate (entre los Aztecas cacahuatl, tlacacahoatl, taltacahuate, cacao de tierra). En Brasil, mandubi, mundubi; en el Perú, inchic, yuchic, anchic, unchuc; en Venezuela y otros lugares de Centro América (Costa Rica y Sur América) incluyendo Brasil, se usa el nombre haitiano maní que fue mencionado primero por Acosta en 1958. En Nicaragua, cacao-maní, en Antillas, pinda (en los dialectos Caribes, tupi, galibi, cumana, goto, según Pittier).

El maní no se siembra en gran escala en México, pero en cambio tiene una distribución muy amplia, encontrándose especialmente en los estados de Puebla, Jalisco, Guanajuato y

Digitized by Google

Morelos en 1667 municipios. Tal distribución está definida por el uso. Las semillas se usan generalmente en dulces y no se preparan; no se emplean para extracción de aceite (G. Schmidt) y por lo tanto no hay grandes plantaciones industriales. La extensión sembrada de maní en 1920-24 era de 12.000 has., sólo 0.2% de la tierra cultivada. El maní es un cultivo de tercera categoría, y ha mantenido esa posición desde hace 25 años, como se puede ver por estos datos 1891-95, 3586 ton; 1896-1900, 6136 ton; 1901-1905, 7270 ton; 1906-1910, 6628 ton; 1918, 4724 ton; 1920-1924, 8989 ton.

Es posible que debido a que este cultivo está muy distribuído, los datos estadísticos indiquen menos de lo que existe. Eso para con otros cultivos menores, mientras que en los mayores, los datos, los informes están más cerca de la realidad. El rendimiento promedio es de 620 Kgs. por ha.

Las áreas en que se cultiva maní en México son los estados de Guerrero, Jalisco, Puebla, San Luis Potosí, y en menor grado en los otros estados, con la excepción del Distrito Federal, Tlaxcala, Aguascalientes, Nuevo León y Coahuila, donde no se cultiva. Crece especialmente en las zonas templadas y calientes, sobre todo con irrigación. Se siembra en marzo-mayo, se cosecha de agosto a enero. Se cultiva en cantidades limitadas en Costa Rica, Venezuela y particularmente en Colombia. El consumo en Venezuela es de unos pocos miles de quintales. El precio es de 50 bolívares por quintal. Además de las variedades nativas se siembra tipos mejorados, de Europa, Asia y aún Africa. En las Antillas, el maní fue introducido, según Bois, de Brasil. Valdivia Montañez dice que el *Arachis* fue traído a Cuba por negros durante la Colonia desde Guinea; diferencia dos clases nativas por el color de las cáscaras y supone que la variedad incolora viene de España y las otras son africanas. Para Cuba dicho autor recomienda las rotaciones siguientes: (1) tabaco, maní o maíz y maní; (2) maíz con cowpeas, maní, maíz; (3) papas interplantadas con cowpeas, maíz, maní y papas. Los rendimientos llegan hasta 3.500 kgs/ha. Se usa únicamente para comer, no para la elaboración de aceites.

Digitized by Google

CAPITULO 13

ALGODON

(Nota del Editor: El Capítulo 13 ha sido reemplazado por una traducción completa del suplemento sobre algodones de México, Guatemala y Colombia, que fue incluído al final de la obra de Bukasov, y que constituye una discusión mucho más completa y detallada del tema.)

LOS ALGODONES DE MEXICO, GUATEMALA Y COLOMBIA

F. M. Mauer

El presente bosquejo es una comunicación preliminar sobre los algodones de Centro América, basado en los materiales colectados por la expedición del Instituto de Botánica Aplicada, en parte por S. M. Bukasov, y por otros que participaron en las expediciones a México, Colombia y Centro América, en 1925 y 26.

Otros materiales e informaciones a disposición del autor fueron usados únicamente en casos de absoluta necesidad, ya que el objetivo principal es la descripción de los materiales colectados en dicha expedición.

El material de propagación obtenido en la expedición fue enviado a la Estación de Genética de Turkestán, y dicha estación debería haber hecho un estudio para el informe de la expedición. El trabajo fue iniciado por G. S. Zaitzev, quien era a la vez Director de la Estación y especialista del Instituto. Como resultado de su muerte repentina, el trabajo quedó incompleto. Zaitzev no dejó material escrito, con excepción de notas y gráficos en el catálogo, en una forma preliminar para el establecimiento de los grupos sistemáticos y de una descripción de los caracteres individuales.

Durante el período que siguió el material fue sembrado en la Estación y sujeto a un trabajo extensivo de descripción botánica, separación en líneas y evaluación agronómica. También se colectó material de herbario y fotografías y se hizo un gran número de cruces para establecer las relaciones mutuas. Parte de este material fue usado para el presente bosquejo. En el trabajo tomaron parte N. N. Konstantinof, A. F. Mauer, A. P. Pankina, A. T. Esvetachov y G. A. Atanasio. Con referencia a las contribuciones hechas por los colegas citados, el autor desea expresar su gratitud a ellos y en particular a N. N. Konstantinof, quien ha trabajado desde 1926 hasta la fecha como Asistente Superior de la División de Botánica de la Estación.

La compilación de este bosquejo tomó un tiempo considerable, debido a una serie de circunstancias que no permitieron realizarlo antes. El bosquejo está en forma preliminar y se tiene en mente que en el futuro, cuando los materiales hayan sido más profundamente estudiados y se hayan obtenido mayor cantidad, la situación actual sobre la composición sistemática de los algodones será ampliada y corregida.

Los grandes obstáculos en realizar un trabajo como éste son la falta de un estudio completo y profundo del género *Gossypium*; la carencia de una monografía fundamental sobre la sistemática de los algodones; la naturaleza de la literatura sobre el tema, que no es fácilmente accesible, y la presencia de un gran número de formas nuevas aún no descritas. Por esta razón ha sido necesario acudir a la creación de series de nuevas variedades, que no están descritas en una forma totalmente sistemática, lo que será necesario hacer más adelante.

Al analizar la composición botánica de los algodones hemos tomado como base el trabajo de Zaitzev, "Una Contribución a la Clasificación del Género *Gossypium*", pero sólo en lo que se refiere al establecimiento de cuatro grupos fundamentales de algodones cultivados. Aún más, en la base de estudios de la colección mundial de algodones *in vivo*, en los exámenes e investigaciones de los herbarios más ricos de Leningrado, Berlín, París, New York Botanical Garden, National Museum de Washington y el Departamento de Agricultura de

Digitized by Google

los Estados Unidos, sobre la variabilidad de caracteres adquiridos, las interrelaciones genéticas de las diferentes formas con ayuda de hibridaciones; la geografía, historia y sistemática de los genes, hemos llegado a la conclusión de que los cuatro subgrupos fundamentales de algodones cultivados, establecidos por Zaitzev, constituyen en la actualidad cuatro especies linneanas bien definidas, a saber: (1) el subgrupo centroamericano que corresponde a *G. hirsutum* L., (2) el subgrupo suramericano que corresponde a *G. barbadense* L., (3) el subgrupo africano que corresponde a *G. herbaceum* L., y el subgrupo indochino que corresponde a *G. arboreum* L.

Todas las otras especies de algodones cultivados, aceptadas por A. Todaro, G. Watt y otros autores y descritas por ellos en diferentes épocas, son considerados como sinónimos. Mantenemos sus nombres hasta donde parece conveniente, utilizándolos en las correspondientes variedades de las especies principales.

Al examinar los materiales colectados por la expedición de S. M. Bukasov, vemos que los países estudiados comprenden casi enteramente la principal área de distribución del algodón centroamericano, o sea de la especie *G. hirsutum* L. y sólo parcialmente en el borde norte del área en Sur América del subgrupo suramericano, *G. barbadense* L., aceptando las áreas como han sido establecidas por Zaitzev.

Gran parte del área investigada cae dentro de los límites de la zona tropical. Según eso la mayoría de los materiales colectados pertenecen a las especies *G. hirsutum* L. y una parte menor a *G. barbadense* L.

De la investigación de los materiales puede deducirse que las formas de las áreas tropicales muestran una marcada adaptación a días cortos, lo cual es suficientemente indicativo del hecho de que sean endémicas de los trópicos. Sólo una parte muy pequeña de las formas tropicales se caracterizan por requerir un largo fotoperíodo. Como estas formas difieren marcadamente en sus caracteres morfológicos del resto de los algodones, se ha pensado que pudieran haber sido introducidas en estas regiones en períodos históricos recientes de latitudes más septentrionales, especialmente de Estados Unidos y de India occidental.

El estudio de los materiales colectados no sólo era complicado por su amplitud, sino por el hecho de que consiste particularmente de formas tropicales adaptadas a días cortos. Sin embargo, por medio de iluminación artificial (usada primero por Zaitzev), se pudo obviar esta dificultad.

Bajo las condiciones de días largos a la latitud de Tashskent se observó un comportamiento completamente anormal de los algodones tropicales. La fase reproductiva es o muy tardía o ausente del todo. Las plantas crecen con gran vigor, llegan a mucha altura y las ramas vegetativas son muy numerosas, en tanto que las fructíferas a menudo no aparecen del todo antes de la caída de las heladas. Todas las partes vegetativas, especialmente las hojas y estípulas, alcanzan grandes dimensiones y se presentan anormalmente divididas. La lámina tiene una superficie vesicular, que hace que todo el aspecto de la planta difiera de las normales. El estudio de los órganos reproductivos, flores, fruta, semilla y fibras resulta imposible.

Cuando las mismas formas crecen bajo condiciones de día corto (12 horas), el comportamiento de la planta cambia por completo. La fase reproductiva ocurre muy temprano, el desarrollo vegetativo es menor y todos sus órganos son reducidos en número y dimensiones. La altura de la planta es menor; las ramas monopodiales decrecen en número y tamaño mientras que las fructíferas se forman temprano y a baja altura. La lámina de la hoja es reducida lo mismo que las estipulas.

La diversidad varietal y la composición botánica de los algodones centroamericanos es de mucho interés por varias razones: 1°) ésta es un área en que el cultivo del algodón es de la mayor antigüedad, pues existió bien antes del descubrimiento de América por los europeos. Además en estas regiones tenemos las áreas más antiguas de las especies *G. hirsutum* y *G. barbadense*, y estos países han dado al mundo las diversas formas de algodón Upland y Sea Island, en los cuales está basada la mayoría de la producción industrial del Viejo y del Nuevo Mundo. La diversidad varietal de los antiguos cultivos del

Digitized by Google

Nuevo Mundo aún no está terminada, nuevos tipos de origen mexicano se hallan continuamente y reciben después reconocimiento general y amplio uso, por ejemplo, Acala, Durango, etc. Por esta razón es esencial dar seria atención al estudio de la riqueza varietal, acumulada en estos países durante miles de años de cultivo y mejoramiento.

Los algodones centroamericanos han sido poco estudiados, aunque dan fibra de la más alta calidad. Algunos de los algodones del grupo Sea Island tienen, junto con su alta calidad de fibra, ciertas desventajas: maduran tarde, tienen frutas pequeñas y el porcentaje de fibra es relativamente reducido. Por tal razón, su rendimiento es bajo y no adaptable en las zonas templadas y frías de Rusia y otros países.

Es posible que algodones del tipo Sea Island que posean las cualidades deseadas puedan obtenerse de países de cultivo antiguo, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Paraguay, Brasil, etc.

Los Algodones de México

Según los primeros españoles que llegaron a México (Cortés y otros) el algodón se cultivaba en el Imperio Azteca. El arte de hilar y tejer así como el acabado y teñido de telas había alcanzado altos niveles y la gente se vestía con telas de algodón. Después de la conquista por los españoles hubo una caída general del cultivo y la industria del algodón. En la última década la industria del algodón de México ha comenzado a desarrollarse vigorosamente y en este año alcanza a 108 millones de libras. Las regiones algodoneras principales de México se hallan en la parte central del país, en los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango en la región de La Laguna. Areas amplias adaptables al cultivo del algodón y únicamente usadas en parte, se encuentran en Nuevo León, Sonora y Baja California.

Las principales regiones algodoneras de México pues, están a altas altitudes, en la mitad norte del país, sobre los 25°, en un área seca, con clima templado e inviernos fríos. El cultivo del algodón es posible en esta zona en su mayor parte sólo bajo condiciones de riego artificial. En la parte central montañosa de México, el cultivo del algodón prácticamente no existe. En la costa del Pacífico el algodón se halla en todas partes, tanto silvestre como escapado, y se cultiva en casi todos los estados: Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, y en Guatemala. Debido a la mucha lluvia es posible cultivar algodón sin riego en estas zonas. Por otra parte, las áreas utilizables son muy limitadas y están situadas en su mayor parte en la angosta llanura costera. Más hacia adentro quedan las altas montañas de la Sierra Madre, y en esta zona el cultivo sólo es posible en los valles de los grandes ríos. En la costa del Atlántico del Golfo de México, también bordeando las faldas orientales de la Sierra Madre, el cultivo del algodón es también posible en la angosta llanura aluvial y generalmente está poco desarrollado. En general, México tiene grandes posibilidades para este cultivo aunque no ha alcanzado hasta ahora mayor desarrollo.

En la región norte del país el cultivo del algodón está basado en variedades americanas. En las costas, tanto este como oeste, además de las formas tempraneras existen formas perennes, y los escapes de cultivo son comunes, así como posiblemente existen también algodones verdaderamente silvestres. Estos se presentan como arbustos aislados o árboles pequeños cerca de las casas abandonadas, en los matorrales a lo largo de los ríos y caminos, en las rocas vecinas al mar, en arenales, etc.

En la región norte y central, el algodón se cultiva como una cosecha comercial. En el sur predomina el cultivo familiar, es decir, no se hace en grandes haciendas sino cerca de las casas, en los patios y jardines o en las márgenes de los caminos y campos, en plantas aisladas o en grupos pequeños. Para este propósito se usa algodones perennes. El cuido dado a estas plantas es mínimo, a lo más una vez al año se remueven las malezas y se podan las ramas. En la mayor parte de los casos se limitan a recoger la cosecha.

Los algodones de México pertenecen casi exclusivamente al subgrupo centroamericano del grupo del Nuevo Mundo, según la terminología de Zaitzev. Sólo en el norte se encuentran provenientes de Estados Unidos (Arizona) representantes del subgrupo suramericano Sea Island que comienzan a penetrar en México, en forma de las nuevas variedades americano-egipcias. En casos aislados, hay representantes del grupo suramericano (*G. barbadense*, *G. brasiliense* y *G. peruvianum*) en el extremo de la costa oriental de México.

Digitized by Google

La diversidad racial de los algodones mexicanos es muy grande. Hay formas con las hojas divididas marcadamente en cinco lobos, con todas las transiciones a hojas tri-lobadas o apenas divididas. Se observan formas de pubescencia marcada hasta enteramente glabras; formas con la corola amarilla o crema, con o sin mancha roja en la base de los pétalos; de fibras blancas o castañas, etc. En relación a las peculiaridades fisiológicas y ecológicas, se hallan formas anuales efímeras, tanto como arborescentes; de altas montañas o de tierras bajas; resistentes a sequía o mesofíticas, y cuyos habitats son los bancos de los ríos, lagos y pantanos o la costa tropical húmeda.

Los algodones perennes de México crecen en regiones con una lluvia anual entre 500 a 1.000 mm., con un largo período de sequía y son frecuentemente resistentes a altas temperaturas, así como a la sequía del aire y del suelo. En relación a la reacción fotoperiódica, se observa una conexión directa con la latitud, así como una sucesión gradual de ecotipos en dirección hacia el sur. Entre más al sur, más formas se encuentran adaptadas a períodos más cortos del día y más susceptibles son a días largos. Hay excepciones, es cierto, y en el puro sur hay formas con fotoperíodo largo, pero evidentemente son emigrantes de latitudes más septentrionales.

Conforme se avanza de las regiones más secas del norte hacia las regiones tropicales del sur con su mayor cantidad de lluvia, existe una sucesión gradual en relación a la resistencia a la sequía. La organización y el habitat de la planta cambia. Aparecen formas de aspecto pesado, que muestran una estructura más maciza de la planta y de hojas más grandes.

Respecto a caracteres económicos se puede observar una gran diversidad. Formas económicamente valiosas son comunes. Plantas de alto rendimiento, de frutas grandes y fibra larga, se hallan tanto entre los anuales como entre los algodones perennes. Por otra parte, hay muchas formas silvestres o asilvestradas, de frutos pequeños o cortos, fibras escasas y de un color castaño sucio.

Las muestras obtenidas por la expedición pueden dividirse en dos grupos marcadamente diferentes. Los primeros provienen de México central, especialmente de la región de Laguna. Esta se caracteriza por algodones anuales de fotoperíodo largo, que maduran de 130 a 140 días. Muchas de estas formas son muy similares a las variedades que se hallan en Texas, tales como Acala, Triumph, Durango. No hay duda de que existe un intercambio continuo de semillas entre las dos regiones arriba mencionadas. Desde el punto de vista económico algunas de estas formas merecen atención por el tamaño de sus frutas y otras características valiosas. Botánicamente todas pertenecen a la especie *G. hirsutum* L. ó *G. mexicanum* Watt. non Tod. Las muestras representan generalmente una población mezclada de varias razas, que difieren poco en sus caracteres de las poblaciones corrientes no mejoradas de algodón Upland cultivadas en los Estados Unidos y en otros países. Estas poblaciones contienen formas de semillas pubescentes o glabras, con una pelusa blanca, verdosa o castaña, con tallos glabros o pubescentes; varias formas de hojas; diferentes tamaños de fruta, y la altura a la cual se encuentra la primera rama fructífera varía entre los 5 a los 8 nudos. Rara vez las muestras eran homogéneas y tenían nombres varietales, por ejemplo Meaban, Acala, etc. En tales casos es seguro de que estas son variedades puras recientemente introducidas de Estados Unidos, lo cual puede confirmarse sembrándolas y examinándolas en el campo. Entre los muchos tipos de Upland hay solamente un ejemplar de crecimiento tardío, que puede considerarse de transición a los algodones perennes. Se encontró en dos muestras, una de ellas del distrito de Torreón y la otra de San Juan del Río, en el estado de Querétaro, y una mezcla de Sea Island tardío (de la especie *G. barbadense*). Muy original es una muestra del estado de Zacatecas que representa una forma tardía, probablemente un Upland perenne, de tallos casi glabros, hojas con cinco lobos poco marcados, de margen ondulado, flores y frutas pequeñas. Formas similares han sido obtenidas por nosotros en el F2 de cruces del algodón mexicano silvestre *G. palmeri* Watt. con el Upland común. Es posible que esta forma sea de origen híbrido, pues ha sido observada en otros lugares y es probablemente rara. Se obtuvo una serie de muestras de la Mesa Central de México, especialmente de la región de Torreón (Torreón, Purísima, Hormiguera, Labor del Albio, La Luz y Pedriceño en el estado de Durango), sólo una del estado de Zacatecas, y otra del estado de Querétaro.

Digitized by Google

La segunda serie de muestras, colectada en las regiones marítimas de la Costa Pacífica y en los estados de Tabasco y Chiapas, muestra aún mayor diversidad. Similares a las formas descritas arriba, todos estos algodones pertenecen al subgrupo centroamericano, pero aquí se observa una prevalencia de perennes. Algunos están apenas cultivados o son silvestres, pero al mismo tiempo hay variedades de cultivo intenso, muy productivas y comparativamente tempraneras, con frutas grandes y fibras largas y finas. La mayoría de éstas están adaptadas al día tropical corto.

Con mucha frecuencia las muestras representan una mezcla de algodones perennes con anuales y en tales casos existen todas las formas de transición. Evidentemente se siembran juntos o en áreas vecinas y se cruzan constantemente unos con otros. Formas con un período de maduración de 150 a 170 días, de cultivo continuo por años, son las más frecuentes. Muchas de ellas se parecen en sus caracteres a las variedades indo-americanas, ampliamente distribuídas al presente en las Indias orientales con el nombre de Camboyas.

Desde el punto de vista práctico, muchas de estas clases son de gran interés, pues presentan cualidades agrícolas notables. Por ejemplo, la longitud de fibra en ciertas formas llega hasta 35 mm. y su porcentaje hasta el 40%. Hay formas con frutas excepcionalmente grandes. Algunas de éstas parecen adaptables para uso inmediato de latitudes septentrionales, como por ejemplo el Kekchi de Guatemala, introducida en 1904 a Estados Unidos y actualmente cultivada en Texas. Gran número de formas constituyen valiosos materiales para el mejoramiento por selección individual y particularmente por hibridación. La tabla que sigue da las características agronómicas de las formas más tempraneras que dieron cosecha bajo condiciones normales de siembra.

En las regiones del sur, especialmente de la costa Pacífica, tenemos muestras de las siguientes estaciones en la dirección norte a sur:

(1) En Sinaloa, distrito de Culiacán, se obtuvo una muestra que parece ser una mezcla de formas grandes y tardías de *G. hirsutum*, que difiere del algodón Upland corriente en el hábito perenne, pero es muy similar en características vegetativas. Estas formas se distinguen por el color más intenso de la corola, que no es crema como en el Upland común sino de un tono amarillo pálido, y por la fruta elongada, de tamaño mediano con glándulas superficiales, frecuentemente con el pedúnculo largo. Estas formas están bastante distribuídas en los estados de Sonora y Sinaloa. Las hemos identificado en una variedad, var. *flavifloruum*. La misma muestra contiene también formas tempraneras con flores color crema que no difieren de Upland común, *G. hirsutum* var. *album*.

(2) El estado de Sinaloa, distrito de Mazatlán y Villa Unión, están representados por una muestra aún más tardía de la misma variedad *flavifloruum*.

(3) El territorio de Nayarit presenta una muestra de *flavifloruum* que parece estar mezclada con formas tardías de var. *album*. Hay formas con fibras largas y buen rendimiento.

(4) Del estado de Colima sólo tenemos una muestra que representa una población de formas tardías de *G. hirsutum*. Una variedad especial se encontró entre ellas y fue identificada por nosotros como var. *peduncullatum*. Su descripción se dará más adelante. Algunas de las líneas también probaron tener fibras largas.

(5) El estado de Guerrero está representado por dos muestras de los distritos de Atliztak e Iguala, situados en la parte central montañosa del estado, en el valle del río Balsas y sus afluentes, a 1.000 metros de altura. Estas muestras más bien tardías corresponden botánicamente a *G. hirsutum* var. *album*.

(6) De Oaxaca se obtuvo una serie de muestras del distrito de Jamiltepec. En la mayoría de los casos estas poblaciones eran una mezcla de formas tardías y tempraneras de *G. hirsutum*. La mayoría pertenecía a la variedad *peduncullatum*, con frutas de tamaño mediano, aunque las hay también de frutas grandes. La fibra es en general de calidad mediana, 25 a 27 mm. de largo y los rendimientos muy buenos. Muchas formas con fibras color castaño se encontraron en este distrito. Las semillas muestran una mezcla de muy pubescentes a casi glabras, con pelusa verde esmeralda, verdosa, blanca o castaña. Las plantas de esta variedad son arbustos perennes cuyas ramas están cubiertas de pubescencia de diferente densidad. Las hojas son pequeñas, pentalobadas, con ápices agudos en los lobos. Las ramas

Digitized by Google

CARACTERES AGRONOMICOS DE LAS VARIEDADES TEMPRANERAS DE ALGODONES MEXICANOS

1929

N° de la muestra	Lugar de Origen	N° de línea	Altura de la base al primer simpodio	Duración en días (de-a)	Desviación del N° 182 en días	Longitud de la fibra (mm)	Porcentaje de fibra	Peso de frutos en gr
0.779	Purísima, Coahuila	3	6.0-6.5	135-140	+15-+20	27-28	30-32	5.0-5.5
0.784	Torreón, Coahuila	1	6.4	140	+22	24	32	4.3
0.789	Hormiguera, Coahuila	6	5.6-6.8	128-157	+ 9-+38	22-28	33-36	5.0-6.0
0.791	Labor del Albio, Coahuila	1	--	132	+13	25	32	5.2
1.792	Torreón, Coahuila	4	6.5	137-142	+18-+22	23-33	28-32	4.0-6.0
0.793	Torreón, Coahuila	2	6.0-6.8	129-149	+ 8-+28	25-26	29-34	3.8-5.3
0.794	Torreón, Coahuila	2	6.6	140	+19	24-25	--	4.8-5.0
0.798	Purísima, Coahuila	5	5.7-6.0	137-147	+19-+25	28-30	30-31	4.8-5.2
0.803	La Luz, Coahuila	7	6.0-6.5	135-140	+14-+19	28-30	28-33	5.0-7.0
0.813	La Luz, Coahuila	6	6.0-6.7	135-141	+15-+20	25-30	32-36	4.0-5.6
0.808	(Zona 3), Coahuila	3	6.0-6.5	130-141	+ 4-+15	26-27	30-32	4.8-5.0
0.807	Pedriceña, Durango	8	6.0-6.5	128-147	+ 6-+20	33-34	28-30	4.4-6.8
0.801	Villa Unión, Sinaloa	1	6.3	146	+25	31	--	5.0
0.713	Culiacán	2	8.0	tardía	--	33	--	5.0
0.711	Acaponeta, Nayarit	4	--	149	+25	24-33	28-35	4.0-5.5
0.805	Colima	2	6.8	144	+22	30-33	28-30	5.1
0.804	Oaxaca	1	--	tardía	--	25	--	5.5
0.806	Oaxaca	1	--	tardía	--	24	--	4.0
0.809	Villa Hermosa, Tabasco	3	4.5-5.0	120-123	-1-+2	24-32	27-30	3.5-5.0
0.786	Copainalá, Chiapas	1	6.5	150	+30	27	--	4.6
0.797	Copainalá, Chiapas	2	6.0	150	+29	25	--	5.0-6.6
0.702	Guatemala	1	--	139	+16	31	30	5.0

fructíferas son muy delgadas y con entrenudos largos. Las flores son generalmente pequeñas, las brácteas no son grandes, libres en la base o apenas soldadas, dentadas con 7 a 9 dientes. El cálix tiene cuatro partes; la corola es color crema sin manchas rojas en la base de los pétalos; los estambres color crema. El fruto tiene cuatro valvas, pocas veces cinco; es de mediano tamaño, ovoide, frecuentemente con glándulas coloreadas brillantes; el pedúnculo es largo, delgado, por lo cual la fruta toma una posición pendiente cuando llega a la madurez. La superficie de las valvas en las frutas maduras tiene huecos grandes con puntos negros en el centro. Las semillas son medianas, de diferente color y grado de pubescencia. La fibra es blanca o castaña.

Digitized by Google

(7) En el estado de Tabasco se obtuvieron dos muestras del distrito de Villa Hermosa de tipos tempraneros de la variedad *album*, de frutos medianos o grandes, y semillas de diferente color y pubescencia. Estas variedades han sido probablemente introducidas de localidades más al norte, pues responden muy débilmente a la longitud del día, lo cual no es común en las variedades de los trópicos. También se hallan aquí formas con frutas muy grandes y semillas fuertemente pubescentes y de gran tamaño. Estas formas están ampliamente distribuídas en el sur de México y Guatemala. Formas con frutas especialmente grandes se observaron en los distritos de Tapachula y Tuxtla, en Chiapas, y han sido clasificadas en una variedad especial *G. hirsutum* L. var. *macrospermum*.

(8) En Chiapas se obtuvo un gran número de muestras de la región de Copainalá. Todos estos algodones pertenecen al grupo centroamericano pero muestran una gran diversidad de formas distintas. Se encuentran entre ellas toda la transición entre los algodones típicamente perennes y monopodiales hasta las formas tempraneras del tipo simpodial. Frecuentemente forman una población heterocigota, aunque algunas veces se encontraron muestras puras. Según la clasificación de G. Watt la mayoría de ellas pertenecerían a las especies de *G. hirsutum* L. y *G. mexicanum* Tod. Algunas de ellas tienen frutas grandes y pertenecen a la variedad arriba mencionada, *macrospermum*, aunque *album* se halla también. Aparte, se encuentra una forma evidentemente silvestre, representada por dos muestras perfectamente análogas del algodón arbustivo perenne llamado por G. Watt *G. palmeri* y por Todaro, *G. microcarpum*. Este algodón está ampliamente distribuído en condiciones silvestres en los estados del oeste de México. Cruza fácilmente con los Uplands cultivados, dando lugar a formas transicionales. Sus características distintivas son un crecimiento vigoroso monopodial, que a los años forma un pequeño árbol; tallos casi glabros, aunque los jóvenes están cubiertos de pelos largos y esparcidos; hojas coriáceas y glabras. La lámina de la hoja está profundamente dividida, casi hasta la base, en forma de 3 a 5 lobos lanceolados, angostos, que frecuentemente muestran varios dientes largos en el margen. Algunas hojas consisten de sólo un segmento central. Las flores y todas sus partes son muy pequeñas; las brácteas son libres, con 5 a 7 dientes largos en el ápice; el cálix es de cinco partes; los pétalos de color amarillo claro con una pequeña mancha roja en la base. La fruta es muy pequeña, con 3 a 4 valvas, de forma regular, con un ápice acuminado de 4 a 5 mm de largo. La fibra es castaña o blanca, corta y escasa. Las semillas son pequeñas, capitadas, con pelusa verde esmeralda. De cruces de este grupo con Upland se ha obtenido una progenie de fertilidad normal. Consecuentemente, esta forma es afin al Upland común y debe ser asignada a *G. hirsutum*.

(9) Tenemos también una serie de muestras de una región muy interesante que limita con Guatemala, en los distritos de Tapachula y Tuxtla. Aquí, como en las regiones precedentes, se cultivan tanto algodones perennes como anuales. Hay también muchas formas comparativamente tempraneras, muy susceptibles a días largos.

Los Algodones de Guatemala

Los algodones de Guatemala están representados por una serie de muestras de tres regiones: la zona marítima que bordea a México, adyacente al distrito de Tapachula (alrededores de Ayutla), de la región de Escuintla y del área vecina a la ciudad de Guatemala.

Los algodones de la primera región son en total muy similares a los de la región adyacente de México, y todos pertenecen a la especie *G. hirsutum*. Las mismas variedades se hallan aquí. Sólo una forma peculiar de fibra castaño-oscuro fue encontrada, pero no tuvimos éxito en obtener plantas pues las semillas no germinaron. Formas similares de algodón oscuro están evidentemente más distribuídas en la costa Pacífica de México, como se puede ver en los herbarios. En el Herbario Nacional de Washington, Institución Smithoniana, hay dos especímenes: uno de Guatemala de la región de Mazatenango, colectado por el Dr. W.R. Mason en 1905, y el otro del estado de Colima, obtenido por el Dr. E. Palmer en 1886. Estos dos botánicos declaran que estas formas son cultivadas especialmente por la población india para la obtención de algodones coloreados. Aunque no podemos dar una descripción completa de estas formas, creemos necesario separarlas para formar una variedad diferente, *G. hirsutum* L. var. *ferrugineum*. Esta es una forma perenne, muy similar en todas sus otras características al *G. hirsutum* común, de frutas y semillas pequeñas, cubiertas con fibras largas de 24 a 25 mm, color castaño oscuro (herrumbre) y una pelusa de igual color. De las regiones de Escuintla y Guatemala se obtuvieron algodones que pertenecen exclusivamente al tipo suramericano, de la especie *G. barbadense*, var. *peruvianum* y *brasiliense*. Esta región está evidentemente caracterizada por el cultivo de algodones suramericanos, formando una isla dentro de la masa

Digitized by Google

general de algodones que corresponden al grupo centroamericano. Casi todos estos tipos de algodón Sea Island pertenecen al ecotipo tropical de fotoperíodo corto.

Debe ser observado que todos los algodones suramericanos están tan relacionados unos con otros, que al cruzar un gran número de formas que pertenecen a especies diferentes, se ha observado siempre que los cruzamientos son fáciles y existe fertilidad perfecta en la progenie, como ocurre en el caso de razas del mismo origen.

Los Algodones de Colombia

Mucho tiempo antes del descubrimiento de América y de la conquista de Colombia, los indios cultivaban algodón, hilaban y tejían telas que eran teñidas con bellos colores y tenían un uso amplio. Es evidente que el cultivo del algodón existió en este país muchos siglos antes del descubrimiento. Sin embargo, no se sabe que formas fueron cultivadas y la extensión de los cultivos. Después de la caída del dominio indio, el cultivo decayó y sólo ha sido revivido en los últimos tiempos. Como evidencia del cultivo tan remoto del algodón en Colombia tenemos las formas silvestres que se hallan en todo el país. Suministran un medio de establecer conjeturas sobre la naturaleza botánica de los algodones cultivados, y sobre la existencia de influencias mutuas entre las regiones vecinas del Norte y Sur América a través del Istmo así como de las Antillas. Al presente el algodón está cultivado en todo Colombia, con la excepción de los suelos rocosos y de los pantanos y regiones de alta montaña. En estado silvestre (natural o escapado), se halla también a lo largo de las costas, en las bocas de los ríos y en los valles más bajos cercanos al mar. A lo largo de los valles y bancos de ríos, Magdalena, Cauca, se puede encontrar a distancias considerables aguas arriba, plantas aisladas o en pequeños grupos cerca de los caminos, en los matorrales a lo largo de los bancos, cerca de casas abandonadas, etc. En las laderas de las montañas llega hasta los 2.000 metros y aún mayores alturas.

Las condiciones climáticas de Colombia son muy variadas, de acuerdo al relieve, vientos, etc. Precipitaciones altas, de 1.000 mm y más alternan con períodos secos o húmedos y altas temperaturas a través del año, que son favorables al crecimiento del algodón tanto anual como perenne, pero en particular a éstos últimos. La humedad abundante, plagas y la competencia de cultivos más remuneradores, así como la escasez del trabajo son las razones principales que limitan el cultivo comercial del algodón. Generalmente siembras pequeñas de algodones perennes se encuentran cerca de las casas, en patios y jardines, en grupos reducidos. En la actualidad además de esas plantaciones caseras, se está desarrollando el cultivo de los algodones anuales. El algodón en Colombia es de importancia comercial pero hasta el momento no se obtiene para exportación en gran escala y la mayor parte se usa en el país. Su cultivo está concentrado especialmente en los departamentos de Magdalena, Bolívar, Antioquía, Santander y Cundinamarca, pero también se hallan siembras de menor cantidad en otras regiones. La calidad es bastante buena. La longitud de la fibra es de 30 o más milímetros, dura, fuerte, a menudo castaña, aunque en algunos distriros la fibra es más corta y suave, lo cual depende de las características de las variedades en cultivo.

Los algodones de Colombia pertenecen a los dos principales subgrupos de los algodones del Nuevo Mundo, y con frecuencia se encuentran juntos aunque en algunas regiones prevalecen los representantes del grupo centroamericano, mientras que en otras son los del grupo suramericano. Entre estos últimos se hallan especialmente *G. peruvianum* y *G. vitifolium*, pero también se encuentran *G. brasiliense* y *G. barbadense*. Los algodones del grupo centroamericano están representados por dos grupos diferentes de formas que se mezclan unos con otros. Son en conjunto afines a la especie *G. purpurasens* Watt non Poir., pero sería más correcto colocarlas dentro de *G. hirsutum*. El primer grupo consiste de algodones arborescentes perennes, muy tardíos, con hojas grandes pentalobadas. Las láminas de las hojas frecuentemente están divididas hasta más de la mitad, y por lo tanto los jobos son triangulares, cortos o alargados. Los tallos, hojas y toda la planta son pubescentes o glabras; en este último caso, las hojas jóvenes siempre son pubescentes. Las flores son grandes o medianas; las brácteas crecen juntas en la base o completamente libres, dentadas hasta la mitad, con 5 a 7 dientes, largos y rectos. El margen del cálix es a veces ondulado o plano. La corola

Digitized by Google

es grande, cubierta hasta la mitad por el involucro; pétalos generalmente color limón claro y con mancha roja en la base; menos frecuentemente de color crema y a veces sin la mancha. La fruta es pequeña, con 3 a 4 valvas, ovoide, aguda en el ápice y con glándulas blancas traslucientes. En la madurez se abren completamente y aparecen en su superficie agujeritos con glándulas negras en el fondo. Las semillas son pequeñas, generalmente pubescentes a glabras en diferente grado, con pelusa blanca, verdosa o verde esmeralda. La fibra es completamente blanca, sin lustre, de longitud mediana (25 a 27 mm), fina y suave. Esta forma peculiar es ampliamente distribuída en Venezuela, Colombia, hasta Panamá, Trinidad, Curacao y Antillas. Ha sido separada por nosotros en una variedad especial, *G. hirsutum* L. var *colombianum*.

Una segunda forma, aliada a la anterior, pero que difiere en ciertos caracteres, es un arbusto perenne, de crecimiento bajo, mucho más tempranero que el anterior. Sus hojas son más pequeñas, la lámina dividida hasta menos de la mitad, con tres lobos anchos y triangulares. Las hojas en la rama fructífera son enteras, oval-ovadas, agudas. La pubescencia es la misma que en la forma anterior. Las flores son generalmente grandes. Las brácteas crecen firmemente juntas, sea a lo largo de las tres suturas o de una o dos de ellas. Esta característica de brácteas que crecen juntas y muy rápidamente, casi como en los algodones del Viejo Mundo, no se observa en ninguna forma del grupo centroamericano. Las brácteas son dentadas, los dientes de 3 a 5 o faltan del todo, en cuyo caso el ápice se transforma en un diente largo a cuyos lados hay dos dientecitos apenas perceptibles. Las otras partes de la flor y de la fruta son como en la forma precedente. Las semillas son completamente glabras o de pubescencia escasa. La fibra es larga y de calidad superior. Esta forma está ampliamente distribuída especialmente en la región del Delta del Magdalena, en los departamentos de Bolívar, Atlántico y Magdalena. Una muestra de semillas se obtuvo también de la Sociedad Agrícola en Bogotá, pero es dudoso que crezca en las regiones de las altas montañas cerca de la ciudad. Esta forma ha sido separada por nosotros con el nombre de *G. hirsutum* L. var *bukasovii*.

MacFayden ha descrito una forma similar, encontrada por él en Jamaica, creando con ella una especie separada, *G. jamaicense* Macf. Desde nuestro punto de vista no la consideramos como una especie separada, y su distribución en el continente es muy amplia especialmente en Colombia, aunque se da también en algunas de las islas de las Antillas. El nombre jamaicense es, en nuestra opinión, poco apropiado como nombre geográfico, ya que no describe el área principal de distribución de esta forma. Por lo tanto, no lo conservamos. Además no creemos que esta forma sea una especie separada y por consiguiente, la incluímos dentro de la especie linneana *G. hirsutum* L. A esta variedad se le ha dado el nombre del botánico que ha colectado primero el rico material de algodones de Colombia, ya que hasta la fecha la literatura sobre los algodones en este país es muy escasa.

Según nuestros informes la distribución de los algodones en Colombia es como sigue: en las zonas bajas, incluyendo el Valle del Magdalena, es decir hacia el este de la Cordillera Central predominan los algodones del subgrupo centroamericano. Al contrario, al oeste de dicha cordillera hasta el Pacífico, en la cuenca del Río Cauca y la Cordillera Occidental, predominan los algodones del subgrupo suramericano. Algodones del grupo Sea Island con raras excepciones no se hallan en las muestras de localidades situadas a menos de 1.000 metros. Según sabemos por otras fuentes, pueden presentarse en zonas más bajas, pero raramente. Los algodones centroamericanos por el contrario descienden hasta la boca del Magdalena y raramente pasan de los 1.500 metros. El límite altitudinal del algodón en Colombia pasa de los 2.000 metros. Casi todas las muestras halladas eran formas perennes, tropicales, con una adaptación marcada a los días más cortos de 12 horas. Formas anuales, evidentemente llegadas de zonas con climas más moderados, se presentan en mezclas raras. Las formas de día largo y tipo común se hallan representadas por las especies *G. hirsutum* L. var *album* Tod. y *G. barbadense* L. var. *maritimum* (Todd. enmend.)

Como las investigaciones sobre algodones perennes han mostrado, bajo las condiciones de día corto, éstos son mezclas muy poco homogéneas en relación con su período vegetativo. Muchas de ellas difieren muy poco en producción temprana de las formas anuales tardías, es decir, tienen frutos durante el primer año de su vida, pero sólo en días cortos. Por otra parte, hay muchas formas que no fructifican en la primera mitad del año, aún con días cortos. Estos últimos son los algodones arborescentes y perennes. En relación con los primeros, difieren de los algodones comunes de la zona templada sólo por su adaptación marcada a días cortos, por cuya razón no fructifican en nuestras latitudes.

Digitized by Google

Examinemos ahora el material estudiado en sucesión geográfica. La región de Cartagena y la parte marítima del departamento de Bolívar están representados por cinco muestras de algodones que corresponden exclusivamente al subgrupo centroamericano, a la especie *G. hirsutum* L. var *colombianum* y *bukasovii*. Las mismas formas están ampliamente distribuídas en el valle del Magdalena, desde su desembocadura hasta Girardot, y en los departamentos de Santander, Cundinamarca y Tolima, habiendo sido encontrados en los siguiente lugares: Barranquilla, Baracoa, El Banco, Gamarra, Bocas de Rosario, Barrancabermeja, Flandes, San Andrés, Quebrada Nueva, Girardot, San Gabriel, Bogotá (semillas de la Sociedad Agrícola). Dentro de ellos prevalecen las formas muy tardías y perennes, de frutas pequeñas con cuatro valvas, semillas glabras o pubescentes, de fibras suaves de 20 a 30 mm. de largo, cuyo rendimiento varía de 25 a 35%. Desde el punto de vista económico, por la calidad de su fibra, estas formas no son tan buenas como las variedades del subgrupo suramericano, pero su fibra es en general muy buena, de blanco puro, suave y fuerte. Estos tipos son menos exigentes y más capaces de mantenerse en regiones calientes con humedad abundante. Es muy frecuente encontrar estos algodones en forma silvestre.

En la región de La Gloria, Gamarra y Bocas del Rosario se halla una forma de este grupo de hojas rojas, que la hemos clasificado como la variedad *rubrum*.

Por primera vez se encontró un representante del subgrupo suramericano en la región de la Gloria, departamento de Magdalena. Esta forma de un Sea Island perenne, es bastante peculiar en sus caracteres botánicos. Toda la planta es de color rojo oscuro; el tallo es glabro, la superficie inferior un poco pubescente, con pelos cortos y estrellados. Las hojas son pentalobadas, con dientes en los márgenes de los lobos; éstos son largos, triangulares, algo redondeados en la punta. La hoja está tan fuertemente dividida como en *G. brasiliensis* Macf. En muchos otros caracteres, a excepción de la flor, esta forma es muy vecina a *G. brasiliense*. La flor es pequeña, con la corola apenas superior al involucro. Los pétalos no son amarillos sino crema, sin la mancha roja en la base, los estambres tampoco son amarillos sino crema. La fruta es pequeña, de tres valvas, algunas veces con huecos, teñida de color púrpura, oscuro en las partes expuestas al sol. Las semillas son aglutinadas, de fibra blanca áspera, de cerca de 30 mm de largo. Esta forma puede ser considerada como una variedad especial, *G. barbadense* L. var *rubicundum*.

Como se mencionó anteriormente, los algodones suramericanos se observan especialmente en muestras colectadas al oeste de la Cordillera Central. Están representados por diferentes formas atribuibles a *G. peruvianum* Cav.

Si todos los algodones del grupo suramericano se adscriben a una especie, *G. barbadense* L., hemos encontrado seis variedades entre las formas de Colombia que pertenecen a esa especie: *peruvianum* (Cav.m) *tomentosum* var. nov.; *macrocarpum* var nov., *rubrum* var. nov., *rubicundum* var. nov. y var. *maritimum* (Tod.) Watt.

G. barbadense var. *tomentosum* difiere de *G. peruvianum* Cav. en todas sus partes. Los tallos y hojas especialmente en su superficie inferior, son de pubescencia densa, debido a los pelos estrellados y cortos que cubren casi todos los órganos de la planta. En muchas formas los frutos están cubiertos de pelos.

G. tomentosum var. *macrocarpum* difiere de *G. peruvianum* Cav. por su fruta grande, que contiene siete o más granos de semillas. La variedad *rubidulum* es vecina a var. *tomentosum* pero la planta es de coloración roja. Además de este carácter conspicuo difiere en una serie de otras características. Este grupo de formas está representado en muestras de los siguientes lugares: departamento de Antioquia: Santa Bárbara, Ancón; departamento de Caldas: Aguada, San Lorenzo, Manizales; departamento de Tolima: San Miguel, San Andrés, Zarzal; departamento del Valle: Cali; departamento del Cauca: Popayán, Dagua; departamento de Huila.

Especialmente valiosas son las variedades de frutos grandes (var. *macrocarpum*) obtenidas de la Sociedad Agrícola de Bogotá, y también de Cali. El hallazgo de tales variedades de frutas grandes del tipo Sea Island es de gran importancia práctica, pues al cruzarlas con variedades de algodones egipcios, las dimensiones de la fruta deben incrementarse considerablemente. Este trabajo se está haciendo en la Estación Experimental de Turkestán, para lo cual no sólo se trabaja con esos materiales sino con otros obtenidos por el Instituto de Botánica Aplicada en el Perú.

Digitized by Google

La fibra de todos los algodones colombianos de este tipo es generalmente muy áspera (del tipo Rough Peruvian), de 30 a 35 mm de largo y de color crema pálido a castaño claro. Debido al material insuficiente, no se pudo determinar el porcentaje de rendimiento, pero son variedades muy productivas. La fibra de este tipo es muy apreciada en el mercado y se exporta a Inglaterra en grandes cantidades, en donde se mezcla con lana para la fabricación de cierta clase de tejidos.

Respecto a la distribución geográfica de los algodones del subgrupo suramericano, se pueden observar ciertas diferencias en las variedades. Así, la var. *tomentosum* está especialmente distribuída en los departamentos de Antioquia y Caldas, aunque se le halla en prácticamente todas partes. Las var. *peruvianum* y *macrocarpum* también se encuentran en los departamentos citados, pero son más importantes en el Cauca, el Valle y Cundinamarca. La var. *rubidulum* se ha hallado solamente una vez en una muestra de Dagua. Los casos arriba mencionados de la presencia de algodones anuales de la especie *G. hirsutum* var. *album* y *rufum* entre algodones perennes, han sido determinados para los lugares siguientes: San Lorenzo, Cali, San Miguel, Zarzal y Bogotá. Algodones anuales de la especie *G. barbadense* var. *maritumum* se han hallado en muestras de San Miguel, Quebrada Nueva, Huila y Bogotá.

Formas híbridas entre anuales y perennes y entre sur y centroamericanas son frecuentes.

Los algodones de Colombia muestran una gran similaridad a los de los países vecinos. Esto se aplica en particular a los algodones de Bolivia y Perú y de una parte de Centro América, Antillas y Venezuela.

Los Algodones de Venezuela, Antillas, Panamá e Islas de la Providencia

La misma expedición colectó muestras de algodones en Venezuela (Puerto Cabello y Caracas), Trinidad, Cuba, Islas de la Providencia y Panamá. El análisis de su composición botánica y varietal ha revelado su alta similaridad a los algodones de Colombia. Así, en las regiones de Puerto Cabello y Caracas prevalecen algodones perennes del tipo *G. barbadense* L. var. *tomentosum* y var. *peruvianum*; algodones anuales correspondientes a *G. barbadense* L. var. *maritimum*, así como formas perennes de *G. hirsutum* var. *colombianum* y formas anuales de la misma especie var. *album*

Muestras de una gran diversidad varietal y botánica se obtuvieron de Trinidad, donde, con unas posibles excepciones, todas las formas arriba mencionadas habían sido encontradas.

