

6127

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

1987

6127

RAZAS DE MAIZ EN COLOMBIA

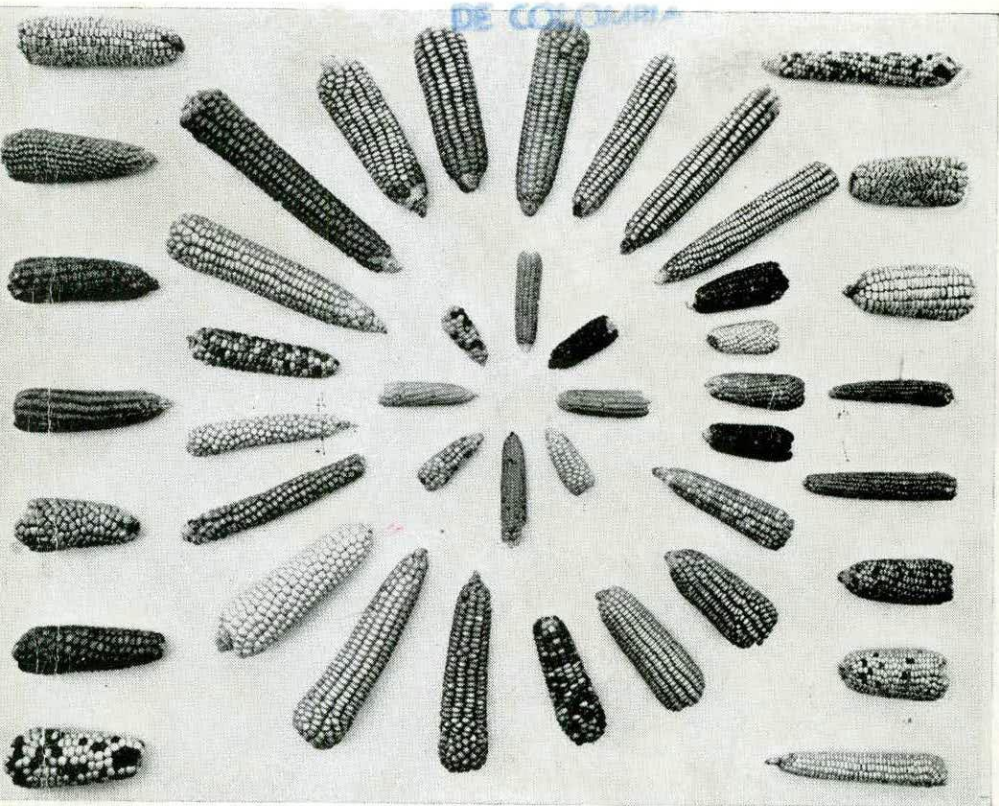
L. M. Roberts, U. J. Grant, Ricardo Ramírez E.,
W. H. Hatheway y D. L. Smith, con la colaboración
de Paul C. Mangelsdorf.

Duplica

10 ABO 1987

BIBLIOTECA AGRICOLA

DE COLOMBIA



6127.

Análisis PADI/RURAL

**BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA**

10 ABO 1987

6127.

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
OFICINA DE INVESTIGACIONES ESPECIALES

RAZAS DE MAIZ EN COLOMBIA

*L. M. Roberts, U. J. Grant, Ricardo Ramírez E.,
W. H. Hatheway y D. L. Smith, con la colaboración
de Paul C. Mangelsdorf.*

1.957

EDITORIAL MAXIMA

BOGOTA

Este trabajo fue publicado simultáneamente en inglés, en los Estados Unidos de América, como Boletín No. 510 de la National Academy of Sciences - National Research Council - con fondos proporcionados por esta entidad y por el Institute of Inter-American Affairs of the International Cooperation Administration.

6137.