Cuba está representada por tres muestras, todas ellas de algodones perennes de la var. *vitifolium* Lam. Sería más correcto llamar a esta forma *G. barbadense* var. *peruvianum*. La tercera muestra es un híbrido, FN, de algodones perennes de Centro América y del grupo suramericano.

Las muestras de Panamá fueron todas de algodones perennes del subgrupo centroamericano, parecidas a los de Colombia pero de un tipo de menor cultivo, con frutas pequeñas, semillas pequeñas y cortas y fibra esparcida. Las semillas son generalmente pubescentes, color verde esmeralda o verdoso, *G. hirsutum* L. var. *panamicum* nov.

Una muestra de las Islas de la Providencia era una mezcla de formas anuales y perennes correspondientes a ambos subgrupos (del tipo Upland y Sea Island).

Con la excepción del material obtenido de la colección de la Estación Experimental de Algodón en Trinidad, del Dr. S.C. Harland, Panamá, Colombia, Venezuela y Antillas no estaba representado el grupo del Viejo Mundo. Según la literatura y material de herbario, parece que aunque son raros, se hallan en los países citados introducidos aparentemente del Viejo Mundo y aclimatizados en América.

Casi todos los algodones perennes de Colombia y de los países vecinos, muestran un hábito peculiar evidentemente relacionado con el clima muy húmedo. Todos tienen hojas

Digitized by Google

anchas y de estructura gruesa. Los algodones centroamericanos distribuidos en Colombia difieren considerablemente en la mayoría de sus caracteres de los tipos mexicanos y de los Upland comunes. Estas diferencias son lo suficientemente grandes para no dejar duda de que este grupo tiene una diferenciación larga de formas, que la alejan más de los algodones Upland modernos como de los mexicanos. Esta circunstancia confirma la suposición de que todas las variedades Upland ampliamente distribuídas en cultivo sean originadas de algodones mexicanos, mientras que la rama suramericana del subgrupo centroamericano no ha tomado parte directa en su formación y está comparativamente distante de ellos en lo que se refiere a sus relaciones.

Es interesante observar que en muchos de sus caracteres los algodones de Colombia se avecinan al subgrupo suramericano, dando la idea de una posible interacción entre estos dos grupos, y hacen pensar en la existencia de formas transicionales, aunque es mucho más probable que esta similaridad pueda ser atribuída a las condiciones ecológicas comunes de sus habitats.

Desde el punto de vista agronómico, hay interés en razón de varios caracteres, parcialmente fisiológicos: adaptabilidad a condiciones de humedad abundante; probable resistencia a enfermedades fungosas; ciertas formas son de probable resistencia a bajas temperaturas, pero tal hecho no ha sido aún investigado. El estudio más detallado de estas formas, junto con las de muchas otras de los países tropicales y subtropicales, sin duda mostrarán caracteres fisiológicos hereditarios valiosos, que serán usados en la creación de nuevas formas.

Las mezclas mencionadas arriba de algodones tempraneros del tipo Upland de fotoperíodo largo, fueron separadas e investigadas por líneas. Esto sirvió para mostrar su uniformidad comparativa y su composición aparentemente al azar, así como la ausencia de relación con los tipos endémicos locales. Su origen está indudablemente en Norte América. En tipo no habían diferencias de las formas comunes de Upland tempranero, que forman las poblaciones llamadas "mezclas importadas" o "degeneradas" de las clases puras de Upland. Sus caracteres agronómicos se dan en la tabla siguiente:

CARACTERES AGRONOMICOS DE LOS UPLAND TEMPRANEROS DE COLOMBIA Y VENEZUELA

1929

N° de la muestra	Lugar de Origen	N° de Línea	Altura de la base al primer simpodio	Duración en días (de-a)	Desviación del N° 182 en días	Longitud de la fibra (mm)	Porcentaje de fibra	Pesoen frutos en gr
0906	San Miguel, Tolima	2	5.5	130	+3-+5	24	30	3.5
0915	Zarzal	1	5.2	128	+5	25	31	3.6
0910	Bogotá, Cundinamarca	2	5.3-6.0	133-149	+4-+20	24-26	29-30	5.3-6.0
0911	Bogotá, Cundinamarca	1	4.4	121	-2	26	29	3.2
0916	San Lorenzo, Caldas	4	5.0-7.0	121-135	-2-+12	23-27	23-27	3.6-5.6
0905	Cali, Valle	5	5.6	130-140	+9-+29	27-28	32-33	5.0-6.0
0926	Puerto Cabello, Venezuela	2	6.4	137	+14	25-28	29-30	4.3-5.5
0928	Puerto Cabello, Venezuela	1	6.0	137	+14	26	34	5.6
0930	Caracas, Venezuela	3	6.0-6.5	134-144	16-+26	27-28	23-24	3.5-4.0
0931	Caracas, Venezuela	1	6.3	123	+6	26	24	4.0
0921	Islas de la Providencia	2	6.4	137	+14	25-28	30	4.3-5.5

Digitized by Google

En general, este material muestra pobreza de formas y de caracteres de interés agronómico. Son heterogéneas en relación a su carácter tempranero y hay formas muy tempraneras de las regiones montañosas que casi igualan a una de las variedades, la N° 1.306. Su longitud de fibra en todas las líneas es menor de 30 mm. El porcentaje en la mayoría de los casos es menor de 30 y el más alto observado fue de 34%. Las frutas son relativamente pequeñas y nunca pasan de seis gramos. Todo esto indica la ausencia de clases homogéneas y puras de valor. Las formas tempraneras solamente presentan cierto interés, habiéndose establecido en ciertas regiones bajo la influencia de la selección natural.

En conclusión, es necesario señalar las diferencias marcadas en el tipo botánico y ecológico entre los algodones de México y de Colombia. Estas diferencias son producidas por el aislamiento desde tiempos antiguos de los dos países, por la falta de relaciones inmediatas y por las grandes diferencias climáticas.

La expedición ha colectado material variado y valioso tanto desde el punto de vista práctico como del científico. Pero a juzgar por los datos, la riqueza varietal y botánica de los algodones de estos países aún no ha sido agotada. Es particularmente importante y difícil encontrar tipos de valor práctico. Esto necesita una investigación especial y el estudio del cultivo del algodón en esos países y la búsqueda de clases de alta calidad desarrolladas por las antiguas culturas agrícolas, como resultado de siglos de selección y adaptación natural de la planta a las varias condiciones de existencia. Es indispensable hacer tal estudio e intentar el uso de estos materiales en los países de agricultura avanzada, que ya están tomando la iniciativa. En este sentido, Rusia, Inglaterra, y Estados Unidos están realizando una gran cantidad de trabajos. Entre estos países hay una competencia en las investigaciones sobre algodón y se envían expediciones a colectar toda clase de variedades y por todos los medios se está recogiendo material para adelantar una gran investigación científica sobre la sistemática de los algodones.

Digitized by Google

CAPITULO 14

PAPAS

En contraste con otras plantas cultivadas de la América aborigen, las papas silvestres, o sean los representantes de las especies de la sección *Tuberarium*, ocupan un área mucho más extensa que la de su cultivo original. Aquella estaba confinada a los Andes en Sur América, aunque formas silvestres se encuentran en todo el continente, (exceptuando parte de Brasil), en Centro América y México hasta Arizona.

Se conocen unas cien especies de papas silvestres. De los estudios de la expedición aparece que las papas silvestres son raras y se encuentran en colonias reducidas. Parece entonces, lo más conveniente hacer colecciones intensivas en áreas pequeñas. Así Antipovicz colectó en dos años un gran número de ejemplares, incluyendo varias docenas de especies, solamente en las vecindades de la Ciudad de México. La dificultad principal es la carencia de un trabajo sistemático completo que cubra a las especies silvestres, debido a que los materiales colectados hasta ahora han sido obtenidos al azar. Estos hechos explican la dificultad que existe en establecer relaciones entre las papas silvestres y las cultivadas. El origen de esta especie ha tenido que ser ampliado para considerar las de las otras 13 especies cultivadas.

Un estudio sistemático de las siete especies más importantes de papas silvestres, reconocidas como posibles progenitores de las papas cultivadas, muestra la necesidad de introducir modificaciones al concepto de "papas silvestres". Si sólo se consideran las formas tuberosas, será entonces necesario incluir a muchas especies de la subsección *Hypobasarthrum* de la sección *Tuberarium*, es decir, aparentemente los grupos *Etuberosa*, *Juglandifolia*, y parte de *Oxicarpa* (*Conicibaccata*). La especie *S. pocota* Hieron, muy alejada de *Tuberarium*, pero que desarrolla tubérculos, ocupa una posición peculiar.

Dentro de este concepto estrecho quedan cuatro grupos, dos de los cuales están bien alejados de las especies cultivadas, o sea *Bulbocastanea* con hojas enteras, y *Pinnatisecta* de corolas estrelladas, aunque algunas de las especies de este último grupo tienen tubérculos grandes que ocasionalmente se utilizan como alimento. Las especies silvestres más cercanas a las formas cultivadas están evidentemente en las secciones *Tuberosa* y *Acaulia*. Ambos grupos se hallan en los Andes.

Para obtener una prueba más definida sobre los antecesores de las papas cultivadas en las 60 especies restantes, es necesario analizar sus centros de origen.

La más amplia variabilidad específica para las especies andinas se presenta en la meseta Peruano-Boliviana; esta región debe considerarse separada del área chilena que dio origen a *S. tuberosum*. Una solución parcial es dada por los estudios citológicos. Tanto las especies silvestres como cultivadas se caracterizan por sus niveles poliploides: 24, 26, 48 y 60 cromosomas. Al no haber dicho número en las formas cultivadas, esta última especie se puede colocar bien lejos de ellas. Si se considera que *S. tuberosum* tiene siempre 48 cromosomas, habrá que excluir sobre esa misma base a *S. maglia* y *S. medians* que sólo tienen 36 cromosomas.

De especial interés son *S. chiloense*, *S. fonkii* y otras. Debe hacerse énfasis de que en el cultivo nativo las áreas de *S. tuberosum* sensu stricto y las de las especies andinas, están separadas en forma marcada, puesto que en Chiloé no hay papas andinas y *S. tuberosum* no se encuentra en los Andes.

De las 12 especies andinas cultivadas, sólo una, *S. andigenum* Juz. & Buk. de 48 cromosomas, tiene distribución amplia y por lo tanto la búsqueda de sus formas originales resulta muy difícil. Las otras especies de 24, 36 y 60, son de áreas restringidas y la búsqueda sería menos extensiva. Desafortunadamente, el material a mano no es suficiente para decidir la cuestión de los progenitores de las papas cultivadas y será necesario obtener colecciones más amplias de materiales silvestres de los Andes.

Digitized by Google

Las Papas de México

México y Guatemala tienen una cantidad excepcionalmente grande de especies silvestres que llegan a cerca de 30 especies, o sea el doble del número hallado en Perú y Chile. Algunas, como *S. longipedicellatum*, fueron consideradas por Bitter como tan cercanas a la papa cultivada que creyó que éstas habían sido cultivadas desde hace siglos, y que después se habrían escapado del cultivo. Lauterer también se refiere a estas papas escapadas del cultivo en México. Sólo en México se hallan especies en que existe corola circular y estrellada, por lo que Wittmack consideraba este país como el lugar de origen de las papas silvestres. Los estudios citológicos de Rubyn muestran que en México hay todos los representantes de la serie poliploide de 24, 36, 48, 60 y 72 cromosomas.

De todas las especies silvestres conocidas del autor en estado vivo, sólo las especies mexicanas *S. demissum*, *S. antipoviczii* y *S. ajuscoense*, se cruzan con la papa cultivada. Existen además, entre las especies silvestres de México, algunas que producen tubérculos grandes y comestibles, usados como alimento por los nativos. Según Rose, los tubérculos usados son relativamente pequeños, del tamaño de una cereza o de una nuez grande. El colectó especímenes a 840-2.040 metros de altura y afirma que se usan en sopa o asadas, y que de allí que su uso es más al de un condimento que una verdura. Son posiblemente formas silvestres o escapes de cultivos recientes. Según Lauterer, *S. tuberiferum* (?) se cultiva en México. Parece, entonces, que en México y Guatemala existieron todas las condiciones para que se iniciara el cultivo de la papa, entre Toltecas o Mayas. Tanto Bitter como Pittier afirman que al momento de la Conquista, la papa se cultivaba hacia el norte hasta Florida. Humboldt niega la posibilidad de su cultivo fuera de Sur América.

Por otro lado, no existen referencias en ninguna de las crónicas antiguas al cultivo primitivo de la papa en México o Centro América. Puede ser posible que fuese un cultivo poco conocido, tal como sucede con la "maca" (*Lepidum meyenii*) del Perú.

De los conceptos anteriores que son contradictorios, sólo se puede concluir de que el cultivo de la papa a la llegada de los europeos, era muy reducido. Debido a condiciones climáticas las regiones paperas de Sur América quedan a altitudes muy elevadas, a menudo arriba de los 2.600 metros, y si se hallan en cultivo a menos de 600 metros, es porque han sido introducidas de lugares más altos. Las antiguas civilizaciones mexicanas, especialmente las Mayas, se desarrollaron a alturas mucho menores. La única forma de aclarar estos conceptos es estudiar las papas en cultivo actual y compararlas primero con las cultivadas por los nativos en Sur América, y luego con las antiguas variedades españolas, si es que queda alguna.

Las colecciones de México y Guatemala fueron hechas en invierno y no se vieron plantas vivas en el campo, y sólo el estudio de los aspectos característicos de esas plantas habrían dado una base satisfactoria para juzgar las colecciones. Las papas que tuve la suerte de ver no exhibían aparentemente ninguna particularidad diferente de las variedades cultivadas. Sin embargo, cerca de 20, cuando fueron examinadas, se vio que diferían de las suramericanas y en particular de las variedades europeas.

Las muestras mexicanas se colectaron en el Valle de México y en Toluca, y existe la posibilidad de que fuesen introducidas de Estados Unidos, aunque los especímenes recogidos son muy diferentes. Las muestras de Guatemala, particularmente de la ciudad semi-india de Quetzaltenango, son peculiares y muy interesantes. Este lugar es notable por haber sido indicado por Brigham como una región papera. Los campos de papas descritos por Brigham quedan en el camino de Sololá a Totonicapán y entre el último y Argeta, a alturas sobre 10.450 pies y posiblemente hasta los 11.500 pies, evidentemente arriba de la zona triguera. Los antiguos campos de papas están situados en las pendientes de las montañas, y los indios dicen que las papas nunca han sido sembradas sino que las desentierran desde tiempo inmemorial. El cultivo consiste solamente en excavar los tubérculos durante un número de años, dejando algunos en el suelo para la cosecha siguiente. Se arrancan según las necesidades, comenzando en la base del campo y subiendo hacia la cima en el comienzo de la estación lluviosa. Como los tallos estaban secos cuando Brigham visitó los campos, no pudo determinar las características de las plantas pero afirma que eran sin duda las papas comunes, *S. tuberosum*. Los especímenes de Guatemala se colectaron en lugares en que había poca influencia de cultivos modernos. Según Sapper, las papas

Digitized by Google

cultivadas en Chiapas y Guatemala eran producidas en grandes cantidades y servían para suplir a las bajas. Sin embargo, esta cantidad era insuficiente y fue necesario importarlas de Estados Unidos. Esto explica por qué encontramos nativo a *S. andigenum* y ocasionalmente a *S. tuberosum*, de variedades modernas. La naturaleza advenediza de estos últimos se confirma porque se encuentran cerca de ciudades cercanas a las rutas de ferrocarril o de puertos (Villa Hermosa, Escuintla, Guatemala).

En la actualidad la papa se cultiva en todos los estados de México, excepto Quintana Roo, en las regiones frías y templadas, y fue señalada en 1846 municipios, es decir, en 9/10 de su número total. La papa está confinada especialmente al centro de México. Su cultivo extensivo no da bases para determinar si es introducido o indígena, puesto que otras plantas advenedizas, como trigo, cebada y caña de azúcar, también tienen una distribución amplia. Los rendimientos son bajos, de 1.5 toneladas por hectárea. Se la planta con y sin riego. La siembra se hace de setiembre a noviembre en la zona templada con riego, y se cosecha de marzo a mayo, produciendo de 10 a 15 toneladas por hectárea. Sin irrigación se siembra en la zona fría, de febrero a abril, y se colecta de julio a setiembre.

Colombia

Mientras que en Centro América y México la papa es de tercera importancia y su carácter autóctono es inseguro, en los países andinos de Sur América, comenzando por Colombia, las papas son un cultivo de primaria importancia conocido desde tiempos inmemoriables. En la Sabana de Bogotá los indios Chibchas han cultivado la papa con el nombre de "yoma" por siglos y era su principal alimento, preferido al maíz. Existen referencias a esto en las crónicas de los Conquistadores. Oviedo dice: "Es su mayor abastecimiento y de lo que más se sirven unas turmas que llaman yomas que las siembran, y que como se dijo, es la mayor provisión que tienen, porque con todo lo que comen esas yomas, siémbranlas con el mahiz".

Las papas se mencionan también en Herrera en su "Descripción de Tunja", donde dice que se siembran a mano y rinden 20 a 30 veces. Aún mantiene su importancia en la agricultura nativa, siendo superadas únicamente por el maíz, y llegan a ocupar en algunas áreas hasta 25% del terreno.

Las principales zonas de cultivo de papa son: (1) la Sabana de Bogotá (departamentos de Boyacá y Cundinamarca) y la parte adyacente de Santander; (2) las mesetas de la Cordillera Central (departamentos de Nariño y de Cauca), y en menor grado en el Valle de Tolima, Caldas y Antioquia. El resto de Colombia está fuera de las zonas paperas. Las áreas de papas más importantes están bien arriba de los 2.000 metros. La zona de páramo, arriba de 2.800 metros, es muy importante y da mejores papas que la Sabana. Según Cormany, esto resulta de ser cultivadas en pendientes "que llegan hasta las nubes". Los campos de papas de los nativos son generalmente de 1/6 a 1/2 hectárea, y dos hectáreas se considera como una extensión muy grande. Sólo hay unas pocas haciendas que quedan de los antiguos latifundios españoles con campos de más de 500 hectáreas, aunque éstos están generalmente divididos en lotes más pequeños. La papa se cultiva en todos los suelos, aunque se prefieren los francos y oscuros, ricos en materia orgánica. A veces se la siembra en bosques o matorrales, a menudo sin arar. El cultivo es muy primitivo, y las papas se cosechan año tras año, sin sembrarse de nuevo. La nueva cosecha se produce de los tubérculos que se han dejado en el campo y sin duda de semillas. Si se siembra cada tres años, la cosecha del segundo año se le llama "toya" y la del tercero "trastoya".

La mayor parte de las variedades usadas por los nativos producen frutos abundantes que caen y reproducen nuevas plantas. La cosecha es generalmente muy mezclada, lo que indica la presencia de polinizaciones cruzadas naturales en el hábitat nativo de esta especie, cosa desconocida para nosotros. Para arar se usa un arado de palo halado por bueyes, que produce un corte muy superficial. Rara vez se ven arados de acero. Los tubérculos se siembran en surcos y se cubren con una azada.

Generalmente sólo los tubérculos más pequeños se usan para la siembra, poniendo cinco juntos, de un peso total que no excede 30 gramos. Rara vez se usan tubérculos de más de 10 gramos, que se siembran en pares, muy pocas veces solos. Las plantas estaban atacadas por un coleóptero negro, por *Phytophtora* y un gusano blanco. La cosecha se recoge a mano con una azada y no se practica guardarla, una vez recogida, en la oscuridad. Los tubérculos se

Digitized by Google

clasifican en cuatro grupos: gruesos, 6 cm de diámetro; parejo, 4.6 cm de diámetro; muchago, 2.4 cm de diámetro; muy pequeños, menos de 2 cm de diámetro. Los tubérculos más grandes se destinan a la comida. Con frecuencia se lavan antes de ser llevados al mercado, en el cual obtienen un precio muy alto.

La cosecha comienza en marzo y la siembra en octubre a mayo, variando según la región, pero se concentra de noviembre a diciembre. Las variedades tardías dan una cosecha por año mientras que las tempraneras dan dos. El promedio de rendimiento es de 3.000 kilos por hectárea, y como se dijo anteriormente, en tiempos antiguos se decía que daban 20 ó 30 veces más de la cantidad sembrada. Pittier dice que en los Andes de Trujillo dan 20 veces.

La composición varietal es peculiar y difiere de las variedades europeas. La porción más grande pertenece a *S. andigenum*, siendo más raro *S. rybinii* y *S. boyacense*. *S. tuberosum* no existe. Sólo en Caracas, la capital de Venezuela, encontramos una variedad de *S. tuberosum*. Según Cormany, en los últimos años se han introducido numerosas variedades de *S. tuberosum* a Colombia.

La ausencia de *S. tuberosum* fue notada también por Cormany, Director de la Sección de Agronomía, cuyos informes suplementan los nuestros. El sostiene que es difícil encontrar papas colombianas que puedan ser comparadas en sus tubérculos con las variedades norteamericanas, lo que confirma nuestra impresión de que *S. tuberosum* no ha existido en Colombia, excepto por las variedades recientemente introducidas. Tampoco Juzepczuk colectó ninguna muestra de *S. tuberosum* en el Perú y Bolivia. Es probable que *S. tuberosum* sea incompatible con las condiciones ecológicas en que viven las variedades de los Andes. La idea de que la papa fue introducida a Europa de Santa Fe de Bogotá, capital de Colombia, o del puerto venezolano de Santa Fe (Safford) parece entonces ser falsa.

Desafortunadamente debido a condiciones desfavorables, una gran cantidad del material más delicado, especialmente las variedades tempraneras, no sobrevivieron y el material examinado era incompleto. El año de nuestra expedición era demasiado seco y muchos de los campos estaban arruinados, y sólo variedades muy fuertes habían sobrevivido. Las colecciones se hicieron en mayo, cuando las papas ya habían comenzado a brotar. Nuestros especímenes no pudieron ser enviados debido a la sequía y por consiguiente, fueron traídos por nosotros. No llegaron a Leningrado sino en agosto, cuando la mayor parte de las variedades tempraneras habían perecido. Por estas razones nuestras descripciones son incompletas.

La mayor diversidad de formas se halla en la zona fría, y papas azules o moteadas de azul son frecuentes; también las rojas o moteadas de rojo, pero no había nada que correspondiera con nuestras variedades de tubérculos amarillos. Papas de colores veteados eran muy frecuentes. También habían algunas nudosas, con ojos hundidos, o de tubérculos alargados llamados "pepino" y formas de carne amarilla como la llamada 'Yema de huevo'. Los nombres varietales son todos españoles y muy mal definidos. Las expresiones 'Sabanera' o 'Parameña' no son nombres varietales sino que indican el lugar de origen. Lo mismo puede decirse de 'Criolla'. Algunas veces el nombre indica el lugar de origen, por ejemplo: 'Toconá', 'Tuquerreña', 'Pastuza'. Algunos nombres indican producción tardía como 'de año'; otros como 'Vagabunda', que tiene tubérculos sueltos. Otros nombres indican la forma del tubérculo" 'Ojoño' (con muchos ojos) y 'Calavera'; otros, el color como 'Amapola'. Algunos de los nombres varietales dan indicaciones muy variables sobre la región de origen. Algunos nombres se hallan tanto en Ecuador como en Colombia. El nombre 'Caizeda' o 'Chaucha' se encuentra en el sur de Colombia y el último es conocido del Perú. Las variedades de la Cordillera Central penetran a Ecuador y viceversa. Popenoe hace notar el hecho de que no hay nombres nativos en Ecuador, Colombia y Perú central. Cormany describe las variedades colombianas como sigue: "Tubérculos generalmente con ojos profundos y forma irregular, con predominancia de tipos semejantes a la variedad 'Cobler'. La variedad más consistente, aparentemente 'Caiceda' según nuestras clasificaciones es semejante a la 'Rural'. La corteza es a menudo muy gruesa y dura. El color va desde púrpura oscuro hasta blanco amarillento. Una de las variedades más comunes (nuestra 'Tocama'?) tiene bandas púrpuras alrededor de cada ojo, a menudo juntas. Una variedad muy interesante tiene cáscara amarillenta y el centro amarillo (nuestra 'Yema de huevo'?) y es la favorita para la cocina".

Tanto entre las formas nativas de Colombia como las de México y Guatemala hay algunas muy tardías, aún más que las variedades europeas. Esto está regido por su reacción

Digitized by Google

fotoperiódica, pues el área de distribución de estas especies cae enteramente dentro de los trópicos ya que los centros principales de cultivo no están a más de 18°S. Ciertas formas que en Rusia no producen muchos tubérculos, como *S. goniocalix* vienen de 10 a 11°S, el área probable de *S. andigenum*, y ciertas variedades colombianas aparentemente de *S. andigenum*, son las menos tuberosas de todas y provienen de alrededor de 5°S. También puede observarse que las formas sureñas dentro de *S. andigenum* (de Bolivia y sur de Perú) tienen más tubérculos. La reacción fotoperiódica hace difícil comparar adecuadamente los rendimientos de las papas andinas. Las mejores papas de Colombia son siempre en rendimientos y tamaño, así como en contenido y tamaño de los granos de almidón, comparables a las variedades de Chiloé.

Descripción de las Variedades de Papas de México, Guatemala y Colombia

Las papas cultivadas del área norte de América tropical pertenecen a tres especies, *S. andigenum*, *S. rybinii* y *S. boyacense*.

S. andigenum Juz. et Buk. difiere de *S. tuberosum* sensu strictum en que tiene una forma peculiar de crecimiento: los tallos son generalmente más largos, las hojas más recortadas, más duras y colocadas en ángulos agudos; las hojuelas son más pequeñas; el pedicelo de las flores en la parte superior menos grueso y se expande abruptamente en el cáliz, que es un poco más angular en la base; los filamentos de las anteras son más delgados y generalmente no son amarillos; el estilo es más delgado y no es torcido, con papilas de longitud variable según la variedad (Pigulewsky), lo cual ocurre también en *S. tuberosum*; las anteras son siempre perfectas; la planta generalmente produce frutos; el número de cromosomas es 48. Es más resistente a *Phytophtora infestans*. La formación de tubérculos a altitudes elevadas es en muchos casos débil y tardía. El tamaño de los granos de almidón no difiere esencialmente de los de *S. tuberosum* (A.B. Pigulewsky).

Variedad *mexicanum*. Este grupo se coloca aparte de los otros de *S. andigenum*. Las pocas formas que pertenecen a él se caracterizan por una inflorescencia abierta y los caracteres siguientes: tallos altos; parte superior del pedicelo se extiende abruptamente en el cáliz; cáliz con costillas bien marcadas; sépalos angostamente acuminados; corola rojo-púrpura. Las formas con anteras perfectas se distribuyen en el valle de México y Toluca, y son más frecuentes que las otras formas. Entre éstas, *f. tolucanum* debe ser considerada como tipo.

f. tolucanum. Cáliz pequeño, de 7 a 8 mm de largo; dientes de los sépalos pequeños, cerca de 1/4 de la longitud total del cáliz, de unos 2 mm; lobos de la corola pequeños, 1/3 de la longitud de los pétalos, marcadamente lobados en la sutura; diente del pétalo cerca de 4 mm de largo; anteras perfectas.

Los tubérculos esféricos en espolones largos no son de color uniforme, sino que varían de rosado oscuro a rojo, con los ojos muy oscuros. Tallos muy ramificados; hojas pequeñas (tamaño de los terminales: 30 x 18 mm, de los primeros laterales: 30 x 16), en 4 a 5 pares, 2 a 3 de ellos pequeños; segmentos intermediarios generalmente en dos pares y hasta tres pares (1).

(1) Para facilitar la distinción ordinal de los segmentos, es necesario dar la determinación siguiente: la hoja de la papa es pinnatisecta interrumpida; los segmentos intermedios son menores que los precedentes y subsecuentes y por lo tanto interrumpen la disminución continua del tamaño de los segmentos. Tanto los superiores como los intermedios e inferiores se consideran primarios. Cuando entre segmentos grandes o primarios se presentan otros más pequeños, éstos se consideran como secundarios. Si entre dos secundarios que disminuyen en tamaño en la dirección de la base de la hoja o entre primarios y secundarios hay otros segmentos más pequeños, éstos se consideran terciarios. En las papas peruanas existen aún segmentos cuaternarios. Esta nomenclatura se aplica a hojas pinnatisectas. En las bipinnatisectas se aplica a los segmentos basioscópicos de las hojas, situados sobre el lado basal de los raquis secundarios, que en su origen son análogos a los segmentos de las hojas pinnatisectas. En las hojas bipinnatisectas los segmentos basioscópicos de la hoja, o sea los situados en el lado basal de los peciolulos de las hojuelas, se consideran en su origen análogos a los elementos de hojas pinnatisectas. Los segmentos en la parte superior de los peciolulos se llaman segmentos acroscópicos.

Digitized by Google

Inflorescencia con brácteas pequeñas; pedicelo bajo la articulación de cerca de 22 mm de largo, arriba cerca de 6 mm; articulación a menudo a unos 2/3 de la longitud del pecíolo; pubescencia gruesa, corta, densa, como en los sépalos. Cáliz con antocianina en los nervios, hasta 10 mm de largo, con dientes muy cortos, hasta de 1/6 de la longitud, apenas recurvados. Corola pequeña de 15 mm de radio, color rojo heliotropo, con una estrella más oscura en las flores jóvenes; el haz de la estrella púrpura oscuro, el envés púrpura con pequeñas manchas blancas en los petalos. Botón floral angosto, cónico. Anteras de 5.5 a 6.5 mm de largo, formando una columna cónica, que en las flores jóvenes se separan hacia arriba; filamentos verdosos. Pistilo más alto que los estambres, con el estigma pequeño, bajo, algo comprimido y con una marcada depresión.

Progenies derivadas de semillas son bastante homogéneas y similares a los padres en la forma del cáliz, forma y color de la corola y la estrella y en la forma de las anteras. Caracteres variables: tamaño de la hoja y sus segmentos; longitud de las partes inferiores y superiores del pedicelo y el carácter de su pubescencia; longitud del cáliz y de los sépalos; intensidad de color en el pedicelo y la corola; tamaño de las anteras (de 6 a 8 mm); forma de la columna y de las anteras del estigma. Estos caracteres variables se presentan dentro de los límites de la forma descrita.

Distribución geográfica: México, estado de México; Toluca, Cauatzingo, Bukasov 1257; San Andrés, Antipovicz.

f. *chalcoense*. La forma *chalcoense* se distingue de la forma *tolucanum* por los caracteres siguientes: pubescencia de la flor más larga, en el botón poco densa; cáliz más largo, cerca de 9 a 10 mm con dientes más largos, de cerca de 3 mm, que forman como 1/3 de la longitud total; lobos de la corola más largos, con dientes pequeños; anteras angostas, imperfectas, verdosas; hojas más largas (cerca de 20 cms, con segmentos más grandes), los terminales de 40 x 26 mm, los primarios laterales 40 x 23 mm con segmentos basioscópicos intermediarios.

Distribución: México, estado de México y Distrito Federal: Cauatzingo, cerca de Chalco; Toluca, Bukasov 3 y 4; Coyoacán y Ajusco, Antipovicz.

f. *guatemalense*. f. *guatemalense* se distingue de la forma f. *chalcoense* por los dientes más largos del cáliz de 4 mm de largo, o sea 1/3 a 1/2 de la longitud total del cáliz; por su pubescencia más larga y por las anteras amarillo claro. El pedicelo bajo la articulación es de cerca de 22 mm, y arriba, de 7 a 8 mm; pubescencia larga, delgada, erecta. Cáliz hasta de 12 mm de largo con dientes angostos. Anteras de 6 x 2 a 2.2 mm, la columna algo cónica. Pistilo de 9 mm de largo apenas elevado sobre los estambres. Estigma hasta 1.2 mm de diámetro, algo comprimido, con una depresión marcada.

La progenie sexual reproduce la forma original sin variaciones de importancia.

Distribución: Guatemala: Quetzaltenango, Bukasov 9 y 10; San Felipe, Bukasov 12; Amatitlán, Bukasov 13, 15; Escuintla (obtenida de Quetzaltenango), Bukasov 16.

Grupo Colombiano var. *colombianum*. Inflorescencia abierta, con sus ejes colocados en ángulos muy abiertos; pedúnculo largo; pedicelos delgados, largos, de 7 hasta 12 mm arriba de la articulación. Sepalos a menudo con dientes largos y separados, cerca de 1/4 de la longitud del cáliz. Corola grande, generalmente púrpura oscura, con la estrella púrpura a negro (tonos predominantes como en 'Caiceda', otros colores son raros); anteras grandes algo curvadas o en columna cónica regular; pistilo largo con estigma pequeño.

var. *tocanum* (grupo de Bogotá). Nombres vernaculares: 'tocana', 'de año', 'de la ceja', 'pana'. Segmentos de la hoja anchos y grandes; segmentos secundarios muy anchos. Bajo condiciones desfavorables las hojas son poco recortadas, con 4 a 5 pares de lobos; 1 a 2 pares de segmentos secundarios y a veces 1 a 2 pares de segmentos terciarios, generalmente en basioscópicos. Bajo condiciones favorables hay hasta seis pares de lobos, hasta tres de secundarios y un par de agroscópicos, siempre de tamaño pequeño (diferiendo en ésto de la var. 'Caiceda'). Hojas en general menos recortadas que en 'Caiceda'.

Digitized by Google

Tubérculos de forma regular, ovales, con ojos planos, variegados en diferentes intensidades, con áreas coloreadas difusas, púrpura azulado pálido, descoloridos cerca de los ojos. Algunas veces, especialmente en tubérculos jóvenes, el color es muy débil y los tubérculos tienen un color violeta. Tallo casi verde con poca cantidad de antocianina.

Inflorescencia de 4 a 5 verticilos; pedicelos poco pubescentes. Tres sépalos más largos y dos más cortos. Corola muy grande, con un radio de 16 a 24 mm, pétalos más de la mitad de largo que el radio, incluyendo el diente, este último de 4 a 5 mm de longitud; posición de los pétalos recta. Color peculiar de la corola en la forma típica, de azul oscuro a púrpura (más azulado que en 'Caiceda', y diferente también de 'Lisarasa'); estrella púrpura-negro, con los radios muy largos y ramificados. Anteras grandes, anchas, de 7 a 8 mm de largo y 2,5 a 3 de ancho en la base y dos en el ápice. Filamentos coloreados con antocianina. Pistilo largo, delgado que se eleva considerablemente sobre los estambres. Estigma pequeño, a menudo con depresiones lineales profundas entre los lobos. Produce frutas.

Cultivada en Colombia, especialmente en la meseta de Bogotá, departamento de Cundinamarca; alrededores de Bogotá, Chipaque, Fontibón y otras localidades; Bukasov Nos. 38, 41A, 42A, 44, 49, 57, 76. Departamento del Cauca: Popayán, Bukasov 106.

Las progenies muestran segregación de algunos caracteres, aunque mantienen una similitud muy alta con las plantas madres. El carácter más constante es la forma de los lobos de la corola y su gran tamaño, la forma de las anteras y la carencia de pubescencia compacta. La estrella negra de la corola es característica de la forma original así como la abundancia de flores en la inflorescencia; las hojas superiores en éstas; el tamaño del cáliz y su pubescencia densa en los dientes; las anteras juntas; pistilos largos; longitud del pedicelo arriba y abajo de la articulación y su grosor, son caracteres dominantes. Varían, en cambio, la densidad de la pubescencia en el pedicelo, que nunca es muy densa; la forma y depresiones del estigma; el color del pedicelo y au articulación; el color de los sépalos, filamentos y estrella de la corola. Además de los colores mencionados, se observaron tonos lilas y blancos.

Var. 'Caiceda' Sinónimos 'Tuquereña', 'Parameña', 'Argentina', (grupo del oeste de Colombia).

Tubérculos de formas regulares, ovales, con ojos planos; color variegado, azul oscuro a púrpura, con áreas coloreadas alrededor de los ojos. Tallos generalmente coloreados, muy largos, abiertos y ramificados.

Hojas muy divididas, con seis pares de segmentos; segmentos en pedúnculos largos, en los cuales están situados los segmentos secundarios acroscópicos y basioscópicos; segmentos secundarios numerosos, hasta 10 ó 14 en una serie; tres pares de segmentos secundarios, 1 a 2 acroscópicos a menudo de tamaño grande; lobos menores que en 'Tocana'.

Pedicelos poco pubescentes, bajo la articulación 19 a 24 mm, arriba, 16 a 11 mm. La articulación en la parte superior del pedicelo no tiene color.

Cáliz de 8 a 10 mm de largo, simétrico. Sepalos en forma de trapecio, 2.5 a 3 mm de ancho con dientes de 1/3 a 1/2 de la longitud del cáliz; dos de los lobos más anchos y largos, con pubescencia densa tanto en el botón como en la fruta.

Corola grande pero algo más pequeña que en 'Tocana'; longitud y anchura de los pétalos cerca de 16 mm, diente cerca de 4 mm; color púrpura oscuro con la estrella negra. Filamentos de las anteras de 1.5 a 2 mm de largo, coloreados. Anteras de 6 a 7 mm de largo, en la base, 2.7 a 3 mm y 1.7 a 2 mm de ancho en el ápice. Pistilo largo, 10 a 11 mm muy sobresaliente de los estambres (por unos 4 mm). Estigma pequeño, algo más grueso que el pistilo, con la depresión superficial; produce abundantes frutas.

Cultivada extensamente en todo Colombia, es la variedad más conocida en las regiones de la Cordillera Central, más rara en Cundinamarca y Boyacá.

Distribución: Boyacá: Ciénaga, cerca de Tunja. Cundinamarca: vecindades de Bogotá, Fontibón, Bagua, Chipaque, Facatiga, Dintere. Departamento de Tolima: Ibagué.

Digitized by Google

Departamento de Caldas: Termales. Departamento del Cauca: Popayán. Departamento de Antioquía: Medellín, Santa Elena.

Cuando se propaga de semillas se observa una segregación variada dentro de los límites de esta variedad. No se observan las variedades 'Tocana' y 'Londres' dentro de esta progenie.

f. lisarasa La forma 'Lisarasa' tiene ciertos caracteres que la acercan a 'Caiceda' y en parte a 'Tocana'. Difiere de ellos en el color más intenso de los tubérculos y el tallo, en la coloración peculiar de la corola, en la pubescencia densa y otros caracteres.

Los tubérculos son ovales, azules, de coloración uniforme o variegada. Los tallos tienen coloración intensa.

Hojas usualmente en cinco pares de segmentos primarios, con generalmente dos, muy rara vez tres pares de secundarios en la serie (no existe segmentos basioscópicos), 1 a 2 pares de segmentos terciarios y un par de acroscópicos. Hojas menos recortadas que en 'Caiceda', especialmente en los tallos laterales; los segmentos son más anchos. Estas características asemejan esta forma a 'Tocana'.

Cultivada en Colombia en las vecindades de Bogotá, en particular en Chipaque. Bukasov 35, 36, 37, 51, 54 y 56.

Cuando se propaga de semillas se observa que en las plántulas en los pedúnculos gruesos, la pubescencia larga y la forma del cáliz y del estigma son constantes. En cambio, varía la posición de las anteras y la coloración del pedúnculo.

Además de la forma descrita, hay otras ampliamente distribuidas que se asemejan en la coloración azul púrpura de la estrella y los dientes del cáliz. Se podría contar unas diez o más formas que difieren en los detalles de la pubescencia, color de la corola, anchura de los sépalos, etc. La interrelación entre estas formas no será establecida hasta que se haga una investigación genética.

Las formas que tienen dientes erectos en el cáliz y una estrella menos intensamente coloreada que en los tres grupos fundamentales 'Tocana', 'Caiceda' y 'Lisarasa', son unas diez y tienen una distribución menos amplia en Colombia.

f. rosada La forma 'Rosada' merece ser descrita. Es notable por su constancia en las progenies y el color rojo de los tubérculos que es raro en Colombia. Otros caracteres distintivos son: pedicelo corto, tanto arriba como abajo de las articulaciones; cáliz pequeño y pistilo largo.

Inflorescencia con pocas hojas superiores. Pedicelo delgado, coloreado. Cáliz con sépalos en forma de trapecio, de dientes angostos de 1/3 a 1/2 de la longitud del cáliz. Corola color rojo heliotropo con estrella rojiza semi-oscura. Estambres tan largos como en 'Caiceda'. Ovario globular. Forma frutos. Cultivada en las vecindades de Bogotá; nombre vernacular: 'Rosada', que indica el color de los tubérculos.

En las progenies son constantes la longitud del pedicelo, forma del cáliz, coloración roja de la corola (pocas veces blanca, pero no se presentan púrpura ni azul); arreglo de los estambres; pistilo largo (cerca de 13 mm); ovario globular y formación de frutos.

Entre los caracteres variables se pueden citar: longitud y densidad de pubescencia en el pedicelo; longitud del cáliz; tamaño de las anteras (5 a 7.5 mm); tamaño y división del estigma; color de la estrella de la corola y del pedicelo. Por lo general, sólo los caracteres secundarios varían y la progenie sexual es bastante homogénea y similares a 'Tocana', 'Caiceda', etc. Es posible que un fenómeno contrario pueda ocurrir.

Además de las formas que se pueden colocar en el grupo colombiano, existen dos un poco separadas en Colombia: la llamada papa 'Londres' y dos muestras de Popayán (Bukasov 98A y 110A), que parecen afines a las formas peruanas.

Digitized by Google

Papa 'Londres' var. hederiforme Tubérculos redondos, ovalados o elongados, cilíndricos o de forma irregular; algo tuberculados, con ojos más bien profundos, coloración roja uniforme. La forma de la planta es diferente de 'Caiceda' y 'Tocana'.

Segmentos de la hoja generalmente pequeños (rara vez grandes), anchos. Hojas con 6 a 7 pares de segmentos, uno de los cuales a menudo no se separa del terminal, hasta tres pares de segmentos secundarios en serie, a menudo el primero basioscópico; un par de segmentos terciarios, a veces un par de agroscópicos.

Inflorescencia con dos radios (rara vez tres). Pedicelo bajo la articulación de unos 20 mm de largo (en general más corto que en 'Caicedo'), arriba de 6 a 9 mm. Pubescencia densa y corta. Cáliz de 9 a 12 mm de largo, con sépalos angostos y acuminados hacia el ápice (diferente de 'Caiceda'); dientes cortos, 1/3 del cáliz de 14 mm de largo, curvo. Cáliz bilabiado.

Corola algo recortada, de lobos cortos, anchos, en radio mayor de la corola de 14 a 15 mm, el menor de unos 10 mm, ancho de los lobos: 14 mm, 6.5 a 7 mm de largo; longitud del acumen: 4 mm. Color de la corola: rojo-heliotropo, con las puntas de los pétalos blancas; estrella más clara y ancha.

Filamentos de los estambres: 2.2 mm de largo, amarillos. Anteras: 6 a 7.25 mm de largo, 2.5 mm de ancho en la base y 1.75 en el ápice; la base no es curva.

Pistilo más bien delgado, aunque más ancho que en 'Caiceda', al principio arrollado en espiral y no sobrepasa los estambres, y más adelante mucho más largo. Estigma grande, corto y ancho, depresión poco marcada.

Frutas abundantes, al comienzo cónicos hacia el ápice.

Cultivada en Colombia. Departamento de Boyacá: Ciénaga. Departamento de Cundinamarca: Bogotá. Departamento de Tolima: Ibagué. Departamento de Caldas: Manizales. Bukasov 23, 40, 43, 84, 91.

En la estructura de la flor hay ciertos caracteres similares a los de *S. rybinii* tales como el cáliz bilabial, a veces cortamente acuminado, caracteres de las anteras y el pistilo. Es, bajo las condiciones de Leningrado, la más tempranera y productiva de las formas colombianas.

La progenie sexual es muy homogénea y difiere muy poco de la planta original, generalmente sólo en la intensidad del color de la corola, de las articulaciones y tubérculos.

Entre la multitud de formas colombianas que pertenecen a *S. andigenum* con 48 cromosomas, hay dos formas aisladas de 24 cromosomas, *S. rybinii* y *S. boyacense*.

S. rybinii Juz, et Buk. Tubera sphaeroidea, flava. Folia brevia, parum interrupta, 2-4 juga, foliolis ca. 5 cm. lg., 2 cm. lt., foliolis terminalibus quam lateralia multo majoribus ad 8.5 cm lg. et 4.8 cm. lt., foliosis interjectis vulgo 1-jugis, foliolis ramorum lateralium saepe integris, utrinque pilis brevibus densiusc ulis vestita. Caulis plurifariam (ad 25) ramosus, pedunculis brevibus 4-5 cm. lg. pauci (4-8) floris. Pedicelli breves, infra articulationem 6-15 mm lg. supra articulatjonem (4-) 5-6 (-9)mm. lg., pilis brevibus (plerumque 2-3 cellularibus) densiuscule vestiti admixtis pilis glanduliferis minimis. Calyx brevis 5-8 mm lg. lobis acuminatis acuminibus 1/4 calycis longit. aequantibus, pilis brevibus sparsis obsitus. Corolla alba v. intense lilacina, rotata, haud magna 2-3 cm diam., lobis sat longis 5-7 mm lg., semirotundatis in acumen triangulare sensim exeuntia. Filamenta crassa plus quam 1 mm. lt., bravia, parte libera ca' 1.5 mm 1 g. Antherae 4.5-6 mm lg., 1.7-2 mm lt., basi leviter emarginatae. Stylus brevis 5.5-7.5 mm lg., antheras haud superans in dimidio inferiore papillis minutissimis parcis obsitus. Stigma haud magnum ca. 0.6 mm. lg., 0.7 mm lt., styli apice paullo crassius subconicum lateraliter applanatum, lobis basi late emarginatis.

Colitur in Colombia, dept. Cundinamarca prope Bogota (N° 46).

Digitized by Google

Affinitas: A *S. tuberoso* s. str. caulis ramificationes, foliorum forma et pubescentia, calyce parvo acuminibus loborum brevibus pedicellorum pubescentia, styli papillis brevibus sparsis, stygmatis forma distinctissimum. (PMC. 106 y 107).

Tubérculos esféricos, amarillos, hojas cortas, poco recortadas, 2 a 4 pares, hojuelas cerca de 5 x 2 cms, la terminal más grande que las laterales hasta de 8.5 x 4.8 cms, hojuelas intermediarias comúnmente un par. Hojas de las ramas laterales a menudo enteras, cubiertas con pelos cortos y densos en ambos lados. Tallo con muchas ramas, hasta 25. Pedúnculo corto, 4 a 5 cms, con pocas flores (4 a 8). Pedicelos cortos 6 a 15 mm bajo la articulación, 4-5-6-9 mm arriba de la articulación, cubiertas de pelos densos, cortos, con 2 a 3 células y glándulas diminutas. Cáliz corto, 5 a 8 mm de largo; lobos con ápices acuminados iguales a 1/4 de la longitud, cubiertos con pelos cortos y esparcidos. Corola blanca y lila intenso, circular, de 2 a 3 cms de diámetro; lobos bastante largos, 5 a 7 mm, semi-redondos, terminando gradualmente en una punta triangular. Filamentos de las anteras más de 1 mm de ancho, la parte libre corta, de 1.5 mm de largo. Anteras 4.5 a 6 mm por 1.7 a 2 mm, ligeramente emarginadas en la base. Estilo corto 5.5 a 7.5 mm de largo, más corto que las anteras, en la mitad inferior cubierto por papilas pequeñas y espaciadas; estigma corto, cerca de 0.6 mm de largo, 0.7 mm de ancho; ápice del estilo un poco más grueso, subcónico, comprimido lateralmente, con los lobos emarginados en la base.

Colectada en Colombia. Departamento de Cundinamarca cerca de Bogotá, Bukasov (N°46).

Es diferente de *S. tuberosum* s. str. en las ramificaciones del tallo, forma y pubescencia de los pedicelos; en el estilo con papilas cortas y dispersas y en la forma muy diferente del estigma.

S. boyacense Juz. et. Buk. S. Rybinii Juz. et Buk. ut videtur affinis, differt foliolis numerosioribus (foliis simplicibus in caulibus secundariis omnino deficientibus) pubescentia totae plantae e pilis longioribus constante, calycis lobis majoribus longuis acuminatis, corollae lobis latioribus, antheris brevioribus. Colitur in Colombia, dept. Boyaca, Choconta prope Tunja (N° 20). (PMC. 108 y 109).

Aparentemente relacionado con *S. rybinii*, difiere en las hojuelas más numerosas (sin hojas simples en los tallos secundarios), con pubescencia compuesta constantemente, de pelos más largos que cubren toda la planta, lobos del cáliz más grandes y acuminados, lobos de la corola más anchos, anteras más cortas.

Colectada en Colombia. Departamento de Boyacá: Chocontá, cerca de Tunja. Bukasov (N° 20).

Nuevas Especies y Formas Silvestres de Papas en México y Colombia

México es especialmente rico en formas silvestres, de las que constantemente se descubren nuevas (30 especies). Las colecciones de M.S. Antipovicz han revelado seis nuevas especies y varias nuevas formas de *S. demissum* que se han encontrado en las montañas de 2.200 a 3.200 metros, en las vecindades del valle de México. Crecen entre los matorrales densos, entre gramíneas y arbustos, especialmente en suelos volcánicos y aluviales, y a menudo aparecen como malezas.

S. antipoviczii Tuberiferum (tubera parva cr. 2.5 cm diam.); caulis rectus, cr. 40-55 cm altus; folia cr. 15-17 cm longa, 9 cm lata, petiolus brevis (cr. 2-3 cm longus), lamina 4-5 juga foliolis interjectis paucis (cr. 7-15), inter paria duo foliolorum majorum 4-6; foliola petiolulata, lamina cr. 4-4.5 x 1.6-2.5 cm; inflorescentia cr. 16 flora, pedunculus cr. 5 cm. longus bifurcatus; calyx campanulatus, cr. 4 mm longus; corolla alba vel pallide ceorulea, diam. cr. 2.1 cm, lobi membranis interpetalariis conjuncti, partes liberae solum cr. 3 mm longi; stylus cr. 3 mm longus; baccae subglobosae. v.v.

México, Distrito Federal: Tlaxpehualco (Tlaxipehualco?)

Digitized by Google

Tubérculos pequeños, cerca de 2.5 cms de diámetro. Tallos rectos, de 40 a 55 cms de alto. Hojas 15 a 17 cms de largo, 9 cms de ancho; pecíolos cortos (cerca de 2 a 3 cms de largo); lámina con 4 a 5 pares de folíolos, pocos folíolos intermediarios, cerca de 7 a 15, 4 a 6 entre pares de los folíolos mayores. Folíolos peciolados, lámina de 4 a 4.5 x 1.6 a 2.5 cms. Inflorescencia con unas 16 flores, pedúnculo de cerca de 5 cms de largo, bifurcado. Cáliz campanulado, cerca de 4 mm de largo. Corola blanca o azul pálido, de cerca de 2.1 cms de diámetro, los lobos unidos por membranas de 3 mm de largo. Frutos subglobulosos.

México. Distrito Federal: vertientes de las colinas de Tlaxpehualco (Tlaxipehualco). En quebradas profundas y boscosas, entre una densa vegetación de gramíneas y arbustos, 2.600 a 2.700 metros, 26-8-1926. M.T.M. Antipovicz (N° 110).

Se caracteriza por los ápices del cáliz que son cortos y anchos y no están claramente delineados, lo que la separa de *S. ajuscoense*, así como el pedicelo casi largo, que mide arriba de la articulación hasta 15 mm de largo. Caracteres constantes en las progenies. 48 cromosomas. Puede considerarse como un miembro extremo de la serie colectiva *S. longipedicellatum* por lo corto de los mucrones del cáliz. Resistente a *Phytophtora* como son los otros miembros de las especies colectivas *S. longipedicellatum* y *S. demissum*. Susceptibles a enfermedades degenerativas.

Muy vecina a esta especie, *S. neo-antipoviczii* Buk, que difiere por tener los lobos del cáliz más largos, la corola más compacta, los lobos a veces de un azul más oscuro y los entrenudos de los tallos más cortos. Existe segregación en las progenies. Número de cromosomas: 48. Valle de México (Malinal, Antipovicz, N° 13).

S. ajuscoense Tuberiferum, tubera parva cr. 3 cm diam; caulis rectus, cr. 50-70 cm altus; folia cr. 22-27 cm longa, 10-12 cm lata, petiolus brevis, 4 cm longus, lamina 6-8 juga, foliolis interjectis multis (cr. 32-35), inter paria duo foliolorum mayorum 6-10, foliola petiolulata, lamina cr. 6 x 3 cm; inflorescentia cr. 18-flora, pedunculus bifurcatus; calyx campanulatus cr. 5-6 mm longus; corolla alba vel pallide coerulea, diam. cr. 2.5 cm, lobi membranis interpretalariis longe conjuncti, partes liberae solum cr. 5 mm longi. V.v.

México, Distrito Federal, prope urbem México. Ajusco, 3100-3200.

Tuberífero, tubérculos pequeños de cerca de 3 cms de diámetro. Tallos rectos de 50-70 cms de alto. Hojas de 22-27 cms de largo, 10-12 cms de ancho; pedicelo corto, 4 cms de largo. Lámina con 6 a 8 pares de hojuelas; muchas hojuelas intermedias, de 32 a 35, de 6 a 10 entre los dos pares de hojuelas más grandes; hojuelas pecioluladas, la lámina de 6 ó 3 cms.

Inflorescencia cerca de 18 flores; pedúnculos bifurcados; cáliz campanulado, cerca de 5 a 6 mm de largo. Corola blanca a azul pálido, de 2.5 cms de diámetro, los lobos unidos por membranas interpetalares, la parte libre de 5 mm de largo.

México. Distrito Federal: cerca de la Ciudad de México en el poblado de Ajusco, en el volcán apagado de Xitle, a 3.100-3.200 metros, junto a *S. demissum*. M. Antipovicz.

Se distingue de *S. antipoviczii* por los ápices del cáliz claramente delineados; el enraizamiento más vigoroso y el polen estéril. Ocasionalmente produce frutos con superficie veteada. Número de cromosomas 48.

S. candelarium Juc. Difiere de la especie precedente, a la cual es muy vecina, por los botones florales elongados y finos, cubiertos por los ápices anchos del cáliz; por el color veteado del tallo y los sépales; los lobos más largos de la corola; la depresión profunda y lineal del estigma, y por la mayor susceptibilidad a *Phytophtora infestans* y enfermedades degenarativas. Produce frutos. Esta y la especie anterior, en contraste a *S. antipoviczii* y *S. neo-antipoviczii* y otras especies mexicanas silvestres, no florecen en los días de 9 a 10 horas. Fue colectada por M. Antipovicz en Candelaria, en el Valle de México.

Digitized by Google

S. coyoacanum Buk. Tuberiferum (tubera parva, cr. 2.5-4 cm diam.), caulis rectus, cr. 60 cm altus; folia 12-15 cm longa, 10-12 cm lata, petiolus brevis (cr. 2 cm longus), lamina trijuga, foliolis cuterjectis omnino deficientibus; foliola petiolutata, apicem versus sensime majora, terminale ceteris majus cr. 7 x 5 cm, petiolulo 2 cm longo; inflorescentia cr. 16 flora, pedunculus cr. 5 cm longus bifurcatus; calyx campana ulatus cr. 3-4 mm longus, corolle flava, diam. cr. 1.7 cm, lobi lanceolati cr. 10 x 34 mm; anterae in superficie interiore violaceae.

México, Distrito Federal: prope urbem Mexico, Pedregal de Coyoacán, Leg. M. Antipovicz.

Vecina a *S. cardiophyllum*. Número de cromosomas: 36, según Rybin. Son muy característicos los entrenudos largos de los tallos. En los especímenes colectados por Antipovicz, N°31 de Santa Rosa y 32 de Coyoacán pertenecen a esta especie.

Formas Nuevas de *S. demissum*

(1) *S. demissum* Lindl. var. *longibaccatum*

Número de cromosomas: 72, según Rybin. Inflorescencia con muchas flores, con no menos de seis en cada una de las ramas de la inflorescencia. Pedúnculos de 3 cms de largo, con ramificaciones de 4 cms. Longitud del pedicelo bajo la articulación de 3.6 mm y arriba, de 11 a 12 mm; la articulación está en el tercio inferior del pedicelo y es basal. Pubescencia muy corta, delgada, densa; en la parte superior del pedicelo hay pelos aislados y muchas glándulas. Cáliz muy recurvado de 7 mm de largo. Pétalos de 16 mm de largo, de 13 mm en la sutura; diámetro de la corola: 24 mm; color púrpura claro veteado, fácilmente distinguible de las otras formas conocidas de *S. demissum*. Anteras amarillo pálido, de 4 a 5 mm de largo; filamentos menos de 2 mm. Pistilo de 10 mm de largo, fuertemente doblados sobre los estambres. Estigma peculiar entre los *Tuberarium*, pequeño, no más grueso que el pistilo, alto, con depresión grande; está más claramente delimitado del pistilo y es más corto que en *recurvoaccuminatum*.

Frutas de forma alargada, especialmente cuando jóvenes, su longitud más del doble de la anchura.

México. Distrito Federal: Sierra de Tlaxpehualco. M. Antipovicz.

En propagación sexual esta variedad no cambia sus caracteres.

(2) *S. demissum* Lindl. f. *recurvoaccuminatum* Buk.

Inflorescencia con muchas flores. No menos de seis en cada grupo. Pedicelos bajo la articulación de 11 a 12 mm de largo, arriba, 5 a 7 mm; mayores que en *adpressoaccuminatum*; articulación a 2/3 de la longitud del pedicelo. Pubescencia del pedicelo corta (más corta en *adpressoaccuminatum*), densa, incluyendo la parte superior del pedicelo sobre la articulación (diferente de *adpressoaccuminatum*). Cáliz largo de cerca de 7 mm, de color peculiar con antocianina, recurvado. Corola de 3 cms de diámetro, mayor que en *adpressoaccuminatum*. Anteras de 4 mm de largo con filamentos de 2.5 mm de largo. Pistilo más corto que en *longibaccatum*, erecto (difiriendo de *longibaccatum*), un poco más alto que los estambres, debido a sus filamentos largos. Estigma menos definido y más grande que en *longibaccatum*. Muy rara vez produce frutos.

México. Distrito Federal: cerca de la ciudad de México. Sierra de Tlaxpehualco. En quebradas profundas y montañosas, en suelos aluviales a alturas de 2.600-2.700 metros. M. Antipovicz.

"Tubérculos comestibles y usados para alimento por las gentes del lugar" (Antipovicz).

Digitized by Google

(3) *S. demissum* Lindl. f. *xitlense* Buk.

Difiere de *recurvoaccuminatum* en la pubescencia más delgada del pedicelo; éste en su parte superior es más grueso y más intensamente coloreado. Los sépalos recurvados son más anchos. Corola en su parte superior de color más claro. Estrella verdosa, sus rayos más anchos y ramificados hacia el final. Anteras más cortas que en *recurvoaccuminatum* y *longibaccatum*. Pistilo más delgado que en ambas formas. Estigma muy largo, de grosor igual al pistilo.

Muy cercana a f. *tlaxpehualcoense*, de la que difiere en la presencia de antocianina en el cáliz y en el color de la corola, a veces con puntos de antocianina en las anteras y en la forma cónica del fruto, más definida en las bayas jóvenes.

México. Distrito Federal: cerca de la ciudad de México, Sierra de Ajusco, en el volcán extinguido de Xitle a 3.100-3.200 metros de altura, en el fondo de un cráter angosto, en suelos aluviales. M. Antipovicz.

(4) *S. demissum* Lindl. f. *tlaxpehualcoense*

Corola de color más claro en el lado interno que en el externo. Frutos numerosos, ovario con muchos puntos blancos. Difiere de *xitlense* en los sépalos más cortos, con los dientes más juntos, verdes (sin antocianina). Longitud de los pétalos más corta, corola coloreada de diferente intensidad. Parte superior del pedicelo sobre la articulación más corta. Filamentos de las anteras más cortos (en *xitlense* éstos son un poco más cortos que las anteras).

México. Distrito Federal: Sierra de Tlaxpehualco. M. Antipovicz. Colectada junto a la forma precedente.

(5) *S. demissum* Lind. var. *adpressoaccuminatum* Buk.

Pubescencia en las partes bajas del pedicelo y en los sépalos, delgada y larga (diferente de *recurvoaccuminatum*), densa, en la parte superior con pelos aislados (diferente de *xitlense*). Parte superior del pedicelo corto, de 2 a 3 mm de largo. Sépalos cortos, 5 mm de largo, con dientes de pubescencia densa. Corola pequeña, de 2.5 cms de diámetro. Anteras pequeñas, 3 mm de largo. En propagación sexual de esta variedad no presenta segregaciones.

Semilla suplida por la casa Vilmorín, de origen mexicano.

Entre los especímenes de *S. demissum* colectados por Antipovicz y no descritos, hay formas en las cuales V.S. Lechnovitz considera como muy cercanas a *adpressoacuminatum*, el cual asegura que esta forma debe venir del valle de México.

Todas las formas de *S. demissum* se distinguen por su alta resistencia a *Phytophtora*, pero no a enfermedades degenerativas. Son menos susceptibles a las heladas que otras silvestres (con la excepción de *S. acaule*), como lo son también *S. curtilobum*, *S. juzepczukii*, *S. anaurl*, debido a su crecimiento bajo y a características fisiológicas. En las colecciones suplementarias de Antipovicz se encontró la presencia de formas nuevas de *S. demissum*, diferentes de las conocidas hasta la fecha.

(1) *S. demissum* f. *stenanterum* Lechnovicz

Tallos erectos, numerosos, acostillados, coloreados con antocianina. Pedúnculos cortos, 10 a 15 mm, con 3 a 5 flores. Pedicelos medianos o cortos, 15 a 18 mm en la primera flor, angostos, con articulaciones en el tercio superior a una distancia de cerca de 6 mm del cáliz. Pubescencia de los pedicelos muy esparcida, reclinada, casi ausente arriba de la articulación. Botones florales angostos y largos. Los mucrones del cáliz exceden la longitud del botón por unos 2.5 a 3 mm, y lo cubren completamente. Cáliz angosto, pro-

Digitized by Google

fundo, con lobos de cerca de 8 mm de largo, muy angostos y de 1.5 mm de ancho y cubiertos con pelos cortos y bajos. Corola de color azul muy oscuro, rugosa, con pétalos muy anchos los dientes de los pétalos bien desarrollados; rayos de la estrella muy ramificados. Columna estaminal cilíndrica, los estambres muy angostos, cerca de 1.3 mm en la base y 1.15 mm en el ápice, de cerca de 4.5 mm de largo, con las bases de los sacos de polen claramente marcadas y entre ellos un surco profundo. Estigma largo, angosto, de anchura menos de 1/2 de la altura, con una depresión muy profunda y angosta. Ovario largo, sin surcos laterales. No se observaron frutos.

Esta forma difiere de *adpressoaccuminatum*, que es la más vecina, en los sépalos más largos, la posición más baja de la articulación (que en *adpressoaccuminatum* no está a más de 4 a 4.5 mm del cáliz); en la pubescencia, más esparcida en el pedicelo especialmente en la porción superior, y en la corola; en el estigma más angosto y alto y menos salido de los estambres. Estos son considerablemente más largos.

Difiere de *xitlense* y *tlaxpehualcoense* en el color más intenso de la corola; en la pubescencia más esparcida en el pedicelo y la corola; en los lobos más pequeños del cáliz, en los estambres más angostos y largos, con las bases de los sacos de polen más pendientes, y en el ovario más largo. Colectada por Antipovicz en el valle de México, en Montealegre.

(2) *S. demissum* Lindl. ƒ. *atrocyaneum* Lechnovicz

Tallos numerosos, semi-erectos, acostillados. Crecimiento abierto; hojas verde-oscuro. Pedúnculos cortos, 10 a 15 mm, con dos ramas con 4 ó 5 flores cada una. Pedicelos largos, 25 a 30 mm, muy delgados, con una coloración reticulada; articulación en el tercio superior del pedicelo a 8 mm del cáliz; arriba de la articulación el color es más intenso y continuo, y el cáliz presenta coloración muy marcada. Pedicelo cubierto con pelos esparcidos y doblados, arriba de la articulación solos y ausentes. Cáliz algunas veces bi-labiado, los lobos 7.8 mm, con mucrones ovalados de 1.5 a 2 mm de largo, unidos en la base muy oblicuamente (una similaridad falsa a *S. semidemissum* Juz.). Corola azul purpúreo intenso, muy poco corrugada. Pétalos largos, comparativamente angostos; rayos de la estrella muy ramificados; pubescencia de la corola abajo escasa; dientes oblicuamente unidos a los lobos. Estambres cortos, de cerca de 4.5 mm, de 1.5 mm de ancho en la base y 1.25 mm en el ápice, casi rectangulares (diferentes de *S. semidemissum* Juz.). Estigma muy poco saliente de los estambres, alto, angosto, con depresión muy marcada y aguda; ovario largo con dos surcos laterales. Los frutos se desarrollan abundantemente y están muy coloreados con antocianina y presentan un ápice elongado y punteado.

Difiere de la forma *adpressoaccuminatum* en los pedicelos más largos y delgados, casi glabros en la parte superior; en la poca pubescencia, algunas veces ausente de los sépalos (en ésto también difiere de *S. semidemissum*); en los estambres más largos; en la pequeña diferencia de longitud entre estilo y estambres (en *adpressoaccuminatum* el estilo llega a ser hasta 3 mm más largo); en el estigma pequeño, angosto y alto; en el ovario alargado y en las frutas muy elongadas.

De la forma *stenanterum* difiere en los pedicelos angostos y largos y en los sépalos muy coloreados y casi glabros.

Colectada por Antipovicz en Monte Alegre.

(3) *S. demissum* Lindl. ƒ. *microcalyx* Lechnovicz

Tallos semi-erectos, acostillados, sin mucha coloración de antocianina. Crecimiento abierto. Pedúnculos muy cortos, cerca de 10 mm, con 1 ó 2 ramas cada uno con 1 a 4 flores. Pedicelos cortos, no más de 15 mm, delgados, ligeramente coloreados. Sépalos muy cortos, angostos, 5 mm de largo. Corola muy corrugada, pétalos muy anchos, a menudo recortados.

Los dientes muy cortos. Estambres muy cortos, cerca de 3 mm, de 1.5 de ancho en la base y 1 mm en el ápice. El estigma sobresale hasta 3 mm de los estambres (falso parecido a ƒ. *adpressoaccuminatum*) y son pequeños, bajos, anchos, algunas veces tripartidos,

Digitized by Google

con la depresión poco profunda. Desarrolla frutos abundantes, y éstos son cortos y aplanados.

De *f. adpressoaccuminatum* difiere en el pedicelo corto y delgado; en el cáliz más pequeño y de coloración menos intensa; en lo espaciado de la pubescencia; en la superficie inferior de la corola y en su color mucho más intenso; en los pétalos corrugados y con tendencia a dividirse, y en los dientes cortos.

De *f. recurvoaccuminatum* difiere en el pedicelo mucho más corto; en el cáliz y lobos más pequeños, en los pétalos arrugados y de pubescencia escasa en el lado inferior; en los estambres muy pequeños; en los estigmas que apenas sobresalen y son relativamente anchos.

Colectada por Antipovicz en Santa Rosa.

Hay razones para creer que estas formas, junto con las ya descritas, no representan la diversidad completa de formas en esta área.

S. colombianum

S. colombianum Dunn. var. *Trianae* Bitter *f. quindiuense* Buk.

Tuberosa, tallos no erectos, que llegan hasta 50 cms. Hojas de 17 cms de largo, 13 cms de ancho, pecíolo corto, 2 a 3 cms. Lámina con 5 a 6 pares de hojuelas. Hojuelas intermedias pocas, cerca de 18, cuatro entre cada uno de los dos pares de hojuelas mayores; hojuelas pecioluladas, la lámina de cerca de 6 x 2.6 cms. Inflorescencia con 14 a 18 flores, los pedúnculos repetidamente ramificados de 6.7 cms de largo, pedicelo 20 a 27 mm de largo, articulados a cerca de 2/3 de su longitud. Lobos del cáliz desiguales, 8 a 10 x 2.3 mm. Corola blanca, cerca de 1.8 cms de diámetro. Estilo igual en longitud o poco más largo que los estambres.

Colombia. Paso del Quindio, 3.200 metros, S.M. Bukasov.

Encontrado en los bordes de una vereda en la selva entre arbustos. Número de cromosomas: 48. Tubérculos muy pequeños.

En los especímenes vivos en Leningrado, que crecieron muy bien, apareció un pequeño tubérculo que murió pronto. Muy susceptible a *Phytophtora* y muy similar en este respecto a la especie colectiva *S. maglia* (*S. medians*, *S. maglia* y las especies de Chiloé).

Digitized by Google

CAPITULO 15

TUBERCULOS DE LA ZONA DE LA PAPA

A. CUBIO

Tropaeolum tuberosum Ruiz & Pavón. Pertenece a la familia de las Tropaeoláceas, y su cultivo, muy semejante al de la papa, rinde un tubérculo comestible. Es semejante al "Capuchino común", o "Tacón de Reina" (*T. majus*), pero sus flores son más pequeñas. Forma sobre estolones cortos, tubérculos tan grandes como papas, largos, cilíndricos, hasta de 10 cms de longitud y 2 a 4 de diámetro, con ojos profundos, parecidos a la papa 'Vitelotte' o 'Tannezapfen'. La coloración de los tubérculos es blanca en las formas colombianas, a veces con áreas de coloración difusa, rojo violeta o azul violeta, alrededor de los ojos. Las formas peruano-bolivianas tienen tubérculos amarillos. En las plantas colombianas hay dibujos violetas muy particulares, en forma de rayas cortas, en la base de los ojos. Los tallos aéreos son delgados, largos, rastreros, y forman matas que alcanzan hasta 50 cms de altura. Las hojas tienen el borde liso, y están divididas en cinco lóbulos; éstos son estrechos en las formas colombianas, y anchos en las peruano-bolivianas. La coloración de las hojas es verde azulada. Las flores son solitarias, en pedúnculos de 15 cms de largo; el cáliz pentáfido, con sépalos de 1 cm de largo, de color anaranjado intenso o rojo vinoso; el espolón de la flor es de 2 cms de largo, y a veces el doble; los pétalos son algo más largos que los sépalos y de color anaranjado. Los tres pétalos inferiores tienen nervaduras rojas; los dos superiores rojo oscuras; los estambres, en número de 10, son un poco más cortos que los pétalos; el pistilo es pentáfido, más corto que los estambres; el ovario es trilocular. Las semillas son parecidas a las del "capuchino".

Además de la especie cultivada *Tropaeolum tuberosum* (de procedencia peruana) se conocen tres especies con tubérculos comestibles en los Andes chilenos, *T. edule* Pax, *T. polyphyllum* Cav., *T. sessilifolium* Poepp. et. Endl. y una especie en Chubut (Argentina), *T. patagonicum* Spegazz.

Las especies de *Tropaeolum* que forman tubérculos son pues, todas sudamericanas y su mayor número ocurre en Chile. En este país, sin embargo, se cultivan poco (en Villarica).

La especie *Tropaeolum tuberosum* es de cultivo muy antiguo en el Perú y Bolivia, aunque ha tenido menor importancia que la oca y el ulluco. Sus nombres indígeneas son "añu", "ysañu" y "mashua". Los Chibchas y los actuales colombianos, la llaman "cubio". Los historiadores antiguos, Oviedo, Herrera y Simón mencionan frecuentemente el cubio. El cultivo del cubio en Colombia es actualmente de importancia secundaria, y está localizado en la zona fría, preferentemente en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Considerando el cultivo de los tres tubérculos suramericanos de zona fría: cubio, ulluco y oca, se observa que en Colombia el del cubio es el más difundido. Su cultivo es semejante al de la papa; se propaga mediante tubérculos y también fácilmente mediante renuevos.

En cuanto se refiere al ataque de parásitos animales, el cubio, es afectado por muchas larvas de insectos.

Para la alimentación se emplean los tubérculos de cubio cocidos como se usa en Colombia o también cocidos y helados ("toayacha"), en Bolivia.

La composición química de los tubérculos según los análisis del Laboratorio Bioquímico de V.I.P.B., es la siguiente: agua 80%, sustancia seca: ceniza: 6.62%; proteínas (N x 6.25); 23.75%; P_2O_5: 1.69. Los granos de almidón son muy pequeños (A.V. Pigulevski).

El cubio al igual que el ulluco y la oca, es una planta muy sensible a la duración de la luz del día. En las condiciones del día largo de Leningrado, no forma tubérculos. Al acortarse los días (hasta un óptimum de 9 horas), según datos de Razumov, la formación de tubérculos es abundante. Las plantas de cubio forman tubérculos grandes en número y semejantes a una papa mediana. En las latitudes nórdicas esta planta puede

Digitized by Google

cultivarse en condiciones hortícolas de días cortos. Para darles sombra artificial pueden emplearse esteras. Son especialmente indicadas para este objeto, las utilizadas en las platabandas calientes.

Los datos anteriores respecto al cultivo de estas plantas, demuestran a menudo poca formación de tubérculos aún en países más cálidos como Francia. Este escaso rendimiento, como consecuencia de días largos, es una de las causas de que estos tubérculos sean poco atacados por los hongos, no tengan un cultivo más difundido ni hayan podido suplantar a la papa como habría ocurrido considerando las serias enfermedades endémicas que sufre ésta.

El sabor particular del cubio contribuyó asímismo a la limitación de su difusión. Los tubérculos crudos del cubio tienen un gusto especial como el que muchos han probado al masticar los espolones dulces del "capuchino". Por esta razón, serían apropiados para escabeche y encurtidos.

Según el método boliviano de preparación, empleando los tubérculos del cubio helados después de su cocción (a una temperatura de 72° y una altura de 4.000 metros), su sabor, según Weddell, es muy agradable. El cubio cocido en nuestras pruebas de sabor, es comible, siendo su gusto parecido al del nabo.

Para aumentar el rendimiento del cubio, sería interesante experimentar con las variedades de latitudes más altas y con días más largos, de un modo análogo a lo que se observa con la papa chilena *Solanum tuberosum*. Se conoce informes (Autran en Anales del Departamento de Ganadería de 1904) que *Tropaeolum patagonicum* da rendimientos grandes y tubérculos sabrosos que además se conservan bien. El cultivo de este tubérculo, según Autran, es posible más alla del límite de cultivo de la papa.

La floración del cubio en cuanto a la duración del día, es inversamente proporcional a la formación de los tubérculos. En días cortos (9 horas) no hay floración. En días de 10 horas, las muestras peruanas florecieron abundantemente. En los días largos de Leningrado, los ejemplares peruanos florecieron sólo en el año 1929, pero no en el de 1930. Las muestras colombianas no florecieron en cuatro años, bajo ninguna condición. Estas circunstancias hacen dudar si las formas colombianas y peruanas, corresponden a la misma especie. Una serie de consideraciones, favorecen la idea de que las formas colombianas, representan una especie distinta. En las formas colombianas las hojas son menos hendidas y no tienen la capa azulada que es carácterística de las formas peruanas. La coloración de los tubérculos es menos intensa, y éstos son más finos en las formas colombianas. La floración en latitudes altas, no se verifica. Su área de distribución baja unos 1.000 metros en estas zonas. Si los caracteres de la flor confirman la suposición de la necesidad de separar el cubio de Colombia en una especie distinta, se podría proponer el nombre de *Tropaeolum cubio*.

B. ULLUCO

Ullucus tuberosus Lozano (Fam. Basellaceae), *Melloca tuberosa* Lindl., especie exclusivamente suramericana, difundida en los Andes desde Colombia hasta el Perú y Bolivia. Fue antiguamente cultivada por los Incas, y parece que fue cultivada también por los Chibchas. Se conoce con los nombres de "ulluco", "melloco" y "olloco" y tiene varias formas. En importancia está a la par de la oca, después de la papa. Actualmente está muy difundida en Colombia, en el Altiplano de Bogotá, y tiene allí menos variación que las formas peruanas. Los indígenas en Colombia la llaman "chugua", nombre que según Cortés se aplica a *U. Kunthii*. En Venezuela su nombre indígena es "ruba" o "timbo". El estudio de los ullucos suramericanos llevó a Juzepczuk a la conclusión de que todos ellos forman una sola especie *U. tuberosus* y que *U. kunthii* es un sinónimo. Los tubérculos de elluco, se asemejan por su tamaño a una papa mediana. Son de forma ovalada, un poco achatada, pocas veces redondos, con superficie lisa, sin depresiones en los ojos. Por esta superficie lisa que aparece en los tubérculos de todas las variedades sin excepción, se diferencia el ulluco de la papa y al mismo carácter obedece el nombre de "papa lisa" que le dieron los españoles.

Digitized by Google

Los tubérculos se forman sobre estolones cortos. Hacia el final del período de desarrollo, cuando la aglomeración de las hojas forma sombra sobre la parte inferior del tallo, los tubérculos también se forman sobre renuevos muy finos que brotan por encima de la tierra y se introducen luego en ella. La formación de tubérculos se efectúa solamente en días cortos, hacia el final del período de crecimiento, en los últimos meses del otoño (octubre) o en días acortados artificialmente. En este último caso, en días de 9 horas (Razumov) la formación de los tubérculos ocurre más temprano y de una manera más intensa. El desconocimiento de este hecho por los primeros introductores de este tubérculo en Europa (Francia), fue la causa del fracaso de su cultivo.

El color de los tubérculos es lila (con un tinte rojo vinoso en las variedades colombianas), pocas veces amarillo. Las variedades del Perú y Bolivia tienen una gran variación de tintes y dibujos. Es particularmente especial la coloración abigarrada en forma de pequeñas manchas a menudo aisladas y distribuídas irregularmente sobre el tubérculo.

La composición química de los tubérculos, según datos del Laboratorio Bioquímico del Instituto de Botánica Aplicada (Análisis de P. Isaykin), es la siguiente: agua 81%; materia seca, con almidón 56.7%, proteina (N x 6.25) 9.06%; P_2O_5 - 1.43%; ceniza 5.15%. Según Chablee la composición es: almidón 3%, azúcar 10%, proteína 12%, goma 4%, grasa 3%. Por su tamaño, los granos de almidón se diferencian muy poco de los de la papa.

Los tallos aéreos son herbáceos, jugosos, erectos en las plantas nuevas, posteriormente rastreros. En la parte inferior del tallo hay 4 a 5 hileras de raicillas en forma de pezoncillo de 5 mm de largo. Al encontrar contacto con la tierra, estas raicillas se convierten en raíces activas por lo que el "ulluco" se acoda fácilmente. Las plantas tienen una altura de 40 a 50 cms. El tallo aéreo de un diámetro menor a 1 cm presenta cinco aristas poco conspicuas y que son la continuación de las nervaduras apenas prominentes de las hojas.

En las formas con tubérculos coloreados, el tallo es coloreado externamente y de color lila en un corte transversal. El tallo aéreo produce yemas o renuevos axilares y como todas las demás partes de la planta es glabro. Las hojas son alternas, simples, algo acorazonadas, de borde entero, carnosas, de una longitud aproximada de 13 cms con un pecíolo igual a la mitad de su largo y de ancho casi igual al largo. El pecíolo y la base del nervio central son frecuentemente coloreados.

Las inflorescencias son axilares, con muchas flores, en racimos espiciformes. Las flores son hermafroditas, pequeñas, con cáliz simple, de color amarillento, de cinco sépalos; estambres en número de cinco; pistilo de estigma bífido; ovario unilocular. En nuestros cultivos así como en los efectuados por Vilmorin u otros horticultores franceses, no se han formado semillas. Contrariamente a lo que pasa con el cubio y la oca, el día corto tiene menos influencia sobre la floración del "ulluco".

Las hojas carnosas del "ulluco" pueden consumirse como espinaca. Masson (Revue Horticole, 1848), fue el primero que hizo esta indicación al comparar el sabor de esta planta y el de los granos verdes de los porotos. El sabor de los tubérculos del "ulluco" es semejante al de la remolacha. En Colombia se comen los "ullucos" hervidos en agua y en el Perú y Bolivia se prepara además una especie de "chuño", como el de la papa.

C. OCA

Según Sturtevant el género *Oxalis* tiene seis especies que forman tubérculos y que son: *Oxalis tetraphylla* Cav. (México), *O. deppei* Lodd. (México y Sur América), *O. crassicaulis* Zucc. (México y Perú), *Oxalis crenata* Jacq. (Perú), *O. carnosa* Molina y *O. tuberosa* Molina (Chile).

En el cultivo indígena, *Oxalis tuberosa* y *O. crenata* son conocidos desde tiempo muy remoto. No se sabe si se han cultivado o no las otras especies. La variación en las especies de *Oxalis* que forman tubérculos se concentra en los Andes de América del Sur, y particularmente en el Perú. La especie *O. tetraphylla* de México, debiera sepa-

Digitized by Google

rarse de las que forman tubérculos porque en vez de tubérculos forma rizomas y bulbos mediante los cuales se multiplica.

Los Incas ya conocieron el cultivo de la "oca" (Perú, Bolivia y Ecuador). Aquí la diversidad de formas es grande. Los tubérculos son de diferentes formas y colores. Por la difusión de su cultivo, la oca sigue a la papa. Actualmente también se cultiva en Colombia bajo el nombre de "ibia" o "hibia". En Venezuela se la conoce como "cuiba", "quiba" o "huisisai". La falta de citas en la literatura antigua sobre el cultivo de la "oca" en Colombia y la poca difusión de su cultivo, hacen suponer que su cultivo estuvo entre los Chibchas restringido o no era del todo conocido.

En México el cultivo de la "oca", llamada "papa extranjera", lo encontramos solamente en los alrededores de Toluca (La Gavia). Según una información verbal de Max Martínez, éste lo encontró en el estado de Puebla.

Los tubérculos de la oca en Colombia y México son de color rojo obscuro. En Colombia existen también variedades blancas. En el Perú y Bolivia, la diversidad de colores es muy grande. La forma de los tubérculos es alargada, cilíndrica con ojos bastante profundos. Su tamaño se acerca al de los tubérculos de una papa mediana. Los tubérculos se forman sobre estolones cortos.

La composición de los tubérculos de oca según el análisis de A. Isaykin (Laboratorio Bioquímico de I.B.A.), es la siguiente: agua 84.6%. La materia seca consta de: almidón 72.8%, proteína 11.19%, cenizas 5.38% en sustancia seca y P_2O_5 - 1.55%, en sustancia seca. Según Payen: agua 80-83%, almidón 12-13.7%. Según A.V. Pigulévsky, los granos de almidón de la oca son por su tamaño, casi como los de la papa.

Los tallos aéreos son erectos, cilíndricos, jugosos, en su base hasta de 2 cms de grosor y de una altura que llega a 50 cms o más, con numerosos renuevos axilares. Tanto el tallo como toda la planta tienen un espeso y corto vello. El espesor de este vello es diferente en las diversas formas, así como también la coloración del tallo que va desde el verde hasta el lila. Las hojas son alternas, trifolioladas, de pecíolos largos, muy tomentosas por arriba y abajo de las variedades mexicanas. Las variedades colombianas de tubérculo sin color, llevan en sus hojas poco o ningún vello arriba y poco abajo. El pedúnculo de la flor, de 13 cms de largo, sobrepasa a las hojas. La inflorescencia tiene dos cimas de 4-5 flores cada una. El cáliz es verde, velludo, de 1 cm de largo, con 5-7 divisiones; la corola es amarilla con nerviación roja, de 3.5 cm de diámetro, con pétalos hasta de 2 cms de largo; estambres dispuestos en dos series de diferente longitud; estilo pentáfido; los estilos pueden ser más largos que los estambres, más largos que los estambres de la primera serie o más cortos que ella.

La formación de tubérculos requiere días cortos, razón por la cual una serie de tentativas de cultivo de la oca, sobre todo en Francia, ha fracasado. Actualmente se vende en el mercado de París, muy rara vez.

En Leningrado, la floración en días cortos de 9 horas y en los días largos es muy escasa; en cambio, en días de 10 horas de duración del sol, es más abundante. En ese lugar no ha formado semillas. En días cortos da un buen rendimiento de tubérculos grandes.

El fracaso en las tentativas de obtener tubérculos indujo a los horticultores franceses a utilizar las formas de follaje abundante, ya que las hojas y los renuevos pueden emplearse como los de la acedera y el ruibarbo. Contienen muchas sales del ácido oxálico y por su sabor se parecen a las de *Oxalis acetosella*, a la que sobrepasan por su jugosidad.

Los tubérculos de oca pueden emplearse en la alimentación hervidos o fritos. La oca hervida recuerda por su sabor a la calabaza hervida o a las batatas según la variedad, ya que las variedades difieren entre sí. La acidez de los tubérculos que va en contra de su sabor agradable, puede ser eliminada con el tratamiento que se sigue en Bolivia de asolearlos por unos 10 días. En este caso, según Weddell, el sabor recuerda a las castañas. Si se prolonga la exposición de los tubérculos al sol, se obtiene un producto

Digitized by Google

de sabor dulce. Los indios del Perú y Bolivia preparan con la oca una especie de chuño. Los tubérculos de algunas variedades pueden ser empleados crudos en la alimentación como ensalada.

El *Oxalis tetraphylla* mexicano que a veces es cultivado por los horticultores, no pertenece a las plantas que forman tubérculos. Proporciona raíces comestibles y yemas en forma de bulbos.

Digitized by Google

CAPITULO 16

TUBERCULOS Y RAICES MAS IMPORTANTES DE LAS ZONAS TEMPLADA Y TROPICAL

A. YUCA

Todas las 42 especies del género *Manihot* son de origen americano. El mayor número se encuentra en Brasil y unas pocas en Guayana, México y Perú. Las especies cultivadas son: *Manihot esculenta* (*M. utilissima* Pohl), *M. aipi* Pohl (*M. palmata* Müll. Arg.), *M. carthaginensis* Müll. Arg. La yuca comestible no es conocida en estado silvestre (1). No existe duda alguna sobre su origen brasileño, pues es ahí donde existe la mayor diversidad de variedades cultivadas, que llega a varios centenares (2). Pittier ha descrito hasta 30 variedades de Venezuela, y son también numerosas en las Guayanas y Antillas. El cultivo de la yuca es muy antiguo en la región oriental de Sur América. Según Pittier la yuca tenía entre los Tupi-Guarani la misma importancia que el maíz entre los pueblos civilizados (Aztecas, Mayas, Chibchas e Incas), de la parte occidental de América. Además de Brasil y Guayana, la yuca se cultivaba en las Antillas y en las áreas calientes de México y Perú (Ancón). Los nombres nativos en Brasil son "mandioca" (3), "aypín", "macaxeira", "maniba"; en Venezuela, Colombia, Cuba, Costa Rica y Perú, yuca (palabra de origen taino, dialecto de Santo Domingo); en México, el antiguo nombre azteca era "quauhcamotli", que se ha cambiado al presente "huacamote" o "yuca"; en Maya, "xhac ché" (*M. carthaginensis*), "caché" (*M. rhomboidea*), según Millspaugh, y "cin" (*M. utilissima*) o "cicisin" (*M. aipi*) según Barbachano; "tz'inte", "tz'in", "iza'k", según Sapper. Actualmente se cultiva en cantidades limitadas en México y Centro América en las zonas calientes. Ocupa uno de los últimos lugares entre los productos de México.

Entre los alimentos de los pueblos Caribes de Centro América era un producto básico que reemplazaba al maíz (Sapper). La yuca tiene el primer lugar entre las plantas cultivadas alimenticias en Colombia, sin exceptuar el maíz, en las zonas calientes. En el departamento del Atlántico, por ejemplo, la extensión cultivada de yuca es muy superior a la de maíz. En el total para Colombia el área en yuca (30.000 hectáreas) sobrepasa al maíz. Por razones del alto rendimiento y gran valor del maíz, el valor total de la yuca es menor, según los datos de Sánchez.

El área sembrada de yuca en Colombia, por departamentos es como sigue: Atlántico, 5.300 has; Santander del Norte, 4.000; Tolima, 3.000; Magdalena, 2.000; Caldas, 2.000; El Valle, 1.800; Nariño, 1.000; Huila, 700; Cauca, 500.

Se produce en todo el Departamento de Bolívar y de Santander, pero no en la meseta de Bogotá. Aunque es un cultivo de tierra caliente, la yuca compite con el maíz en la zona templada, llegando hasta los 2.000 m y más de elevación.

El período vegetativo de la yuca en las áreas calientes es de 8 a 9 meses, en la templada de 10 a 12 y en la fría de 14 a 18 y aún más. Hay variedades tempraneras, de 5 a 7 meses, y Pittier indica una muy tempranera que produce en tres meses ("catira"). Las raíces alcanzan un tamaño muy grande, hasta 30 a 50 cms de largo por 4 a 9 de ancho, y Peckolt describe una yuca gigante de cinco metros de largo por 32 cms de diámetro. Se usa cocinada y molida, constituyendo en esta forma una especie de pan que tiene un sabor intermedio entre el pan de trigo y la papa. Se fabrica almidón de las raíces y se prepa-

---

(1) Según Peckolt las yucas silvestres de raíces leñosas en cultivo dan raíces carnosas con más de 13% de almidón.

(2) El lugar de mayor diversidad es el estado de Goyaz.

(3) En Tupi "mandi" = pasta, "oca" = casa

Digitized by Google

ra un "pan de yuca" de sabor agradable. La harina o almidón se venden en el mercado en forma de bolas.

En forma cruda, algunas variedades contienen ácido prúsico, el cual es eliminado al cocinarse.

Se propaga por estacas, pero a veces produce semillas. A juzgar por el hecho de que se extrae aceite de las semillas de *M. carthaginensis*, esta especie quizás da mayor cantidad de semillas y podría ser sometida a trabajos de selección. La yuca tiene una gran importancia por razones tanto de su alto rendimiento como de resistencia a la sequía. En el tiempo de nuestra visita, la sequía era muy severa y entre los campos yertos o amarillos de los otros cultivos, sólo la yuca se distinguía por su crecimiento vigoroso. La yuca también es capaz de soportar alta humedad.

B. CAMOTE

La patria del camote, *Ipomoea batatas* Poir. es, según Stutervant y Pittier, las áreas tropicales de Centro y Sur América. De Candolle mantienen un origen americano y muestra que de las 15 especies conocidas de batatas todas se encuentran en América y cuatro de ellas se hallan tanto en el Viejo como en el Nuevo Mundo. *I. batatas* es desconocido en estado silvestre; según Asa Gray una forma que se ha naturalizado y crece silvestre en las Antillas se conoce como *I. fastigiata* Sweet y posee raíces comestibles. Hay varias otras especies de *Ipomoea* que tienen tubérculos comestibles también. En Colombia y otros países tropicales también crece como mala hierba, según Pittier; infesta campos de cultivos, potreros y orillas de los litorales. El centro del origen del cultivo del camote es desconocido. Antes del descubrimiento de América se conocía en México, Yucatán, con el nombre nahuatl de "camotli", que en su forma "camote" se usa en México, Guatemala y Costa Rica y algunas veces también en Colombia. En Honduras tiene el nombre de batata y fue descrita por Peter Martyr en 1514 contando nueve variedades. En las Antillas se conoce con el nombre de batates, y también "acci", "age" y "aje". Aparentemente el nombre "batata" se origina de alguno de los dialectos antillanos y es usado en Colombia y Venezuela. En la región Maya, a juzgar por los nombres, el cultivo pudo haber penetrado del área tolteca o de las Antillas. En dialecto Maya el nombre más corriente es "is" o "sis", "chin" o "aje'um". En el Perú se le llamaba "apichu" y Garcilazo de la Vega describe cinco variedades; los camotes se encuentran con frecuencia en las tumbas de Ancón. Margraf da el nombre "jetica" para el camote en Brasil. Hay indicaciones (Simón) acerca del cultivo de los camotes en Colombia durante el período Chibcha. En resumen, el camote era conocido antes del descubrimiento de América no sólo entre los pueblos civilizados, Aztecas, Mayas, Chibchas e Incas, sino también entre los habitantes de las Antillas y Brasil. La elevación límite de su distribución (cerca de los 2.000 metros) excluye la posibilidad de su cultivo entre los pueblos de las altas montañas. Es entonces posible situar su región de origen en Brasil y las Antillas, con una distribución posterior hacia los antiguos centros culturales de América. Es necesario para establecer esa distribución considerar ciertas dificultades, originadas en la nomenclatura de las papas, el camote y el ñame en los escritos antiguos. "Patata" se refiere a veces al camote y también a la papa; "aje" tanto al ñame como al camote, etc. Esta confusión viene naturalmente del escaso conocimiento que tenían los autores de estas plantas, tan parecidas entre sí por la forma de sus tubérculos.

El camote se cultiva actualmente en México en todos los estados, pero se planta más extensivamente en Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Aguascalientes. Se cultiva en todas las tres zonas climáticas, menos en la fría y su límite de distribución altitudinal está alrededor de los 2.000 metros. Las estadísticas muestran que para México el área sembrada es de más de 6.000 has, 0.1% de la tierra cultivable. Este número no explica la distribución amplia del centro; las estadísticas fallan en expresar la producción de la pequeña agricultura nativa. El período vegetativo tarda de 3 a 6 meses en las zonas calientes y de 7 a 9 en la fría. Además de México, se cultiva en Guatemala, Panamá y otros países centroamericanos, donde, según Sapper, tiene importancia limitada. También se cultiva en Colombia, Venezuela, Ecuador y Cuba. La composición varietal del camote no ha sido estudiada. Sus tubérculos se diferencian por el color blanco, amarillos y rojos.

Digitized by Google

C. ARRACACIA

Arracacia xanthorrhyza Bancr. (*Aracacha esculenta* D.C.), es una Umbelífera perenne, con cierto parecido al apio especialmente por sus hojas, que tiene una gran raíz comestible ramificada en 8 a 10 partes, cada una de las cuales tiene la forma de una zanahoria corta. El peso total de la raíz y sus ramas llega a veces hasta 4 kgs. El color es blanco o amarillo, rara vez púrpura. La altura de la planta es de 60 a 100 cms, las flores son pequeñas, amarillas o purpúreas.

El área de cultivo comprende la parte norte de Sur América, especialmente Colombia y también Venezuela, Ecuador y Perú (importada); es bien conocida en las montañas de Panamá (Chiriquí), en el norte de Haití y en Centro América. Se cultiva en la zona templada y fría, de los 1.000 a 1.800 metros, y en ciertos lugares aún más altos alcanzando hasta los 2.700 metros (Martínez). No se la conoce en estado silvestre. Su área de origen es aparentemente los Andes del norte de Sur América, donde se hallan todas las especies de *Arracacia* (12, según De Candolle). Es la planta cultivada más antigua de Sur América. En las crónicas antiguas sobre Colombia, la arracacha es mencionada por Pedro Simón (1627) y en la descripción de Tunja (1600). Su cultivo inicial entre los Chibchas de la Mesa de Bogotá es quizás más antiguo que el de la papa o el maíz. Su importancia actual en la Sabana de Bogotá es más limitada. La región básica del cultivo está en el departamento de Cundinamarca, donde existen más de 20.000 hectáreas, lo cual constituye 3/4 partes del total del área sembrada de arracacha en Colombia. La arracacha de Sicapán, cerca de Bogotá, es muy estimada. Para dar una idea de la importancia en la agricultura nativa de Cundinamarca, es necesario considerar que el cultivo de la arracacha está limitado a una zona climática entre la zona de la yuca y la de las papas. En esta zona ocupa aproximadamente 20% de la tierra cultivable, siendo sólo inferior al maíz. Si se considera que este último se encuentra más en las fincas grandes, se verá que ese 20% es muy importante. El área de papas en Cundinamarca es cerca de la mitad de la ocupada por arracacha. Además de Cundinamarca, tiene alguna importancia en el vecino departamento de Boyacá, donde ocupa unas 1.500 hectáreas (10% de la tierra arable), y Santander del Norte. Tiene una distribución limitada en las otras partes de Colombia y no se halla en la tierra caliente. El área total para Colombia es de 25.000 hectáreas que producen 240'000.000 de kilos. Los rendimientos para Colombia son de 3.000 a 10.000 kgs por hectárea (Boussingault indica como posible hasta 48 toneladas).