D. I. A.

BOLETIN TECNICO No. 2
BOGOTA, D. E. — 1957

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE COLOMBIA — OFICINA DE INVESTIGACIONES ESPECIALES

RAZAS DE MAIZ EN COLOMBIA

C O N T E N I D O :

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	VII
INTRODUCCION	1
GEOGRAFIA Y CLIMA DE COLOMBIA	3
GRUPOS INDIGENAS COLOMBIANOS Y SU AGRICULTURA	8
ANTIGÜEDAD DEL MAIZ EN COLOMBIA	10
LUGARES DONDE SE CULTIVA EL MAIZ EN COLOMBIA	12
FACTORES INVOLUCRADOS EN LA EVOLUCION DEL MAIZ EN COLOMBIA	14
Hibridación entre razas	15
Hibridación de maíz contaminado con Teocinte	16
Posible hibridación con <i>Tripsacum</i>	17
PROCEDIMIENTOS DE COLECCION	19
IDENTIFICACION DE LAS RAZAS	21
CARACTERES USADOS EN LA CLASIFICACION	21
Caracteres Vegetativos de la Planta	22
Caracteres de la Espiga	25
Caracteres de la Mazorca	26
Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos	31

	Pág
DESCRIPCION DE LAS RAZAS COLOMBIANAS	33
Razas Primitivas	34
Pollo	35
Pira	40
Razas Probablemente Introducidas	42
Pira Naranja	44
Clavo	46
Güirua	50
Maíz Dulce	54
Maíz Harinoso Dentado	55
Cariaco	56
Andaquí	60
Imbricado	62
Sabanero	65
Razas Híbridas Colombianas	74
Cabuya	75
Montaña	79
Capio	84
Amagaceño	88
Común	93
Yucatán	100
Cacao	104
Costeño	108
Negrito	113
Puya	115
Puya Grande	120
Chococoño	122
VALOR DE LAS COLECCIONES DE MAIZ	127
RESUMEN	129
BIBLIOGRAFIA CITADA	131
APENDICE	133

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su sincera gratitud a todos los que contribuyeron a la preparación de esta monografía. No habría sido posible llegar a las conclusiones que aquí se presentan, y de las cuales se hacen responsables, si no hubieran tenido a disposición las colecciones de maíz de Colombia y de los países vecinos de la América del Sur, y si no hubieran contado con las innumerables notas y medidas reunidas durante más de cinco años, por muchos individuos dedicados fervorosamente a estas labores.

Por su colaboración en el trabajo de coleccionar y resumir los datos en que se basa este estudio, merecen especial mención los siguientes Ingenieros Agrónomos: Eduardo Chavarriaga M., participó en las primeras etapas del programa y continuó beneficiándolo generosamente con la experiencia adquirida en sus años de trabajo con maíz colombiano; Emilio A. Yepes tuvo a su cargo, en un principio, los datos relacionados con la mazorca y la planta, en las colecciones de clima frío, y la clasificación preliminar de las razas de esas regiones; Manuel Torregroza C., Bertulfo Peña V. y Efraín Díaz B. reunieron los datos sobre las colecciones de clima medio, en Medellín, y tomaron parte en su clasificación; Roberto Astrálaga D. R., y Daniel Sarria V. tomaron las notas sobre las colecciones de clima medio cultivadas en Palmira. Tanto Manuel Torregroza como Daniel Sarria escribieron sus tesis sobre las características de las razas de maíz de clima caliente. Clímaco Cassalett D. y Libardo Escobar R. cultivaron las colecciones de clima caliente, en Montería; Estela Escudero M. realizó el resumen de los datos sobre la mazorca y la planta y ayudó a elaborar los diagramas y los gráficos; Daniel Varela A. y Rosendo Chamorro M. dedicaron parte de su tiempo a recolectar notas y a efectuar las polinizaciones necesarias para renovar las colecciones. Muchos de los estudiantes de la Facultad de Agronomía de Medellín dedicaron sus horas libres a ayudar a los Ingenieros Agrónomos.

Desde 1950 hasta 1955, el señor Víctor Manuel Patiño R. fue el principal coleccionador de campo y a su esfuerzo diligente se debe, en gran parte, el haber podido llevar a cabo, en forma satisfactoria, la tarea de reunir las colecciones de Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Chile y Bolivia. Fue secundado hábilmente en esta labor por el señor Pablo E. Daza B., quien colaboró eficazmente a la organización de los materiales para estudio en el laboratorio, como también a la recepción, catalogación y almacenamiento de las colecciones. Tampoco se debe olvidar la invaluable cooperación prestada por los trabajadores agrícolas de éste y de otros países, que dieron su apoyo entusiasta a los coleccionadores y les ofrecieron su ayuda efectiva, ni a los miles de agricultores que les permitieron entrar a sus campos y les proporcionaron mazorcas y toda la información de que fueron capaces.

El trabajo de coleccionar se expandió y se aceleró especialmente en los países vecinos de la región Andina, gracias a la ayuda financiera otorgada por la Administración del Programa de Cooperación Internacional de los Estados Unidos a la Academia Nacional de Ciencias de ese país, Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos.

Se deja constancia de agradecimiento al doctor Luis Duque Gómez y al Ingeniero Agrónomo Daniel Mesa Bernal, por su interés y su inestimable asistencia, especialmente en la revisión de la literatura sobre arqueología, etnología y lingüística, en relación con el problema objeto de este estudio.

Se desea agradecer muy especialmente al señor John Paxson, quien contó los nudos cromosómicos de algunas de las razas; a la señora P. C. Mangelsdorf por el estudio que hizo de las características internas de las mazorcas; a la señora U. J. Grant, por mecanografiar la copia final; al señor Rafael Rodríguez L., por las fotografías, los mapas y algunos diagramas; a las señoritas Nubia Osorio C., Eloísa Rivera E. y Elvia Quiceno A., quienes mecanografiaron los primeros borradores y atendieron gustosa y eficientemente a los innumerables detalles relacionados con este trabajo.

Finalmente, se desea manifestar profunda gratitud a la Fundación Rockefeller y especialmente a su director de agricultura, doctor J. George Harrar, y al Ministerio de Agricultura de Colombia por su constante interés y su apoyo, sin los cuales no se hubiera podido llevar a feliz término este estudio.

439 P
3906 P
=

RAZAS DE MAIZ EN COLOMBIA

L. M. ROBERTS (1), U. J. GRANT, RICARDO RAMIREZ E.,

W. H. HATHEWAY y D. L. SMITH *

con la colaboración de

PAUL C. MANGELSDORF

INTRODUCCION

A principios de 1950 y con miras a conseguir mayor producción de las plantas básicas para la alimentación nacional, el Ministerio de Agricultura de Colombia estableció, en colaboración con la Fundación Rockefeller, un programa de mejoramiento del maíz. Para que su gestión sea efectiva, los mejoradores de plantas, como los Ingenieros, deben tener un conocimiento adecuado de la extensión y de la naturaleza de los materiales con que trabajan. Por esta razón fue necesario, como paso inicial del programa, reunir, estudiar y evaluar las variedades indígenas de maíz de Colombia.

Más o menos por la misma época en que se iniciaron estos trabajos, el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (The National Research Council U. S. A.), principió a interesarse en el problema de coleccionar y preservar las variedades indígenas de maíz en otros países de este hemisferio. En los Estados Unidos, la experiencia ha demostrado que, a medida que se producen y distribuyen variedades mejoradas y nuevos híbridos, hay una tendencia a reemplazar con ellos las variedades de polinización libre que se usaban antes. En algunos estados las variedades originales de poliniza-

* Los autores son, respectivamente: Genetista, Director del Programa Agrícola Colombiano; Genetista Director de Campo, Programa Agrícola de la India, antes Genetista Asociado Programa Agrícola Colombiano, Fundación Rockefeller; Genetista Sub Director del Programa de Mejoramiento de Maíz, Ministerio de Agricultura de Colombia; Biometrista Asistente, antes Asesor Científico, Programa Agrícola Colombiano; Genetista Asociado, Programa Agrícola Mejicano, antes Genetista Asistente Programa Agrícola Colombiano, Fundación Rockefeller; Profesor de Botánica en la Universidad de Harvard y Consejero Agrícola, Fundación Rockefeller.