La arracacha tiene un sistema de propagación especial. Se produce únicamente por medios vegetativos, cortando pedazos grandes del cuello, que contengan yemas. Pedazos de la parte media de la raíz o los basales no son aprovechables para la siembra pues dan únicamente raíces finas y no suculentas. Los segmentos no deben ser de más de una pulgada de ancho si se quiere obtener buenas raíces tuberosas. Las hojas se podan cuando están crecidas, desde media hasta tres pulgadas de la base. Según Bancroft, los campesinos para acelerar la producción de raíces, no dejan que la planta florezca, para lo cual destruyen las yemas florales. No encontramos semillas de arracacha en Colombia y como no se utilizan para fines de propagación, los campesinos no la recogen. Para la producción de semilla, la planta debe crecer 2 ó 3 estaciones. Las siembras se hacen en las zonas templadas y más secas al comienzo de la estación lluviosa, en mayo y octubre, en las zonas frías en octubre y noviembre. De acuerdo con Vargas, la arracacha es sembrada en Bogotá y Popayán todos los meses del año, con riego, y también se cosecha durante todo el año. A veces se siembra entre las filas de maíz o frijoles. La distancia entre plantas es de 70 a 80 cms. La siembra debe hacerse en suelos con un buen contenido de humus, pero no excesivamente livianos y abonados. En suelos pesados o arenosos la cosecha es más pequeña. Debe regarse cada mes y aporcarse para evitar que la yema principal quede latente. La temperatura promedio óptima para el período vegetativo es de 15°. La cosecha comienza el séptimo mes después de la siembra y se continúa por pocos meses más. Las raíces suculentas se desentierran conforme se vaya necesitando y las que se exponen al aire se conservan con muchas dificultades. En las áreas calientes la formación de raíces es muy pobre. El período vegetativo llega hasta los 11 meses y las raíces pueden ser usadas después del tercer o cuarto mes.

Digitized by Google

No se ha estudiado la composición varietal. Martínez separa en variedades malas, de raíces pesadas, leñosas y difíciles de cocinar; y variedades buenas que no tienen esos defectos. Los rendimientos más altos y los mejores precios los obtiene la arracacha amarilla tardía. La blanca y la morada son agradables y más tempraneras. La arracacha contiene una gran cantidad de almidón, cerca del 10%, según Ernest (Pittier). Es usada a veces para la extracción de almidón y la preparación de bebidas fermentadas. Se come cocinada, hervida o asada. Los pecíolos de la hoja blanquedos al sol también se usan como alimento, en ensalada o cocidos y se le dan al ganado. El gusto de la arracacha es de alta calidad, y combina el sabor de castañas, perejil, papas, apio y espárragos. Las raíces ramificadas (hijos) son más suaves y agradables que la parte basal (madre). Los campesinos colombianos con razón aprecian el sabor de la arracacha como superior a la papa, ya que el gusto insípido de la última está suplementado en la arracacha por el aroma propio de las Umbelíferas, en grado moderado, diferente del apio, que hace de la arracacha no un condimento sino una comida que puede usarse sin necesidad de agregar otras cosas. Su sabor agradable combinado con el gran contenido de almidón ha llevado a una distribución muy amplia. Se han hecho varios intentos de introducir el cultivo de arracacha en Europa (Inglaterra y Francia) y en Rusia, sin resultados positivos. Las plantas florecieron pero no produjeron ni raíces ni semillas. Según Stutervant se aclimató bien en India, y también en el Congo Belga (según Gillet), en Jamaica (Bancroft), y en Ceilán. Se recomienda para ensayos en la parte sur de Rusia y se está experimentando en Transcaucasia. Posiblemente el obstáculo para un buen cultivo en latitudes altas pareciera ser la longitud del día, como lo observamos en la oca, ulluco y cubio.

Digitized by Google

CAPITULO 17

RAICES Y TUBERCULOS COMESTIBLES DE IMPORTANCIA SECUNDARIA

A. ÑAMES

Del gran número de especies de *Dioscorea*, la mayoría se encuentra en el Viejo Mundo, y sólo unas pocas en América, especialmente en Brasil. Las especies brasileñas, llamadas "cara" por los nacionales son *D. dodecaneura* Vell., cultivada con el nombre de "cara-barbado"; *D. brasiliensis* Willd., "cara-mimosa", *D. piperifolia* H.K., *D. hastata* Vell. y *D. subhastata* Vell., todos con tubérculos comestibles. Especies endémicas se cultivan también en América tropical. *D. trifida* L. (*D. triloba* Willd.), llamada "yampi" en Panamá y Puerto Rico, "aje" en Cuba y *D. triphylla* Schimp., que según Pittier (1) es realmente una especie tropical americana, llamada "mapuey" en Venezuela y "mapues-yampi" en Puerto Rico. El nombre "ñame" es el más usado en América para *Dioscorea*. Vespucio, en 1947, registra para Brasil el nombre "inome". El origen africano de esta palabra es pues dudoso aunque Hughes cree que la palabra "yam" también lo es. El cultivo del ñame no fue aparentemente muy distribuído en América pre-colombina, y estaba especialmente limitado a Brasil. Es posible que existiera también en Colombia y las Antillas. Los nombres "chicol" y "bore" se usan además de ñame en Colombia. En América están muy distribuídas ahora las especies del Viejo Mundo. *D. alata* L. ("cara-igname" en Brasil) y también *D. sativa* L. según Pittier en Costa Rica; *D. bulbifera* L., "ñame congo" en Venezuela, "papa caribe" en Costa Rica (2) y *D. cayennensis* Lam. la especie más extendida en América (Guayana, Venezuela y otros países). Según Bois Hooker, *D. cayennensis*, a pesar de su nombre, es una especie africana.

Los ñames se cultivan extensamente en Colombia sólo en los departamentos de Bolívar y Atlántico. La distribución altitudinal del ñame incluye la zona caliente y la parte baja de la zona templada.

B. MALANGA

Xanthosoma spp., Araceae. Estas plantas de tallos tuberosos y follaje abundante del Nuevo Mundo son vecinas de la Colocasia o "taro" del Viejo Mundo, del cual difieren por sus hojas sagitadas. Las especies cultivadas más extensamente son *X. sagittifolium* Schoot. (*X. edule* Meyer), *X. violaceum* Schoot. y *X. coracú* Koch & Bouché (Antillas y Centro América); *X. mafaffa* Schoot. (Brasil); *X. brasiliensis* Desf. (Brasil y Antillas), y *X. jacquinii* Schoot. (Antillas), todas con cormos comestibles. Aparentemente la malanga es una planta de cultivo muy antiguo en Brasil, Antillas y la región atlántica de Centro América y México, como lo indican los numerosos nombres nativos. Entre los Tupi y Galibi y entre los Calinaya (Caribes) su nombre es "taya" o "taja", que indica su carácter cáustico. La palabra "tanier", que se encuentra en la literatura, aparentemente pudiera derivarse de ella. En Venezuela se le llama "ocumo" (Pittier); en Colombia, mafafa (nombre brasileño?) y malanga (nombre antillano); "malanga" se usa también en Panamá, Cuba, Guadeloupe y México; en Puerto Rico, "yautía", en Yucatán y Veracruz, "macal" (Mayal); en Guatemala, "quequexque", del nahuatl "quequexquic", que significa sustancia que produce picazón. En Costa Rica este nombre se ha transformado en "tiquisque" (Pittier) y tiene numerosos nombres nativos en todos los dialectos: "bu-i" ("cabekara"), "bu-e" (bribri), "san" (brunka), "is-oko" (térraba), "pina" (guatuso), según Pittier.

---

(1) Pittier la introdujo a Costa Rica en 1900.

(2) El uso de este nombre en la costa pacífica de Costa Rica, en Nicoya, puede indicar la posibilidad de haber sido importada de las Antillas.

Digitized by Google

La *Xanthosoma* se ha hallado también en tumbas peruanas en Ancón. Este cultivo es de importancia secundaria y está distribuído especialmente en la zona tórrida y parte de la zona templada, y se encuentra preferentemente en suelos húmedos. Su contenido de (cerca del 18%) es semejante al de la papa, camote y yuca y quizás superior al taro.

C. ARRORRUZ, CANNA, YACON, CACOMITE

Arrorruz. Todas las especies de *Maranta* son de origen americano. *Maranta arundinacea* L. Escitamíneas, crece especialmente en Sur América (Brasil, Venezuela, etc.), Antillas y México. No se conoce la antigüedad de este cultivo en América. Los nombres nativos en Venezuela son "guapo", "guate" y su almidón "sulo"; en Costa Rica "tsmo" (bribri, según Pittier).

Canna. *Canna edulis* Ker. de América tropical, es una planta de cultivo muy antiguo en el Perú, donde se le llamó 'achira' y se la cultiva por sus tallos comestibles. Se la encuentra en las tumbas peruanas antiguas. Parece que algunas especies americanas de tallos comestibles se han cultivado en tiempos recientes, especialmente en las Antillas; tales son, *C. achira* Gil. de Chile; *C. galuca* L. (México, Antillas); *C. paniculata* R. & P. (Perú).

Yacón. *Polymnia sonchifolia* Poepp. & Endl. (*P. edulis* Wedd.), Compuestas. Se halla en estado silvestre y cultivado en la zona andina de Colombia, al este de Bogotá, a unos 2.000 metros de elevación; en el Perú y Bolivia. Su cultivo se ha hecho especialmente en el Perú. Sus nombres nativos son "Yacón" en el Perú; "jiquima" en Venezuela; "jiquima", "jiquimilla" en Colombia (Tuquerres, San Pedro), y con un nombre castellanizado, "arboloco", en Bogotá.

Cacomite. *Tigridia pavonia* Kerr., Iridáceas. Planta endémica de México cuyos bulbos se usaban antiguamente por los Aztecas como alimento y a los que atribuían propiedades medicinales (antifebrífugos). Los Aztecas llamaban a sus flores abigarradas con el nombre de "oceloztl" (flor atigrada), de lo que se deriva su nombre nativo. La planta se parece a un iris, y crece en suelos húmedos. Se le halla en el valle de México, en los estados de México, Hidalgo, Morelos (Cuernavaca), Guanajuato y Oaxaca. Los bulbos se venden cocinados. En la actualidad es cultivada en el valle de México en cantidades limitadas. Según Noriega, la composición del cacomite es almidón 21%, glucosa 13%, cenizas 4.5%, resinas 8%. Es usada también como planta decorativa.

La especie silvestre, *T. houttei* Roezl, llamada "jaihuique", es usada también en Guanajuato como alimento.

D. JICAMA

Pachyrrhyzus erosus (L.) Urb. (*Cacara erosus* (L.) Kuntze, *Pachyrhizus angulatus* Rich.). Leguminosas. Las indicaciones sobre el origen de esta planta, cultivada desde varios siglos en México y Centro América, no son claras. Aparentemente la confusión proviene de la presencia de dos especies, una americana (*P. tuberosus* Spreng.), que se encuentra en las Antillas y Centro América, y otra filipina (*P. angulatus* Rich.). En Filipinas la jicama se conoce con su nombre mexicano y fue según Safford, realmente traída de México. La palabra "jicama", "xlcama", es de origen mexicano ("xicamatiz") y se ha extendido por México y Centro América. En Yucatán se le llama "chicam" (Maya). En Venezuela el nombre jicama se da a la *Polymnia sonchifolia*. En Venezuela, la jicama se llama "nupe" (Pittier) y en el Perú, "ajipa".

Los Aztecas cultivaban dos variedades de jicama divididas por los campesinos al presente en "kctoztol", jicama de tierra, y "coen" o "coentic", jicama de agua. Las raíces acuosas (más del 80% de agua) y dulces de la jicama se comen crudas. También como ensaladas o postres, a veces con sal o jugo de limón; pocas veces se la usa en vinagre. Entre los nativos de Tampico la jicama reemplaza al agua (Palmer). El fruto de la jicama mide de 12 a 15 cms de largo por 1.5 cm de ancho, y contiene de 8 a 9 semillas. La jicama al presente se cultiva en las áreas calientes y templadas de México

Digitized by Google

y Centro América. En México, en Tampico, Xoacoapán, Huatusco, Jalisco, Yucatán, Veracruz, Oaxaca, Morelos, Guanajuato, Michoacán, etc y se encuentra abundantemente en todos los mercados. En 1922 se cultivaban unas 400 hectáreas, lo cual, a juzgar por su frecuencia en los mercados parece ser un número muy bajo. El rendimiento es de 1.000 kgs por hectárea, y su cultivo se registra en 200 municipalidades. Se cultiva también en Salvador y Costa Rica; en el norte de Sur América es desconocida actualmente, aunque Pittier da por hecho la posibilidad de que se cultivara antiguamente.

Se propaga por semillas y raíces; requiere suelos arenosos y alcalinos y humedad abundante. Las flores se arrancan para promover un mayor crecimiento de las raíces, y se dice que crecen siete veces más si se hace esta operación, según Martínez. La raíz suculenta tiene forma de pera, bola o nabo y mide 15 o más cms de diámetro. El color por fuera es blancuzco, y la parte interna es blanca. Su sabor recuerda un poco el de arvejas verdes. La composición de la jicama es: almidón 10.72%, glucosa 1.66%, proteína (N x 6.25) 1.55%, celulosa 0.69%, cenizas 0.55%, grasas 0.11% y agua 84.71%, según Max Martínez. En Cuba se han hecho experimentos para extraer almidón de la jícama. Sus hojas se usan como forraje (15.2% de proteína) y como abono verde. Las semillas contienen un aceite de propiedades laxantes, venenoso en dosis grandes, y se le ha considerado como un remedio contra el cáncer.

Las raíces suculentas de otra especie, *P. palmatilonga* HBK., "jicama de leche", se usan como alimento y reciben su nombre por el jugo lechoso que contiene; es de poca importancia por su mal sabor.

Digitized by Google

CAPITULO 18

SOLANACEAS, HORTALIZAS

A. CHILES O AJIES

El chile o ají (*Capsicum annuum* L., *C. frutescens* L., *C. pubescens* R. P.) es un condimento muy apreciado por los americanos. Tuvo una amplia diseminación entre las poblaciones agrícolas de Centro América, particularmente en México, donde la variación parece ser más grande. Es posible que fuese muy usado también por otras tribus americanas en las Antillas, Guayanas y en Brasil, pero en este último país las formas usadas eran probablemente silvestres. Irish divide la mayoría de los ajíes cultivados en dos especies: *C. annuum* y *C. frutescens*. Hay que agregar una especie que era desconocida para él, *C. pubescens*, diseminada especialmente en el Perú y también en Colombia y Guatemala. Brasil se supone ser la patria de las variedades cultivadas de fruto largo, a juzgar por la diversidad descrita por Duval, y parece ser también el centro de formas varietales de *C. frutescens*, especialmente de la variedad *baccatum*. Duval describe las variedades como especies sin indicar si son cultivadas. Las variedades de frutos pequeños, *C. frutescens* var. *baccatum* ocupan aparentemente el área más grande, siendo comparativamente uniformes en los caracteres del fruto. Esta variedad fue encontrada en todas partes, México, Guatemala y Colombia; Pittier la menciona para Venezuela y Costa Rica, de modo que su área probablemente comprende toda América, especialmente en los trópicos, además de una parte de Estados Unidos, Chile y Argentina. Esta especie requiere clima caliente. Muchas variedades de *baccatum* se hallan en estado silvestre. La especie básica, *C. frutescens*, tiene un área de diseminación similar a la descrita. Se la menciona en el sur de Estados Unidos, México, Cuba, Costa Rica, Venezuela, Brasil, Perú. Se la encuentra en estado nativo (en selvas?) y es de cultivo muy antiguo, según Bois.

C. annuum, a la cual pertenecen la mayoría de las variedades cultivadas, no se encuentra en estado silvestre, aunque alguno de los sinónimos dados por Duval existentes en Brasil, no se sabe si serán plantas cultivadas. El área de *C. annuum* es un poco más grande en América que la de *C. pubescens* pues requiere temperaturas menos cálidas para crecer.

C. pubescens se menciona en cultivo en el Perú (rocoto) y fue encontrado por nosotros únicamente en lugares aislados en Colombia (Medellín) y en Guatemala (Quetzaltenango), en la forma de semillas negras. Esta especie se caracteriza por una pubescencia fuerte y color azul de las flores. El fruto es de tamaño mediano y redondeado, o ancho y alargado. El fruto, producido en invernaderos en Leningrado, medía 4 x 4 cms o más, de una forma más o menos redondeada, a veces aplanada a un lado. El ápice era funeliforme y la base tenía una pequeña protuberancia, que formaba cinco mamelones, que parecían de color oscuro en la vecindad de los sépalos. El color de la fruta es rojo brillante y la came roja. Las semillas son numerosas y negras y presentan una curva peculiar, y miden de 4.5 x 5.5 cms. El sabor es picante. Es una planta perenne. En Rusia produce frutos en Azeidbaiján. Se diferencia de *C. guatemalensis* Bitter que también tiene semillas negras, por algunos caracteres y por el mayor tamaño de los frutos y la pubescencia densa. Cortés da para una de las variedades de ajíes encontradas en Bogotá el nombre "rocote", parecido al nombre peruano "rocoto".

C frutescens L. var. *baccatum* L. tiene los siguientes nombres nativos: en México, "chiltepín" (proveniente del Nahuatl) que quiere decir chile de mosquito (Cordero), por el pequeño tamaño del fruto, tlilchillr (1) y totoquillatl, "chiltipiquín", "chitepén", "piquín" (Herrera), "quipín"; en Tabasco, omash, mash, "pico de paloma" (Itié). En Guatemala, "chiltepé"; en Panamá, "ají conguito"; en Colombia (Cauca), "ají pique"; en Venezuela, "ají chirel", "papayito", "corito", "pajarito" (Pittier). En Brasil, "commarim" (Duval).

Hay indicaciones de que crece silvestre en Venezuela (Pittier) y en Tabasco (Itié), en las montañas de Aguascalientes y en general en todo México (Cordero). Especímenes fueron colectados por nosotros en México (distrito Federal, San Luis Potosí, Durango,

(1) Chili en Nahuatl se usaba para todas las especies de *Capsicum*; entre los Mayas era llamado ish, ick, en Sur América, ají, axi.

Digitized by Google

Tabasco), Guatemala, Manizales y Bogotá. Con toda probabilidad algunos de los nombres dados para la variedad *baccatum* se usan también para C. *frutescens* por sus frutos pequeños. Así "chiltepe" (de chiltepín) en Costa Rica (Pittier) y "piquín" (Irish). Sólo para C. *frutescens* existe el nombre azteca "quauchile" (Herrera), "quauhchilli" (Hernández), castellanizado a "chile de árbol", "ají caribe", "coropaco" se usa en Venezuela, según Pittier. C. *frutescens* es una planta perenne; los frutos de la variedad *baccatum* son pequeños, ovoides, cerca de un centímetro de largo y de 0.5 cm de diámetro, en algunas variedades rojos y en otras casi negros (el "tlilchille" de Hernández). Hernández menciona una tercera variedad caracterizada por sus frutos más pequeños.

C. *annuum* No hay indicaciones de que C. *annuum* se halle en estado silvestre. Sin embargo, para todas sus variedades definidas por Irish, con la excepción de var. *longum* Sendt. (C. *longum* D.C.), se encuentran sinónimos entre las especies establecidas por Duval, sin que exista indicación de que éstas sean cultivadas; su área abarca Brasil y Guayana. Tales son C. *curvipes* Dun. (var. *acuminatum*), C. *axi* Vell. (var. *grossum*), C. *oxycarpum* Dun. (var. *abbreviatum*). Sea que se halle en estado silvestre o cultivado, todas las variedades de C. *annuum* se conocen en Brasil, y también se encuentran cultivadas en México, donde existe mucha diversidad. Las variedades brasileñas nativas son poco conocidas en México y no existe la posibilidad de compararlas con las de México y establecer un paralelismo de formas. Debemos entonces, aparentemente, reconocer la existencia de dos centros de diversidad varietal de C. *annuum*, México y Brasil, y no se sabe donde existe la discontinuidad entre estos dos centros. Colombia, probablemente Venezuela y Panamá, y de acuerdo con Pittier también Costa Rica, muestran una gran pobreza de variedades nativas de ajíes. Esto ocurre especialmente en la variedad *acuminatum*. Aún en Guatemala se observa un decrecimiento aparente de la diversidad varietal comparada con México.

El establecimiento de variedades se hizo sobre frutos secos e incompletos, lo que puede llevar a equivocaciones, y los datos siguientes deben ser usados como orientación. Las determinaciones fueron hechas por W.A. Hazenbuch.

En general las variedades de frutos largos, *longum* y *grossum*, se concentran en Centro América, incluyendo México. Muy característica es la predominancia de variedades de frutos muy largos ("pasilla", en el norte). *Acuminatum y abbreviatum* tienen un área muy grande, centralizada hacia Guatemala, Chiapas y Colombia; *conoides* está distribuido en el sur de México y Guatemala; *cerasiforme* en México, centro y norte.

La diversidad de formas del chile o ají en México para C. *annuum* se refleja en sus numerosos nombres nativos, aparte de los ya indicados bajo C. *frutescens*. Cinco variedades de las descritas por Hernández pertenecen aparentemente a C. *annuum*. Son: 1) "tonalchilli" (al presente "tonachile")(1), el chile solar de frutos rojos. 2) Chilcoztli, con frutos casi negros, de 6 a 7 pulgadas de largo; aparentemente ésta es una forma especial de la var. *longum* con frutos negros (púrpura) que se conoce con el nombre de "pasilla". 3) "tzinzuayo" (Herrera), de montaña, con frutos delgados y largos, de cerca de cinco pulgadas, rojos; esta es aparentemente otra forma de var. *longum*, puesta por Duval en la especie C. *violaceum* HBK y se le llama al presente "guajio". 4) "texochille" ("chile suave"), con frutos rojos, grandes y anchos, no muy picantes; esta es aparentemente de la var. *grossum*, llamada "ancho" y los frutos secos se llaman "potchille" (potchi = humo). Encontramos el nombre "chilpocle" idéntico al dado por Hernández; 5) michille ("chile de milpa") con frutos más pequeños que "texochille" y que disminuye gradualmente hasta un ápice agudo, de color rojo; ésta es más probable que sea var. *abbreviatum*, pero podría ser también *conoides* o *acuminatum*.

Los nombres antiguos se conservan hasta ahora para las variedades de C. *annuum*, alterados al castellano. Los nombres actuales en México y Guatemala son "pasilla", "guajío" (México), "huase" (Guatemala), para la var. *longum*; "ancho", "mulato", "pasa", "valenciano" y "poblano", según Cordero var. *grossum*; "boludo", "bolito", "bola" (var. *cerasiforme*?); "trompillo", var. *cerasiforme*, según Erdozalín; "ulute" en Guatemala

(1) var. *grossum*, según Erdozaín.

Digitized by Google

(conoides); "serrano", "costeño" en México; "chocolate" en Guatemala (*acuminatum*), "cascabel", "trompillo" (*abbreviatum*), "zambo" en Guatemala, "mora", "chilaile", "mirasol" (variedad no clasificada) en México.

Tan amplia como la composición varietal de los chiles en Centro América, son los usos que tienen entre los nacionales. El chile es tan indispensable en la alimentación de México y Centro América como lo es la sal para nosotros. Toda clase de alimentos, sopas, salsas, verduras, huevos, carne, se condimentan con chiles en gran cantidad, lo que los hace inaceptables a los Europeos. Grupos de alimentos tienen nombres especiales basados en la presencia de chiles en ellos. Así las llamadas "enchiladas", que son rellenos de chiles. También se hacen en salsa, mitad chiles y mitad *Physalis*. Hay muchas formas de hacer estas salsas incluyendo mezclas de diferentes clases de chiles, de acuerdo con su calidad picante y sabor. Algunas variedades muy picantes se usan como alimento en estado crudo.

Descripción de los *Capsicum* de Centro América

I. *C. annuum* var. *grossum* Sendt.

(1) Grupo de variedades llamadas 'Ancho'

Características generales: frutos grandes, ovales, o cilíndricos, agudos al ápice, de 8 a 11 cms de largo por 4 a 6 cms de diámetro; color rojo vino oscuro. México, norte, centro y sur, desde las tierras calientes a frías. Se colectó en el Distrito Federal, México, Coahuila, Veracruz, Chiapas.

(2) Grupo de variedades 'Mulato'

El nombre viene del color café de los frutos, casi negro cuando están secos. Cordero llama a esta variedad *fuscus*, e Irish no la describe. Forma del fruto: similar a la anterior aunque de tamaño más grande; no son picantes. El fruto verde es llamado "poblana" de Puebla, donde esta variedad está particularmente distribuída. Este nombre se da también a la variedad anterior, según Cordero. El fruto seco se llama "pasa". Parece estar más diseminado que el "ancho". Se colectó además en Tabasco y Guatemala.

(3) Variedad 'Valenciano'

Un chile dulce con frutos rojos, anchos y cilíndricos. Se colectó con ese nombre en el norte de México en el estado de San Luis Potosí (Cedral, Venegas), pero probablemente está distribuído en todo México.

La variedad *grossum* es muy rara en Colombia y se conoce también en Venezuela.

II. *C. annuum* var. longum Sendt.

(4) Variedad 'Pasilla'

Frutos de forma oblongada, muy largos de 12 a 19 cms por 2 a 4 cms de diámetro; color café oscuro, casi negros, gusto no muy picante. Aparentemente distribuído sólo en el centro y norte de México. Colectados en los estados de México, Distrito Federal, Morelos, Chihuahua, Veracruz.

(5) Variedad 'Guajío'

Fruto alargado de cerca de 7 a 11 cms de largo por 2 a 4 cms de diámetro. Color rojo vino. Diseminado en el centro y norte de México. Colectado en el Distrito Federal, México, Morelos, San Luis Potosí. Aparentemente el nombre "guajío" se usa para la variedad *acuminatum*.

Digitized by Google

(6) Variedad 'Guase'

Frutos grandes, alargados, con ápice truncado, de 10 a 13 cms de largo y cerca de 4 cms de diámetro; color rojo brillante. Colectado en Guatemala, donde está aparentemente muy distribuído (Escuintla, Guatemala, Cobán). Formas intermedias entre las dos variedades precedentes; se colectaron en Veracruz.

Las variedades perennes de *longum* son muy típicas y difieren de las mexicanas. El *longum* también fue colectado en Barranquilla, Cali y Tunja (Colombia).

III. C. *annuum* L. var. *acuminatum* Fingerh.

(7) Variedad 'Costeño'

Fruto alargado, de 5 a 7 cms de largo por 1.5 cms de diámetro. Color rojo brillante. Distribuído en el centro y sur de México, a juzgar por el nombre en las áreas calientes de la costa. Colectado en Veracruz (procedente de Oaxaca), Chiapas y en el estado de México, probablemente importado.

(8) Variedad 'Chocolate'

Fruto alargado, más angosto que los precedentes, 6 a 7 cms de largo por 1 cm de diámetro. Rojo brillante. Diseminado únicamente en Guatemala, en forma muy amplia. Colectado en Guatemala, Escuintla, San Felipe.

(9) Variedad 'Serrano'

Fruto alargado, pequeño, 3 a 5 cms de largo por 0.5 a 1 cm de diámetro; rojo brillante. Distinto de las dos variedades precedentes por sus semillas pequeñas. Sólo se encuentra en centro y sur de México. Colectado en los estados de México, Veracruz, Oaxaca y Tabasco.

(10) Variedades colombianas

En Colombia las variedades de *acuminatum* están diseminadas, algunas de color amarillo con arrugas longitudinales características de los frutos secos; son vecinas de las variedades peruanas. Fueron colectados en Bogotá, Chipaque, Facatativá, Tunja, Medellín y Cali.

IV. C. *annuum* L. var. *abbreviatum* Fingerh.

(11) Variedad 'Zambo'

El nombre viene del color rojo chocolate del fruto, que en estado seco se cubre de rajaduras corchosas. El fruto es largo, oval, de 4 a 7 cms de largo por 2 a 3 cms de diámetro. Distribuído en Guatemala (Guatemala y Escuintla).

Formas parecidas son "chilaile" (?) de Veracruz y "mora" de México. En una de las variedades colectadas en México el fruto también estaba cubierto de rajaduras corchosas pero era de mayor tamaño, con 5 por 2 cms a 9 por 3 cms (var. *longum*?).

(12) Chile de Tuxtla

Fruto como en la var. *grosum* pero muy pequeño, de 2.5 a 3.5 cms de largo y 2 a 2.5 cms de diámetro; rojo claro. Colectado sólo en Tuxtla, estado de Chiapas.

En Colombia la var. *abbreviatum* fue colectada en la región de las cordilleras centrales: Medellín, Manizales, Quebrada Nueva.

Digitized by Google

V. *C. annuum* L. var. *conoides* Miller.

(13) Chiles de Chiapas

Frutos cónicos, 3 a 4 cms de largo por 2 cms de diámetro; rojo oscuro. Colectado en Chiapas y Tuxtla.

VI. *C. annuum* L. var. *cerasiforme*

(14) Variedad 'Ulute'

Frutos cónico-ovales, pequeños; 1.5 a 2.5 cms de largo por 1 cm de diámetro; rojo chocolate. Distribución: Guatemala. Colectados en Guatemala y Quetzaltenango.

(15) Variedad 'Cascabel'

Fruto oval, de forma y tamaño como una cereza; 3 cms de largo por 2 cms de diámetro; color rojo vino oscuro. Distribuído ampliamente en el norte de México. Colectado en San Luis Potosí, Coahuila, Durango.

B. TOMATE

La palabra "tomate" es de origen azteca. En el dialecto Nahuatl se aplica a la fruta grande de una Solanácea a veces a toda la planta. Así tenemos "xictomatl", "jictomatl", que al presente se ha convertido en xitomate = *Lycopersicum*; "miltomatl" = *Physalis aequata* Jacq; "jaltomatl" = *Saracha jaltomata* Schlecht (1).

La palabra "tomate" en México se aplica sólo a *Physalis aequata* Jacq. La multiplicidad de aplicación de esta palabra produce alguna confusión acerca del cultivo del *Lycopersicum esculentum* en México. Humboldt indica que los aztecas cultivaban tomates en sus maizales. Es posible que cultivaran *Physalis aequata* como tal y también *Lycopersicum*. Además, existe la posibilidad de que el tomate, aunque aborígen de América, no fuera una planta cultivada sino que creciera silvestre y su domesticación fuese rudimentaria.

El tomate silvestre (*L. esculentum* var. *cerasiforme* Graf) se encuentra, según Villada, en todo México hasta Baja California. Según informes crece también silvestre en Guatemala. En Colombia hay indicaciones de que se halla en las vecindades de Bogotá.

El cultivo del tomate en la actualidad, según S.B. Juzepczuk, es desconocido entre los indios de los países americanos, sin excluir su posible patria, Perú. No hay mención del cultivo del tomate en las antiguas crónicas españolas. En México particularmente, Hernández describió en detalle todas las plantas cultivadas y sin embargo no lo menciona. Es entonces posible que ese cultivo no fuera conocido entre los Aztecas, más cuando en la actualidad su importancia es menor que su similar, *Physalis aequata*.

Parece probable entonces que los primeros frutos se recolectaran de plantas silvestres, que podían crecer cerca de las casas, a causa de la indigestibilidad de las semillas y la adaptación de la planta a vivir en lugares abiertos. En el Perú, en las poblaciones indias, según Juzepczuk se encuentra siempre en cultivo rudimentario. El tomate lo encontró Purpus como una maleza en los cultivos de frijoles cerca de Zacuapán, en el estado de Veracruz. Aún en nuestras condiciones en Crimea, es posible encontrar tomates asilvestrados, por supuesto originados de formas cultivadas. El cambio del tomate silvestre a cultivado parece natural en razón de sus hábitos de crecimiento cerca de las comunidades humanas.

---

(1) En los dialectos Mayas el tomate se llama pac (Donde), bac, tusay, coya, pech, paich, ignal, ixpics, pics, scoilla, peck (Sapper).

Digitized by Google

Al presente el tomate se cultiva en México en gran cantidad, en más de 16.000 hectáreas, especialmente para exportación, en Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Guanajuato. De las 25.000 toneladas producidas en 1922, 15.000 fueron exportadas. Esto soporta el hecho de que el tomate parece ser un cultivo comercial en fincas grandes y no un pequeño cultivo nativo. Además, las frutas exportadas se consumen en las grandes ciudades. Existe alguna confusión sobre el cultivo del tomate (jitomate) en 1793 municipalidades. Muy probable que el tomate aparezca junto con *Physalis*, y ésto parece apoyarse en el hecho de que este último cultivo no aparece en los datos estadísticos. Los tomates de frutos pequeños son un producto que se encuentra constantemente en los mercados en México, Guatemala y Colombia. También se conocen en Costa Rica y Venezuela a la par de las variedades de frutos grandes (Pittier).

Digitized by Google

SUPLEMENTO

LA COMPOSICION BOTANICA DE LOS TOMATES DE MEXICO, GUATEMALA Y COLOMBIA, SEGUN LAS MUESTRAS COLECTADAS POR S.M. BUKASOV

B.I. Mazkevicz

Un total de 42 muestras de tomates fueron colectados por la expedición. De acuerdo a los datos preliminares estas muestras pertenecen a cuatro especies, de acuerdo con la monografía de Duval: 1) *Lycopersicum humboldtii* Dun. (*Lycopersicum esculentum* var. *cerasiforme*); 2) *Lycopersicum cerasiforme* Dun. (var. *esculentum* Miller); 3) *Lycopersicum pyriforme* Dun. (una forma de *esculentum* Miller); 4) *Lycopersicum esculentum* Mill.

Desde el principio se notó que entre el material colectado había una serie nueva de variedades y formas, que presentaban peculiaridades morfológicas y sistemáticas en relación con las variedades europeas. Encontramos, por ejemplo, en gran variedad la forma original de tomate 'King Humbert' ('Rey Humberto'), que actualmente tiene una diseminación extensa en el sur de Europa. Las muestras de tomates semi-silvestres que contrastan con las cultivadas son de gran interés. Todas las plantas tienen color verde claro en el follaje; crecimiento profuso; hojas similares a las del tomate redondo; y frutos pequeños acostillados, con todas las formas de transición desde unos marcadamente acostillados hasta otros débilmente surcados. Además, entre las muestras de Sur América, aparecieron nuevas formas de los tomates con fruta en forma de cereza. Damos una descripción preliminar de las principales variedades, mencionadas bajo las cuatro especies citadas, y se darán más detalles en un estudio posterior.

Las dos especies mejor representadas fueron *L. cerasiforme* y *L. esculentum*, en un total de 42 muestras. *L. humboldtii* y *L. pyriforme* sólo tenían una muestra cada una. En cuanto a países, el material se dividía así: México, 14 muestras; Guatemala, 10 y Colombia 20; total 44.

I. *Lycopersicum humboldtii* Dun.

Fruto globular, mucho menor que una cereza; color rojo cereza; flores pequeñas, el cáliz dos veces más corto que la corola. Plantas pubescentes, hojas de 20 a 24 cms de largo, segmentos alternos, a veces sub-opuestos. México (Chiapas, Tuxtla).

II. *Lycopersicum pyriforme* Dun.

Frutos cónicos en forma de pera; 4 a 5 cms de largo; rojos o amarillos. Plantas pubescentes. Cáliz casi igual a la corola. Se notó la variedad de fruto rojo. Especie diseminada bajo cultivo. México (México), Colombia (Ibagué).

III. *Lycopersicum cerasiforme* Dun.

Fruto globular de 1 a 1.5 cms de diámetro; color rojo o amarillo. El cáliz más de la mitad o igual a la corola. Plantas pubescentes. Se notaron las siguientes variedades:

1) var. *cognitum* Mazk.

   La variedad comúnmente cultivada, de frutos rojos. México (Veracruz, Tuxtla Gutiérrez, Cangrejos).

2) var. *leptophyllum* D.C.

   Con segmentos angostos en la hoja. México (Cangrejos).

3) var. *rotundilobum* Mazk., var. nov.

   Segmentos de la hoja anchos y redondos; fruto similar a la variedad precedente. México (Veracruz).

Digitized by Google

IV. *Lycopersicum esculentum* Mill.

Esta es la especie más rica en variedades, de las que se conocen más de 200, ampliamente diseminada bajo cultivo. Se observaron las variedades siguientes:

1) var. *colombianum* Mazk., var. nov.

Fruto pequeño acostillado. Diámetro mayor: 4 cms; su fruto parecido a la variedad cultivada Ficarazzi. Se reconocen dos formas: a) con frutos anaranjados, b) con frutos rosados. México: Villa Hermosa; Guatemala: Ciudad de Guatemala, Amatitlán, Quetzaltenango; Colombia: Bogotá, Tunja, Popayán, Medellín, Barranca Bermeja.

2) var. *bukasovii* Mazk., var. nov.

Frutos pequeños globulares, algo aplanados con 4 a 7 dispersiones en el ápice del fruto. Se observan dos formas: a) con frutos anaranjados, b) con frutos rosados. Colombia: Popayán, Barranca Bermeja, Barranquilla.

3) var. *macrocalyx* Mazk. var. nov.

Frutos ovales con cálices grandes. Plantas vigorosas, de hojas largas, poco segmentadas; globos a menudo enteros o poco crenados. México: Cedral.

4) var. *humbertianum* Mazk.

Conocida en cultivo como 'Rey Humberto'. Frutos ampliamente ovales, cilíndricos u ovoides; rosados o anaranjados. México: Ciudad de México; Guatemala: Ciudad de Guatemala; Colombia: Tunja, Barranca Bermeja.

C. MILTOMATE

Las especies cultivadas de *Physalis*, Solanáceas, representan dos grupos diferentes en sus aspectos agrícolas y botánicos. Las especies mexicanas de *Physalis* no tienen frutos dulces y corresponden a hortalizas. Las especies suramericanas tienen frutos dulces aromáticos y se podrían considerar como frutas. La especie mexicana cultivada pertenece a la sección *Epetiorhiza* G. Don. Son plantas anuales, bajas y con un sistema radicular débil. Las especies suramericanas cultivadas pertenecen a la sección *Eurystorhiza* G. Don. y están representadas por variedades de la especie *P. peruviana*. Son plantas perennes con fuerte sistema radicular. La especie asiática, *P. alkekengi* L., pertenece a esta misma sección.

Miltomate. El miltomate cultivado en México se caracteriza por el color púrpura de las anteras. Probablemente corresponden a dos especies, *P. aequata* Jacq. (*P. ixocarpa* Brot.) con corolas acampanuladas, amarillas y manchas púrpuras en la base de los pétalos, y *P. angulata* L. que no presenta tales manchas. En los trabajos antiguos se menciona *P. angulata* (miltomatl de Recchi y Nuttal, "pack-nill" entre los Mayas, según Donde). La mayoría del material colectado por la expedición es casi exclusivamente de *P. aequata*.

El miltomate de México es una planta que alcanza hasta un metro de altura, con tallo de ramificación dicotómica, hojas ovales alargadas, glabras y dentadas. El fruto es una baya con una corteza típica que representa un cáliz expandido, de donde deriva su nombre español de "tomate de cáscara". Esta se abre cuando el fruto crece. El fruto es globular o aplanado, y la cáscara lo cubre por completo o algunas veces el cáliz es alargado. El diámetro de la fruta llega hasta 5 cms, es verde y a la madurez crema, rara vez púrpura. Ambas especies varían ampliamente y presentan muchas variedades de formas de frutos. La planta lleva en México el nombre de "tomate" o "miltomate". La palabra azteca "tomatl" aparentemente significa planta solanácea de frutos no azucarados, y se usa además para la especie *Physalis coztomatl* Moc. icc. (de fruto no comestible?), y "jaltomatl" (*Saracha jaltomata* Schlecht.). El tomate (*Lycopersicum*) se llama en México "xictomate" ("xictomatl").

Digitized by Google

Hay indicaciones en las crónicas antiguas de que los aztecas crecían tomates en las milpas (campos de maíz). A juzgar por el nombre "miltomate" para *Physalis* que significa "tomate de milli" o campo cultivado, esos tomates debían haber sido realmente *Physalis*. Esto se comprobaría por el hecho de que esta especie es la hortaliza más apreciada por los mexicanos, aún en el mercado de la capital preferida al *Lycopersicum*. No existe referencia en Hernández al cultivo de éste último.

Probablemente las especies mencionadas se hallan tanto cultivadas como silvestres, en este último caso como malezas. La utilización de las variedades de *Physalis mexicana* está confinada a Centro América (México, Guatemala, Nicaragua), y se encuentra hasta la frontera con Estados Unidos. La fruta se usa cocinada, aún verde en purés y salsas, como base para salsas picantes con chiles. También se usa encurtido. Esta planta no es exigente, y puede crecer en gran parte de Rusia hasta Leningrado. Por la dureza de su cáscara presenta condiciones favorables para el transporte. Aún frutas no maduras pueden almacenarse en ese país hasta la primavera.

COMPOSICION DEL FRUTO DE *PHYSALIS AEQUATA* (1)

Cantidad en % de materia seca					Cantidad de Azúcar en %		Acidez	
					Cantidad total de azúcar	Sacarosa		
Cantidad Total de Agua	Agua Higroscópica	Cenizas	Cantidad total de N	Celulosa	En materia seca	En materia completamente seca		Observaciones
92.97	9.82	9.87	3.60	9.56	0.66	9.25	vestigios	Acidez del jugo expresado en cub.
92.20	8.07	9.55	3.14	10.55	0.59	7.26	vestigios	0.1 cm norm. NaOH, colocado en 10 cc de jugo neutro

Análisis hecho por Cholkin, Laboratorio Biológico de A.I.A.B.

El *Physalis* del Perú. *Physalis peruviana* es una planta perenne que alcanza hasta un metro de altura, cubierta por una pubescencia densa, con hojas ampliamente dentadas. La corola amarillo pálido tiene unas manchas cafés en la base de los pétalos. Las frutas son del tamaño de una cereza, anaranjadas, dulces. La cápsula que las envuelve es mucho más grande que las frutas. Las *Physalis* del Perú se conocen sólo en cultivo y silvestres en Sur América. Los nombres locales son "uchuba" en Colombia, "topotopo" en Venezuela (Pittier), "capulí" en el Perú (Feuillée). Crece hasta 10.000 pies de altitud y es ampliamente conocida en Europa. Puede crecer en Rusia en el sur (Ukrania). La fruta se usa cruda como alimento y particularmente en la preparación de dulces. Debido a la cápsula es fácil de transportar y su peso liviano es también favorable. Según Charukin esta fruta aparecía en el mercado de Leningrado, antes de la primera guerra en tiendas de dulces y tenía buena venta.

(1) Datos suministrados por A.K. Kal, encargado de la introducción experimental de esta especie.

Digitized by Google

D. TOMATE DE ARBOL

Cyphomandra betacea Sendt. Llamado "tomate de árbol", "tomate de la paz", "monca". Es un arbusto de tamaño mediano, de 2 a más metros de alto, con hojas grandes, brillantes, muy pubescentes y de aspecto decorativo. La flor tiene cinco pétalos y la corola es blanco-rosada y muy aromática. La fruta es una baya de forma regular, de cerca de 6 cms de largo y de color rojo. La fruta tiene cierta similitud con el tomate externamente, y su uso es similar; el nombre de "tomate de árbol" se le da por su carácter arbustivo. El gusto es diferente al tomate, algo insípido, contiene hasta 4% de azúcar y un gran contenido de ácido amónico. No es aromático. Puede ser comido crudo con sal o azúcar, en ensaladas, en jaleas y conservas. Se cultiva en casi todo Sur América, de Colombia a Venezuela y Chile, especialmente en las áreas templadas. No se conoce en estado silvestre y su área de origen es desconocida. Casi todas las especies de *Cyphomandra* son brasileñas, y algunas de ellas tienen frutos comestibles. Producen sus frutos en el segundo año, aunque *C. calycina* Sendt. de la primera cosecha al año.

E. PEPINO DULCE

Solanum (Basarthrum) muricatum Ait (*S. variegatum* R. & P., *S. guatemalense* Hort.). El área de origen de esta especie es la región andina de Sur América, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Se ha introducido en Centro América, México y Chile. Se le conoce cultivado desde hace muchos siglos, en el período incaico según Bitter, o pre-incaico según Juzepczuk. No se sabe con seguridad si se halla en estado silvestre. La especie presenta cuatro variedades, var. *popayanum* Bitt. de Colombia; var. *protogenum* Bitt. y var. *praecedens* Bitt., en Ecuador; var. *teleutogenum* Bitt., de Perú y Bolivia. Crece hasta 6.000 pies de elevación.

Las formas primitivas tienen según Bitter, hojas recortadas, que en *popayanum* y *protogenum* son marcadamente recortadas. Las hojas son simples en la var. *teleutogenum*, y como sucede en algunas especies del grupo *Tuberarium*, parecen resultar de la unión de los segmentos de la hoja. Bitter cree que estas formas aparecieron en cultivo y fueron establecidas por los Quechuas. La influencia de la selección, aparentemente, se muestra también en esta variedad por el carácter de contener muy pocas semillas. Los frutos a menudo no tienen semillas del todo. En otras variedades, por ejemplo en *popayanum*, la fruta tiene numerosas semillas.

La variedad peruana ha tenido una distribución muy amplia y ésta y la colombiana penetraron en Centro América y México, en Europa y otras regiones. Se le conoce generalmente con el nombre de *Solanum guatemalense* Hort. Es un arbusto perenne de cerca de un metro de alto, con el tallo coloreado fuertemente por antocianina. Las hojas son simples (var. *teleutogenum*) o imparipinnadas con uno a dos pares de segmentos, y miden unos 20 cms de largo. Los frutos salen en racimos, al principio más corto, crece y sobresale de las ramas vegetativas, y da de 6 a 8 racimos secundarios.

La corola es veteada, purpúrea. El fruto es oval, de 8 a 12 cms de largo, rayado de color púrpura o completamente de ese color. Llega a dar de 100 a 150 frutos por planta. Las variedades sin semillas son propagadas por estacas. Su gusto recuerda al melón, y cuando se presentan en gran cantidad en una planta, tiende a deteriorarse y a parecerse al del pepino. Las variedades se diferencian notablemente por el sabor, y las colombianas tienen poca dulzura y aroma. Las del Perú poseen un sabor espléndido. La planta es subtropical y puede soportar heladas, renovándose de chupones de la raíz. Da fruta en Estados Unidos (New Jersey) y en Francia (París), y es extensivamente cultivado en las Islas Canarias. Fue también cultivado en Rusia (1887-1917). (1)

---

(1) En nuestras siembras de muestras de variedades de Colombia y Perú se observó que el pepino es una planta muy exigente. Las inflorescencias salieron tarde y no en todas las variedades, y además hubo una caída de flores y esterilidad de polen. Por algunos años no produjeron fruto.