ción libre han desaparecido virtualmente de los campos de los agricultores; esto es particularmente evidente en Iowa, donde más del 99 por ciento de la superficie ocupada por este cultivo se siembra con maíz híbrido. Si esta tendencia se convierte en una costumbre general, los resultados pueden ser desastrosos. El maíz es la cosecha alimenticia básica de las Américas y su diversidad, producto de miles de años de evolución bajo domesticación, constituye uno de los más importantes recursos naturales de este hemisferio. La pérdida de alguna parte substancial de esta diversidad no solo restringe las oportunidades de mejoramiento futuro, sino que puede aumentar las dificultades en la lucha contra los cambios de clima del porvenir, y contra las nuevas plagas o enfermedades. Mejorar el maíz de esta generación a costa de la pérdida del plasma germinal valioso para las generaciones próximas es, indudablemente, una política que mira muy poco hacia el futuro.

Con los fondos proporcionados por el Punto IV (Technical Cooperation Administration). El Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (The National Research Council U. S. A.), se dió a la tarea de aumentar el programa de recolección iniciado con anterioridad en los centros de México y Colombia, y a ampliar sus campos de actividades para incluir a los países vecinos. En el Brasil se estableció un tercer centro de colección. Al centro de Colombia, con sede en Medellín y sostenido en forma cooperativa por el Ministerio de Agricultura, la Fundación Rockefeller y el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (The National Research Council U. S. A.), se le asignó el trabajo de coleccionar maíz en Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. En este empeño ha recibido una entusiasta cooperación de los investigadores agrícolas de los países mencionados.

En esta monografía solo se consideran las razas de maíz de Colombia. Sin embargo, la distribución de esta planta ignora las fronteras políticas; es por esto que algunas de las razas de maíz que se cultivan en Colombia han sido introducidas de diferentes lugares, mientras que algunas originarias de este país se han difundido por otras regiones. En consecuencia, el estudio de las razas colombianas se facilitó grandemente, gracias a que se tuvo la oportunidad de observar las colecciones de otros países. Es más, sólo así fué posible entender y describir la diversidad del maíz en Colombia.

En la actualidad, la colección colombiana comprende 1.999 muestras. Para reunir las fué necesario que dos coleccionadores de tiempo completo recorrieran el país de extremo a extremo. En estas giras han visitado, por lo menos una vez, todo el territorio colombiano, con excepción de las selvas de las tierras bajas, donde el cultivo del maíz es escaso. En aquellos lugares donde el cultivo es muy importante se han tomado muestras hasta en dos oportunidades. Además, cuando se encontró una raza de especial interés pero de reducida distribución, se realizaron viajes adicionales, con el fin de aumentar su número de colecciones. Esto se hizo especialmente con las razas primitivas que ya no son objeto de un cultivo extensivo. Se considera que se ha obtenido una muestra muy completa de la diversidad del maíz de Colombia y es dudoso que queden razas por descubrir.

Antes de iniciar la descripción de las razas colombianas de maíz, parece conveniente consignar algunos datos sobre la geografía, el clima y las condiciones culturales en que ellas se han desarrollado, y considerar, también, algunos de los factores que han intervenido en su formación.

GEOGRAFIA Y CLIMA DE COLOMBIA

Colombia es un país tropical montañoso. Esta combinación es responsable, en gran parte, de la tremenda diversidad de condiciones ecológicas, las cuales, a su vez, originan la considerable gama de variación de la fauna y de la flora, tanto silvestres como domesticadas, que caracteriza a este pequeño país. Su extensión total es de 1.138.355 Kms. cuadrados (aproximadamente igual a los Estados de California y Texas juntos), pero la diversidad biológica que se encuentra entre sus fronteras es verdaderamente impresionante. Todos los países tropicales montañosos se caracterizan por una gran diversidad, pero a Colombia su topografía, en extremo quebrada, y su situación sobre el Ecuador (4º sur a 13º norte) la proveen de condiciones que han dado origen a un alto grado de variación biológica, no sobrepasada, probablemente, por ningún otro país del mundo.