Digitized by Google

CAPITULO 19

CUCURBITACEAS

A. Especies de *Cucurbita*

El origen americano de todas las especies de *Cucurbita*, según la opinión de De Candolle y otros autores, está al presente establecido firmemente por las investigaciones de numerosos botánicos americanos. Sólo queda por determinar la localización correcta del centro de origen de las diferentes especies. La mayor diversidad de éstas se halla en México. En ese país, en los estados limítrofes con Estados Unidos, se encuentra la especie silvestre *C. perennis* A. Gray. (*C. foetidissima* H.B.K.), ampliamente diseminada. En México se hallan en cultivo: *C. ficifolia* Bouché (*C. melanosperma* A. Braun), *C. moschata*, *C. pepo* y también la especie nueva *C. mixta* Pang. *C. máxima* no se halla en los cultivos nativos. *C. moschata* (variedades de semillas blancas) es endémica de México y Centro América. Estas regiones son aparentemente el límite sur de *C. pepo*, cuyo centro se encuentra al norte, en Estados Unidos. Para *C. ficifolia*, México es el límite norte de su distribución.

Cucurbita perennis A. Gray

Esta especie está diseminada ampliamente en la meseta mexicana, hasta los 2.000 metros de elevación, y se encuentra generalmente como maleza a lo largo de los caminos y cerca de los pueblos. La pulpa de la fruta se usa mucho por los nativos para lavar ropa. Se venden en los mercados con el nombre español de "calabacilla".

C. ficifolia Bouché

Entre todas las especies de *Cucurbita*, *C. ficifolia* tiene el área mayor de cultivo en América. Su límite norte es probablemente el de *C. perennis*. Se ha extendido por México, Guatemala, Costa Rica y posiblemente los otros países de Centro América, alcanzando en Sur América, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. *C. ficifolia* está confinada a las regiones montañosas de la zona templada, y se encuentra en la tropical o fría aunque crece hasta los 10.000 pies en Cuzco. Por esto su diseminación no llega hasta los países atlánticos de Sur América (Brasil, Uruguay y Argentina). Se encuentran en México, Guatemala y Colombia dos variedades de *C. ficifolia*, *melanosperma* y *leucosperma*. El nombre *C. melanosperma* debe pues ser cambiado a *C. ficifolia*. No existen argumentos indiscutibles del origen mexicano de *C. ficifolia*, a no ser las pruebas lingüísticas. La composición varietal es muy uniforme en relación con las otras Cucúrbitas cultivadas. Su cultivo se hallaba extendido en México antes del descubrimiento. Los nombres nativos en Nahuatl eran "tzilacayotl" (1), que significa calabaza que suena, por el ruido que da cuando se la golpea; "istaztzilaciotle", la calabaza blanca que suena; "cuicuiticiayotli", calabaza manchada (debido al color de la fruta).

El nombre antiguo se ha convertido al presente en México en "chilacayote" o más raramente "silacayote". Este nombre también se usa en Guatemala y Costa Rica. Cambia en Sur América a "alcayota", "lacayota" en Colombia, Perú y Chile. El cultivo de *C. ficifolia* era ya conocido en Chile antes de 1712, cuando fue descrito en Coquimbo por Frezier. Se conoce en Venezuela con el nombre quechua de "zapallo", que es usado generalmente para todas las cucúrbitas, o con el nombre español de "cabello de ángel", derivado del nombre nativo de un dulce consistente en una masa fibrosa y azucarada que se hace de esta fruta (2). Este dulce se conoce también con el mismo nombre en México. En Colombia *C. ficifolia*

---

(1) La palabra "ayotl" significa tortuga, posiblemente por el parecido que tienen estas frutas al caparazón de las tortugas. El ayotl original se ha transformado en "ajote". En dialectos Mayas se conoce como "ita", "k'un", "ch'un", "k'o'ock", "a'mucun", "k'uum".

(2) Las semillas se usan en salsas o como vemífugas.

Digitized by Google

se le llama "victoria", en Costa Rica "chiverre", en Ecuador "tambo".

Las frutas jóvenes de *C. ficifolia* se usan como la berenjena, cocidas o asadas con chiles. El uso principal de la fruta es la preparación de dulces. También se usa como forraje. Una valiosa cualidad de esta cucúrbita es que puede mantenerse por años debido a su corteza dura. A juzgar por la extensa área de diseminación y por la distribución altitudinal, parecería que no hubieran dificultades en introducir esta especie en Rusia. Pero por experiencia se vio que aún en Tashkent y Sukhum, la mayoría de las muestras florearon tardía y escasamente. Dugés en cambio, habla de plantas en México que tenían hasta 80 frutas. Los experimentos de Rasumov en el laboratorio de fisiología del Instituto de Botánica Aplicada en Leningrado, dieron resultados positivos. Esta información permite juzgar el éxito de introducciones de ciertas variedades en Ucrania y Vorough.

C. pepo L.

El área de *C. pepo* en Norte América abarca desde la parte sur de Canadá, los Estados Unidos, hasta México y Guatemala. De Centro América hacia el sur no se cultiva, y variedades nativas de *C. pepo* no se hallan en Sur América. La determinación del centro de origen de las variedades de *C. pepo* es difícil por haber desaparecido sus cultivos nativos en Canadá y Estados Unidos, donde aparentemente se hallaba ese centro. Se menciona para estas regiones las variedades de verano, las de frutos grandes para forraje y los tipos de pasta (Stutervant). Entre los indios de los Pueblos se usa en ceremonias religiosas (Spinden).

La diversidad de variedades mexicanas no es grande. En el norte se hallan variedades de frutas largas, poco diferentes de los tipos comerciales. En el centro de México se desconocen los grupos de semillas largas. En Guatemala se encuentra un grupo de cáscara áspera y frutos cortos. Ni en México ni Guatemala existen los tipos con frutos semejantes a berenjenas, *citron* (Patisson), o de frutos decorativos.

En el número de formas descritas por Hernández entre las cucúrbitas sólo uno puede reconocerse como *C. pepo*. Es el "colzticayotli" (calabaza amarilla) o "hacayotli" (calabaza comestible de frutos ovales, acostillados y semillas blancas). Los frutos de estas calabazas, originalmente verdes, son amarillos en la madurez. Actualmente *C. pepo* se conoce en México y Costa Rica con el nombre nativo de "ayote" o el español de "calabaza". En Guatemala se le llama "guicoy".

C. moschata L.

Según Hernández, los Aztecas diferenciaban las siguientes variedades, que probablemente pertenecen a *C. moschata*: 1) "tamalayotl" (calabaza grande), de frutos esféricos grandes, con cáscara gruesa, pulpa amarilla, cuatro veces más gruesa que la corteza, semillas blancas y buen sabor. Por el gran tamaño de esta variedad también podría ser clasificada como *C. máxima*, pero esta especie indudablemente suramericana no penetró en México y no fue encontrada por nosotros en ese país. Dos variedades se conocen con el mismo nombre de "tamaloyotl". Una amarilla de semillas anchas y blancas, y otra roja alargada, de pulpa roja y semillas blancas. Esta última sólo crece en tierra caliente. 2) "Iztacayotl" (calabaza blanca), de frutos blancos alargados, pulpa blanquizca y semillas blancas. 3) "Quauhayotli" (calabaza de árbol) de fruto amarillo y semillas delgadas y blancas. Actualmente de todas las variedades mencionadas sólo se conserva en México el nombre de "tamalayotl". Los nombres generales para las cucúrbitas son "ayote" o "calabaza". En Guatemala el nombre español "pepetoria", derivado de pepita (semilla) se usa además de ayote; ésto está relacionado con el uso amplio de las semillas como alimento. En Costa Rica, Colombia, y Venezuela el nombre quechua "zapayo" o "zapallo" se usa para *C. máxima*, que es la única especie que se cultiva en esos países. En Colombia el nombre "aullama" también se usa. "Cushaw", el nombre en uno de los dialectos indios de Norte América, se ha conservado en uso en Estados Unidos.

Las variedades americanas de *C. moschata* pueden subdividirse en dos grupos diferentes descritos por Zhiteneva: 1) grupo mexicano y 2) colombiano. Las formas endémicas en México y Guatemala llevan a la creencia de que esta zona es el área de origen de *C. moschata* que después se diseminó hacia Sur América. En México y Centro América, *C. moschata* está más cultivada que las otras especies; en Colombia y Panamá es la única especie de *Cucurbita* anual en cultivo.

Digitized by Google

C. máxima

Como planta nativa *C. máxima* se conoce únicamente del material colectado por Juzepczuk en el Perú y Bolivia, y sólo está representada por las variedades de semillas oscuras. Las variedades de semillas blancas de selección conocida, incluyen las de fruto en forma de turbante, de origen aparentemente brasileño. Hay indicaciones sobre el origen de las diferentes variedades seleccionadas. *C. máxima* es posiblemente desconocida en Norte y Centro América y en algunas áreas del sur del Ecuador.

Todas las Cucúrbitas son sembradas en pequeñas huertas cerca de las habitaciones. Uno de los métodos de utilizarlas, de más amplia distribución, es el de preparar dulces: cajeta, citrón, jalea, tortas, semillas azucaradas, semillas molidas, etc. Los aztecas usaban los retoños cocinados o fritos, y este método aún se mantiene en los libros de cocina locales. Las flores de las Cucúrbitas siempre se venden en los mercados mexicanos, aún en los de la capital.

La localización de las especies de Cucurbita es la siguiente, según N.E. Zhiteneva:

C. pepo

México: Coahuila, Torreón, Durango, Velardeña, Sombreretillos, San Luis Potosí, Cedral, Vanegas, México, Coatxingo, Distrito Federal, Topilejo, Chiapas. Guatemala: Escuintla, Quetzaltenango. Distribución altitudinal: 500 a 2.500 metros.

C. mixta var. *cyanoperizona*

México: San Luis Potosí, Distrito Federal, Yucatán. Guatemala: Ciudad de Guatemala, San Felipe, Quetzaltenango. Distribución altitudinal: 0 a 2.400 metros.

C mixta var. *estenosperma*

México: Coahuila, Torreón, Durango, Velardeña, Guerrero, Ihuala, Distrito Federal, San Mateo, Toluca, Morelos, Cuernavaca, Huitzilac. Distribución altitudinal: 500 a 2.600 metros.

C. moschata var. *mexicana*

México: Coahuila, Torreón, San Luis Potosí, Vanegas, Cedral, Machuala, Río Verde, Morelos, Xochitepe, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Solusuchiapa, Carmen, Cangrejos, Santa Rita, Copainalá, Tabasco, Villahermosa. Guatemala: Esquintla, Amatitlán, San Felipe, Ayutla. Distribución altitudinal: 0 a 2.300 (?) metros.

C. moschata var. *colombiana*

Panamá: Ciudad de Panamá, Colón, Colombia: Barranquilla, Antioquia, Medellín, Tolima, Ibagué, Valle del Cauca, Cundinamarca. Venezuela: Caracas. Distribución altitudinal: 0 a 2.600 metros.

C. ficifolia

México: Coahuila, San Luis Potosí, Distrito Federal. Guatemala: Amatitlán, Quetzaltenango. Colombia: Bogotá, Ibagué, La Fonda. Distribución altitudinal: 1.000 (?) a 2.600 metros.

C. pepo en México está confinada casi exclusivamente a la Mesa Central. Sólo hacia el extremo norte en Torreón baja a los 1.140 metros. El punto más alto es de 2.300 metros. En la región Guatemala-Chiapas, esta especie se halla a una altitud de 500 a 2.500 metros. *C. mixta* var. *estenosperma* ocupa sólo la parte norte de México y como *C. pepo* se encuentra en la Mesa Central. Hacia el norte llega hasta los estados de Coahuila y hacia el sur hasta Durango. *C. mixta* var. *cianoperizona* no llega tanto al norte como la variedad precedente, y está confinada a la región central-oriental de la meseta (San Luis Potosí y Distrito Federal), y diseminada ampliamente en Centro América (Yucatán, Guatemala y Nicaragua), llegando

Digitized by Google

hasta el nivel del mar. *C. moschata* var. *mexicana* está distribuída en todo México y Guatemala. En México, al contrario de *C. pepo* y *C. mixta*, se halla en los bordes de la Mesa Central, distribuída especialmente en la zona templada y tórrida de la parte sur de México (Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Chiapas). En Guatemala rara vez se encuentra fuera de los confines de la tierra caliente, y en las partes más bajas de la tierra templada se halla aislada, en lugares como Cedral, Machuala y Vanegas, hasta los 2.300 metros. *C. moschata* var. *colombiana* está confinada a la parte norte de Panamá y Cuba (?) y está distribuída en la totalidad de Colombia y Venezuela; tiene una amplia distribución altitudinal que llega hasta los 2.600 metros en Bogotá.

C. ficifolia es cultivada en México en toda la Mesa Central, especialmente en la parte oriental. En Guatemala está limitada a la región montañosa y fría, como en Colombia. No se le encuentra en la tierra caliente. A juzgar por el número de muestras recogidas, su distribución es mayor que en las otras especies de *Cucurbita*.

Digitized by Google

SUPLEMENTO

LAS CUCURBITACEAS DE LA PARTE NORTE DE AMERICA TROPICAL (BASADO EN LAS MUESTRAS COLECTADAS POR S. BUKASOV)

N.E. Zhiteneva

Composición botánica de las Cucurbitáceas de América tropical

La colección de semillas de cucurbitáceas colectada por S.M. Bukasov en México, Guatemala, Panamá, Colombia y Venezuela, y en la isla de Cuba, contiene cerca de 190 muestras. A primera vista parece posible decir que Centro América y Colombia son el área de *C. moschata*. Su importancia en esta región sobre las otras especies y la amplitud de la diversidad varietal en estos países, es única en el mundo. Es muy interesante el hecho de que *C. maxima* no aparezca del todo en estos países. Dos muestras de esta especie recolectadas en Cuba tienen las características de pertenecer a variedades importadas.

C. pepo ofrece un número mucho menor de muestras y de variedades. Un número de muestras no conocidas anteriormente, dieron plantas en parte similares a *C. pepo*, pero con características individuales marcadas. Esto nos permitió clasificarlas como una especie independiente, con el nombre de *C. mixta* (1). Un buen número pertenecía a la especie *C. ficifolia* Bouché (*C. menosperma* Braun).

Características de las cucurbitáceas de América tropical

Todas las *Cucurbitas* de América tropical tienen características que se imponen en sus tipos individuales, tales como vigor, aspereza y madurez tardía. Estas características son tan marcadas que podrían clasificarse todas las *Cucurbitas* americanas en el tipo *rigida*, en contraste con las asiáticas, que corresponden al tipo *gracilior*.

Daremos ahora una relación más detallada de cada especie. *C. moschata* como fue mencionado antes, comprende un número grande de variedades del norte de América tropical, divididas en áreas bien definidas. El primer grupo, var. *mexicana*, ocupa México y Guatemala, el segundo, var. *colombiana*, se encuentra concentrada en Panamá, Colombia y Venezuela. Los otros grupos de *C. moschata* se hallan localizados en el Viejo Mundo, var. *turquestanica*, var. *japonica* y var. *indica*.

La var. *mexicana* tiene tallos largos, de 10 a 13 metros, duros, con una gran cantidad de ramas laterales. Los peciolos son generalmente erectos, gruesos y las hojas duras, a menudo profundamente lobuladas y con bordes dentados, verde oscuro con manchas bien marcadas, más claras. La pubescencia difiere desde corta a muy larga y en la mayoría de los casos es dura. Las flores son muy grandes, de 20 a 30 cms de diámetro, amarillo brillante. Los sépalos largos, duros, agudos y verde oscuro. Los frutos son de diferentes formas y tamaños, casi siempre más o menos divididos en segmentos, lisos o arrugados y de diversos colores (café oscuro, verde, amarillo, rosáceo, blanco). La corteza dura y leñosa parece ser característica de esta variedad y no se la encuentra en otras. Esta corteza es delgada o gruesa pero siempre muy sólida y no se quiebra aún pisándola. La pulpa es delgada pero dulce, color café oscuro o con un tinte anaranjado. La placenta es típica, central y con prolongaciones fibrosas. Las semillas son de color blanco sucio. En este grupo se hallan las siguientes variaciones en forma de fruto y color de la pulpa: (1) fruto grande en forma de pera, con suturas bien marcadas y pulpa café verduzca, delgada. (2) Frutos aplastados, entre los que se hallan grandes o pequeños, lisos o con suturas, con o sin marcas en la superficie; pulpa generalmente amarilla oscura. (3) Frutos planos; superficie irregular, carácter en el cual difieren de la variedad anterior. (4) Frutos cilíndricos, cortos, generalmente un poco ampliados al centro, por lo general con segmentos y de color liso; pulpa verde oscura o amarillo-anaranjada. (5) Frutos cilíndricos cortos, de superficie muy

---

(1) (A New Species of Cucurbitaceae, K. I. Pangalo, Bull. of Applied Botany 23(3).

Digitized by Google

irregular y de cáscara dura. (6) Frutos ovoideos con los segmentos bien marcados, y a menudo con marcas en la superficie; pulpa más bien gruesa, amarillo oscura. Entre éstos se encuentran algunos hasta de 50 cms de largo. (7) Frutos alargados en forma de botella. Poseen una pulpa muy gruesa y son parecidos a las variedades del centro de Asia. Se notó que en algunas muestras el fruto era sólido pero no había corteza dura.

En todas las variedades se observó el crecimiento fuerte que corresponde al tipo *rigida* y todas ellas eran más tempraneras. Por esta razón probablemente están más diseminadas y avanzaron más hacia el norte, y formaron la base para todas las formas conocidas de *C. moschata* en cultivo.

Var. *colombiana*

El grupo *C. moschata* var. *colombiana* es el único grupo americano de *Cucurbita* que puede asociarse con el tipo *gracilior*. Tiene una característica común con las otras *Cucurbita* de América, y es su madurez excesivamente tardía. El tallo es muy largo, hasta de 13 metros, delgado, delicado, con entrenudos muy alargados. El peciolo no es erecto y es largo y delgado. Las hojas son pequeñas, algo cóncavas y parecidas en su forma a la de *C. maxima*, delgadas y delicadas, de color verde claro sin manchas. La pubescencia es suave, aterciopelada. La flor es mediana, hasta de 12 cms de diámetro, amarillo o amarillo brillante. Los sépalos tienen características semejantes a las hojas. El fruto mediano, con suturas, alargado o en forma de pera, de color verde o café con marcas reticuladas; epidermis corriente en esta especie; corteza coriácea; pulpa medianamente gruesa, amarillo oscura o café, dulce y harinosa; placenta central. Semillas gris oscuro o café. Esta es la primera y única variedad de *C. moschata* en que hemos encontrado semillas coloreadas. La mayoría de las plantas no produjo frutos maduros, aún en las condiciones de Tashkent, pero entre las muestras que fructificaron, se pudieron reconocer tres formas de frutos. (1) frutos en forma de peras, medianos, lisos o con algunas suturas, verde oscuros o café; pulpa más bien gruesa, color café oscuro. (2) Fruto ovoide, más grande que el anterior, con suturas y marcas bien definidas, verde claro, pulpa amarillenta. (3) Frutos alargados, en forma de maza no mayores de 0.25-0.28 cms de largo. No maduraron en Tashkent. Entre estas variedades se observó desarrollo del fruto sin fertilización, en cuyo caso la cavidad central estaba vacía. Para una comparación mejor de estos grupos se da una tabla de sus diferencias principales.

	Variedad *mexicana*	Variedad *colombiana*
Tallo	grueso	delgado
Entrenudos	cortos	largos
Peciolo	erecto	reclinado
Hojas	grandes, fuertemente lobadas, con áreas bien definidas blancuzcas; color verde oscuro	pequeñas, enteras, sin manchas; verde claro
Pubescencia	fuerte	aterciopelada
Corteza	leñosa	coriácea
Color de la semilla	blanco sucio	gris y café

C. pepo

C. pepo presenta cinco grupos de variedades: *citrullina*, *giromontia*, *patisson*, *crookneck*, *microcarpa*. En contraste con las variedades de *C. moschata*, las de *C. pepo* no tienen distribución geográfica localizada. También es más difícil separar en formas

Digitized by Google

rigida y *gracilior*, que en esta especie no tienen diferencias marcadas. Sin embargo, puede notarse que 'Patisson' y 'Crookneck' corresponden al último tipo, mientras que las tres variedades restantes tienen características tanto de *rígida* como de *gracilior*. Las variedades de esta especie son numerosas en México y Guatemala, donde corresponden exclusivamente a las variedades *citrullina* y *giromontia*, que son más afines a los tipos *rígida*, y difieren de las variedades asiáticas por su vigor extraordinario, tallos gruesos y maduración tardía.

La var.*citrullina* tiene tallos muy largos, gruesos, ásperos, con numerosas ramificaciones laterales. El peciolo es áspero, duro y erecto. Las hojas son grandes, muy lobuladas, dentadas y con pubescencia muy áspera de pelos largos y agudos. Las flores son grandes, de color anaranjado. El fruto mediano, generalmente con costillas o surcos bien marcados, verde grisáceo o verde oscuro, con venas o manchas blancuzcas. La pulpa es delicada, amarillenta y ordinaria. La semilla es blanco-amarillenta a menudo elongada. Por el color y forma del fruto deben describirse para México y Guatemala los siguientes tipos:

(1) *Costata-flava* Fruto medio, más o menos globular, con costillas bien marcadas y cáscara gruesa, color amarillo pálido.

(2) *Costata-viridis* Frutos elipsoidales, verde grisáceo, superficie lisa, con costillas bien marcadas en la base.

(3) *Costata-maculata* Difiere de las precedentes por los frutos verde oscuro con manchas bien definidas.

El grupo de la var. *giromontia* está muy pobremente representado, encontrándose únicamente tres formas. Difieren del grupo anterior por sus tallos cortos, no mayores de dos metros, carentes de zarcillos, con pecíolos muy largos y hojas más grandes. En comparación con los tipos asiáticos de *giromontia*, los americanos poseen un crecimiento más vigoroso, mayor tamaño de las ramas laterales, pubescencia más ordinaria y madurez más tardía. Están representados por dos variedades:

(1) *giromontia-viridis* Fruto mediano, más amplio en el ápice y color verde oscuro.

(2) *giromontia-variegata* Fruto del mismo tamaño y forma que el precedente pero con fajas de color verde oscuro sobre un fondo casi amarillo.

C. *mixta*

Esta especie fue clasificada y descrita por K.I. Pangalo en su trabajo "A New Species of Cucurtibaceae", Boletín de Botánica Aplicada, 23, 3. Sus variedades se hallan sólo en México y Guatemala. El tallo es largo y ordinario. Los pecíolos son erectos y largos. Las hojas de formas poco lobuladas como en C. *moschata* hasta fuertemente lobuladas como en C. *pepo*, duras, con dientes agudos, y áreas planas bien definidas. Pubescencia corta, más ordinaria que en C. *moschata*, a menudo con pelos cortos como en C. *pepo*. La corola es semejante a C. *moschata*, con pétalos curvos amarillo brillante; el cáliz de color claro con sépalos agudos y reforzando la corola está colocado como en C. *pepo*. La columna estaminal varía desde larga y cilíndrica como en C. *moschata*, y hasta corta y cónica como en C. *pepo*. El fruto es de mediano a grande, con corteza leñosa, blanca o amarilla, con marcas amarillas o anaranjadas. El color y manchas son muy típicas de esta especie. La pulpa es delgada, dulce y café oscura o verdosa. Las semillas son angostas y largas o anchas y con márgenes gruesos. El pedúnculo es o grueso o redondo como en C. *maxima* o con prolongaciones laterales cerca del fruto como en C. *moschata*. Esta especie tiene dos grupos de variedades, uno confinado a México, *stenosperma*, y otro a Guatemala, *cyanoperizona*. La var. *stenosperma* tiene plantas y flores más grandes, con una mayor diseminación en las láminas foliares. El fruto es más grande y las formas periformes predominan; las semillas son angostas y largas. La var. *cyanoperizona* tiene hojas menos divididas, flores más pequeñas y el fruto es lobular o elipsoidal, con semillas anchas de márgenes gruesos.

Digitized by Google

C. ficifolia

La especie C. *ficifolia* Bouché (C. *melanosperma* Braun) tiene una notable distribución en Centro y Sur América. En Rusia se le conoce con el nombre de "calabaza de Siam". Tiene raíces perennes, por lo cual es similar a las especies silvestres de *Cucurbita*. Tallos largos, redondos, verde amarillentos con gran cantidad de ramas laterales en la base, pecíolos también verde amarillentos. Lámina de la hoja con segmentos redondos y bordes más o menos dentados, verde oscuro con manchas más claras en los ángulos entre los nervios, pubescencia corta más o menos densa y fuerte. Flores no tan grandes como en otras especies, hasta de 10 a 12 cms de diámetro, amarillo verdosas con poco doblamiento de los pétalos. Cáliz verde claro con sépalos anchos y terminados en puntas agudas. En las flores femeninas el ovario es ovoide y los pistilos largos con estigmas amarillo verdosos. Frutos ovoideos o elipsoides, generalmente verdes con diseños jaspeados, algo similares a los de la sandía. Semillas generalmente negras, aunque en las colecciones obtenidas por Bukasov en México, aparecían también variedades blancas. Por esta razón se ha cambiado el nombre C. *melanosperma* por el dado más tarde por Bouché, C. *ficifolia*.

Areas de las diferentes especies en América

Las áreas de distribución de las diferentes especies de *Cucurbita* en América son muy definidas. C. *moschata* tiene más variedades y mayor área de distribución. Esta abarca México, Guatemala, Panamá y parte de Sur América, Colombia y Venezuela. Además dos grupos de variedades se hallan ocupando áreas adyacentes, una en México y Guatemala y la otra en Panamá y la parte norte de Sur América.

El área de C. *ficifolia* cubre únicamente México y Guatemala, llegando más al norte que C. *moschata*. C. *mixta* tiene más o menos esa misma área, lo que es muy curioso en razón de que C. *mixta* contiene una mezcla de marcas individuales de ambas especies, C. *moschata* y C. *pepo*, lo cual sugiere la teoría de que C. *mixta* pudiera provenir de hibridación natural entre estas dos especies. Es cierto que no ha sido posible realizar una hibridación artificial. E. Castetter American Journal of Botany 17(1), 1930, en Estados Unidos obtuvo híbridos entre las tres especies, pero en la mayoría de los casos su descendencia era estéril. Por otra parte, híbridos entre C. *mixta* y C. *pepo* y C. *moschata* han sido hechos por los autores.

La distribución de C. *ficifolia* es aún más amplia que la de C. *moschata*. Es más frecuente en México, de donde parece ser originaria y de donde las variedades se diseminaron hacia el sur hasta Sur América.

Datos sobre altitud. Comparando los datos de altitud de las diferentes variedades de *Cucurbita*, podemos notar lo siguiente: como era de esperarse variedades de C. *pepo* se hallan más altas que cualquier otra, cultivándose hasta 2.840 metros de altitud (Topilejo, México). C. *ficifolia* se cultiva hasta más o menos la misma elevación. C. *moschata* se encuentra en Guatemala hasta 2.380 metros (Quetzaltenango) y en México hasta 2.000 (San Luis Potosí), aunque su mayor elevación la alcanza en Colombia, donde se la encuentra hasta 2.630 metros (Bogotá). C. *mixta* crece en lugares más altos que C. *moschata* en México y Guatemala, aunque no alcanza la altitud ocupada por C. *pepo*; su mayor elevación se encontró a 2.418 metros (San Mateo). Es evidente que la distribución altitudinal de las especies de *Cucurbita* coincide completamente con su diseminación horizontal.

Cucurbitas de la Isla de Cuba

Para finalizar este resumen debemos mencionar algunas *Cucurbita* obtenidas en Cuba. Entre las numerosas muestras recogidas de las cuatro especies, sólo C. *ficifolia* corresponde en su composición varietal a las encontradas en México. Las otras tres especies, C. *maxima*, C. *moschata* y C. *pepo* sugieren la posibilidad de que hayan sido introducidas de los Estados Unidos. No se encuentra dentro de ellas el crecimiento fuerte y ordinario que caracteriza a las especies de Centro América. De las dos muestras de C. *maxima*, una corresponde a la variedad conocida en Norte América con el nombre de "marrón", de frutos casi globulares, medianos, amarillos o rojizos, con surcos poco marcados y pulpa gruesa, anaranjada, suave, pero no muy dulce. La otra puede pertenecer al grupo Hubbard, aunque

Digitized by Google

con corteza menos gruesa y rugosa. Ambas muestras eran plantas más bien débiles, y maduraban mucho más temprano que las otras *Cucurbita* americanas.

De las variedades de C. *moschata* había dos muestras de frutos bastante grandes, con surcos bien marcados, algo aplanados hacia los extremos y de cáscara dura y pulpa gruesa y amarilla. Plantas de estas variedades son notables por sus tallos muy largos y es interesante notar que se conocen exactamente las mismas variedades en India. El grupo indio de C. *moschata* tiene características muy similares a las de este grupo en Estados Unidos, aunque este último tiene un aspecto mucho más delicado debido a su selección.

La tercera especie, C. *pepo*, estaba representada sólo por una muestra, una planta ramificada de frutos lisos y medianos. El hábito de crecimiento, de ramificaciones cortas y compactas, su pubescencia delgada y rala y los tallos cortos y delicados indican que no es de origen mexicano, pues tales formas son desconocidas en ese país. Esta forma, 'Patisson', es cultivada en Estados Unidos y es muy posible que haya sido llevada de ahí a Cuba.

B. CHAYOTE

El chayote está representado por una sola especie, *Sechium edule* Swartz (*Chayota edulis* Jacq.), y no es aparentemente conocida en estado silvestre. En Costa Rica se conoce una especie similar en estado silvestre, el "tacaco", *Polakowskia tacaco* Pittier. La presencia de este pariente cercano en Centro América y la amplia diseminación del chayote entre los nativos de esta región y de México, mayor que en Sur América y las Antillas, lleva a la suposición de que es endémico de aquella área, conforme lo había expresado originalmente De Candolle. Por lo tanto, de los dos géneros mencionados, el "tacaco" indudablemente se originó en Costa Rica y no pasó de sus fronteras, y el "chayote" viene de la parte norte de Centro América y de México Central. La restricción del área de origen del chayote al sur de Costa Rica es puesta en duda por la aseveración de Pittier de que esta planta no es conocida por los indios de Costa Rica. El chayote al presente tiene una amplia distribución en ese país entre la población blanca. Aparentemente la distribución inicial del chayote cultivado fue restringida a la región de la antigua cultura Tolteca, incluyendo el área Maya. La idea de su distribución posterior a Sur América es fortalecida por la presencia en esta área del nombre mexicano "chayote", "cidroyota" (Colombia y Venezuela) y del nombre guatemalteco "huizquil" (Colombia). En las Antillas y el Brasil el chayote, según De Candolle, se introdujo en el siglo XVIII y se conoce con el nombre alterado de "chocho" (Antillas) y "chuchu" (Brasil), rara vez con el nombre original de "chayotl", que en el lenguaje azteca significa fruto espinoso (según Herrera). La afirmación lingüística del origen mexicano se basa también en los numerosos nombres nativos para la raíz comestible: "camochayote", "chayotestle", "chin-chayote". El uso de estas raíces suculentas está también más extendido en México que otras áreas de su distribución actual.

El chayote es una cucurbitácea perenne, de frutos comestibles y raíces amiláceas. Se siembra cerca de árboles o postes a los cuales se adhiere con sus zarcillos de 3 a 5 ganchos, trepando muy alto. El tallo mide unos pocos metros de largo. El fruto es oval, en forma de pera, de 10 a 15 cms de largo y 200 a 2.000 gramos de peso, verde oscuro a crema, con corteza delgada. Generalmente el fruto está cubierto de numerosas espinas y frutos lisos se encuentran rara vez. Los chayotes de Guatemala son más cortos y pequeños en comparación con los mexicanos. En Verapaz existe una variedad de frutos muy pequeños, del tamaño de huevo de gallina, probablemente una forma primitiva. El fruto contiene una sola semilla, grande, envuelta en una cápsula fibrosa, unida al fruto. Como la semilla no tiene costeza sólida no se separa del fruto y para la siembra se plantan frutos enteros. Los chayotes pueden conservarse manteniéndolos en lugares secos. La fruta generalmente germina en la planta, y una vez sembrada, en pocos meses produce en abundancia. Una planta puede producir hasta 100 frutos por año y durante un período de 4 a 6 años, de 300 a 500. El rendimiento por hectárea es de cerca de 2.000 frutos. Además de los frutos el chayote produce en el segundo o tercer año una cosecha de raíces suculentas, de 20 a 25 kilos por planta, cada una de un peso de 200 a 1.000 gramos. Después de estar algunos años en el suelo, las raíces individuales pueden llegar hasta pesar 10 kilos. El fruto se usa como la berenjena o el zapallo. En su composición se halla agua, de 89 a 92%; 3.5% de sustan-

Digitized by Google

cias no nitrogenadas y cerca de 1% de sustancias nitrogenadas según Sernay (L'Agronomie Coloniale, 1921). La parte más nutritiva son las raíces, que contienen 10 a 25% de almidón, y se comen cocinadas o asadas y tienen un sabor semejante al de la papa. Se ha observado que algunas clases no producen raíces suculentas y que en ciertas circunstancias estas raíces no se usan. Según Wercklé las raíces no se usan en los trópicos. El fruto y raíces son un alimento valioso para cerdos. Los tallos jóvenes se comen como espárragos en México y Costa Rica.

Además de la fruta el chayote tiene una fibra fuerte que se obtiene de los tallos y se usa en reemplazo de rafia y a veces como fibra para hacer sombreros. La planta es perenne y vive cerca de 20 años, y su tallo aéreo desaparece anualmente durante la estación seca o por heladas.

Los límites de su distribución altitudinal en América van desde 0 hasta 2.200 metros, pero no crece bien en la tierra caliente y no produce raíces suculentas. Es deseable en introducción en regiones de Turquestán, Transcaucasia y Crimea, donde la papa degenera debido al clima caliente. En Sukhum se obtuvo una buena cosecha. El valor del chayote se prueba por su introducción al cultivo en el sur de Europa (España), Africa (Argelia), Estados Unidos (Georgia), India y Australia. Frutos del chayote se encontraban en el mercado de París.

C. CAIHUA

Cyclanthera pedata Schrad. var. *edulis* Naud. La *Cyclanthera* es una cucurbitácea anual y trepadora. Se conoce especialmente en cultivo en Sur América (Perú y Colombia) y en estado silvestre en Costa Rica. Los nombres comunes son de origen peruano: en Colombia "achocha", "achoncha", o "alchucha" (de la palabra peruana "achocych"); en Costa Rica, "caifa", de la palabra peruana "caihua". El nombre español es "pepino hueco", "pepino crespo" o "pepino de picar". La composición de este género es como sigue: *C. pedata* Schrader, México y Centro América; *C. tonduzii* Cogn., en Costa Rica; *C. pedata* var. *edulis* Naulin en Perú y Sur América; *C. explodens* André en Colombia. Las flores son pequeñas, amarillentas y apenas perceptibles. Los frutos huecos tienen unas semillas peculiares, de color negro. El fruto es al principio verde y en la madurez verde pálido o crema. Se usa generalmente relleno y los tallos jóvenes son comestibles. Se encuentra en todas partes en Colombia excepto en la tierra caliente y llega hasta los 2.600 metros de altura. *C. edulis* sembrada en Leningrado, Tashkent y Sukhum y por Naudin en Francia, no produjo frutos, probablemente debido al largo período vegetativo o al corto fotoperíodo en comparación con su área de origen.

D. SICANA

Sicana odorifera Naudin es endémica de Brasil; se la conoce en Venezuela con el nombre de "cagua"; en Colombia, Perú, México y Guatemala como "casamanana" o "pepino de olor", "melocotón" o "melocotón-calabaza". "Sicana" es el nombre nativo brasileño. Se cultiva en tierra caliente, en México en Tapachula, Tampico y Córdoba, y los frutos aparecen en los mercados de la capital. El fruto es cilíndrico, largo y se caracteriza por un tono peculiar de rojo amarillento y rojo verdoso; mide cerca de 40 cms de largo y 10 cms de diámetro. Tiene un olor típico a melón o albaricoque, de los que se derivan sus nombres españoles. La sicana se planta cerca de las casas por su fragancia. Se usa también para darle olor agradable a la ropa y prevenirla del ataque de polillas. El gusto de la fruta es débilmente azucarado. Puede comerse cruda, pero lo más corriente es prepararla en conserva.

E. ANGURIA

Cucumis anguria es una cucurbitácea que se encuentra silvestre y cultivada en las Antillas, Colombia, Venezuela y Brasil. En Venezuela las plantas silvestres, llamadas "pepino de sabana", tienen un uso amplio, reemplazando al pepino.

Digitized by Google

F. LUFFA

Entre las cucurbitáceas del Viejo Mundo se cultivan en América tropical *Lagenaria*, *Momordica*, *Luffa* y *Bernicasa*. *Luffa* fue posiblemente cultivada antiguamente por los indios. Hernández describe el "tzonayotli", calabaza peluda de pulpa fibrosa y no comestible, de color blanco o amarillo y semillas verdes; se la conoce con el nombre de "couhsamcatl". En Guatemala a *Luffa* se le llama "payste". Actualmente *L. cylindrica* se cultiva en México en los estados de Morelos, Guerrero y Veracruz. *L. acutangula* en Yucatán y Tabasco, y *L. operculata* en Michoacán (Apatzingán). Plantas jóvenes, de 8 a 15 días de *L. acutangula* se venden en los mercados de tierra caliente de Colombia y se comen cocidas.

L. operculata (L.) Cogn., *L. purgans* Mart son llamadas "esponjilla" (Tolima y Magdalena), "mochilita" (Cauca), "chucurita" (Fuerte Berrio) y se hallan en las localidades bajas del Magdalena (Barranca Bermeja), en los llanos de San Martín (Meta), territorio Vásquez (Boyacá). Además en Panamá y Venezuela. El fruto, del tamaño de un huevo de gallina, está cubierto de espinas pequeñas y esparcidas y se usa como un laxativo.

G. CALABAZA

Lagenaria vulgaris L., la calabaza, penetró en épocas muy antiguas del Viejo Mundo, su área de origen, a América. Era conocida antes del descubrimiento, ya que según Uhle existía en tiempos pre-históricos. La posibilidad de que las calabazas fueran arrastradas por corrientes marítimas ofrece una explicación de su llegada a América, como en el caso de *Luffa*, provenientes del Viejo Mundo. Uhle describe cerámica pre-histórica de Colombia (Tacuyo, cerca de Popayán) con una forma típica de las calabazas de cuello angosto y curvo (Uhle: Kultur und Industrie Sudamerikanisher Volker. Berlín, 1889). Utensilios hechos de calabaza fueron encontrados por Uhle en Arica, Chile, y varias localidades de Perú. Calabazas grandes han sido usadas en México como recipientes para el jugo de agave, usado en la fabricación de pulque. Estos frutos tienen un nombre azteca general, "ayacate", ahora alterado a "alacate" (Oliva). Otros nombres para la calabaza entre los aztecas era "atecomatl" (vasija para agua), que al presente se ha transformado en "tecomate", y "axicali" (calabaza para agua). El último nombre se aplica a las calabazas de frutos planos, de los cuales cortadas en dos, se obtienen dos recipientes. Se usaban también como balsas para flotar y el nombre de un río, Río de las Balsas, se deriva de tal uso. La presencia de nombres aztecas diferentes, puede servir como prueba del uso antiguo de las calabazas de México. Algunos autores dan otros nombres conocidos en ese país como "jicapestle" según Alzate, "acocote", "buie", según Oliva. Es llamada en Centro América con un nombre derivado del lenguaje de Chiapas, "nambiro". En los dialectos Mayas bux, cuxán, kon, kun, chun, chui, chug, chu, patz, su, suj, sun jojb, sui, tisinuaul, tuk, tzuj, tzu (Sapper); en Costa Rica deka (entre los Cabécares); dziun, iunkra, ionkra (entre los Bruncas) e igug (entre los Térraba, según Pittier).

Los varios nombres nativos para la calabaza atestiguan su uso extenso en todas las Américas. Además de usarse como vasija, a veces decorada artísticamente, servía como cuchara, como sifón para la recolección de pulque, en flotadores, resonadoras en marimba, instrumento musical de Centro América (Chiapas y Guatemala), que Sapper y Spinden creen que es de introducción reciente y de origen africano. Esto está en contradicción con la distribución amplia de la marimba en localidades aisladas, así como la transmisión por generaciones en el arte de tocarla entre los indios y por su nombre, en armonía con la palabra nambiro de Chiapas.

En Colombia (Barranquilla) los frutos jóvenes de la calabaza se venden en el mercado como alimento. La presencia muy antigua de la calabaza en América explica sus formas numerosas, aparentemente desconocidas en el Viejo Mundo.

Es difícil que en los escritos antiguos se haya confundido la calabaza con *Crescentia cujete*; el fruto de esta última es siempre redondo o poco alargado, y entre las otras cucurbitáceas no hay formas de cuellos angostos y curvos. La lingüística sin embargo, resulta de poca ayuda. En Centro América, según Sapper, se distingue una vasija hecha de calabaza "tecomate", de las hechas de *Crescentia*, llamada "jícara" para las formas elongadas y "guacal" para las redondas y planas. Pero la palabra "jícara" se usó prime-

Digitized by Google

ro en azteca, "axicaje", para la calabaza, y Rozé usa "tecomate" para *Crescentia*. Uhle no distingue entre vasijas hechas de *Lagenaria* y de *Crescentia*. Según Pittier en Costa Rica los indios cultivan diferentes variedades de calabazas para distintos usos. En particular, para los resonadores de marimba ya mencionados, plantan una variedad de frutos cilíndricos.

H. MOMORDICA Y BENINCASA

Momordica charantia, "pepino amarillo", se cultiva en la tierra caliente de Colombia. Es una especie de zonas calientes y templadas, y puede crecer en suelos secos y pobres o rocosos. Los frutos son amarillos, anaranjados en la madurez, y se abren en tres segmentos; son cónicos o cilíndricos, de unos 10 a 15 cms de largo, con la superficie cubierta de pequeños tubérculos. La cáscara es delgada, suave y en la cavidad interna hay semillas típicas rectangulares, con superficie reticulada. Las semillas están contenidas en una pulpa roja. El fruto se usa para alimento, verde, crudo o cocinado, después de haber sido lavada en agua salada para eliminar el gusto amargo y de quitarle la parte interna. El principio amargo se emplea como la quinina en algunas partes. El período vegetativo es de cerca de seis meses. Además de la especie cultivada, encontramos en Colombia en el Río Magdalena (San Bernardino) una variedad que crecía como maleza, var. *minor* Naud, de frutos muy pequeños.

Benincasa cerifera Savi, fue encontrada una vez en el mercado de Panamá, probablemente cultivada por chinos.

Digitized by Google

CAPITULO 20

PLANTAS OLERIFERAS E INDUSTRIALES

A. CHIA

Salvia chia Fernald (*Salvia chian* L., *S. polystachya* Ort., *S. columbinae* Benth., etc.) es llamada "tziantozolli", "chia" o "chian" (derivado de "chichaan", que en dialecto Maya significa según Payne, fuerte o que da vigor (1). Este nombre se aplica en Norte y Centro América a las especies melíferas de *Salvia*, de semillas brillantes que se utilizan en la alimentación.

El número de especies de *Salvia* en México, según De Candolle, es de cerca de 80, pero sólo muy pocos se usan como alimento. Es posible que varias especies se hallen tanto en cultivo como silvestres. El cultivo de la chia se ha preservado desde tiempos antiguos hasta el presente entre los nativos de México y Guatemala. Según Pittier ese cultivo es actualmente desconocido en Costa Rica. En México se cultiva en las tierras calientes y templadas, en Morelos (Cuernavaca), Michoacán, Hidalgo, Jalisco (Guadalajara), Sonora, San Luis Potosí, Oaxaca, Veracruz (Orizaba), Chiapas, Chihuahua, Guanajuato y muchos otros lugares (2). Su cultivo es de importancia limitada; rinde de 1.000 a 3.000 kilos por hectárea y su período de crecimiento es en México de 90 días. En todos los lugares se le conoce con el nombre de "chia". A juzgar por ese nombre y por su amplia distribución hasta California, Arizona y Nuevo México, pareciera que su cultivo se hubiese extendido desde los períodod más antiguos de la cultura mexicana, posiblemente desde los Chiapanecas, anteriores a los Toltecas. Esta suposición es más probable si se considera que el cultivo pudo ser establecido originalmente por los Mayas, cuya influencia hacia el norte es poco probable.

Los aztecas diferenciaban una variedad de semillas blancas y grandes, de 2.5 a 3.0 mm, o de 2 por 1.05 mm, que se usaba especialmente para bebidas, "chianplitahuac", y otra de semillas negras de la cual se preparaba un aceite, "chianpitzahuac". De las semillas tostadas y molidas se hacía una harina, "chianpinolli", que se usaba disuelta en agua y algunas veces con chile. El olor y el gusto recuerdan a la linaza. La harina puede guardarse por varios años, y los guerreros aztecas eran suplidos de una mezcla de harina de maíz y de chia, con la que preparaban una bebida, "chianzotzolatolle". Actualmente los campesinos llevan chia para tomar con pequeñas cantidades de agua. Una vez colocadas en el líquido las semillas se agitan y producen una sustancia mucilaginosa.

El aceite de chia fue usado en México antiguo en pintura. Esta, según Brackell Weld, retiene su lustre inicial perfectamente y no se oscurece como el aceite de linaza. El aceite se seca crudo, a diferencia del aceite de linaza sin la adición de litargirio, y es de buena calidad. Actualmente se le usa para colorear pisos y pintar los recipientes hechos de frutos de *Crecentia cujete*. Es más caro que el aceite de linaza, al cual se parece en gusto y olor. Las semillas de chia se usan en numerosas formas en la medicina nativa, que en sus efectos también se parece al aceite de linaza, aunque de acción más suave. Se le usa en cataplasmas para heridas, como líquido para la disolución de medicamentos, y como tónico para convalescientes.

Las semillas remojadas de chia se usan para remover impurezas que caigan en los ojos.

Hace algún tiempo se intentó cultivar la chia en Francia, cerca de París y Bologne, pero las semillas no germinaron.

---

(1) Según Pittier la palabra "chian" puede provenir de Chiapas.

(2) Según Villada, *S. polystachya* se halla silvestre a 2.635 metros. En el valle de México (Tacubaya, Guadalupe, Zimapán) se encuentra, según Martínez, una especie silvestre, *S. privoides*, de semillas pequeñas. Especies afines, con semillas de cualidades parecidas son: *S. tiliacfolia* Vaus (San Luis Potosí, Aguascalientes y valle de México); *S. lanceolata* Brouss (San Luis Potosí, Aguascalientes, Chihuahua y Guanajuato).

Digitized by Google

El contenido de aceite varía de 28 a 36%, y sus caracteres, según Max Martínez son: gravedad específica 0.9338; índice de acidez 0.6, índice de yodo 196.3; índice de emulsión 192.2; materia no emulsificable 0.8; refracción 1.4855.

Las semillas de *Mesophaerium suaveolens*, también de la familia de las Labiadas, se usan con el nombre de "chia" en Colima, Sonora, Tepic, Oaxaca, Jalisco y otros estados.

B. GIRASOL

El girasol, *Helianthus annuus* L., fue conocido de los Aztecas con los nombres de "chimalatli", "chimalacatl", "acahual", y al presente "chimalatl", "chimalitl", "chimalte" o "maíz de Texas", "gigantón", "girasol". La semilla, según Hernández, se usaba como alimento, a veces mezclada en tortas y se consideraba como una medicina contra enfermedades del pecho, o como febrífugo y calmante. Los pecíolos cocinados también se usaban con esos propósitos. Actualmente se agrega al atol de maíz y como alimento para aves. Según Martínez, a menudo se le siembra en cantidades limitadas junto con el maíz. Nosotros sólo encontramos en algunos lugares plantas solitarias en los maizales del norte de México. Es más cultivada como planta decorativa, y en la literatura mexicana se le menciona como una maleza. Aparentemente México era el límite meridional de su área de distribución que llegaba por el norte hasta Canadá. Según Pickering y Asa Gray, el área de origen del girasol es la parte occidental de Estados Unidos, incluyendo los estados adyacentes de México. Probablemente ésta también fue la región inicial de las primeras culturas de los indios norteamericanos. Champlain vio el girasol en 1615 en la región de los indios Hurones. Kalm lo vio en cultivo en maizales entre los indios de Loretta, Canadá.

Las muestras mexicanas de girasol de las que sólo habían 10, pertenecían a tipos tardíos. La madurez de éstos ocurre en Saratoff alrededor del 15 de setiembre y entre las variedades más tardías los botones se forman a comienzos de octubre y no abren del todo. Sólo una variedad era de crecimiento bajo. Todas las otras eran altas, alcanzando en una muestra el crecimiento gigantesco de 265 cms, y fueron atacadas en un 50 a 100% por infecciones fungosas en el estado intermedio de desarrollo.

C. AGAVES

El agave es una planta de cultivo muy antiguo en México, Yucatán y Centro América. En México hay 125 especies. Presentan dos grupos diferentes por sus características agro-económicas: el henequén, cuya forma tropical ocurre en Yucatán (*A. rigida* Mill., *A. sisalana* Perrine) que es sólo productor de fibra; y el segundo, el maguey, un grupo misceláneo de la Mesa mexicana (*A. atrovirens* Kar. y muchos otros), que es un cultivo tanto industrial como alimenticio.

Maguey. Es probable que el nombre "maguey" actualmente usado en México, fuera traído por los españoles de las Antillas. Entre los Aztecas la especie cultivada tenía el nombre de "metl" (1). La especie más importante en este grupo es el agave de pulque (*A. atrovirens* Kar.). Su producto principal es un jugo azucarado del cual se prepara una bebida alcohólica, el "otli" de los antiguos mexicanos, llamado al presente "pulque". Las formas de obtener el jugo del agave y la preparación del pulque se remontan a una remota antigüedad y están envueltas en numerosas leyendas. Spinden atribuye su invención a los Toltecas. Para obtener el jugo de una planta generalmente de unos 12 años, se hace un agujero en el centro de las hojas, justamente antes de que se inicie la formación de la flor, en cuya cavidad se concentra el jugo azucarado, llamado en español "aguamiel". Esta savia se recoge dos veces al día chupándola con la boca por medio de una calabaza curva el "acojote", abierta en ambos extremos. La savia colectada se coloca en sacos de cuero. Cada vez que se recoge se raspa la superficie de la cavidad y para prevenir la evaporación, las hojas superiores del agave se amarran cubriendo la cavidad. El rendimiento diario es de 4 a 5 litros, y la

---

(1) Según algunos autores, el nombre "México", "lugar de agaves", deriva de "metl".

Digitized by Google

época de recolección dura de 4 a 5 meses, después de los cuales la planta muere; sus hojas se usan para fibra. Según Ruiz, la planta da un total de 400 a 500 litros de savia; datos de Herrera indican que llegan a más de 500, y según Kaerger el promedio es de 200 a 250 litros.

La savia del agave se obtiene en fincas destinadas a la preparación de pulque. Se somete a fermentación en recipientes grandes hechos de cuero sin curtir, cuyo tamaño es de 1.5 por 1 metro y 80 cms de profundidad, con capacidad hasta de 500 litros. Los microorganismos que estimulan el crecimiento, *Saccharomyces* y *Pichia*, y algunas bacterias (*Leunostoc* y *Diplococcus mucosus*), dan al pulque un aspecto mucilaginoso. El pulque preparado se descompone pronto y es un producto inestable, de uso aceptable únicamente el día que se recolecta. Por lo tanto las pulquerías de México tienen que ser provistas diariamente de la vecindad con pulque fresco y recién preparado. Al pulque se agrega a veces diferentes frutos para mejorar su sabor, en particular se usa tuna, especias y sirope.

Entre los Aztecas el pulque se usaba en festividades religiosas y su preparación era precedida de ceremonia y sacrificios. El dios del vino y la alegría se llama "Ometoshtle". En tiempos corrientes el uso del pulque entre los Aztecas está limitado por penas severas. Se le permitía tomar únicamente al enfermo y a gentes de más de 50 años o en trabajos pesados, y siempre en cantidades moderadas. Las borracheras eran severamente castigadas; se les cortaba el pelo a los bebedores y se destruían sus casas. Después de la Conquista estas limitaciones fueron anuladas y el consumo del pulque alcanzó gran demanda. Actualmente el consumo en la capital llega a 300'000,000 de litros por año, es decir, a dos litros diarios por persona. Para apreciar este consumo es interesante compararlo con otros países. En Francia, el país con máximo consumo per cápita de bebidas alcohólicas, se toma 1/2 litro de vino por día. En Bélgica, donde existe mayor consumo de cerveza, llega a 3/4 por día. En Rusia en las grandes ciudades, a 1/4 de vodka por día (Mendelsohn, "The Alcoholization of Humanity", 1928). El consumo de pulque en la capital de México es en consecuencia excesivamente alto. El valor de esta cantidad de pulque... es igual al valor de dos cosechas básicas en el país: frijoles y chiles, aunque se produce en una pequeña región, y sólo es sobrepasado por el maíz y otros cultivos industriales... El número de plantas productoras es de 700.000, número que corresponde con unas 3.000 hectáreas.

El pulque es sembrado únicamente en la zona fría, especialmente en cierta región, los Llanos de Apán ("Aapam" = lugar sin agua), limitada al norte por la población de Pachula (estado de Puebla), al sur por Texcoco (estado de México), al oeste por Xumpango (estado de México), y al este por Tlaxcala. La altitud es de 2.200 a 2.700 metros. En esta región hay cerca de 300 plantaciones de pulque con un total de 3.000 a 5.000 hectáreas. El estado de Hidalgo es el primer productor, y le siguen por igual Tlaxcala y México. La cosecha es de importancia secundaria en los otros estados, como Puebla, Veracruz, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, San Luis Potosí, Distrito Federal, Oaxaca y Tamaulipas. En la parte superior de la zona templada, pero no bajo los 1.700 a 1.800 metros, es donde el pulque no crece del todo (Jalisco, Oaxaca, Michoacán y parte de Veracruz), se produce un pulque de inferior calidad llamado "tlachique". Según Kaerger, tlachique se obtiene de los agaves silvestres y es a menudo destilado en forma de tequila. El agave es una planta xerófita muy valiosa. Crece bien en las pendientes secas de los cerros y en conglomerados calizos sueltos. En tales lugares da una savia fluída y azucarada. En las mesetas y suelos arenosos en lugares planos, el jugo es espeso y no muy azucarado. Bajo cultivo se propaga exclusivamente por medios vegetativos, aunque produce semillas abundantes. Una planta puede dar hasta ocho brotes. Plantas de tres años de edad se siembran en el campo a un promedio de 250 por hectárea, según Ruiz, aunque según otros informes menos seguros hasta 1.500 plantas. Los huecos se hacen con una vara y se llenan con buen suelo. En 6 a 8 años la planta está lista para la explotación, cuando tiene de 12 a 14 años de edad. En los primeros años requiere limpieza y remojo de suelo en el centro de las filas. A veces se siembra en éstas maíz y frijoles. El cuidado de las plantas se limita a cortar las hojas inferiores.

Un número de otras especies de agave fuera del pulque, cultivadas y silvestres, que crecen bajo los 1.700 a 1.800 metros (Kaerger) se usan en la preparación de bebidas alcohólicas destiladas, que tienen diferentes nombres, "mezcal" o "tequila". Los licores se destilan de hojas, tallos o raíces de las plantas. El mezcal contiene cerca de 20% de alcohol. Tequila es más apreciado y se obtiene de *Agave tequilana*, cultivado cerca de la Ciudad de Tequila, en el norte de Guadalajara y en otros lugares de Jalisco y Nayarit. El

Digitized by Google

nombre tequila se aplica a veces al mezcal. Este nombre se da aparentemente en forma colectiva a los productos de varias especies. Su extracción es particularmente más extensiva que la de pulque y cubre principalmente las zonas templadas y calientes de todos los estados mexicanos excepto los del sur, a altitudes inferiores a 1.700 a 1.800 metros. En Chiapas (Comitán) antes de la destilación se agrega azúcar al jugo del agave y se obtiene así una bebida muy apreciada: el comiteco. El sotol es una bebida alcohólica obtenida de *Dasylirion* (familia Liliáceas) en Durango y Coahuila. Además de bebidas alcohólicas los Aztecas preparaban la savia del agave un sirope, "mimiahuatl", y azúcar. El tallo se comía asado, y en la actualidad grandes pedazos de tallo que pesan varios kilogramos, se venden en los mercados de la capital. Además de bebidas, el maguey proveía a los antiguos mexicanos con una fibra dura, "neguen", de la cual se hacían telas en Tlaxcala cuando había escasez de algodón.

Mecates también se fabrican de la fibra de maguey, así como sandalias y otros artículos (alforjas). Muy interesantes son los bolsos, de diferente material, forma y diseño para cada tribu. El papel de los Aztecas se hacía o de fibra de maguey o de hojas, que daban una clase tan delgada como el papael de cigarrillos. De las últimas se hace actualmente en México flores artificiales. Las espinas en que terminan las hojas eran usadas como agujas, clavos o alfileres. En algunos agaves estas agujas eran separadas junto con parte de las fibras y servían como una aguja con hilo. Las hojas enteras se usaban para tejer. Todos estos usos se han mantenido hasta el presente.

Para usos industriales se utiliza tanto agaves silvestres como cultivados. Los agaves de fibra, diferentes del sisal de Yucatán, son cultivados por diversas tribus indias (Ixil, Pokonchi, Ketchi, Pipil, según Sapper). En Guatemala se cultivan particularmente en los Altos Cuchumatanes, Alta Verapaz y en la parte oriental del país. Las fibras se usan para hamacas, redes para carga y otros artículos. Los agaves cultivados en la zona fría cerca de Nabaj (Departamento de Quiché) dan unos productos utilizados en el comercio.

Henequén. El henequén o sisal tenía entre los Mayas el nombre de "Saccil" (sac = blanco) y "yacci" o henequén verde. Al presente en Yucatán se siembra especialmente saccil, que da la fibra de exportación. Yacci es poco cultivado y se destina a la fabricación de hamacas y es apreciado por su suavidad (Dondé). Para la preparación, las hojas del henequén son colocadas en agua corriente y machacadas con palos.

El henequén era un cultivo endémico entre los Mayas. Actualmente las regiones principales de su cultivo están en la península de Yucatán y partes de Campeche y Quintana Roo, todas en la zona tropical. En muy pequeñas cantidades se la cultiva en los estados de Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Sinaloa, San Luis Potosí y Tamaulipas. El área cultivada de henequén abarca unas 203.000 hectáreas, es decir, aproximadamente la misma área cultivada de algodón. El henequén es uno de los artículos básicos producidos por agaves en la economía de México, se verá que sólo son de menor importancia que el maíz y la caña de azúcar. Su importancia es primaria en la vida del país. Además de México, el henequén se cultiva en pequeñas cantidades en Cuba y Africa.

D. TABACO

El cultivo del tabaco está diseminado ampliamente por toda América mucho antes de la llegada de Colón, desde Canadá hasta Patagonia, con excepción de Argentina, Uruguay y Paraguay. El tabaco no era solamente conocido por los pueblos civilizados, como los Mayas, Aztecas, Chibchas e Incas, sino también por las tribus más civilizadas en América del Sur y las Antillas. Los métodos para usar el tabaco eran diversos: se fumaba, mascaba o se tomaba en rapé y tenía diversos usos medicinales. Aparentemente fumado sólo era conocido en el Perú, aunque los Chibchas también tenían esta práctica y conocían el uso del rapé. Los Aztecas cultivaban el tabaco llamado "yetl" o "cuayetl" (*Nicotiana tabacum*) en la tierra caliente y el "picyetl" (*Nicotiana rustica*) en la Meseta. Los nombres nativos entre los Mayas para tabaco eran "kutz", "k'utz", entre las tribus puras (según Barbachano), y entre tribus mezcladas los nombres eran "cic", "sii'c", "sich", "si'ch", "mai" (especialmente entre los Huaxtecas).

Aparentemente México era el límite sur de *N. rustica*, que se diseminaba por Texas, California y aún más al norte, y el límite norte de *N. tabacum* que se extendía a las An-

Digitized by Google

tillas y Sur América. Humboldt no encontró *N. rustica* en cultivo entre los nativos. En las regiones visitadas por la expedición rusa, no hallamos entre los nativos tabaco en cultivo sino en dos lugares, Sombreretillos, en Durango, y Cangrejos, en Chiapas.

La decadencia del cultivo entre las tribus autóctonas se debe al monopolio establecido por los españoles en 1794, que lo limitaba a regiones especiales. Este monopolio fue abolido en México después de la independencia. George Schmitt dice que en la actualidad los campesinos siembran tabaco para su uso en todas partes. Esto es confirmado por los datos del Departamento de Estadística, según los cuales el tabaco se cultiva en 1.814 municipios. El tabaco se cultiva en cantidad notable en los estados de Aguascalientes, Baja California, Coahuila, Distrito Federal, Morelos, Nuevo León, Querétaro, Tlaxcala y Tamaulipas. Las regiones comerciales están en los estados del Atlántico: Veracruz (San Andrés Tuxtla), Tabasco (Guimanguillo), de donde se exporta a Cuba, y también en las vertientes del Atlántico en Chiapas (Simojovel, San Bartolomé). En la costa Pacífica el tabaco se cultiva en gran cantidad en el estado de Nayarit y en mucho menor escala en Guerrero. La producción por estado en 1918 fue de 8 millones de kilogramos en Chiapas, 3'960.000 en Nayarit, 595.000 en Veracurz, 32.000 en Guerrero. En contraste con el cultivo del algodón, el tabaco ha disminuído durante 30 años.

Promedio para 1891-95 = 19.232 ton; 1896-1900, 17.682 tons; 1901-1905, 12.109 ton; 1906-1910, 14.395 ton; 1918, 12.683 ton; 1921, 6.548 ton; 1922, 10.421 ton; 1920-1924, 13.076 ton. El área en tabaco llega a 22.130 hectáreas, es decir, 1/3% del total arable. Este cultivo produce 1/100 de la producción mundial, aunque su calidad es muy alta, tan buena como el habano.

El cultivo comercial del tabaco en Guatemala se reduce a 2.300 hectáreas, concentradas en el departamento de Zacapa. Una pequeña cantidad se produce en El Salvador (Sapper).

La producción del tabaco de Colombia es insignificante en el mercado mundial, aunque de la más alta calidad. Ocupó en 1925-26 cerca de 16.000 has, o sea el 2% del área cultivada. La región tabacalera se halla en el valle del Magdalena y parte en el Cauca en Antioquia. Un centro comercial se encuentra cerca de la ciudad del Carmen (departamento de Bolívar) y en los pequeños valles cerca de Bucaramanga (departamento de Santander) y particularmente en Bambarena, en el curso superior del Magdalena (departamento de Tolima).

Cuba tiene una importancia primaria en la producción de tabaco, especialmente para puros. La producción en el último quinquenio fue de 270.000 quintales al año, menos del 2% de la producción mundial. Mucho de este tabaco no se destina a puros. La división de tabaco para puros y otros propósitos por países, no aparece en los datos estadísticos. El tabaco de Cuba es el más valioso y su calidad explica los altos precios que alcanza. Llega a cerca de 7 millones de libras esterlinas, o sea el 12% del valor de la producción mundial. Esta está dividida por partes iguales entre el Viejo y el Nuevo Mundo (gracias a la producción de EUA). El cultivo del tabaco en Cuba alcanzó su máximo el siglo pasado. Por su importancia en el país sólo cede lugar a la caña de azúcar y los métodos de cultivo son los más adelantados.

Como nuestro itinerario no incluía las áreas tabacaleras, el número de muestras colectadas fue muy pequeño, llegando en total a 16. Este número es sin duda demasiado reducido para dar una idea de la composición botánica del tabaco en los países visitados. Sin embargo, el análisis hecho por S.A. Egis, ha dado una serie de datos interesantes. Una muestra de México (Huertecillos, cerca de Machuala, San Luis Potosí) probó ser *Nicotiana trigonophylla* Dun. *N. rustica* no estuvo representada en ninguna muestra y todas las demás pertenecían a *N. tabacum*. Los tabacos de México relacionados con los de Norte América estuvieron representados por las siguientes muestras: un especimen de Tuxtla, quizás derivado de un tabaco cimarrón, con hoja peciolada, de hojas pequeñas y sésiles y textura ordinaria. De Nuevo León se obtuvo una variedad con el nombre de "tabaco silvestre", afín al virginiano. De Ihuala (Guerrero), una variedad de hojas muy grandes afín a Maryland y muy interesante en aspectos prácticos y muy tardía. También una variedad intermedia entre Virginia y Habana de hojas angostas y largas, ya conocidas en la literatura por especímenes de Veracruz. Se obtuvo en Villahermosa (Tabasco). En Cangrejos (Chiapas) se obtuvo una variedad muy diferente de las corrientes. En Guatemala, en Ayutla, aparece también de tipo intermedio entre el tabaco cubano y el brasileño. Del Jardín Botánico de Guatemala se obtuvo una muestra muy típica de tabaco brasileño. Así parece que este tipo está bien

Digitized by Google

representado en Guatemala y el sur de México. En Cuba cerca de La Habana y no obstante las medidas del Gobierno por conservar pura la variedad Vuelta Abajo, aparecieron especímenes mezclados, en fincas que tenían plantas de hojas relativamente pequeñas y anchas, que no son las mejores formas del tabaco cubano. Al mismo tiempo se encuentran variedades derivadas posiblemente de las mejores formas de 'Habano', que muestran unas hojas considerablemente más anchas de lo que se tenía por los mejores tipos de Hassenlbring. Se puede ver que los tabacos 'Habano" han cambiado sus formas originales de *habanensis* y se han seleccionado en la dirección de *macrophylla*.

En Colombia se encontró una variedad de flores blancas y hojas grandes y hermosas como las de tabaco 'Habano', muy vigorosa y tardía.

Probablemente, y a juzgar por el nombre, *N. guatemalensis* Hort. debe encontrarse en Guatemala. Una de las muestras colombianas tenía una hoja de tamaño mediano en forma de violín, afín a 'Virgínica'.

E. CACAO

Theobroma cacao L. La localización del centro de origen del cacao no ha sido aún resuelta. La opinión de De Candolle acerca del origen suramericano de las formas cultivadas, no es sostenida por Pittier, quien cree que el cacao no es sólo endémico en Brasil, Guayana, Venezuela y Colombia sino también en Centro América. Su presencia en esta última región indica que el origen de su cultivo se inició entre los Mayas. La misma palabra "cacao" se encuentra en diferentes dialectos Mayas. En el momento del descubrimiento de América el cultivo del cacao se conocía desde Panamá hasta Guatemala y Campeche. Según Landa el cultivo del cacao era venerado como el del maíz. Los indígenas de El Salvador y Honduras realizaban ceremonias religiosas en la época de la siembra y seleccionaba las mejores semillas de los frutos.

Los Aztecas obtenían cacao, "tlalcahuatl", de Sosonusco (Chiapas) que tenía reputación de producir de la más alta calidad, y de otros lugares sometidos a su dominio. Este cultivo tropical no era pues mantenido por los Aztecas en la Mesa Central, y el cacao era un artículo importado a los mercados de la capital, donde siempre se hallaba en grandes cantidades. El cacao tenía precios muy altos. Una semilla costaba cerca de un céntimo y aún sirve como moneda en México y Centro América. Aparentemente su alto costo limitaba su uso a las castas más importantes y a los guerreros. Se usaba como bebida entre las familias de los nobles, y se conocía con el nombre de "chocolatl", del cual se deriva la palabra chocolate. Se cultiva en México en la tierra caliente hasta 600 a 900 metros, especialmente en los estados de Tabasco, Chiapas, Oaxaca, pero también en Tolima, Guerrero Michoacán y Veracruz. El área total es de más de 10.000 hectáreas. Según Sapper la principal región cacaotera en Centro América está en Pichucalco en Chiapas. Se le cultiva algo en la costa Pacífica de Guatemala. En la antigua región productora de Soconusco, así como en Salvador y Veracruz, su cultivo ha sido reemplazado por el café.

F. ACHIOTE

(*Bixa orellana* L.) (Familia Bixáceas). El achiote es un arbusto de 3 a 4 metros de alto, con frutos bivalvos, de forma acorazonada y con apéndices espinudos, unos 5 cms de largo, color rojo oscuro en la madurez, que contiene numerosas semillas rojas. Es un producto de mercado, común en toda América tropical. Las semillas contienen materia colorante, bixina (amarilla) y orellanina (roja) usadas para colorear vestidos y alimentos. Los nombres nativos son "bixa" (Tahíno), "bija" o "bijo" (en Táchira, Venezuela), "achiote. "ochote" (del Azteca "achiotl") en México, Guatemala, Costa Rica, Colombia y Venezuela; "urucú" en Brasil y Guayana (en francés rocou); "anato", "onoto" (en inglés anatto) en Colombia, Venezuela y otros países. En México entre los Mayas, "iquit", "aquibui", "kutxún", "katsú", "noox", "oox", "ox", "xayán"; en otros lugares de México, "changuarica" o "pomacua".

De Candolle y Pittier creen que el bixa es una de las plantas de cultivo más antiguo en América, como el cacao y el maíz. Fue diseminado desde tiempos muy antiguos, y se le

Digitized by Google

halla tanto en estado silvestre como en cultivo en México, Centro América, Colombia, Venezuela, Guayana, Brasil y Antillas, siempre en tierra caliente, a menos de 1.200 metros de altura. En México, que es el límite norte de su área, se encuentra confinado a los estados del litoral, posiblemente del sur: Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz, Tamaulipas (lado atlántico) y Chiapas; Oaxaca y Sinaloa en el Pacífico. Según M. Martínez no se le cultiva en México sino que se obtiene de plantas silvestres. Aparentemente su cultivo es más importante en las regiones de la altura Maya (Yucatán, Tamaulipas).

OTROS CULTIVOS SECUNDARIOS

Además de las plantas de distribución extensa entre las poblaciones aborígenes de América, se hallan otras de diseminación más limitada. Algunas de éstas son silvestres, aunque su uso es tan intenso entre las poblaciones aborígenes, que aparecen en los mercados en condiciones iguales a las de las plantas cultivadas.

(1) *Gonolobus edulis* Hemsl. (Asclepiadiáceas), "guayote" (del Azteca guauhaiotl, melón de los árboles) en Costa Rica; "chayote silvestre" en Veracruz. Frutos verdes, comestibles, de forma similar al pepino, anchos, agudos en los extremos, con alas longitudinales. Plantas trepadoras, silvestres.

(2) *Jatropha acotinifolia* Mill. (Euforbiáceas), llamadas con el nombre Azteca "chicasquil" en Costa Rica. Arbusto silvestre, cuyos tallos jóvenes ("quelite") son comestibles.

(3) *Amaranthus retroflexus* L. y *Amaranthus spinosus* L., yerbas llamadas en español "bledo", de hojas y tallos jóvenes ("quelite") comestibles. Importada?

(4) *Portulaca oleracea* L. (Portulacáceas), yerba llamada en español "verdolaga", usada en ensaladas. Importada?

(5) *Phytolacca decandra* L. (Fitolacáceas), llamada "calalú" en las Antillas y Costa Rica. Se usa como la espinaca.

(6) *Cyathea arborea* L. (Ciáteas), helecho arbóreo de la tierra fría cuyos tallos jóvenes se comen en Costa Rica.

(7) *Chamaedorea* (Palmácea), llamada en Guatemala y Costa Rica "pacaya". Los tallos jóvenes y los racimos se comen como verduras, lo mismo que los de *Euterpe* spp.

(8) *Guilielma utilis* (Oerst.) (Palmácea), palma de unos ocho metros de altura, distribuída especialmente en el litoral Atlántico, cuyo cultivo es muy antiguo. Se desconoce en estado silvestre. Los frutos son cocinados y tienen sabor de castañas. Son muy apreciados en CostaRica. Los nombres nativos "pejibaye", "pejivalle", "pigibay", "pixbae", "pixpae", de origen suramericano, Según Lehmann, una planta de cultivo muy antiguo en Sur América y traída como la yuca por los proto-Arawak a Centro América.

De algunas especies se usan las flores como alimento: *Yucca elephantypes* Regel., semi cultivada como planta textil en Costa Rica (Guatemala?). *Helycostilis ojoche* K. Schum. (Moráceas), frutos comestibles, "ojoche" en Costa Rica (del Azteca "oxochitl"). *Bromelia pinguin* L. "piñuela", frutos comestibles. Las flores de *Hibiscus sabdariffa* L. secas se encuentran en los mercados de México y Guatemala con el nombre de "jamaica" o "rosa jamaica", con los cuales se prepara una bebida refrescante de sabor ácido.

Digitized by Google

CAPITULO 21

FRUTALES NATIVOS

La horticultura, en el sentido de establecer y mantener huertos, no era conocida en la América pre-colombina. Aún en la actualidad los campesinos no están habituados a formar huertos. Como en el pasado muchas de las necesidades de frutas se satisfacen recogiéndolas de árboles solitarios, sembrados cerca de las viviendas. En tiempos pre-europeos, se recogían de árboles silvestres. En parte las condiciones geográficas no eran favorables al desarrollo de la horticultura. Los centros de los Aztecas, Chibchas y parcialmente de los Mayas estaban confinados a las zonas frías y altas, donde los árboles frutales son menos abundantes y de inferior calidad a los de las tierras medias o bajas. Aún en la actualidad los cultivos rudimentarios de frutas están confinados a las zonas templadas y cercanas a los mercados de las ciudades. Tal es el caso del estado de Morelos, que suple a la ciudad de México de frutas, y Córdoba en el estado de Veracruz (1). En los datos estadísticos de México no se observa relación entre los mineros y la producción de frutas nativas. Los aguacates y chicozapotes son una excepción, pues se da para cada uno un área sembrada de más de 200 has.

El primero no puede considerarse propiamente como una fruta, pues su consumo es más como verdura. El zapotillo se usa como una planta industrial en la producción de chicle y no se sabe si la extensión mencionada arriba corresponde a huertas o a áreas para la producción industrial. Otras frutas de México, como anonas, piñas y mamey tienen para todo el país menos de 100 hectáreas en las estadísticas, lo cual evidentemente parece erróneo. En dichas fuentes, otras frutas importantes como la papaya y los diferentes tipos de zapotes no son mencionados del todo. De acuerdo con Sapper, el cultivo de frutas nativas en Centro América no tiene importancia comercial.

Según los datos estadísticos, en Colombia las frutas ocupan cerca del 2% del área cultivable (15,236 has.). No se conoce si en tal extensión se incluyen sólo frutas nativas o si en ellas se cuentan citrus, rosáceas, cucurbitáceas y aun tomates. También se incluyen bananos y cocos. Las extensiones totales, por departamentos son = Nariño, 825 has.; Cauca, 881 has.; Antioquia 2.113 has.; Atlántico, 288 has.; Magdalena, 2.543 has.; Santander, 500 has.; Boyacá, 1.080 has.; Cundinamarca, 7.500 has.

Debido a los datos estadístico insuficientes nos guiamos por observaciones indirectas y personales para estimar la distribución de los cultivos frutales. La diseminación más amplia la tienen las anonas, zapotes, papaya, aguacate, piña y tuna. Las guayabas y ciertas anacardiáceas, como marañón y *Spondias*, y ciertas pasifloráceas están también ampliamente distribuídas. Los otros frutales tienen importancia secundaria.

Anonas. El género *Anonna* está representado en la parte meridional de América tropical por cerca de 10 especies, tanto cultivadas como silvestres. Algunas de estas especies sólo se encuentran en las tierras más bajas a menos de 1.000 metros, como A. *diversifolia*, A. *muricata*, A. *squamosa*, A. *reticulata*, A. *cherimolia*, probablemente la especie más diseminada, se halla especialmente en la zona media de 500 a 2.500 metros. La anona es uno de los mejores frutos de América tropical, comparable a la piña. En gusto se parece algo a los mejores bananos, pero lo supera por la cantidad de jugo y la suavidad de la pulpa. El gusto es dulce, azucarado, sin acidez marcada. Las frutas contienen semillas numerosas, lisas y oscuras. Las formas y tamaños son muy diversos. Los frutos más grandes son los de la guanábana (A. *muricata*). El color de las frutas es verde, con cáscara muy suave y pulpa color crema.

---

(1) No encontramos en nuestro viaje frutas a la venta en lugares lejanos, como Chiapas y Tabasco.

Digitized by Google

Zapotes. El nombre zapote, del Azteca "tzapotl", es un nombre colectivo que se aplica a varias especies de frutas esféricas, dulces y con grandes semillas. La mayoría de ellas pertenecen a la familia Sapotáceas, como el "chicozapote" (*Achras zapota*", "mamey-zapote" (*Lucuma mammosa*), "zapote amarillo" (*Lucuma salicifolia*), *Calocarpum viride* y *Chrysophyllum cainito*. El nombre "zapote" se aplica también a especies de otras familias, como "zapote negro" (*Diospyros ebenaster*) y "zapote blanco" (*Casimiroa edulis*) en México. Las Sapotáceas más distribuídas son el chicozapote y el *Lucuma mammosa*.

Chicozapote o Zapotillas. La zapotilla o chicozapote (*Achras sapota* L., *Sapota sapotilla* Coville), en Costa Rica y Sur América se conoce con el nombre español de "níspero". El nombre "chicozapote" ha sido traducido erróneamente al español como zapote pequeño, pues es una forma alterada de la palabra azteca "chiclezapotl", "tziclizapotl", o sea zapote que produce chicle. El chicle se obtiene del látex de la corteza y se exporta en grandes cantidades a los Estados Unidos. Se obtiene exclusivamente de árboles silvestres. El chicozapote se cultiva como frutal en la tierra caliente, en la parte norte de América tropical, alcanzando hasta Nayarit, Jalisco y San Luis Potosí en México. Se le halla en Guatemala, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela y Cuba. La fruta tiene la forma y tamaño de una manzana, de color café grisáceo como las papas, y las mayores llegan a unos 7.5 cm de diámetro y se producen en la isla de Curaçao. La cáscara es suave y la pulpa amarillo oscuro, jugosa, muy dulce y sin acidez alguna. Por la ausencia de sabor ácido se le considera, como a otros representantes de las Sapotáceas, entre las frutas dulces. Pero su sabor no es muy agradable al gusto europeo, y tiene un lejano parecido con la pera. El fruto contiene hasta cinco semillas negras y lustrosas del tamaño de un frijol, y a menudo no contiene semilla alguna.

Zapote *Calocarpum mammosum* Pierre (*Lucuma mammosa* Gaert., *Achradelpha mammosa* Cook), conocida a veces con el nombre de "mamey", "mamey colorado" o "mamey zapote", lo que puede confundirlo con el "mamey" (*Mammea americana* L.).

El zapote es una planta de ucltivo antiguo en el litoral pacífico de México a Colombia y sólo se encuentra en la tierra caliente a menos de 1.200 metros. Se le halla poco en Venezuela, y es dudoso que exista en ese país en estado silvestre (Pittier). La fruta del zapote es ovoidea, del tamaño de un melón pequeño y color café grisáceo. Su corteza es un poco quebradiza. La pulpa es seca, roja, rara vez amarilla, muy dulce y sin acidez. Las semillas grandes, brillantes, color café se llaman "zapoyol", y se venden regularmente en los mercados, especialmente en Guatemala. Se usan desde tiempo antiguo para planchar la ropa blanca. Sus semillas se mezclan en la preparación de chocolate y de ella se obtiene un aceite usado en la medicina nativa.

El injerto (*Calocarpum viride*), "rapstul" de los indios Kekchi, es una fruta típica de la zona templada de Guatemala (900 a 1.800 metros). La fruta es más pequeña y alargada que la del zapote y parecida en gusto. Esta es la especie que crece a más altura y está poco distribuída.

El "zapote amarillo" o "borracho" (*Lucuma salicifolia* HBK) es una fruta mexicana de distribución restringida, más frecuente en Chiapas. Sus frutos son ovoideos, alargados, de 10 a 15 cms. de largo, anaranjados y con una cáscara delgada. La pulpa es amarilla, casi igual al color de una yema de huevo cocinada. El fruto es muy seco, casi sin jugo, diferentes en esto de las otras frutas americanas; su sabor es muy dulce, sin ninguna acidez y recuerda una yema de huevo molida y mezclada con azúcar y aroma. Esta y otras especies de *Lucuma* se conocen en Costa Rica, Colombia y Venezuela.

Caimito. El "caimito" (*Chrysophyllum cainito* L. y otras especies) es una fruta de ambos litorales de la tierra caliente en el norte de América tropical (Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela y Cuba). Esta fruta se parece a la manzana en su tamaño y forma pero es de color verde o púrpura. La pulpa es dulce, sin acidez y la más jugosa de todas las Sapotáceas. Se le cultiva poco y se halla en estado silvestre.

Mamey (*Mammea americana* L.), de la familia de las Gutíferas, cuyo nombre proviene del dialecto Tahíno (Haití), es una fruta de origen caribe distribuída en la tierra caliente

Digitized by Google

de América tropical. Se le conoce también con el nombre de "mamey de Santo Domingo". Es poco conocido en México y se le halla en pequeñas cantidades en Guatemala, Costa Rica, Colombia, Venezuela y Cuba. En su apariencia exterior no difiere del zapote, pero su diferencia principal está en la cáscara gruesa, de color café claro y su forma ovoidea. La pulpa es firme, de color amarillo semejante al melocotón y muy difícil de separar de la cáscara. La fruta es jugosa, ácida y de un buen sabor que tiene algún parecido con el albaricoque (en Brasil se le llama "albaricoque de Pará"). Tiene aroma muy fuerte. Para el gusto europeo es la menos extraña de las frutas americanas.

Zapote negro. El "zapote negro" (*Diospyros ebenaster* Retz.) de la familia de las Ebenáceas, da un fruto de color verde oscuro, de forma esférica y achatada, del tamaño de una manzana grande; la pulpa es oscura, insípida y muy inferior a la de persimon (*Diospyros kaki* L.). La cáscara es suave. Se le encuentra sólo en México hasta los 1.800 metros de altura, ampliamente distribuído.

Papaya. *Carica papaya* L. (Caricáceas), de origen centroamericano y cultivo muy extendido. La papaya es una planta unisexual. Sus frutos son muy apreciados y contienen una enzima, la papaína, de acción similar a la pepsina. Las frutas grandes y amarillas son de tamaño y forma parecida al melón, ... y la pulpa amarilla y carnosa ocupa, como en la fruta citada, sólo la parte externa, quedando al centro una cavidad grande. Semillas numerosas, negras y agudas, se hallan en la parte interna de la pulpa sobre paredes generalmente perfectamente desarrolladas. El gusto de la fruta es agradable, dulce, insípido, sin acidez y aroma. Se cultiva extensamente en toda América tropical, en México hasta Venezuela y Cuba. En la costa Pacífica de Costa Rica, según Pittier, la papaya se encuentra casi en todas la casas. Es posible que como especie, la papaya sea la fruta más diseminada en América tropical, pues entre las anonas hay más de una especie. La zona de distribución va desde 0 a 1.700 metros de elevación. En Costa Rica se halla en los bosques una papaya silvestre de frutos pequeños, amarillos y sin sabor, quizás otra especie. Además hay ciertas especies de *Carica* de frutos pequeños, como *C. peltata* Hock. & Arn., y *C. dolichaula* Donn. Sm. en la costa Atlántica de Costa Rica; *C. cauliflora* Jack. y *C. microcarpa* Jack. en Venezuela. En Ayutla, Guatemala, en la costa Pacífica, encontramos muchas papayas de frutos pequeños, del tamaño de una naranja, en los patios de los hoteles. La pulpa de éstas era un poco más delgada, de sabor corriente y contenía muchas semillas.

Papayuela. Una especie diferente se halla diseminada en Colombia junto con *C. papaya*, quizás derivada del género común *Vasconcella*. Es la *Carica candamarcensis*, desconocida en Centro América y en Venezuela y en las demás áreas atlánticas de América del Sur.

La papayuela en Colombia sustituye a la papaya entre los 1.800 a 1.900 metros y llega hasta los 2.800 metros de elevación. El cáracter de planta de altura y su capacidad de resistir heladas, hace muy valiosa para una distribución amplia, y sus frutos comestibles tienen todas las propiedades de la papaya tropical. En Europa se han hecho experimentos en la introducción en Niza. Es un árbol pequeño parecido al papayo, con numerosas frutas lisas, amarillas, ovoideas, del tamaño de una pera grande. La pulpa ocupa una capa delgada y la cavidad está llena de pequeñas semillas, de diferente forma de la de *C. papaya*. Las semillas tienen una forma peculiar, con protuberancias negras. El gusto de la fruta es ácido, algo diferente de la papaya que es más dulce, y por su sabor y tamaño recuerda al de la granadilla.

La *Jacaratia mexicana* D.C., llamada "bonete", tiene frutos comestibles (Morelos, Yucatán).

Piña (Bromeliáceas). El nombre piña se usa en toda América Latina. Entre las tribus Mayas se le conoce con los nombres de pach, pojéh, chuba, chop, jalopch'op, masati, matzat, mazate, este último nombre muy similar al azteca mazatli; en Guaraní, ananas. Está ampliamente distribuída en toda América tropical, especialmente en la tierra caliente llegando hasta los 1.700 metros de altura. En los mercados de las grandes ciudades como México, hay puestos de venta únicamente para piñas, que se venden en grandes cantidades. Los nativos del Magdalena cargan sus piñas en botes para llevarlas al mercado. En México se la ha encontrado en cultivo en 628 municipios, particularment en los estados de Guerrero, Oaxaca y

Digitized by Google

Quintana Roó; según Rose se halla también en Manzanillo (Colima). Se cultiva en Guatemala, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela y las Antillas. En Cuba tiene importancia comercial menor sólo que los bananos y los citrus. Estos últimos fueron eliminados por el cultivo de la piña en muchas regiones. Se le cultiva en gran cantidad en la provincia de La Habana y en la Isla de Pinos. De su jugo fermentado se hace una bebida, la gerapiña, y vinagre.

Otras bromeliáceas se utilizan ampliamente por sus frutos comestibles. Son las llamadas "piñuelas", *Bromelia pinguin* L. y otras especies como B. *karatas* (*Karatas plumieri*). En Guatemala y Chiapas se venden frutas de piñuela en los mercados. Estas frutas consisten en grandes racimos de frutos separados, amarillos y con numerosas semillas. La fruta es de un sabor ácido agradable y se usa en la preparación de refrescos. Rose encontró bromelias parecidas en la parte occidental del norte de México; Pittier la menciona para Costa Rica y Guatemala, y se la encuentra también en Colombia (Cundinamarca).

Aguacate. Planta cultivada antiguamente desde México hasta Perú. El nombre deriva del Nahuatl "ahuacatl". En Colombia se le llama "cura" (Tolima). Tiene numerosos nombres en los dialectos centroamericanos; entre los Mayas, o-oj, on, oun, un, un-ju. La fruta del aguacate tiene forma y tamaño similar a la pera, de donde deriva el nombre inglés "alligator pear". Las frutas grandes llegan a pesar hasta dos kilogramos y su color va desde verde hasta púrpura. Contiene una semilla muy grande que ocupa gran parte de la fruta, y la pulpa de una textura mantecosa (contiene 10-30% de grasa) tiene un sabor a nuez. La fruta se usa cruda en ensalada. El aguacate está representado en México por una especie de frutas pequeñas y de cáscara suave (*Persea drymifolia* Cham. & Schlecht.). En opinión de Popenoe, es una especie más resistente que los grupos guatemaltecos y caribes de aguacates, y fue sembrada en Europa en el litoral mediterráneo y aun en Roma. El aguacate de Guatemala corresponde a otro grupo distinto al de México y tiene una cáscara más dura. Esta es típica de las formas de las montañas de Guatemala, en contraste con los caribes, que se han diseminado en las tierras calientes.

Guayaba. *Psidium guajaba* L. (Mirtáceas). Es un frutal ampliamente distribuído en América tropical (México a Brasil), en las tierras bajas y hasta unos 1.500 metros de elevación. Se reconocen dos formas, una de frutas redondas, *pomiferum*, y otra periforme, *piriferum*; el color es amarillo con pulpa blanca o rosada. La palabra guayaba deriva de un dialecto haitiano; en Nahuatl se le conocía con el nombre de "xalxocotl". Numerosas semillas llenan gran parte de la fruta, y son un factor molesto en el consumo de las frutas crudas. El nombre Nahuatl mencionado, que quiere decir fruta arenosa, está probablemente asociado con este carácter. La fruta de la guayaba es dulce y de un aroma particularmente agradable. Se le usa para hacer dulces y mermeladas que se exportan de Jamaica a Inglaterra. En Europa se halla en la costa mediterránea de francia

Ciruelo. Entre las frutas de la familia de las Anacardiáceas las más propagadas son las del género *Spondias*. Aparentemente son de alta producción en México, donde compiten con la anona. La ciruela, o en Nahuatl "jocote" (*Spondias mombin* L.) da una fruta roja o naranja, de forma y tamaño semejantes a la ciruela. La semillas es muy grande y la parte comestible escasa. La forma de la semilla es peculiar, ovoidea, con superficie cubierta de venas prominentes. La fruta tiene un sabor ácido y un aroma especial.

Marañón. *Anacardium occidentale*, de la familia de las Anacardiáceas, es un árbol de origen brasileño que se encuentra especialmente en la tierra caltiente de toda Sur América, aunque según Popenoe puede llegar hasta los 1.500 a 1.800 metros. La fruta consiste de una nuez de forma de riñón de 3 a 4 cms. de largo, adherida a un pedúnculo camoso. Este pedúnculo de color amarillo o rojo, tiene forma de cono truncado y mide de 6 a 8 cms., y es comido como una fruta. El gusto del marañón es muy especial y tiene un aroma fuerte, desagradable para los Europeos. Las semillas las dan las nueces del marañón.

Granadilla Géneros *Passiflora* y *Tacsonia* (familia de las Pasifloráceas). El nombre español "granadilla" deriva del aspecto exterior de la fruta semejante a una granada, y se usa en México y Centro América. En Sur América se la conoce con el nombre de "parcho", "parcha" (Quechua), "curuba" en Colombia, "tacso" en Ecuador. Hay numerosas especies de Pasifloráceas. La granadilla se halla en toda América tropical en la zona caliente hasta

Digitized by Google

los 3.000 metros o más. Es una planta trepadora de flores moradas y cuyos frutos comestibles tienen formas y tamaños diferentes, anaranjados o verdes, con puntos pequeños y brillantes. La cáscara es delgada, seca y coriácea, y por su consistencia las frutas pueden conservarse a menudo y se venden a veces semi-secas. La parte central de la fruta está llena de semillas numerosas, rodeadas de una masa gelatinosa verduzca, que forma la parte comestible de la fruta. Esta masa no se puede separar fácilmente de las semillas y por esta razón se consumen juntas. A veces la pulpa limpia se mezcla con azúcar o leche o se congela.

Mamoncillo. El "mamoncillo", como los "icacos" y "madroños", son frutas de distribución más restringida, especialmente en Sur América y no se encuentran en México. El mamoncillo (*Melicocca bijuga* L.), de las Sapindáceas, es un árbol que se halla a menos de 1.000 metros, por lo general en estado silvestre y pocas veces cultivado. Las frutas aparecen en racimos y son del tamaño de una cereza y contienen semillas grandes. La pulpa comestible es sólo una parte pequeña de la fruta y su gusto es ácido y sin aroma.

Icaco (*Chrysobalanus icaco* L.), se le halla en los valles y litorales de Colombia en huertos o silvestre. Es un árbol pequeño, con la fruta de color blanco o rosado, del tamaño de una ciruela y con una semilla de forma ovoidea. La pulpa es escasa, de poco gusto, algo dulce y de consistencia fibrosa, separándose con dificultad de la semilla. Se prepara en jalea en algunos lugares. La planta puede resistir heladas ligeras.

Madroño (*Rheedia madruno* (HBK.). Planch. & Trian.), de la familia de las Gutíferas, es un árbol semi-cultivado por sus frutas esféricas y anaranjadas del tamaño de una ciruela. El pericarpo suave tiene espinas agudas, y la fruta contiene de 1 a 3 semillas grandes, que ocupan un gran espacio. El mesocarpo comestible, blanco, es una parte escasa y tiene un gusto ácido como el del limón, agradable y de aroma especial.

Frutos secundarios. En América tropical se usan muchos frutos silvestres en la alimentación y algunos de ellos llegan hasta los mercados. Los siguientes son los más comunes y que ofrecen algún interés:

(1) *Byrsonima crassifolia* HBK., Malpigiáceas, "nance" o "nanchi" en Centro América; según Pittier esta palabra deriva de un dialecto de Chiapas. La fruta se usa para preparar una bebida semejante a la chicha.

(2) *Crataegus mexicana* Moc. & Sessé, "tejocote", árbol de tamaño mediano, de frutas anaranjadas, redondas y sin jugo. Se usa como alimento en grandes cantidades en México, en lugar de peras. *C. stipulosa* Steud., la "manzanilla" de Guatemala, según Popenoe es una especie diferente.

(3) *Hymenaea courbaril* L., "guapinol", de las Mimosáceas, tiene frutos con una masa seca, polvorosa, que llena los intersticios entre las semillas, de sabor como el licorice.

(4) *Inga edulis* Mart., "cuajiniquil" se cultiva como sombra del café y sus vainas largas de unas seis pulgadas tienen una pulpa dulce, similar en sabor al litchi.

(5) Pera, en Colombia (Barranquilla) encontramos una fruta desconocida, a la que se dá este nombre por su parecido a una pera.

(6) *Pinus cembroides* Zucc., "piñón", semillas comestibles que recuerdan a la del cedro, se venden a menudo en los mercados de México.

(7) *Pithecolobium dulce* (Roxb.) Benth. de las Mimosáceas, llamado "guamuchil", "mochihuiste".

(8) *Prunus cerotina salicifolia* (HBK) Koehn, "capulín", se halla de México y Guatemala hasta Venezuela de 3.000 a 4.000 pies. La fruta es un sustituto de la cereza.

Digitized by Google

(9) *Rubus macrocarpus* Benth., en Colombia cerca de Bogotá y en el departamento del Tolima, y aún en el paso del Quindío a más de 3.000 metros, se encuentran grandes cantidades de una planta parecida a esta especie. Sus frutos son excepcionalmente grandes. En los mercados se hallan otras de frutas más pequeñas; Popenoe recomienda hibridaciones entre estas especies.

(10) *Fragaria*, las fresas se venden en México (Irapuato, estado de Guanajuato), también se cultivan en Guatemala en la finca experimental de La Aurora. A juzgar por la apariencia de plantas y según el criterio de N. E. Scharima, las muestras de Guatemala ofrecen las frutas grandes características de F. *grandiflora* Duch.

Digitized by Google

CAPITULO 22

CACTACEAS DE FRUTAS COMESTIBLES

La Meseta del norte de México es el centro de una flora xerófila particular, de origen local. Además de las *Yuccas* y *Agaves* es el centro de origen de cactáceas de numerosos géneros. Hacia el norte y sur la variación disminuye considerablemente y Guatemala es muy pobre en cactáceas.