En el mapa esquemático de la Figura 1 se puede obtener una impresión general de los principales aspectos geográficos del país. El más importante de ellos es la división de la cadena de los Andes

BIBLIOTECA AGRICOLA DE COLOMBIA

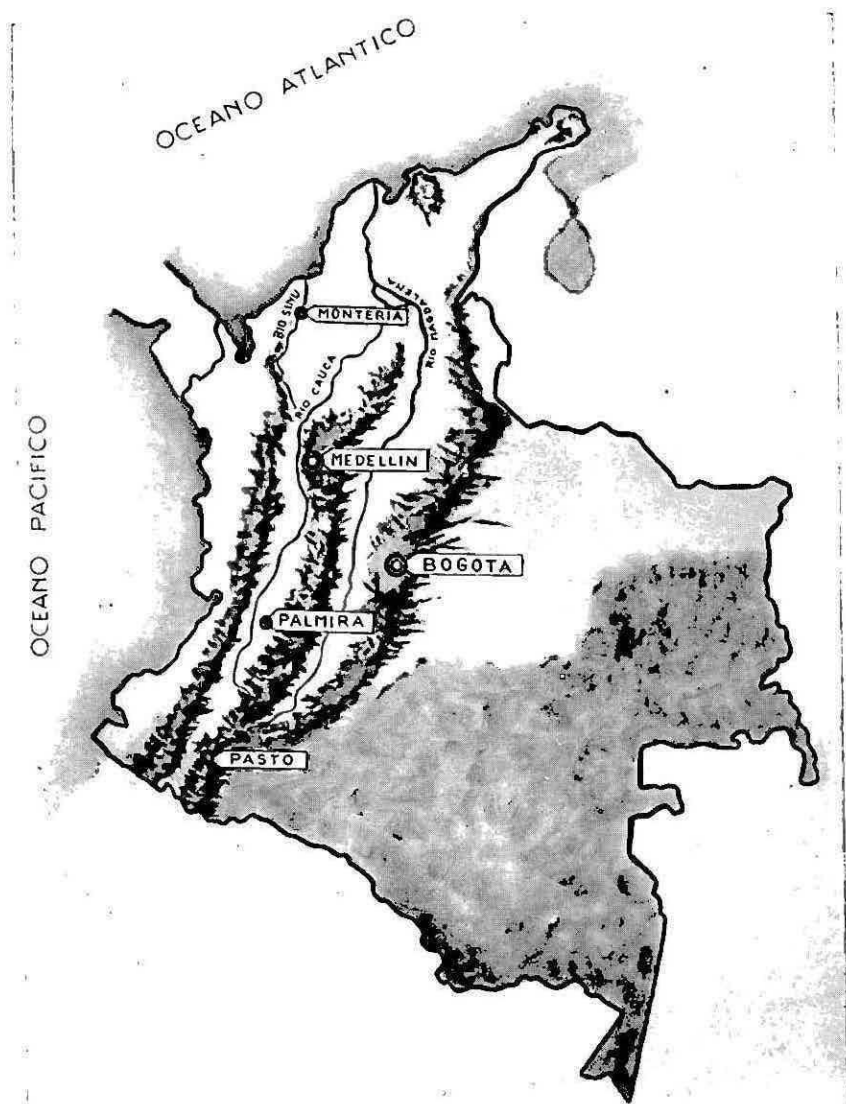


Fig. 1. Mapa de Colombia en el cual se indican las cinco regiones geográficas naturales y las localidades donde se sembraron las colecciones de maíz para estudio. Véase el texto, para una descripción detallada de las regiones.