Opuntia. El número mayor de cactáceas americanas con frutas comestibles pertenece al género *Opuntia*, subgénero *Platyopuntia*, de tallos aplanados. Además de las especies silvestres se cultivan en México, desde épocas pre-Toltecas según Humboldt, varias especies que han mantenido cierta importancia como alimentos nativos hasta el presente. Los mercados de la Ciudad de México y de otros lugares tienen siempre una abundancia de frutas de tuna. Las *Opuntias* cultivadas pertenecen principalmente a las series (1) *Ficus-indicae* en las cuales las especies cultivadas son *O. ficus-indica* L., *O. castilla* D. Griffits, y *O. ondulata* D. Griffits. En la serie *Streptacantha*, las especies son *O. streptacantha* Lemaire; *O. hyptiacantha* Weber y otras. Todas estas especies son de origen mexicano y son conocidas bajo cultivo, silvestres o semi-silvestres. El centro de variación está en la Meseta mexicana.

Entre los Aztecas las opuntias se conocían con el nombre de "nopalli" y las que producen fruta con el nombre de "noxtli". Los españoles introdujeron el nombre haitiano "tuna", que suplantó a los nombres originales y se conserva hasta el presente, junto con el nombre autóctono "nopal". Las tunas son plantas perennes, con tronco arbóreo que llega hasta un metro de diámetro y una altura de 5 metros. Las pencas ovales llegan hasta una longitud de 50 cms., y en la serie *ficus-indicae* tienen pocas espinas o carecen del todo. El fruto ovoide es jugoso y está cubierto de pelos espinosos, llegando hasta 9 cms. de largo y es de color verde, rosado, rojo oscuro o amarillo y contiene numerosas semillas. Las tunas tienen nombres numerosos, generalmente españolizados. "Tuna mansa, "tuna pelona", "tuna tempranilla", corresponden a la especie *O. ficus-indica*.

O. castilla que se cultiva en el estado de Durango, tiene el nombre de "tuna de castilla". *O. ondulata* es cultivada en Aguascalientes. *O. hyptiacantha* en Oaxaca, Aguascalientes y otras localidades. "Tuna cardona", "hartona", "cascarona" son variedades cultivadas de *O. steptacantha* de San Luis Potosí y Zacatecas. El fruto jugoso de esta especie es particularmente apreciado y se usa en grandes cantidades tanto en fruta como preparado en dulces. "Tuna de Alfahayuca" = *O. amilacea* Tenore. "Tuna camueza" = *O. robusta* Wend., crece en San Luis Potosí. *O. durangensis* Britt.& Rose se llama "nopal-tapón" (1)

La composición del fruto de la tuna es, según Cordero, agua 83%, glucosa 10.5%, celulosa 5.2%, albumen 1%, cenizas 0.3%. La desventaja principal de esta fruta son sus numerosas semillas (frutas con una sola semilla son conocidas) y los pelos espinosos. No es posible recogerlas a mano por estas espinas y las frutas generalmente se cortan con un cuchillo. Algunos indios las recogen usando guantes de lana especiales, y remueven los pelos con un pedazo de hoja o de madera. Al prepararlas para alimento se corta la parte externa de la fruta en la que están fijados los pelos. La "tuna cardona" se usa especialmente para hacer dulces pues tiene gran cantidad de pulpa. El jugo de la tuna se hierve y da varios productos según su concentración: un sirope fluído, "miel", "melcocha" cuando es más espeso y "queso de tuna", una clase especial de dulce. El sirope se fermenta para la preparación de una bebida alcohólica llamada "colonche", para la cual se usa especialmente la tuna tapona.

---

(1) Además de las especies enumeradas tienen frutos comestibles *O. engelmanni*, *O. vulgaris* Harv., *O. camanchica* Engelm. & Bigel., *O. raffinesquii* Engelm., *O. cymochila* Engelm. & Bigel., etc.

Digitized by Google

El cultivo de la tuna se hace en gran escala en muchas fincas del estado de San Luis Potosí...Las frutas maduras se secan a veces para consumo durante el invierno, las verdes se cocinan y tienen un sabor semejante a manzanas o se secan y se cocinan con carne. Además de la fruta, las pencas jóvenes de la opuntia se usan para comida, cocinadas o asadas en ceniza. Los tallos se dan al ganado que los devora, a pesar de las espinas. En Estados Unidos las espinas se queman y la tuna se usa también como abono verde (Diguet) y en algunos lugares es el único forraje para el invierno. Además de la opuntia otros cactus se usan con ese mismo propósito (Diguet). Las opuntias son también utilizadas como setos vivos. Las partes leñosas son muy apreciadas como combustible. La tuna al presente se halla ampliamente distribuída fuera de las fronteras de México, especialmente en el Mediterráneo, Africa del Sur y Australia. Algunas opuntias resisten bajas temperaturas, hasta de 8°C y llegan hasta los 50°LN, en Canadá. La especie más norteña, *O. raffinesquii*, crece cerca del lago Michigan. En Rusia la opuntia crece a veces silvestre en Transcaucasia y en la costa sur de Crimea hasta Sudak.

Cereus. Los cactus de la subfamilia Ceroideae, lo mismo que las opuntias, tienen varias especies de frutas comestibles, llamadas "pitahaya", "pitaya". Se cultiva extensamente en el estado de Jalisco (y Querétaro?) el *Lemairocereus queratoroensis* Britt & Rose, cuyos frutos aprovechan los indios durante varios meses al año.

Nyctocereus serpentinus Lag. & Rodr., de frutos rojos pequeños, con pocas semillas, llamados "pitahayita"; se cultiva lo mismo que *Hylocereus ocamponis* y *H. napoleonis*. La fruta comestible de *Machaerocereus gumosus* Eng. de Baja California y *Lemairocereus thurberi* Eng. están distribuídos extensamente en el noreste de México, y se conocen como los anteriores con el nombre de "pithaya"; *Escontria chiotilla* Weber se conoce con el nombre de "jicotilla" en Puebla. *Pachycereus tetezo* Weber da frutas que se venden secas en Tehuacán (Puebla) con el nombre de "hijos de teteso"; *Lemairocereus chichipe* Gosselin, llamado "chichituna" y *L. weberi* Coulter se encuentran en Tehuacán; en Veracruz *Acanthocereus baxaniensis* Karv.; *Myrtillocactus geometrizans*, ampliamente distribuído en México, da frutos pequeños de 1 cm., que se conocen secos con el nombre de "garambullo".

Las pitahayas se hallan también en otros países latinoamericanosy las frutas de los Cereoideae se usan como alimentos crudos o secos. Se hace un sirope de éstos y por fermentación una especie de cerveza.

La fruta de la pitahaya tiene semillas más pequeñas que las tunas y por esto se comen en grandes cantidades. No tienen pelos espinosos y su gusto es diferente; los hay con sabor a grosellas, a fresas, etc. Las semillas secas de *Pachycereus pringlei* Watson son molidas en harina por los indios Yaque que la emplean para la fabricación de queques. Las semillas abundantes de *Platyopuntia*, *Cephalocereus* y otras se usan molidas, y han tenido un rol prominente en la alimentación desde tiempos pre-hispánicos. Las semillas se muelen en una piedra lisa como se hace con el maíz. Los indios la recogían en tiempos antiguos aún después de haber comido las frutas. Los cactus columnares de las especies *Pachycereus marginatus* Zucc. de frutas no comestibles, llamadas "órganos", así como otras especies, son usados en todas partes como setos vivos en la Meseta mexicana. Los tallos secos se usan para la construcción de casas y como combustible. Los de *Lemairocereus weberi* son de un metro de diámetro y su madera es tan fuerte que pueden usarse para la fabricación de mesas.

Otras cactáceas útiles. Entre los cactus de frutas no comestibles están los del género Echinocactus llamados "biznaga". La pulpa de su tronco se usa en jaleas y preparada con azúcar se vende en México con el nombre de "dulce de biznaga". El citrón a veces se cocina en el sirope de pitahaya. La pulpa se come también cocida.

Una de las especies de opuntia (*Nopalea cochinillifera* Mill.) se cultiva en Oaxaca desde hace muchos siglos para la cría de cochinilla (*Dactylophius coccus*) que los Aztecas llamaban "nopal nochestli". Las plantaciones de nopal eran mantenidas con gran cuidado. Su cultivo se extendió ampliamente durante el período colonial, y Humboldt informa de plantaciones de más de 60.000 plantas. El cultivo de la cochinilla decayó con la introducción de los tintes de anilina. Según Diguet, los cactus para cochinilla eran de un tipo especial, rara vez producían frutos y soportaban sin daños considerables los efectos de las cochinillas. Se cultivaban dos variedades, una de ellas probablemente no florecía y era poco pubescente; *O. ficus-indica* var. *splendida* Weber servía para la multiplicación de la cochinilla.

Digitized by Google

La otra, *O. hernandezii* D. C. var. *typica* Roland-Gosselin, servía particularmente para obtener la cochinilla.

La enumeración de los numerosos usos de las cactáceas por los nativos de América no es completa en el informe anterior. Los pelos de *Mammillaria pusilla* D.C. se usan en el norte de México como fibras, como la balsa, y se llaman "algodón de biznaga". La fruta de *Pachycereus pecten-agorigenum* Eng. con numerosas agujas, se usa por los indios como un peine. El extracto acuoso del tallo de *Machaerocereus gumosus* Eng. se usa en Baja California para envenenar peces. Plantas del género *Ariocarpus* son venenosas, y algunos cactus son usados como medicinas. Entre éstos se pueden citar *Aporocactus flagelliformis* L., cuyas flores se usan en enfermedades del oído; *Opuntia megarhiza* Rose, de raices carnosas que se usan en el tratamiento de quebradoras (el "xacanochtli" de los Aztecas). El pellote, *Lophophora williamsi* Coulter y *L. lewinni* Coulter, son los cactus venerados de los indios, por provocar alucinaciones. El efecto decorativo de los cactus encontró a menudo expresión artística, e indudablemente los Aztecas los apreciaron y cultivaron como plantas decorativas.

Algunas especies de *Platyopuntia* y *Lemairocereus* dan un producto similar al guayule (Long, según Diguet). Los cactus también sirven como plantas melíferas.

LISTA DE LAS FRUTAS CULTIVADAS EN EL NUEVO MUNDO

(En algunos casos la abreviación cult. se refiere a un país y no excluye la posibilidad de que se encuentre silvestre en otra localidad o viceversa).

Achras sapota L.	cult. y silvestre
Anacardium occidentale L.	cult. y silvestre
Ananas sativus Schult.	cult.
Annona cherimolia Mill.	cult.
Anona cinerea Dun.	cult.
Anona diversifolia Safford	---
Anona glabra L.	cult.
Anona longifolia Wats.	cult.
Anona marcgravii Mart.	silvestre (comestible)
Anona muricata L.	cult.
Anona purpurea Moc. & Sessé	cult. y silvestre
Anona scleroderma Safford	---
Anona squamosa L.	cult.
Anona testudinea Safford	---
Bromelia pinguin L.	silvestre
Byrsonyma crassifolia H.B.K.	silvestre
Calocarpum mammosum (L) Pierre	cult. y silvestre
Calocarpum viride Pittier	---
Carica cundinamarcensis Morren	---
Carica papaya L.	
Carya olivaeformis Nutall	
Casimiroa edulis Llav. & Lexarz.	
Casimiroa sapota Oerst.	cult.
Chrysobalanus icaco L.	cult. y silvestre
Chrysophyllum cainito L.	cult. y silvestre
Cocos nucifera L.	cult.
Crataegus mexicana Moc & Sessé	
Crataegus stipulosa Steud.	
Diospyros ebenaster Retz	
Fragaria sp.	
Mymenea courbaril L.	silvestre

Digitized by Google

Inga sp.	cult. y silvestre
Inga edulis Mart.	cult.
Juglans nigra	
Karatas plumieri Morren	silvestre
Leucaena esculenta	
Lucuma salicifolia H.B.K.	
Mammea americana L.	cult. y silvestre
Melicocca bijuga L.	cult. y silvestre
Parmentiera edulis DC.	cult.
Passiflora laurifolia L.	
Passiflora ligularis Juss.	cult.
Passiflora macrocarpa Masters	
Passiflora quadrangularis L.	cult.
Passiflora sp.	cult. y silvestre
Persea gratissima Gaertn.	cult.
Pinus cembroides Zucc.	
Pithecolombium dulce (Roxb.) Bent.	silvestre
Prosopus juliflora	silvestre
Prumus juliflora	silvestre
Prunus serotina salicifolia (H.B.K.) Koehne	silvestre
Psidium guajava L.	cult. y silvestre
Rheedia madruño Planch. & Tr.	parcialmente cultivada en Colombia y silvestre
Rubus macrocarpa Benth.	silvestre
Spondias lutea L.	silvestre
Spondias purpurea L.	cult.
Tacsonia	cult. y silvestre

Digitized by Google

PARTE IV

OTRAS PLANTAS CULTIVADAS

CAPITULO 23

CULTIVOS COLONIALES

Desde el arribo de los primeros Europeos a América se introdujeron plantas cultivadas del Viejo Mundo. Cuando Colón salió a descubrir nuevas tierras llevó con él semillas de las plantas más importantes. Todos los conquistadores españoles al iniciar nuevos descubrimientos llevaron también semillas, lo mismo que los misioneros. La mayoría de las plantas actualmente cultivadas en América y procedentes del Viejo Mundo se originaron en España, y su composición varietal es similar a la de este país. Esta composición ha cambiado en los cuatro siglos transcurridos desde la primera introducción y en España misma algunas de las variedades antiguas han desaparecido, y es posible que algunas de ellas se encuentren en América. Más adelante se hicieron algunas introducciones conforme se extendió la colonización de América. A menudo los nuevos pobladores, particularmente los alemanes, llevaron a América semillas de su propia tierra. En la actualidad el comercio de las semillas en América Latina, especialmente de hortalizas, proviene de variedades de los Estados Unidos. Con frecuencia estas introducciones se plantan cerca de las ciudades y no llegan a penetrar dentro de las poblaciones nativas, más si se considera que éstas son muy conservadoras y que no se expanden más allá de sus propios límites.

Los cultivos de mayor importancia económica son la caña de azúcar, el café y los bananos.

Caña de Azúcar. Se le conoce en América Latina con el nombre de "caña de azúcar", "caña dulce" o "caña"; tiene nombres nativos entre los Mayas como es el caso de otras plantas extranjeras. Por su distribución e importancia económica, ocupa el primer lugar entre los cultivos introducidos del Viejo Mundo o América tropical, pues produce 75 millones de quintales, casi igual que la producción de azúcar de caña del viejo mundo. Esta es igual a la de remolacha, siendo por lo tanto la producción americana, 1/3 del total del mundo y 1/2 de la producción de azúcar de caña. La caña de azúcar fue introducida primero por los españoles en las Antillas de donde se extendió rápidamente. En la mayor de ellas, Cuba, la caña es la base de la riqueza nacional, superior al tabaco por el cual es famosa. Cuba ocupa el primer lugar en la producción mundial de azúcar. Tiene gran importancia también en Haití, Jamaica y otras islas.

Las primeras cañas traídas por los españoles eran de origen indio, venidas a través de Siria y las Islas Canarias. Se la llamó "caña criolla" o "de la tierra". A fines del siglo XVIII Bounganville trajo la caña de Tahití, que se caracteriza por su excelente calidad. A ésta se la llama "caña de Tahití" o "caña solera". Una tercera variedad, de origen javanés, la llamada "caña de Java", "caña morada" o "caña cristalina" se utilizó mucho para hacer ron y para forraje; pero su claidad es inferior a la variedad de Tahití. Se conocen variedades llamadas "cinta morada" y de "cinta verde". La antigua variedad criolla se produce en pequeña cantidad y se usa sólo para comer.

La Estación Experimental de Santiago de las Vegas conduce trabajos de selección por semilla. Las regiones cañeras más importantes son en Cuba, Matanzas, Sta. Clara y Oriente.

La caña de azúcar penetró de las Antillas al continente americano (México, Centro América, Colombia, Venezuela y Guayanas). En contraste a la producción cubana que se hace según los métodos más modernos, el cultivo de caña en estos países es muy primitivo. Según Schmidt, la caña no se planta anualmente en México, o sólo se hace en pocas plantaciones. Generalmente no se renueva en 8 o más años. Algunos finqueros están orgullosos de no renovarla ni en 15 años (Schmidt). Martínez (Colombia) dice que las "plantaciones no necesitan replantarse ni aún en décadas". En el valle del Cauca, según Bella, hay plantaciones que siguen produciendo continuamente por 125 años sin otro gasto que la limpieza. El cultivo alcanza hasta los 2.000 metros de altura. En México, la extensión en hectáreas en 1922 era de Veracruz 22.372; Tabasco 7.205; Sinaloa 6.315; Nuevo León 6.290; Nayarit 6.123; Jalisco 4.807; Hidalgo 3.100; Querétaro 3.000; Oaxaca 2.562; Colima 2.558; Guerrero 2.152;

Digitized by Google

Michoacán 2.122. En los otros estados la extensión no llega a 1.000 has. En la lista anterior no se ha incluído Morelos, que antes de la Revolución ocupaba el primer lugar. La caña se siembra en todo el país en pequeña escala, y se menciona su cultivo en 2.019 municipios, casi igual que el maíz. La extensión promedio entre 1920-23 era de 82.323 has., más del 1% de la tierra cultivada, y 3% del área maicera. El valor de la cosecha sigue al maíz. La producción es usada totalmente en el país.

En Guatemala la extensión en 1925-28 era de 12.000 has., menos del 5% del área de maíz.

Es de gran importancia en Colombia, donde ocupó en 1924-25, 106.169 has., 17% de la tierra cultivable, siguiendo después del maíz y el café. Se siembra en los Departamentos de Santander, Santander del Norte, Boyacá, Cundinamarca, Bolívar, Antioquia, Caldas, Tolima, Valle, Cauca y Nariño.

La caña de azúcar se usa mucho por las poblaciones nativas. Los tallos se venden en los mercados y se usan como forraje; la panela también se vende en todas partes como azúcar sin refinar. Durante nuestros viajes en Colombia estos productos eran esenciales, y la caña era el forraje preferido para caballos y mulas. Cuando los animales veían en el camino pedazos de caña siempre se detenían para comerlos. La panela se usa como alimento en los lugares más alejados de México y se agrega al café, con lo cual echa a perder el gusto espléndido de este producto.

CAFE

El café ofrece ejemplo interesante de un cultivo del Viejo Mundo que habiendo sido llevado a América, en un corto tiempo llegó a ser el primero de sus productos agrícolas y la riqueza básica de varios países.

La introducción del cultivo del café ocurrió hace unos 200 años en los países visitados. Más antes había aparecido en Sur América, en Venezuela (1748) y probablemente Colombia. El café se introdujo en Haití en 1770; en Centro América (Costa Rica, Guatemala y México) a principios del siglo anterior. De Guatemala se llevó a Chiapas, probablemente a la mitad o a fines del siglo pasado, pues en 1841 Mullendorpf no lo menciona en ese estado, aunque en la actualidad hay más de 4'500,000 árboles. Esto da idea de la forma rápida como creció el cultivo en este lugar, en forma similar a como ocurrió en otros países, reduciendo la importancia de todos los otros cultivos. La importancia económica del café es básica no sólo a los pequeños países de Centro América, como Guatemala y Costa Rica, sino a los más grandes como Colombia, Venezuela y Brasil. La oscilación de precios del café en el mercado mundial se refleja inmediatamente en la economía de estos países.

El café tiene menor importancia en la economía de México, que es un país con recursos más diversificados. El café ocupa, sin embargo, el primer lugar entre los productos agrícolas de exportación de México. El café está limitado especialmente al estado de Chiapas, como el henequén a Yucatán. En los otros estados carece de importancia, como puede deducirse de la producción de 1918:

Chiapas	46'092.000 Kgs.
Guerrero	119.000 "
Jalisco	19.500 "
Oaxaca	9.200 "
Veracruz	5.000 "

Una pequeña cantidad se produce en Colima, Nayarit, Tabasco, y aún en Durango, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Quintana Roó, Sinaloa, San Luis Potosí, Yucatán. Se produce en un total de 1.475 municipios con una distribución de cultivo muy diseminada.

1891 - 1895	12.321 toneladas
1896 - 1900	22.835 "
1901 - 1906	28.138 "
1906 - 1910	35.788 "
1918	47.582 "
1920 - 1924	40.500 "

Digitized by Google

De las cifras anteriores por estados puede verse que el café tiene su mayor importancia en Chiapas, lo que parece ser un reflejo de la situación de Guatemala. En este último país, la extensión sembrada de café supera a la de México, mejor dicho a la de Chiapas. Eran de 1924-28 de 80.000 hectáreas y su valor superior al de maíz. En la exportación el café está en primer lugar, antes que los bananos.

La región cafetalera de Centro América ocupa las vertientes del Pacífico, y produce más de 1 millón de quintales. Hacia 1890 se iniciaron las siembras en la vertiente atlántica de Guatemala y Chiapas. Alta Verapaz, el distrito cafetalero más antiguo en el Atlántico, produce unos 60.000 quintales. En Costa Rica (70.000 has en 1915) el café ocupaba el primer lugar, aunque fue reemplazado después por bananos. La producción es de 35 millones de libras. El Salvador tiene 80.000 has. (1924) y Nicaragua 97.000. En Panamá se produce café en la provincia de Chiriquí.

En Colombia había en 1924-26 más de 200.000 has. En la décima parte de la superficie sembrada en Brasil, Colombia ocupa el segundo lugar en el mundo, sobrepasando algo a las Indias Holandesas y Haití (1'500.000 quintales). El café ocupa la misma área que el maíz el 25% del terreno cultivable. La producción es de 129 millones de kilos, siendo por su valor el principal producto de Colombia, llegando a ser 1/4 de la producción agrícola. Es más de 2/3 de la exportación total, y deja muy atrás a los otros productos. Las regiones cafetaleras produjeron en 1913-14 lo siguiente:

Cundinamarca	200.000	sacos
Norte de Santander	200.000	"
Caldas	199.000	"
Antioquia	185.000	"
Santander	105.000	"
Tolima	80.000	"
El Valle	50.000	"
Magdalena	40.000	"
El Cauca	30.000	"

Cantidades menores se producen en los Departamentos de Huila, Nariño y Boyacá. La región cafetalera ocupa las vertientes montañosas de los valles del Cauca y el Magdalena.

Las regiones cafetaleras de Venezuela (que producen unos 600.000 quintales) están en los estados de Oriente, Yaracuy, Falcón, Zulia (café de bajura) y en los estratos andinos (café de altura).

El café es de gran importancia en las Antillas, en Haití (que junto con la República Dominicana tenían 113.000 has. en 1926); Puerto Rico (75.000 has en 1924); Guadalupe (7.000 has); Jamaica (9.000 has). El cultivo del café en Cuba está en decadencia (24.000 has en 1926); en 1884 exportó más de 2 millones de arrobas, pero el cultivo de la caña lo ha detenido. En Pinar del Río y Oriente aún se conserva. Los países citados, más Bolivia (26.000 has) y Ecuador (10.000 has) son las principales regiones cafetaleras de las Américas y del mundo, pues producen 15/17 de la producción mundial, dejando sólo 2/17 para el Viejo Mundo, que es la patria del café.

Este es uno de los ejemplos más elocuentes de traslado de centro de una planta cultivada lejos de su área de origen. Los cafés cultivados pertenecen a la especie *Coffea arabica*; en menor cantidad a *Coffea liberica*. La zona vertical de *Coffea liberica* llega hasta los 900 metros, y la de *Coffea arabica* de 800-900 hasta 1.400-2.200. En algunos casos el café arábico se cultiva a menores altitudes, a veces hasta 200 metros en la costa del Pacífico de Costa Rica (Pittier). Los cafés arábicos de las regiones montañosas de Centro América y Venezuela son altamente apreciados por la calidad de su producto, y en menor grado el de Colombia, casi igual al moka y muy superior al café brasileño. Estas variedades corresponden al grupo "suave", caracterizados por un alto contenido de cafeína y aroma, y ausencia de principios amargos. El "caracolillo" es especialmente estimado y sus semillas ovales vienen del desarrollo de una sola semilla en cada fruto. Tales semillas se forman a menudo en las ramas superiores y en árboles viejos. Las técnicas de cultivo varían mucho.

La mayoría de las plantaciones en Centro América están en manos de extranjeros, particularmente de alemanes en Chiapas y Guatemala. En estos casos, el cultivo se hace por

Digitized by Google

métodos modernos. En las plantaciones de los nacionales, el cuidado de las plantas deja mucho que desear y los rendimientos son bajos. Los indios también cultivan café, vendiéndolo a veces en fruto. La semilla se deja con su cubierta (pergamino). El café se siembra bajo sombra, que lo protege también del viento. Las siembras nuevas se sombrean con bananos e higuerilla. Los árboles de sombra más corriente son los *Inga* ("cuajiniquil" o "guamo"), y en Venezuela *Erythrina* ("bucare").

Bananos. El banano, *Musa paradisiaca* L., es uno de los tres artículos más importantes, como el café y la caña de azúcar. Así como hay países cafetaleros, como Brasil, Colombia, Guatemala, El Salvador, o azucareros como Cuba o Puerto Rico, hay repúblicas bananeras como Honduras, Costa Rica y Panamá, donde los bananos son el producto básico del país, ocupando el primer lugar. En algunos de los países citados, como Guatemala y Colombia, los bananos ocupan un lugar secundario; sólo son básicos en la economía de un Estado, Tabasco, que exporta grandes cantidades. La extensión de México es de cerca de 5.000 has., menos de 1% de la tierra cultivable. Su producción en 1920-26 de 81.320 toneladas no es inferior en cantidad a la de ciertas repúblicas bananeras, pero su importancia en México es notable sólo como fruta. En ese aspecto es la más importante y se halla en 1.029 municipios, compitiendo con las naranjas. Estos dos productos juntos dejan muy atrás a todos los otros frutales juntos.

Los cultivos comericales de banano (subsp. *sapientum*) se hallan sólo en tierras calientes en la costa atlántica. Para uso doméstico de variedad no dulce (subsp. *normalis*) se cultiva hasta los 1.800 m y aún 2.000 m (Pittier). El banano no se cultiva en la meseta mexicana, y su cultivo está confinado al litoral y valles montañosos del Atlántico y a las estribaciones de la vertiente del Pacífico. El trópico de Capricornio parece excluir su cultivo, pues en Torreón no fructifica todos los años. A esas latitudes el banano sólo se usa como planta decorativa.

El cultivo comercial del banano en Centro América es de origen reciente (desde 1880), estimulado por su comercio en E.U.A. En México y otras repúblicas se limitó a áreas en el Atlántico con buenas vías de comunicación. Así en Tabasco las plantaciones están situadas en el río Grijalva y sus numerosos afluentes. La United Fruit Co. tiene un servicio de barcazas para esas plantaciones. Guatemala produce 5 1/2 millones de racimos; Costa Rica, una república bananera con 1/2 millón de habitantes, de 7 - 11 millones de racimos; en Honduras constituye 3/5 de la exportación. Panamá produce un millón de racimos. En Colombia se siembran cerca de 70.000 has., más cerca del 10% de la tierra cultivable, y ocupan el 4° lugar, después del maíz, café y caña, aunque por su valor ... ocupan el segundo lugar después del café, compitiendo con el azúcar.

La distribución por departamentos es así:

	Subsp. normalis O, Kze (Plátano)	Subsp. sapientum (L.) O. Kze. (Banano)
Nariño	4.371 has.	929 has.
El Cauca	1.994	401
Valle	1.918	
Huila	1.339	
Tolima	6.068	119
Caldas	13.882	
Antioquia	5.378	537
Bolívar	mucho	
Magdalena	1.732	20.408
Santander Norte	5.000	
Santander	?	
Boyacá	900	
Cundinamarca	14.300	

La producción para esportación se concentra en el Departamento del Magdalena, en la región de Santa Marta,en donde las plantaciones y terrenos aprovechables, unas 3.000 has pertenecen a la United Fruit Co. Barcos rápidos hacen conexión entre ese puerto y las áreas bananeras de Centro América.

Digitized by Google

En Venezuela el cultivo del banano, sólo se hace para el consumo local, como en Cuba, de donde se exportaba bananos. Entre los cultivos de consumo interno, los bananos son los cultivos más importantes de Cuba y como los cítricos, como en México, son las frutas más importantes. La estación experimental de Santiago de las Vegas tiene una colección de variedades.

Botánicamente los bananos producidos en América pertenecen a dos subespecies: subsp. *normalis* O. Kze., el "plátano" de los latinoamericanos ("plátano vianda" en Cuba) y la subsp. *sapientum* (L.) O. Kze., el "banano" o "cambur" (plátano fruta en Cuba). Estas subespecies sólo se distinguen marcadamente en las frutas. El banano tiene frutas dulces, con 21,7% de azúcar y 72% de agua. Su tamaño no excede de 20 cm. El plátano tiene frutas más largas (hasta de 35 cm.), harinosas, no dulces, secas, con 10% de azúcar, 66% almidón y 15% de agua (según los análisis de Marcano, Muntz y Balland). En relación con su composición, los métodos de usarlos son completamente diferentes. El nombre banano se debe referir sólo a la fruta, cultivada para la exportación comercial y la "cornucopia de oro" de ciertos países.

Este cultivo fue indudablemente traído del Viejo Mundo por los españoles y es a menudo desconocido de los nativos que sí conocen el plátano. Este es usado como verdura, cocinado o asado, y se prepara una harina, usada en la fabricación de bebidas alcohólicas (chicha). El plátano es cultivado extensamente en las poblaciones nativas, generalmente fuera de las áreas comerciales de banano. El plátano es un importante producto alimenticio, igual al maíz o los frijoles, ocupando el tercer lugar por su importancia en Costa Rica (Pittier). Según Sapper, el banano no tiene valor para los indígenas de Centro América. En Colombia la extensión cultivada de plátano es dos veces mayor que la de bananos. En Venezuela, según Pittier, el plátano es también más importante.

La distribución extensa del plátano en América ha inducido a algunos autores (Pittier) a suponer que era conocido antes de la llegada de los españoles. A favor de esta teoría está el hecho de que existen nombres indígenas para las variedades de plátano en Costa Rica, mientras que no los hay para el banano que recibe el nombre de "plátano extranjero". Una de sus variedades, "banano indio", se encuentra a veces en grandes cantidades en antiguos sitios indígenas actualmente sin población (Pittier). El platano tiene numerosos nombres Mayas: as, joas, itas, bitox, pula, pulak, lobit, telaj, vatnix, sac, ulsakul, tul, tz'ailek. Las variedades de plátano no son numerosas, mientras que en bananos existen tipos muy diferentes por su tamaño, color (morado, rosado, negro) y sabor. La variedad "Manzano" tiene un sabor parecido a esa fruta. Una variedad comercial se llama "guineo".

Digitized by Google

CAPITULO 24

CEREALES

Sólo tres cereales del Viejo Mundo tienen importancia en la agricultura actual (50) en América Latina. En pirmer lugar, el trigo, luego la cebada y arroz. El centeno se produce en pequeñas cantidades en México. La avena se cultiva también en algunos países.

Trigo. El trigo es importante en la agricultura de México, ocupando en 1920-24 cerca de un millón de hectáreas, el 16% de la tierra cultivable*. En extensión y producción (322.000 ton.), el trigo ocupa el 2°lugar en México; en valor el tercer lugar, inferior a la caña. El trigo se siembra sólo en las áreas templadas y frías, y no aparece en los estados tropicales del Atlántico: Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, ni en Colima o Nayarit en el Pacífico. En los demás estados se siembra extensivamente en 1955 municipios. El área más importante es la Meseta Central. La superficie y rendimiento son los siguientes: (La primera cantidad se refiere a Superficie (has) y la segunda Rendimiento (Kgs. x ha).

Michoacán: 119.757 - 386; Guanajuato: 51,771 - 399; Sonora: 32.425 - 736; Chihuahua: 27.999 - 641; Puebla: 23,094 - 295; Coahuila: 22,069 - 468; México: 20.066 - 408; Jalisco: 27.537 - 514; Baja California: 15.000 - 878; Oaxaca: 9.582 - 197; Durango: 5.289 - 402; Zacatecas: 2.390 - 519; Hidalgo: 810 - 203; Querétaro: 630 - 423; Aguas Calientes: 619 - 1.457; Tlaxcala: 596 - 220; Nuevo León: 500 - 344; Chiapas: 456 - 123; San Luis Potosí: 118 - 826; Morelos: 20 - 805; Guerrero: 9 - 107.

La producción total se dedica al consumo interno y es suplementada por importaciones de 3 - 70 millones de kilogramos.

El rendimiento promedio es excesivamente bajo: 546 kgs. x ha., y varía entre 107 a 1.457 kg., es decir que México ocupa el último lugar en rendimiento entre los países productores de trigo. Las variedades cultivadas son: Colorado, Barbón, Pelón, Barrigón, Blanco, Largo, Criollo, Americano, Italiano, Flor. Se siembra con y sin riego.

En Centro América se planta en los lugares más altos, donde el maíz da rendimientos muy bajos. La demanda de trigo ha inducido a los indios, que son generalmente conservadores, a sembrar trigo (Sapper). La producción de Centro América es completamente insuficiente para el consumo. Los límites más bajos, según Sapper, están a 1.800 m en Chiapas, 1.500 m en Oaxaca y 1.000 m en San Salvador.

En Colombia se siembra unas 50.000 has de trigo, es decir el 13% de la tierra arable (1924). Ocupa el 4°lugar entre los cultivos anuales, después del maíz, caña y papas. La producción es de 121 millones de kilogramos. El rendimiento de 2.500 kg. x ha., y aún de 10, 30 y 50 kg. Se planta principalmente en Cundinamarca, 27.500 has; Boyacá, 9.525 has. y en menor cantidad en Nariño, 6.514 has.; Cauca, 1.677 has.; Santander del Norte, 1.590 has.; Caldas, 1.160 has., Antioquia, 209 has., y Tolima, 114 has. Se importa en las poblaciones del litoral.

La composición botánica del trigo cultivado en México y Colombia, según Flaskberger**, es la siguiente:

México

Trigos suaves

Triticum vulgare Host.

---

* Disminuyó considerablemente a 500.000 has., menos de 3 millones de quintales.

** La información sobre trigo ha sido dada por K. A. Faskberger; de cebada por A.A. Orlov y de avena por A. I. Mordsinkina.

Digitized by Google

var. *albidum* Al.	(en 3 muestras)	(sin gluma)
var. *lutescens* Al.	(en 5 muestras)	(sin gluma)
var. *alborubrum* Korn.	(en 2 muestras)	(sin pubescencia)
var. *milturum* Al.	(en 3 muestras)	(sin pubescencia)
var. *leucospermum* Korn.	(en 1 muestra)	(sin gluma)
var. *delfi* Korn.	(en 3 muestras)	(sin gluma)
var. *pyrothrix* Al.	(en 1 muestra)	(con pubescencia)
var. *erythrospermum* Korn.	(en 6 muestras)	
var. *ferrugineum* Al.	(en 8 muestras)	(con gluma)
var. *ferrugineum* con glumas cortas *subferrugineum* Vav.		(sin pubescencia)
var. *caesium* Al.	(en 1 muestra)	
var. *pseudomeridionale* Flak.		(con gluma)
var. *pseudobarbarossa* Vav.	(en 2 muestras)	(sin pubescencia)

Trigos enanos

T. compactum Host. var. *splendens* Al. (en 1 muestra)

Trigos duros

T. durum var. *murciense* Korn.
var. *coeruluscens* Bayle. (mezclado, en 1 muestra)

A juzgar por los tipos, los trigos de México son parte de origen español y parte norteamericano.

Guatemala

Dos muestras fueron estudiadas: *T. vulg. erythrospermum* Korn y *T. vulgare ferrugineum* Al.

Colombia

Se encontraron las siguientes variedades:

T. vulgare var. *lutescens* Al.	en 4 muestras
vulgare var. *milturum* Al.	en 2 muestras
vulgare var. *graecum* Korn	en 2 muestras
vulgare var. *erythrospermum* Korn	en 8 muestras
vulgare var. *meridionale* Korn	en 1 muestra
durum apulicum Korn	en 1 muestra tipo piramidal
curum apulicum Korn	en 1 muestra tipo con espigas cortas y aplanadas

El último trigo duro es claramente de origen norafricano, probablemente venido de España, lo que parece ser probable también para algunos trigos suaves.

Cebada. La cebada es importante en México, ocupando el quinto lugar en área, después del maíz, trigo, henequén y frijoles. Se cultivan 287.721 has., cerca del 5% de la tierra arada. La producción es de 87.826 toneladas. La región más importante es la Meseta Central. Se halla ampliamente distribuída en 1.956 municipios entre 800 - 3000 m de altura.

En las tierras de secano se siembra de abril a julio y se cosecha de octubre a enero. Con riego se siembra de setiembre a diciembre, y se cosecha de marzo a mayo. El período de crecimiento es de 5 - 7 meses. El rendimiento de 1 - 2 toneladas por ha., con un promedio de 435 kg. Se le cultiva especialmente para forraje y para malta. Se le cultiva poco en Guatemala (Sapper), donde se importa lúpulo para cerveza. En Colombia es un cultivo de tercera categoría, ocupando el 16° lugar por superficie: 12.726 has., 2% de la tierra arada. Produce 13.685 miles de kilogramos con rendimiento de 1.075 kg. por ha. Se

Digitized by Google

cultiva en Boyacá (7.050 has.,); Cundinamarca (4.200 has.); y Nariño (cerca de 1.000 has.). Se usa para alimento, forraje y cerveza.

La composición botánica de las cebadas centro y suramericanas son dadas en la forma siguiente por A. A. Orlov. Para Centro América se encontraron 10 variedades:

1) *pallidum*
2) *nigrum*
3) *rikotense*
4) *paralellum*
5) *coeleste*
6) *trifurcatum*
7) *mutans*
8) *medium*
9) *nudum*
10) *nudideficiens*

Sólo una variedad, *pallidum*, aparece en México, Colombia y Guatemala, lo que hace creer que sea la base de los cultivos. Las restantes se encuentran mezcladas a veces como plantas únicas. Por el número de variedades México ocupa el primer lugar con 8, Colombia con 6 y finalmente Guatemala con 3. Todas estas variedades pertenecen a las de verano. En las condiciones de campo se caracterizan por hojas duras, gruesas, inclinadas y por su crecimiento alto así como un período vegetativo prolongado; las espigas son ordinarias y las barbas duras. Las hojas y el tallo tienen una capa cerosa en alto grado. Entran todas ellas dentro del grupo ecológico llamado *rigida* por Vavilov. Por las características morfo-fisiológicas de los órganos vegetativos y de las glumas son muy vecinas a las cebadas de España, de donde, con toda probabilidad, fueron traídas a Centro y Sur América. Comparando la composición botánica de las cebadas de España y las de los países indicados, se observa que las cebadas españolas se distinguen por una extrema riqueza en formas. En España hay más variedades de cebada que en los otros países de las penínsulas meridionales de Europa, o sea Italia y los Balcanes. Vavilov encontró 16 variedades, y en España como en América Latina, la variedad *pallidum* parece ser básica y las otras aparecen en varios grados de mezcla. La comparación de la composición varietal muestra en Centro América que las formas de mayor valor agrícola fueron las escogidas, tales como *pallidum*, *rikotense*, *coeleste*, *mutans*, *medium* y *nudum*. Como las variedades españolas provienen de mezclas, puede decirse que se derivan originalmente de formas como *nigrum*, *paralellum*, *trifurcatum* y *nudideficiens*. En su área de origen éstas se hallan rara vez mezcladas, lo que ocurre también en las nuevas áreas en que se han introducido. Aunque se ha mencionado que las variedades latinoamericanas pertenecen al grupo *rigida* y que a éste pertenecen también las de España, las variedades sembradas en México, Colombia y Guatemala difieren algo de las de España. Los caracteres diferenciales son: 1) todas ellas están cubiertas de una capa cerosa muy marcada en el período de formación de las espigas, mientras las cebadas de España tienen esta capa solamente en el estado medio, y sólo en casos individuales se nota una cubierta marcada; 2) tienen un período vegetativo mayor, desde la germinación hasta el comienzo de la aparición de la cera, que las españolas; 3) se diferencian por un crecimiento más alto de los tallos que las variedades españolas; y 4) tienen un tallo más duro y glumas o barbas más largas, en particular la variedad *nudideficiens* que las cebadas españolas. Es necesario mencionar también que sólo se habla aquí de variedades de verano, que son las que se encuentran exclusivamente en América Latina, mientras que en España hay tanto variedades de verano como de invierno.

La composición botánica de las cebadas españolas y latinoamericanas se da a continuación:

No.	Variedades de Cebadas	España	México	Colombia	Guatemala
1	pallidum	D	D	D	D
2	nigrum	x	xx		
3	rikotense	xx	x	x	
4	paralellum	x		x	
5	pyramidatum	x			
6	breviaristatum	x			
7	horsfordianum	x			
8	recens	xx			
9	coeleste	x	x	x	

Digitized by Google

(Cont.)

(Cont.)

No.	Variedades de Cebadas	España	México	Colombia	Guatemala
10	trifurcatum	x	xx		
11	nutans	x	xx	x	
12	medicum	x	x		
13	erectum	x			
14	reocrithum	x			
15	nudum	xx	x	x	x
16	nudideficiens	x			xx

Explicación de signos:

D = variedad dominante
xx = variedad rara
x = plantas individuales

Arroz: El arroz es en México un cultivo de tercer rango, y ocupa el 10° lugar en extensión. Se cultivan 36.597 has. (1920-24), menos del 1% de la tierra de cultivo; produce 36.582 toneladas. El arroz se cultiva especialmente en la zona tórrida hasta 1.200 - 1.700 metros de altura. Las principales regiones son Morelos, Guerrero, Michoacán, Colima, Veracruz y Sonora. Se cultiva también en las partes más secas de Chiapas, en el sur de Guatemala (Cobulco) y en El Salvador (Sapper). No se planta en la Mesa Central de México.

La siembra de arroz se hace de marzo a mayo y la cosecha de setiembre a noviembre, generalmente sin riego, aunque cuando las lluvias no son suficientes se aplica irrigación. El rendimiento es de 900 kgs. por ha. La calidad del arroz no es inferior al de India. Según las definiciones de I. W. Obod casi todo es de la variedad *italica* aunque hay algo del tipo Honduras; la variedad *erythroceras* Korn. y la variedad *vulgaris* Korn se hallaron únicamente en plantas aisladas.

En Colombia se siembran 16.960 has (2% de la tierra cultivada), ocupando el 12°lugar. La producción es de 14'732.000 kilos. Rendimiento 860 kg. por ha. Las regiones mejores llegan hasta los 1.300 m. La superficie sembrada, por departamentos es: El Valle, 9.508 has.; Cundinamarca, 2.500 has.; Boyacá, 1.902 has.; Tolima, 1.450 has.; Antioquia, 1.444 has.; Nariño, 1.193 has.; Cauca, 1.191 has.; Caldas, 821 has.; Magdalena, 432 has.; Atlántico, 174 has.; Huila, 128 has. Se produce también en Santander y Santander del Norte.

Centeno: El centeno se siembra en pequeñas cantidades en México, 10.255 has. (1920-29). 1/10 del área arable, especialmente en los estados de Coahuila, Michoacán y Puebla. La escasez de este cultivo puede deducirse por la carencia completa de semilla en nuestras colecciones.

Avena: La avena se siembra en México en pequeña cantidad, tanto que no se menciona en las estadísticas, en los estados del norte, Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, México y Morelos. y en Chiapas cerca de San Cristóbal, donde se le usa como forraje. Las características de las cuatro muestras recogidas indican, según A. I. Mordvinkina, que pertenecen a *Avena sativa* L. spp. *diffusa* Asp. et Gr. Una muestra de Morelos es de la variedad *aurea* Korn, con un panículo grande, semillas pequeñas y hay muestras con la variedad *mutica* de semillas grandes. Las muestras de Chihuahua representan razas de la variedad *aurea* Korn. de semillas pequeñas, var. *mutica* Al. y var *aristata* de semillas cortas y anchas y barbas duras (como en los tipos suecos). Una de las muestras de la variedad aurea era de color rojo brillante, como algunas de las variedades alemanas seleccionadas. Se encontró var. *krausei* Korn en algunas siembras.

Digitized by Google

Sorgo, millo y trigo alforfón: El millo se encuentra rara vez, a veces en fincas o en plantaciones experimentales en México, cerca de la frontera de E.U.A. (Hacienda Carbonera, en San Luis Potosí; en maizales entre Velardeña y Cuenca en Durango; cerca de la ciudad de Coahuila; en Guatemala, en Amatitlán). Se encontraron 1 ó 2 muestras de millo. No se recolectó ninguna muestra de trigo alforfón.

Digitized by Google

CAPITULO 25

LEGUMINOSAS DEL VIEJO MUNDO

El garbanzo en México y las arvejas en Colombia tienen importancia entre las leguminosas originarias del Viejo Mundo. Las habas ocupan el tercer lugar, y finalmente vienen las lentejas. Estas leguminosas en México ocupan un lugar muy poco importante en relación con los frijoles y sólo una décima parte de su área cultivada. En Colombia el cultivo del frijol ocupa el tercer lugar, y las leguminosas del Viejo Mundo el segundo.

Garbanzo. *Cicer arietinum* L. Los garbanzos se siembran en la zona templada, entre 900 y 1.100 metros de elevación, y por lo tanto no se hallan en la zona tropical de la Costa atlántica ni en las zonas más frías, como Tlaxcala, Distrito Federal y Colima en Morelos. El cultivo se hace generalmente con riego, aplicando de 21 a 84 hectolitros por hectárea dos veces al año. La primera siembra se hace en enero y se cosecha en abril-junio. La segunda en abril-junio y se cosecha de julio a setiembre. Las variedades cultivadas son: Blanco, Sonora, Garbanzo, Mexicano y Español. Los garbanzos se cultivan en Colombia en pequeñas cantidades en el departamento de Antioquia. La composición varietal según K. P. Prosorova, basada en 82 especímenes, es como sigue: 50 muestras de la variedad *macrocarpum*, 1 de *album*, 14 de *fescum*, 6 de *roseum*. Se encontró una nueva variedad en Nariño, Colombia. Además de las mencionadas hay algunas otras variedades que son difíciles de diferenciar sin haber sido antes sembradas en el campo. Puede decirse que la forma dominante es la de semillas blancas y negras. La descripción siguiente fue hecha por Prozorova: variedad *macrocarpum*. Esta variedad presenta semillas un poco pequeñas y debe indicarse que la mitad del material está fuertemente atacado por *Bruchus quadrimaculatus* Fab.; que no aparece en las muestras rusas aunque se ha encontrado en especímenes de Turquestán e India. Era notable una variedad de semillas y frutas muy grande colectada en Barranquilla, cuyo peso neto por mil semillas era de 600 - 656,9 gramos, mientras que el peso para esta variedad es de 350 - 450 gramos, en India de 343, y en Palestina excepcionalmente de 519 - 530, la más parecida a la variedad americana.

Frijol de Vaca (Cowpea) (*Vigna unguiculata*). Mientras que las habas y arvejas se siembran en grandes cantidades en las zonas frías y los garbanzos en las templadas, el frijol de vaca se halla sembrado en las zonas calientes. Su área de distribución, a juzgar por las muesteas colectadas, comienza en el norte de Chihuahua. Más hacia el sur se encuentra en Aguascalientes, Sinaloa, Morelos (en Guanajuato). Su diseminación más extensa está en la zona caliente del sur de México en los estados de Guerrero, Veracruz, Tabasco (Villa Hermosa, Fronteras, Pichucalco), Chiapas (Tuxtla, San Fernando, Copainalá, Cangrejos, Tapachula). Se halla también en Guatemala (Azutla); en Panamá; Cuba y en la costa atlántica de Colombia en Cartagena y Barranquilla, llegando por el Magdalena hasta Gamarra y Calamar. La distribución altitudinal no parece que excede los 1.600 metros (Cuernavaca y Guatemala). Una muestra de Hutzilak de 2.500 metros de altura, probablemente no provenía de siembras locales. Los nombres nativos en México son "frijol carite", especialmente en el sur; "orijuelo", "ojo negro", "chico", "chicote", "mulato", "chino", "jarimuni" (entre los Yaquis de Sinaloa).