en tres ramales, cerca de la frontera del sur. Estas tres cordilleras, con los dos principales valles que se encuentran entre ellas, surcado uno por el río Cauca y el otro por el Magdalena, ocupan un poco menos del 50 por ciento del área total del territorio colombiano. En esta región, que se encuentra hacia el occidente del país, vive más del 98 por ciento de la población. La vasta extensión de tierra plana situada al este de la cordillera oriental soporta una escasa población y está dividida, climática y ecológicamente, en dos zonas distintas. La del sur, que ocupa más de la mitad de esta extensa región (véase la parte fuertemente sombreada en el mapa de la Fig. 1) está constituida por bosques lluviosos tropicales; en ella se encuentran las cabeceras de las vertientes del Orinoco y del Amazonas. Al norte de esta zona (véase la parte ligeramente sombreada del mapa) se encuentran las praderas de pastos conocidas como "Los Llanos". En esta inmensa región sólo hay una limitada extensión cultivada; como ha sucedido desde hace muchísimos años, tal vez desde tiempos prehistóricos. La estrecha faja de llanura costera situada a lo largo del Océano Pacífico, al oeste de la cordillera occidental, tampoco ofrece condiciones ambientales adecuadas para el establecimiento de la vivienda humana. Esta región está cubierta por bosque lluvioso tropical típico.

Como se afirma atrás, la mayor parte de la población está concentrada sobre las vertientes de las tres cordilleras y en los innumerables valles que se encuentran esparcidos entre ellas; esta concentración humana en las faldas de las cordilleras se explica, principalmente, porque en los países tropicales es más saludable vivir en las regiones elevadas. Sólo en los últimos años ha habido una considerable corriente migratoria hacia las tierras bajas; esta tendencia ha sido estimulada por la presión demográfica, y por los adelantos de la medicina y de la salubridad pública, que permiten al individuo defenderse mejor de los ataques de enfermedades comunes en esos climas, como son la malaria y la fiebre amarilla.

En las regiones montañosas hay, a menudo, núcleos de población relativamente cercanos pero aislados a causa de las barreras topográficas. Para ilustrar esta situación basta recordar que actualmente para salvar la distancia entre Bogotá y Medellín solo se gastan 55 minutos en avión, y que hace más o menos 30 años, cuando se hacía el recorrido a lomo de mula, la travesía requería aproximadamente 25 días.

El terreno montañoso, además de originar un considerable aislamiento geográfico, dá lugar a una extremada variedad de condiciones climáticas que, a su vez, han aislado a las razas de maíz. En términos generales, Colombia se divide tradicionalmente en cuatro zonas climáticas generales; esta división se basa en gran parte en la temperatura, la cual, en los países tropicales de relieve considerable, se relaciona casi directamente con la altitud. Los climas son: (1) el Cálido (zona climática caliente), comprende regiones situadas desde 0 a 800 metros sobre el nivel del mar; (2) el Medio (zona climática templada), de 800 a 1.800 metros; (3) el Frío (zona climática fría), de 1.800 a 3.000 metros; y (4) Páramo, clima extremadamente frío, más allá del límite arbóreo, a 3.000 metros y más. La agricultura se desarrolla casi completamente en las tres primeras zonas. El clima cálido es una zona de agricultura tropical. Los cultivos principales son: maíz, caña de azúcar, algodón, arroz, yuca y plátano. El clima medio es especialmente propicio para la producción de café, maíz y cacao. La zona de clima frío se adapta a la producción de maíz, cebada, trigo y papa. En el páramo casi no se desarrollan actividades de cultivo, excepto de papa y, en pequeña escala, de centeno.

Como señalan Wellhausen et al (1952), las razas de maíz varían en cuanto a su adaptación a la altura. En algunas la adaptación es muy restringida; en otras se presenta una mayor flexibilidad. Esta última característica permite la superposición parcial, geográfica, de las diferentes razas que están mejor adaptadas a una u otra zona climática; no obstante, cada raza individual prospera menos cuando se le traslada más allá de los límites de la zona a la cual está adaptada. Los resultados experimentales del programa práctico de mejoramiento de maíz indican que una raza adaptada al Clima Cálido presenta una desadaptación extrema más allá de los 1.800 metros, y que generalmente no hay producción de semilla; en forma semejante, una raza adaptada al Clima Frío tiene como límite máximo, para producir semilla, aproximadamente los 1.000 metros.

Colombia se puede dividir en cinco regiones naturales: la llanura costeña occidental; la llanura costeña del norte, con los dos valles de los dos grandes ríos que vienen del interior del país; la región montañosa; los llanos; y la selva lluviosa tropical, en la región sureste del país.