Arveja (*Pisum sativum* L.). En América Latina se utilizan "alberja", "alverja", "arveja", "arvejón", muy rara vez "chícaro". El término español "guisante" no se conoce. En Colombia la arveja se produce en Nariño, Antioquia, Santander del Norte y particularmente Cundinamarca. En México se cultiva en México, Puebla y Veracruz, y se menciona también en Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Sonora y Tlaxcala, en un total de 1.201 municipios en las tres zonas climáticas, especialmente de 1.800 a 3.200 metros. En Venezuela se cultiva en los estados de Lara, Trujillo y Mérida. En pequeñas cantidades también en Costa Rica.

Haba (*Vicia faba* L.). Es cultivada en México en las tres zonas, especialmente de 1.500 a 2.700 metros, particularmente en los estados de México, Puebla y Veracruz, y en gran parte en los restantes, en un total de 1.562 municipios. Se cultiva en pequeñas cantidades en las zonas frías de Colombia, Guatemala y Costa Rica. La composición botánica es

Digitized by Google

dada por W. S. Muratova. Las habas colectadas en México, Guatemala y Colombia en 67 muestras, son representativas de las variedades de semillas grandes y colores claros con vainas anchas y cortas de 2 a 3 semillas. Comparando las habas mexicanas con las españolas se observa su parecido en tamaño de semillas, en el color claro y la longitud del período vegetativo. Las formas con vainas delgadas, de 7 - 8 cm. de largo y semillas de 1,9 - 2,2 y de maduración tardía (40 - 45 días para florecer, 135 - 140 días para madurez completa) son las más distribuídas. Las variedades de vainas gruesas, con semillas largas o medianas y largo período vegetativo son más raras. Es de notar que las variedades de vainas gruesas en Europa son tempraneras. Las variedades de semillas pequeñas son raras; una fue colectada en Colombia y es semejante a una variedad egipcia. Existe alguna probabilidad de que fuese traída posiblemente desde hace mucho tiempo, por mercaderes sirios que comercian en Colombia. Debemos indicar que en Centro América como en España hay variedades especiales, lo que indica que la comunicación entre estas dos regiones se cortó hace mucho tiempo. En México, por ejemplo, se notaron variedades con semillas grandes, de color amarillo limón, que no se conocen en ninguna otra parte y es una de las más tempraneras en nuestra colección (138 días). En Guatemala, una variedad de tamaño mediano se distingue por su color rojo púrpura. Puede establecerse la siguiente diferenciación regional:

	Muy grande color claro	Grande color claro	Grande color púrpura	Grande amarillo limón	Mediano color claro	Mediano color rojo púrpura	Pequeñas
México	≠	≠	≠	≠	≠		
Guatemala	≠	≠	indv.		rara	≠ indv.	
Colombia	≠	≠	≠ indv.		≠ rara		≠ indv.

Se nota de la tabla anterior que no existen caracteres peculiares entre las habas americanas. Las formas de semillas muy grandes son preponderantes, las medianas ocurren rara vez y las pequeñas sólo una vez. Lo mismo puede decirse del color: las amarillo claro predominan, mientras que las púrpuras son raras y quizás debidas a hibridación natural, mientras que los otros colores son totalmente desconocidos. La composición varietal proviene de la familia *divulgata* (Mediterráneo) y de la familia *citrina* original de México, las cuales se han diseminado ampliamente. En Colombia una forma fue encontrada distinta de las suramericanas y diferente de las europeas conocidas, probablemente un híbrido (f) *divulgata* y (f) *orbicularis*. En el aspecto práctico las habas de Centro y Sur América tienen sus ventajas y desventajas, entre las primeras el famoso tamaño de la semilla y su color claro que son buenas cualidades para el mercado, y entre las segundas, su largo período vegetativo.

Lentejas (*Lens esculenta* L.). En México se siembra en cantidades relativamente pequeñas. En las tres zonas climáticas, especialmente de 1.000 a 2.700 metros, particularmente en Querétaro, Veracruz, México, y otros estados. La siembra se hace de febrero a abril y la cosecha de junio a setiembre. Generalmente se siembra con irrigación. En Costa Rica se siembra en pequeñas cantidades. En Colombia su área es insignificante, y se encuentra particularmente en Cundinamarca, Boyacá y Nariño. En Venezuela no se cultiva.

Según E. Ivarulina, la lenteja se distingue por su uniformidad, no presenta variedades endémicas y tiene caracteres que indican que fue importada con toda probabilidad de España. Representa la variedad botánica *nummularia*, del grupo de semillas grandes, subespecie *macrosperma*, distribuída por todos los países mediterráneos.

Gandul (*Cajanus indicus* Spreng.). Sólo se hallaron especímenes en Guatemala, Panamá, Colombia y Venezuela. La soya se encontró en Guatemala y Chihuahua; *Phaseolus aurens* en Guatemala y Panamá, y *P. calcaratus* en Campeche, los dos indudablemente en cultivos accidentales.

Digitized by Google

CAPITULO 26

A. PLANTAS OLEAGINOSAS

Sésamo o Ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). Plantas anuales oleaginosas no eran conocidas en América antes de la llegada de los españoles (1). El maní se utilizaba casi exclusivamente como lubricante. El ajonjolí o sésamo ha tenido una distribución extensa, aunque su cultivo es de poca importancia. El lino es de muy escasa importancia.

La superficie sembrada de ajonjolí en México es de 21.532 has (1920-24), 0.3% del área cultivada. La producción de 16.000 ton. Las principales regiones de cultivo son los estados centrales del Pacífico: Guerrero, Michoacán y Oaxaca. Se produce también en los estados vecinos de Sinaloa, Colima y Chiapas, y en Hidalgo, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán, en 1.250 municipios, lo que muestra una notable distribución. Se produce en la zona templada, con y sin riego. El rendimiento promedio es de 473 kg. por ha. Se produce también en Venezuela en pequeñas cantidades. Se usa para refrescos y en la preparación de dulces.

Lino (*Linum usitatissimum* L.). Lino o linaza, se cultiva en pequeñas cantidades en México, ocupando un área de 5.130 has., 0.1% de la tierra cultivada en 1920-24; 6.00 has en 1925. En 1022 el área era sólo de 369 has. Rinde 1.845.000 kg.

El área de producción son los estados centrales: Jalisco, Guanajuato, México, Michoacán, Puebla, Querétaro, y los Estados del Pacífico norte: Sinaloa, y Sonora. En 1922 se cultivaba en 114 municipios. Crece especialmente en la zona fría, entre 1.900 - 2.400 m. Se produce también en las zonas templadas y tórridas. Se siembra de febrero a mayo con cosecha de julio a agosto, o se siembra en setiembre - octubre y se recoge en mayo - junio. En Venezuela se siembra en las huertas para uso doméstico.

E. W. Ellad caracreriza a los linos de México, Guatemala y Colombia como pertenecientes a las variedades mediterráneas de semillas grandes (grupo *macrosperma*), de tallos sencillos, rara vez laterales, plantas de 27 a 32 cm de alto, con hojas grandes, duras y flores grandes, de pétalos purpúreos con anteras azules. En cuanto al tamaño de la semillas es un poco inferior al lino de Africa del Norte y más semejante a los tipos italianos y superior a los españoles. La longitud de la semillas va de 5.3 a 5.4 mm., y el peso por mil semillas es de 7.1 a 8.9 gramos. Es tempranero y madura en el Cáucaso entre 76 a 78 días. En Colombia y rara vez en México, se encuentra además del tipo anterior linos de semillas pequeñas del grupo Euro-Asiático, intermedia: del grupo *brevimulticaulis*, de vainas y flores pequeñas, y de período vegetativo mediano o tardío, de 82 a 89 días, en el Cáucaso. No se encontró lino perenne.

Ricino (*Ricinus communis* L.) Llamado en español "higuerilla", "higuereta", "ricino", "tartajo", "palma cristi"; en Azteca "tlapalt","tapete"; en Costa Rica, en el dialecto Brunca, "su-cra", según Pittier. Se halla la higuerilla como maleza, diseminada extensamente. Como oleaginosa no tiene mayor importancia, y apenas se menciona en las estadísticas. Se da para México 32 hectáreas (22.000 kgs), especialmente en Oaxaca (1922). Se menciona en 558 municipios en Campeche, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Sinaloa, y Yucatán. No hay seguridad de que en ninguno de esos lugares se cultive comercialmente.

Entre las exportaciones de Colombia se mencionan pequeñas cantidades en 1918 (80.000 kg de semilla, 1.700 kg de aceite). En Costa Rica y Venezuela no aparece como cultivo comercial. A pesar de su importancia limitada como planta de cultivo, tiene una distribución amplia en América Latina, como decorativa y medicinal, y para estos propósitos se le conoce

---

(1) Los indios obtenían probablemente aceites de ciertas plantas, como lo hacen todavía los indios de Costa Rica y Venezuela, para usos domésticos, del coco, coquito (*Elaeis lanococca* Gaertn.) y otras palmeras del grupo de las *Coccoinae*. En las zonas templadas del "chia" y en las frías de semillas de pinos y cucurbitáceas.

Digitized by Google

desde hace varios siglos. Pittier corrobora lo anterior indicando que se le encuentra en lugares donde el hombre blanco nunca ha vivido, y menciona su uso por los indios de Costa Rica para iluminación, colocando las semillas en un palito y quemándolas, utilizándolas así como antorchas. Tiene mucho uso como planta decorativa en la zona templada y algunas veces se le cultiva en potes (Pittier). Encontramos plantas de higuerilla sembradas como adorno en Tunja, Colombia (2.800 metros de altura) en los patios de las casas. Combina sus cualidades decorativas con sus usos medicinales. Las semillas se venden en los mercados en los puestos de brujería. A veces se le siembra como planta de sombra para café nuevo (Pittier, Martínez). Lo más común es hallarla en los lotes vacíos o en los alrededores de los pueblos, o a lo largo de los caminos, con frecuencia en gran cantidad llegando hasta unos 2.300 metros de altura. Existe en especial abundancia en las montañas de San Miguel en Colombia, donde ocupaban la mitad del terreno.

B. CUCURBITACEAS DEL VIEJO MUNDO

Melón (*Cucummis melo* L.). El cultivo extensivo de melones en México está centralizado en la región de Baja California, vecina a los Estados Unidos. Aparentemente todos los exportados a este último país. Entre melones y cantalupes en 10 municipios había en 1923 43.000 has, 1% de la tierra cultivable de México. La cosecha era de 215 millones de kilos. En el resto de México, como en Colombia y Costa Rica (Pittier) el melón es un cultivo favorito. En Querétaro se halla en 6 municipios. En Colombia se cultiva entre 500 y 1.500 metros de altura.

Pepino (*Cucummis sativus* L.). Llamado a veces "Pepinillo" para diferenciarlo del "pepino" (*Solanum muricatum*), hortaliza de lujo que aparece pocas veces en los mercados de México, Guatemala, Costa Rica y Colombia.

Sandía (*Citrullus lunatus* (Thumb) Manst. Llamada también "patilla". La sandía se cultiva en México en escala limitada en Sinaloa y Querétaro. Se cultiva también en pequeñas cantidades en Colombia a 500 - 1.500 metros de altura.

C. HORTALIZAS DEL VIEJO MUNDO

Mientras que cereales y leguminosas del Viejo Mundo tenían una amplia diseminación en América Latina, compitiendo a veces con los cultivos nativos e incorporándose en la dieta de las poblaciones, las hortalizas del Viejo Mundo no se expandieron tan rápidamente ni tuvieron popularidad entre las masas indígenas. Su distribución generalmente no se extendió más allá de las áreas suburbanas. Y aún así su uso estuvo en gran parte restringido a las poblaciones extranejras, que han sido las mayores consumidoras de hortalizas del Viejo Mundo. Cerca de las grandes ciudades los indios han cultivado estas hortalizas para la venta, y han establecido una producción industrial. Los indios guatemaltecos, por ejemplo, cultivan extensamente cebollas y ajos. En algunos lugares de México, Cuba y Panamá, la producción de hortalizas está en manos de chinos. Las áreas destinadas están en su mayor parte en la zona fría o en las partes más altas de la zona templada. La producción de semillas de hortalizas no se ha desarrollado. Según Pittier algunas de ellas no producen semillas, y otras degeneran pronto. Por ese motivo se importan anualmente semillas de Europa y Estados Unidos para la mayoría de estos cultivos.

Las cebollas y los ajos son las hortalizas de mayor distribución. En México se cultiva el ajo en 683 municipios, especialmente en los estados de Guerrero, Hidalgo, y Guanajuato, en localidades de altura. Las cebollas se cultivan en 506 municipios, especialmente en Coahuila, Zacatecas y Tamaulipas. En Guatemala crecen en las tierras planas y altas. En Costa Rica, en las partes más altas de las montañas, y en los Andes a alturas que van de 1.800 hasta 2.600 metros.

Digitized by Google

Lechugas y rábanos se cultivan en las zonas frías, así como repollo, remolacha, zanahoria y perejil. Los nabos se cultivan en Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Puebla, Sonora, en áreas templadas o frías. En Panamá se cultiva el "gumbo", "guimbombo", o "quinchancho" (*Hibiscus esculentus* L.).

Entre las especies cultivadas en pequeña cantidad se halla el anís (en áreas calientes de Oaxaca), cominos (en Guanajuato en 1922, 5.500 kg) y culantro.

La distribución vertical de otras hortalizas de poca importancia es la que sigue (según los datos de Pittier para Costa Rica):

Acedera	Cartago y alturas mayores
Alcachofa	" " "
Apio	San José y alturas mayores
Espinaca	" " "
Repollo	Cartago " "
Ruibarbo	Zona fría y templada

D. PLANTAS FORRAJERAS

Las culturas aborígenes en América desde México al Ecuador no conocieron el manejo de animales domésticos. El uso de plantas forrajeras se inició con la aparición del hombre blanco. La abundancia de pastos naturales, en todas las zonas climáticas satisfizo la producción ganadera en un principio (1), y sólo más tarde cuando comenzó la exportación de ganado, apareció el cultivo de pastos en pequeña escala. Estos cultivos fueron estimulados no porque faltaran pastos naturales, sino por condiciones locales, accidentales, por ejemplo la falta de forrajes en lugares vecinos a las grandes ciudades. Además finqueros progresistas han promovido la introducción de nuevos pastos. La ganadería es de mayor importancia en la economía total de Colombia que en México. En la composición de los pastos naturales existen especies que deben merecer la atención de los seleccionadores, según la opinión de Pittier. Entre los pastos favoritos en Centro América (Costa Rica y parcialmente México) están *Paspalum notatum* Flugg., 0 - 1.400 metros de elevación; *Sporobolus indicus* R. Br. (0 - 2.400 metros); *Choetium bromoides* Benth. (parte superior de la zona templada); *Bromus proximus-genuinus* Shear., en las tierras frías.

Plantas importadas conocidas en cultivo son la alfalfa, el "jaragua" (*Melinis minutiflora* Beauv.) y otras. Algunos de estos pastos se han naturalizado y se hallan fuera de áreas de cultivo, como sucede con el jaragua en Venezuela y Colombia (Pittier).

La alfalfa recibe especial atención, pero debido al bajo nivel técnico de la agricultura su diseminación no es amplia. Todas las plantas forrajeras se cultivan en estas áreas para pastoreo y no como en el caso de la alfalfa, para ensilaje. Aún el teosinte nativo no se cultiva en su área de origen. La alfalfa sufre mucho por la competencia de malezas, y por esta razón su cultivo en Venezuela, Colombia y Costa Rica es puramente accidental. En México, donde parece la única planta forrajera cultivada, su cultivo es remunerador cerca de las grandes ciudades. Es sembrada casi exclusivamente en tierras

---

(1) Ganadería (en centenares de cabezas).

	Ganado vacuno	Caballos	Mulas-burros	Ovejas-cabras	Cerdos
México (1923)	2363	512	301	1196	2106	1609
Colombia (1925)	6500	694	513	771	405	1338

En Colombia hay 50 millones de has. en pastos, 50 veces más que en cultivos y 10 millones de cabezas de ganado.

Digitized by Google

irrigadas, y da al año hasta 10 cortes y dura 12 o más años (Schmidt, Martínez).

Se usan como forraje otras plantas tales como caña de azúcar, tallos y granos de maíz, bananos (frutos verdes, tallos y hojas) que en El Salvador se cultivan con tal propósito según Pittier ("guineo de chancho"). Por lo general no se usan raíces ni bulbos como forraje.

Frutos y hojas y algunas flores de ciertos árboles de las zonas templadas son comidos por el ganado: "guácimo" (*Guazuma ulmifolia* Lam., Esterculiáceas); "guanacaste" (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb., Mimosáceas); "cenízaro" o "samán" (*Pithecolobium saman* Jacq. Benth.); "balsa" (*Ochroma lagopus* D. C.); Bombacáceas; "ojoche" (*Helicostylis ojoche* K. Schuman), según Pittier.

La "lágrima de San Pedro" (*Coix lachryma-jobi* L.), es una planta de India naturalizada en Venezuela y Costa Rica, que rara vez se propaga en pequeñas cantidades por semilla. Estas se usan para hacer collares y adornos. La planta generalmente no se usa como forraje. La encontramos en estado silvestre en Acapatxingo (Morelos) y bajo cultivo en la finca experimental de Guatemala. Adornos hechos de las semillas de esta planta se venden en los puertos de Colombia.

Digitized by Google

CAPITULO 27

FRUTALES DEL VIEJO MUNDO

Al mismo tiempo que plantas hortícolas y ornamentales llegaron del Viejo Mundo a América con los conquistadores, se introdujeron también numerosos árboles frutales. La América tropical mostró una recepción poco uniforme a las plantas extrañas. Las que provenían de áreas tropicales o subtropicales se extendieron muy rápidamente e incluso llegaron a dominar a las especies nativas, tal como sucedió con el banano y los citrus. Sin embargo, para algunos de los árboles originarios de áreas templadas, las condiciones nuevas eran desfavorables (Pittier). El cultivo de peras y manzanas, según Pittier, resultaba casi imposible. En los primeros años los árboles rindieron cosechas abundantes de frutos perfectos, pero con el tiempo la cantidad de frutos disminuyó y finalmente las flores no se fecundaron y no se formaban frutos. Si se propagaban por estacas, cosa que en los trópicos es posible, los árboles maduros no florecían ni producían frutos. Los melocotones también se deterioraban rápidamente y sus frutos resultaban incomibles. Según Pittier el cultivo de la vid y la fabricación de vino son prácticamente imposibles en las áreas tropicales. En contradicción con los datos de Pittier que se refieren particularmente a Costa Rica y Venezuela, están los de Sánchez sobre el cultivo comercial de manzanas, peras y melocotones en el Departamento de Boyacá en Colombia. Manzanas y peras ocupan una extensión de 100 hectáreas y dan unos 300.000 kg de frutas. Los distritos productores son Tuitana, Santa Rosa de Vitervo, Paipa, Sonaquirá, a elevaciones de 2.500 a 2.700 metros. Quizás estas regiones estén más altas que las zonas de Costa Rica y Venezuela conocidas de Pittier, aunque éste habla de una zona de 1.200 metros hasta elevaciones donde "las heladas hacen imposible la florescencia". En México se encontraron manzanas en 725 municipios, especialmente en Chihuahua y Oaxaca; también se cultivan en las mesetas de Chiapas y Guatemala (Sapper). Melocotones se hallan en unas seis municipalidades en Querétaro. Rose encontró en México occidental algunos pocos cultivos de manzanas y melocotones, en particular en la Sierra Madre a 6.800 pies. También menciona dicho autor el cultivo de melocotones en Sonora.

Estos frutos, manzanas, peras o melocotones, son de origen local y en nuestro gusto siempre de muy baja claidad. Según De La Maza y Roig, estos cultivos no se dan bien en Cuba pero el membrillo sí se produce.

Uvas. La vid se cultiva en pequeña cantidad en Cuba, tanto *Vitis vinifera* L. como algunas especies norteamiericanas. En México se la cultiva especialmente en los estados del norte vecinos a Estados Unidos, en Baja California, Sonora, Chihuahua y Coahuila. En este último estado se cultiva cerca de Torreón y se fabrica vino. En Baja California, durante nuestra visita, la producción de vino era difícil debido al calor, y parte de las uvas se destinaban a pasas. La vid se cultiva además en pequeña escala en Durango, Zacatecas, Guanajuato, San Luis Potosí, Aguascalientes, Querétaro e Hidalgo, a elevaciones de 1.200 a 2.000 metros. Antes se hacía vino en Durango. La filoxera se halla en varios estados de México (Schmidt). En Guatemala se cultiva sólo una variedad para mesa, en pequeñas cantidades cerca de Huehuetenango y Salamá (Sapper). Variedades de mesa se trajeron a Venezuela de las Islas Canarias según Pittier, y se cultivan en pequeñas cantidades. En el mercado de Caracas encontramos uvas con frutas muy ácidas, quizás nativas.

Higos, Granadas, Olivos, *Ficus carica* L. Se han diseminado más que las frutas anteriores, y aparecen en los mercados con el nombre español de "breva". Generalmente son sin semilla y es posible, según V. A. Monichinko, que el higo de Capri sea el predominante.

Los primeros se cultivan poco. Sólo encontramos algunos en Amatitlán, Guatemala, y en México.

El olivo se cultiva en pequeña escala en México y da buenos resultados.

Frutas Cítricas. Las frutas cítricas tienen una amplia distribución en América tropical, y ocupan el primer lugar en México y Cuba, donde compiten con bananos y plátanos, los cuales más bien se consideran como verduras y no frutas. La extensión sembrada en México es de 5.400 has. Las naranjas son pequeñas en tamaño, generalmente de color verdoso, pero muy dulces. Además de la naranja se cultivan limones (*C. limon*), lima (*C. limetta*), cidra

Digitized by Google

(*C. medica*), toronja y mandarinas, las dos últimas son más raras. Un limón de frutas pequeñas y verdes, de aroma pecualiar y fuerte, es diferente de los limones auropeos. Crece semi-silvestre como la lima, cidra y la naranja agria (*C. aurantium* Lois). En las latitudes ecuatoriales de Costa Rica y Venezuela, y probablemente también en Colombia la naranja sólo crece bien en un área limitada entre los 800 y 1.400 metros. El limón y las limas se cultivan hasta el nivel del mar.

La fecha de introducción de las frutas cítricas no es uniforme. En algunas localidades como en Chiapas, fueron introducidas recientemente, y Mullendorpf no los menciona en 1841. En lugares remotos, como en Tuxtla, en Grijalva, no se encontraron estas frutas y tuvimos que recurrir a frutas en conservas.

Mango. El mango se introdujo probablemente en las Antillas hacia 1782, procedente de Filipinas y se extendió luego por el resto del continente americano. Aún en la mitad del siglo pasado no era conocido en Chiapas, a juzgar por la carencia de datos según Mullendorpf. Al presente se le encuentra en toda América tropical y fácilmente se naturaliza, propagándose por semillas (Pittier). En lugares remotos de Costa Rica (Diquís y Talamanca), también en Tabasco y Chiapas en México, y en Magdalena en Colombia, el mango no ha penetrado (Pittier). Su distribución está especialmente en las área tórridas, pero los límites dados a menudo de 500 a 600 metros son incorrectos. Encontramos mangos con fruta en Acapatzingo (Morelos, México) a 1.500 metros y Pittier dice que se produce en la zona templada de Costa Rica a más de 1.000 metros.

La composición varietal del mango en América es muy amplia. Se han hecho trabajos de selección particularmente en el Instituto de Agricultura Tropical en Trinidad, con el objeto de disminuir la fibra y eliminar el gusto a trementina. Debido a que se propaga tan fácilmente por semilla la calidad de las progenies de buenas variedades, es muy irregular. En las áreas tórridas de México, según Popenoe, en Veracruz, se encuentra una variedad de mango de Filipinas. Las variedades de frutas grandes inundan los mercados de América tropical con frutas de calidad mediana o baja. El mango es una de las frutas más baratas, que las gentes pobres pueden obtener y en la época de maduración constituye un alimento muy importante. Los mangos no maduros se cocinan para alimento. En los mercados de Medellín hallamos mangos muy pequeños y diferentes de las variedades comunes.

Tamarindo (*Tamarindus indica* L.) El tamarindo tiene una distribución muy amplia en América tropical, México, Guatemala, Colombia, Cuba y, según Pittier, también en Costa Rica y Venezuela. Se usa en la preparación de una bebida fresca, que debido a su alto contenido de ácido se usa también como un laxativo.

Esta planta originaria de India se encuentra en las zonas tórridas de América tropical (México, Costa Rica, Venezuela) desde hace mucho tiempo según Pittier, de modo que las plantas americanas difieren en muchos aspectos de las orientales. Se le planta a menudo en las plazas de las poblaciones y en los patios de las casas.

Almendro (*Terminalia catappa* L.) El almendro de Malabar es un árbol originario de la India, ampliamente distribuído en la zona tropical, México, Guatemala, Costa Rica, Colombia, Venezuela. Es uno de los pocos árboles de sombra decorativos en América tropical, y se le planta en las calles y parques. Sus semillas son comestibles y recuerda en sabor a la almendra, de la cual deriva su nombre español. Sirve también como curtiente, pues contiene tanino (12%).

Pomarosa (*Eugenia jambos*) Se llama así por el olor semejante a rosas que tiene la fruta. Este aroma es el principal valor de dicha fruta. La pulpa es escasa en comparación con la semilla muy grande y seca. De todas las frutas del Viejo Mundo, la pomarosa es la más difundida. En México la encontramos en el mercado de Cuernavaca. Pittier no la menciona para Costa Rica y sólo informa de *Eugenia oerstediana* Berg. llamada localmente "turu", también de fruto aromático pero no indica su origen. En Colombia la pomarosa se halla en Barranquilla, Medellín y se cultiva en todo el país, según Cortez. Se la encuentra junto con la manzana de Malaya (*Eugenia malaccensis*) en Venezuela (Pittier). En Cuba ambas especies se cultivan, así como la especie india *Eugenia jambolana* Lam., y la especie nativa llamada "pomorosa negra" (*Eugenia plicatula* (Wr.) Sauval).

Digitized by Google

Arbol de Pan (*Artocarpus altilis* Forst.) Se halla en México, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela y Cuba. En Panamá la fruta se vende en los mercados.

Dátil (*Phoenix dactylifera* L.) El dátil está poco diseminado y su cultivo es de muy escasa importancia. Nunca lo encontramos en nuestros viajes. Rosé lo menciona en el noroeste de México. En Colombia se cultiva en el departamento de Boyacá en Soata, Boabito y Enciso, de 2 a 2.200 metros de altura. En Venezuela se le cultiva en la tierra caliente en Margarita, Cumaná y otros lugares. Se halla también en Cuba y no se menciona para Costa Rica.

Morera (*Morus alba* L.) Se cultiva en Colombia, donde la sericicultura ha comenzado, a elevaciones de 900 a 1.500 metros. Se halla en Cundinamarca, Caldas, Santander, Tolima, Cauca, Boyacá, Huila, Valle y Antioquia.

CONCLUSION

Era necesario publicar un informe preliminar de la expedición, ya que se carece aún de los resultados finales del estudio de las grandes colecciones. Trabajos sobre estas colecciones serán publicados en el futuro, sobre los diferentes cultivos, especialmente frijoles, algodón y chiles o ajíes.

Es de considerar que el itinerario de la expedición que comprende sólo la parte norte de América Tropical, no puede dar una idea completa de la agricultura de todo el Continente.

Afortunadamente varias expediciones han sido planeadas bajo la dirección de N. I. Vavilov para el estudio de esta América y ya se tienen las conclusiones espléndidas que resultan de los trabajos de C.W. Juzepczuk en Perú, Bolivia y Chile. Sólo con la publicación de todos los resultados se podrá aclarar el estado de la agricultura en todo el Nuevo Mundo.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA

Anónimo. Chihuahua (La República Mexicana). 1909.
" Coahuila (La República Mexicana). 1909.
" Nuevo León (La República Mexicana). 1910.
" Tamaulipas (La República Mexicana). 1910.
" Sonora (La República Mexicana). 1908.
" Vera Cruz (La República Mexicana). 1912.
Atlas América Latina. New York. 1919.
Austran B. Anales del Dep. de Ganadería. 1904.
Balmaseda, Francisco Javier. Tesoro del Agricultor Cubano. Habana. 1890
Barba, Rafael. El Henequin en Yucatán. 3 ed. México. 1918.
Bastian, A. Die Culturländer des alten America. I - III Band.-Berlin. 1878-1889.
Beals, Carleton. México. New York. 1923.
Bell, P. L. Colombia. - Washington. 1921.
Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. - México.
Brigham, William T. Guatemala. New York. 1887.
Bürger, Otto. Reisen eines Naturforschers im tropischen Amerika. Leipzig. 1923.
De Cárdenas, Julio & Morano, Eduardo. Las frutas de Cuba. Habana. 1923.
Chevalier, A. C'origine botanique et l'amelioration des Arachis cultivées. Revue de bot. appl. 1929. N° 90-91.
Collins, G. Tropical varieties of corn.
Conzatti, C. Los Géneros Vegetales Mexicanos. México. 1903.
Cormany. The White Potato in South America. Am. Potato Journal.
Cortés, Santiago. Flora de Colombia. Bogotá.
De Terreros, M.K. Culture du Mais au Mexique. J. d'Agr. pratique. 1877.
Diguet. Les Cactacées utiles du Mexique-Archives d'Histoire naturelle. IV. Paris. 1928.
Diguet Leon. Territorio de la Baja California. 1912.
Donde Joaquin & Donde Juan. Lecciones de Botánica. Mérida.
Eder, Phanor James. Colombia. London. 1921.
Enock, C. Reginald. México. London. 1925.
Epstein, Isidoro. Tablas de Alturas. México. 1824.
Estación Agrícola Central. Agricultura en México. México. 1910.
Gillet, Justin. Catalogue des plantes du Jardin d'Essais de la Mission de Kisantu-Bruxelles. 1927.
Gómez de la Maza, Manuel & Roig, Juan Tomás. Flora de Cuba. Habana. 1916.
Guardiola, Jorge. El cultivo del frijol. México. 1921.
Hann Julius. Handbouch der Klimatologie. B. II. Stuttgart. 1910.
Harshberger, J.W. Maize. A botanical and Economic Study. Contr. from the Botan. Labor of the University of Pennsylvania. Philadelphia. 1893, v. 1 N° 2, pp.75-200.
Harshberger. Phytogeographical Survey of North America. (Engler und Drude. Die Vegetation der Erde. XIII). Leipzig. 1911.
Heller, Carl Bartholomaeus. Reisen in Mexiko. Leipzig. 1853.
Henao Henao, J.M. Guía de Medellín. Medellín, 1925.
Herrera, Alfonso L. Botánica. México. 1924.
Hernández, Norberto. Estación Agrícola Experimental de Ciudad Juárez. México. 1913.
Humboldt, Alexander. Neuspanien. Stuttpart. 1808.
Instituto Médico Nacional. Farmacología Nacional. México. 1913.
Ivanov, N.R. The Cultivated Bean Species of Latin America. Proceed. of Genetic. Meet. of USSR. v. III. Leningrad. 1930.
Juzepczuc, S.V. and Bukasov, S.M. A contribution to the question of the origin of the potato. (Russian text with English summary and Latin diagnoses). Proceed. of Genetic Meet. of USSR. v. III. Leningrad. 1930.
Kaerger, K. Landwirtschaft und Kolonisation im Spanischen Amerika. 2. Bde. Leipzig. 1909.
Kempton, J.W. Mayze and man. J. of Heredity. 1926.
Koebel, W.H. Central America. London. 1925.
Lauterer, Joseph. México. Leipzig. 1908.
Martínez, Maximino. Las plantas más útiles que existen en la República Mexicana. México. 1928.
Martínez, R. Ignacio. La raíz de zacaton y su explotación. México. 1914. "Naturaleza" México.
Noriega, Juan Manuel. Historia de Drogas. México. 1902.

Digitized by Google

Ochoterena, Isaac. Las Cactaceas de México. 1922, 1923.
Peckolt. Heil und Nutzpflanzen Brasiliens. Bericht der Deutschen Phamaceutischen Ges. Berlin. 1906. XVI Jahrg.
Pestico, Juan F. El algodonero en Colombia. Bogotá. 1918.
Piper. The american species of Canavalia and Wenderothia. (Contributions U.S. Nat. Herb. Vol. XX, Part 14, p.555) Washington. 1925.
Pittier, H. Plantas usuales de Venezuela. Caracas. 1926.
Pittier, H. Plantas usuales de Costa Rica. Washington. 1908.
Robledo, Emilio. Botánica Médica. Medellín. 1924.
Rose, J. N. Notes on useful plants of Mexico. Washington. 1898.
Ruiz, Erdozain, Ernesto. Cultivo del Chile. México. 1921.
Rybin, V.A. Kariological investigations on wild growing and indigenous cultivated potatoes of America. Bull. Appl. Bot. XX. Leningrad. 1929.
Sánchez Santamaría Ignacio M. Geografía comercial y económica de Colombia y de los países con los cuales negocia. Bogotá. 1925.
Santibáñez, Enrique. Chiapas (La República Mexicana). París, México. 1911, C Buret.
Sapper, Carl. Das nördische Mittel-Amerika. Braunschweig. 1897.
Sarasola, Simón J. Noticia del nuevo observatorio con algunos datos sobre la climatología y el magnetismo de Colombia. (Notas geofísicas y meteorológicas. Número 1). Bogotá. 1924.
Seler-Sachs, Caecilie. Auf. alten Wegen in Mexico und Guatemala. Stuttgart. 1925.
Schmidt. Geo A. México. Berlín. 1925.
Spinden, Herbert J. Ancient Civilizations of Mexico and Central America. New York. 1928.
Steffen, Max. Die Landwirtschaft bei den altamerikanischen Kulturvölkern. Leipzig. 1883.
Terry. T. Philip. Terry's guide to Mexico. London. 1923.
Uhle. Kultur und Industrie südamerikanischer Völker. 2 Bde. Berlin. 1889-1890.
Weatherwax, P. The story of the Maize Plant. 1923. Chicago, pp. 1-247.
Zaitzew, G.S. A contribution to the classification of the genus *Gossypium* L. Bull. Appl. Bot. Vol. XVIII N° 1. Leningrad. 1928.

Digitized by Google

INDICE ALFABETICO

	Pag.
Acanthocereus baxaniensis	145
Achiote	135
Achira	107
Achoccha	127
Achras sapota	10,138
Agaves	131
Agave americana	8
A. atrovirens	131
A. rigida	10
A. sisalana	10
Aguacate	140
Aje	103,106
Ají	109,113
Ajipa	107
Alfalfa	162
Alcayota	119
Alegría	57
Algodón	69, 80
Algodones de Antillas	79
Algodones de Colombia	76, 80
Algodones de Guatemala	75
Algodones de Isla de Providencia	79
Algodones de México	71, 74
Algodones de Panamá	79
Algodones de Venezuela	79
Almendro	165
Allium cepa	8
Amaranthus anardana	52
A. caudatus	52
A. frumentaceus	52
A. paniculata	51, 52
A. retroflexus	52,137
A. spinosus	137
Anacardium occidentale	141
Ananas sativas	10
Anguria	128
Anonas	138
Annona cherimolia	9,138
A. diversifolia	10,138
A. muricata	10,138
A. reticulata	10,138
A. squamosa	10,138
Añu	97
Apichu	103
Arachis hypogaea	9, 67
A. nambiraquae	67
A. postrata	67
A. pusilla	67
Arbol de Pan	166
Arboloco	107
Artocarpus altilis	166
A. communis	10
Arveja	157
Arracacha	104,105
Arracacia xanthorrhiza	9,104
Arroz	156
Arroruz	107
Aullama	120
Avena	8,156
Aypi	102
Aypin	102
Ayote	179
Balsa	163
Bananos	151
Benincasa cerifera	130
Bixa orellana	10,136
Bonete	140
Bore	106
Borracho	139
Botyl	54
Bromeliáceas	140
Bromelia karatas	144
B. pinguin	137,144
Bromus proximus-genuinus	162
Byrsonima crassifolia	142
Cacahuete	67
Cacao	136
Cacao maní	67
Cacomite	107
Cactáceas	144
Café	149
Cagua	128
Caiba	128
Caifa	128
Caimito	139
Cajanus indicus	159
Calabaza	129
Calalú	137
Calocarpum mammosum	10,139
C. viride	9,139
Camote	103
Canna edulis	107
C. glauca	107
C. paniculata	107
Canavalia	67
C. campylocarpa	67
C. ensiformis	67
C. fendleri	67
C. gladiata	67
Caña de azucar	148
Capsicum annuum	9,109,112
C. frutescens	109
C. pubescens	109
Capulín	142
Cará Barbado	106
Cará Igname	106
Cará Mimosa	106
Carica cundamarcensis	8,140
C. cauliflora	140
C. dolichaula	140
C. microcarpa	140
C. papaya	10,140
C. peltana	140
Carludovica palmata	8
Casamanana	128
Casimiroa edulis	8,139

Digitized by Google

Pag.

Cebada 154
Centeno 156
Cicer arietinum 9,158
Ciruelo 141
Citrus aurantium
C. limonium 9
Cocos nucifera 10
Coffea arabica 9,150
C. liberica 10,150
Coix lachryma-jobi 163
Crataegus mexicana 8,142
Crescentia cujete 129
Cuajiniquil 142
Cubá 54
Cubio 97
Cucumis anguria 128
C. melo 161
C. sativus 161
Cucurbitáceas 119,123
Cucurbita ficifolia 8,119,122,126
C. maxima 121
C. mista 9,121,125
C. moschata (colombiana) 9,121,123
C. moschata (mexicana) 9,121,122,123,124
C. pepo 8,120,121,122,123,124
C. perennis 119
Cuibo 100
Cyathea arborea 137
Cyclanthera explodens 128
C. pedata 9,128
Cyphomandra betacea 9,118
C. calycina 118

Chaetium bromoides 162
Chameodorea 137
Chayota edulis 9
Chayote 127
Chenopodium ambrosoides 52
Ch. nuttaliae 52
Ch. quinoa 8, 52
Chia 131
Chiberre 120
Chicasquil 137
Chicol 106
Chicozapote 139
Chilacayote 119
Chiles 109,113
Chrysophyllum cainito 139
Chugua 98

Dátil 166
Dioscorea 10,106
D. alata 106
D. brasiliensis 106
D. bulbifera 106
D. cayennensis 106
D. dodecauneura 106
D. hastata 106
D. piperifolia 106
D. sativa 106
D. subhastata 106
D. trifida 106
Diospyros ebenaster 10,139,140

Enterolobium cyclocarpum 163
Erythroxylon coca 8
Escomite 54
Euchlaena mexicana (Durango) 9
Euchlaena mexicana (Florida) 10
Eugenia jambos 165

Fragaria 8.143
Fresas 143
Frijol 54, 66
Cosecha 58
Epoca de siembra 57
Extensión del cultivo 59
Longitud del período vegetativo 58
Nombres comunes en México 54
Métodos de siembra 56
Rendimiento 59
Frijol de Vaca 158
Frutales nativos 138
Frutas cítricas 164
Furcroya 10

Gandul 159
Garambullo 145
Garbanzo 158
Girasol 132
Gonolobus edulis 137
Gossypium 9, 69
G. arboreum 70
G. barbadense 70,71,72,76,77,78, 79
G. brasiliense 71, 76,78
G. herbaceum 70
G. hirsutum 70,72,73,75,76,77,78,79
G. jamaicense 77
G. mexicanum 72,75
G. microcarpum 75
G. palmieri 72,75
G. peruvianum 71,76,78,79
G. purpurascens 76
G. vitifolium 76
Granada 164
Granadilla 141
Guácimo 163
Guamuchil 142
Guanacaste 163
Guapinol 142
Guapo 107
Guaracora 54
Guate 107
Guayaba 141
Guayote 137
Guaracaro 54
Guazuma ulmifolia 163
Gülicoy 119
Guilielma utilis 137

Digitized by Google

	Pag.
Gumbo	162
Haba	158
Helianthus annuus	132
Helicostilis ojoche	137,163
Henequén	134
Hibia	100
Hibiscus esculentus	162
H. sabdariffa	137
Higos	164
Hijos de teteso	145
Hordeum vulgare	8
Huautli	51
Hucuzontli	52
Huisisai	100
Hylocereus napoleonis	145
H. ocamponis	145
Hymenaea courbaril	
Ibia	100
Icaco	142
Icaraota	54
Inchic	67
Indigofera	10
Inga edulis	142
Ipomoea batatas	9,103
I. fastigiata	103
Ishtacapal	54
Jacaratia mexicana	140
Jaihuique	107
Jamaica	137
Jatropha ocotinifolia	137
Jicama	107
Jicama de leche	108
Jicotilla	145
Jiquima	107
Jiquimilla	107
Lagenaria vulgaris	129
Lágrima de San Pedro	163
Lemairocereus thichipe	145
L. queratoroensis	145
L. thurberi	145
Lens esculenta	8,159
Lino	159
Linum usitatissimum	9,159
Lophophora lewinni	146
L. williamsi	146
Lucuma mammosa	139
L. salicifolia	10,139
Luffa	129
Luffa acutangula	129
L. cylindrica	129
L. operculata	129
Lycopersicum cerasiforme	115
L. esculentum	113,115,116
L. humboldtii	115
L. pyriforme	115
Maca	83
Machaerocereus gumosus	145
Madroño	142
Mafafa	106
Maguey	132
Maíz	40 - 48
Origen	40
Distribución en México	40
Tipos de Colombia	46
Tipos de Guatemala, Cuba y Panamá	45
Tipos de México	44, 45
Malanga	106
Mamey	139
Mamey colorado	139
Mamey zapote	139
Mammea americana	139
Mamoncillo	142
Mandioca	102
Mandubi	67
Mangifera indica	10
Mango	165
Maní	67, 68
Maniba	102
	102
	9,102
Manzanilla	142
Mapues-yampi	106
Mapuey	106
Maranta arundinacea	107
Marañón	141
Mashua	97
Medicago sativa	8
Melicocca bijuga	10,142
Melocotón	128
Melón	161
Melloca	98
Mezcal	132
Miltomate	116,117
Millo	157
Momordica charantia	10,130
Morera	166
Morus alba	166
Musa paradisiaca	9
Myrtillocactus geometrisans	145
Nambiro	129
Nance	142
Nicotiana rustica	134
N. tabacum	9,134
Nopalea cochinillifera	145
Nopalli	144
Nupe	107
Ñame	106
Ñame Congo	106
Oca	99,100,101
Ocumo	106
Ochroma lagopus	163
Ojoche	137,163,164

Digitized by Google

	Pag.
Olivo	164
Opuntia	9
O. amilacea	144
O. castilla	144
O. ficus-indica	144
O. hyptiacantha	144
O. ondulata	144
O. robusta	144
O. streptacantha	144
Organos	145
Oryza sativa	10
Oxalis acetosella	100
O. carnosa	99
O. crassicaulis	99
O. crenata	99
O. deppei	99
O. tetraphylla	99,101
O. tuberosa	8, 99
Pacal	54
Pacaya	137
Pachycereus marginatus	145
P. tetezo	145
Pachyrhizus angulatus	107
P. erosus	107
P. palmitilonga	107
Papas	82 - 96
Distribución en Colombia	84, 85,86
Distribución en México	83,84
Nuevas especies de México y Colombia	91-96
Variedades	86-91
Papa extranjera	100
Papa lisa	98
Papaya	140
Papayuela	140
Paspalum notatum	162
Passiflora spp.	141
P. ligularis	9
P. membranacea	8
Payste	129
Pejibaye	137
Pepino	161
Pepino amarillo	130
Pepino dulce	118
Pepino de olor	128
Pepino de sabana	128
Persea drymifolia	141
P. gratissima	9
Phaseolus spp.	54
Composición varietal	59
Descripción de los grupos básicos	61
Grupos de variedades	60
Homología	60
Nombres comunes en México	54, 55
Nombres comunes en Colombia	55
Origen	65
Phaseolus acutifolius	10, 54
Area en América	56
Phaseolus lunatus	54
Area en América	56
Phaseolus multiflorus	54
Area en América	56
Phaseolus vulgaris	8, 54
Area en América	56
Phoenix dactylifera	166
Physalis aequata	113,116,117
P. alkekengi	116
P. angulata	116
P. peruviana	116,117
Phytolacca decandra	137
Pilay	54
Pimenta officinalis	10
Pinda	67
Pinus cembroides	142
Piña	140
Piñón	142
Piñuela	137,141
Pisum sativum	8,158
Pithaya	145
Pitahayita	145
Pitaya	145
Pithecolobium	142
Polakowskia tacaco	127
Polymnia sanchifolia	107
Pomarosa	165
Poncha	86
Portulaca oleracea	137
Prunus cerotina salicifolia	142
P. capolin	8
Psidium cattleyanum	9
P. guajaba	10,141
Quequexque	106
Quiba	100
Quinoa	53
Rheedia madruno	142
Ricino	160
Ricinus communis	8,160
Rocoto	109
Rosa jamiaca	137
Ruba	98
Rubus	8
Rubus macrocarpus	143
Saccharum officinarum	9
Salvia chia	131
Saman	163
Sandía	161
Sechium edule	127
Seragui	54
Sésamo	160
Sesamum indicum	9,160
Sicana	128
Sicana odorifera	128
Silacayote	119
Solanum andigenum	8,83,84,85, 86
S. ajuscoense	83, 92
S. antipoviczii	83, 92
S. boyacense	85,86, 90

Digitized by Google

	Pag.
S. candelarium	92
S. cardiophyllum	93
S. colombianum	96
S. coyoacanum	93
S. chiloense	82
S. demissum	83,93-96
S. fonkii	82
S. goniocalix	86
S. guatemalense	118
S. longipedicellatum	83,92
S. maglia	82
S. medians	82
S. muricatum	118
S. neoantipoviczii	92
S. rybinii	85,86,90
S. tuberosum	82,83,85,86
Sorgo	157
Spondias mombin	141
S. purpurea	10
Sporolobus indicus	162
Tabaco	134
Tacaco	127
Tacsonia	8,141
Tamarindo	165
Tamarindus indica	165
Tambo	120
Tanier	106
Tapirusco	54
Taya	106
Tejocote	142
Teocinte	49,50, 51
Tepari	54
Tequila	133
Terminalia catappa	165
Theobroma cacao	10,136
Timbo	98
Tiquisque	106
Tomate	113,114,115,116
Tomate de árbol	118
Trigo	153
Trigo alfarfón	157
Tigridia houttei	107
T. pavonia	107
Triticum vulgare	8
Tropaeolum cubio	98
T. edule	97
T. patagonicum	97, 98
T. polyphyllum	97, 98
T. sessilifolium	97
T. tuberosum	8, 97
Tuna	144
Tuna de alfahayuca	144
Tuna de camuerza	144
Ulluco	98, 99
Ullucus kunthii	8, 98
U. tuberosus	8, 98
Vanilla planifolia	10
Verdolaga	137
Vicia faba	8,158
Victoria	120
Vid	164
Vigna unguiculata	158
Vitis	9
Xanthosoma brasiliensis	106
X. caracu	106
X. jacquinii	106
X. mafafa	106
X. sagittifolium	10,106
X. violaceum	106
Yacón	107
Yam	106
Yampi	106
Yegua	54
Ysañu	97
Yautia	106
Yuca	102,103
Yuca elephantipes	137
Zapayo	119
Zapotes	139
Zapote amarillo	139
Zapote blanco	139
Zapote negro	139,140
Zapotillas	139
Zea mays	8

Digitized by Google