La precipitación pluvial varía considerablemente en las distintas regiones, tanto en cantidad como en distribución. La Península de la Guajira, situada en la llanura costeña del norte, es en extremo árida; sólo recibe una precipitación anual de 350 mm. y hay años en que no llueve en absoluto. En contraste, la llanura costeña occidental se encuentra entre las regiones del mundo que reciben mayor precipitación; en algunas localidades de esta sección caen hasta 10 metros anuales. La región montañosa está bastante favorecida, en cuanto a régimen de lluvias se refiere, pues recibe un promedio anual de 760 a 1.270 mm., bien distribuidos en el transcurso de dicho período. En esta zona alternan normalmente dos temporadas lluviosas con dos temporadas secas. Las épocas de lluvias se extienden ordinariamente desde mediados de marzo hasta mediados de julio y, aproximadamente, desde el 15 de septiembre hasta el 15 de diciembre. No hay un cambio brusco entre las temporadas secas y las lluviosas; por lo general, las primeras no están completamente desprovistas de cierta cantidad de lluvias. La precipitación de los Llanos es de 2.030 mm. anuales, aproximadamente; el período lluvioso se extiende de abril a octubre y la temporada alterna es, de ordinario, muy seca. La región de selva lluviosa tropical del sur está sometida a un intenso régimen de lluvia más o menos continuo, durante todo el año. La época de mayor precipitación vá de marzo a octubre; aun cuando los datos para esta región no son muy completos, se puede estimar un promedio anual de 3.800 a 5.000 mm.

La situación geográfica de Colombia reviste un interés especial, particularmente por la relación que ha tenido con la migración humana pre y post-colombina. Su localización en el extremo noroeste de Sur América adyacente a Panamá la ha convertido en el cruce natural de los caminos entre las Américas. Acertadamente afirmó Bennett (1.948) que "las culturas colombianas reflejan, históricamente, la posición marginal (de Colombia) respecto a los Andes Peruanos y a la América Central". No es difícil discernir, en algún maíz colombiano, la influencia de la migración de tribus de indígenas que parecen haber llevado consigo el maíz en sus andanzas.

* * *

GRUPOS INDIGENAS COLOMBIANOS Y SU AGRICULTURA

Los primeros exploradores españoles encontraron en Colombia cuatro grandes grupos de culturas indígenas. El más avanzado era el de la famosa civilización Chibcha, localizado en la cordillera oriental, en lo que hoy constituye los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Otro grupo importante estaba formado por muchas tribus de ascendencia Caribe que habían extendido sus conquistas desde la Costa Atlántica hacia el interior del país, siguiendo el curso del río Cauca y el del Magdalena. Las tribus Arawak ocupaban una pequeña porción de la costa del Caribe y habían penetrado a lo largo de la cuenca del Orinoco, hasta establecer contacto, al pie de los Andes, con los indios Chibchas de las mesetas andinas. Finalmente, en el sur, el Imperio Inca, en su rápida expansión, había extendido sus dominios hasta incluir parte del actual departamento colombiano de Nariño.

La civilización Chibcha estaba bastante difundida, pero alcanzó su más alto grado de desarrollo en la región que rodea a la actual capital de Colombia, Bogotá. Las tribus indígenas de Panamá y de Costa Rica y muchas de las de Nicaragua guardaban afinidad lingüística, principalmente con el Chibcha. Los Barbacoas del sur de Colombia y otras tribus pertenecientes a grupos lingüísticos Chibchas se extendían desde las montañas del centro del Ecuador, hacia el norte, en dirección a la costa del Pacífico y, tierra adentro, a lo largo de las cordilleras Occidental y Oriental. Los Quimbayas, que habitaron en los actuales departamentos de Antioquia y Caldas y que son famosos por sus cerámicas y sus trabajos de orfebrería, pueden haber estado emparentados con los Chibchas. Todavía hoy, en la aislada y alta Sierra Nevada de Santa Marta existen muchas tribus que hablan lenguas Chibchas.

Esta separación de los Chibchas en la pre-conquista sugiere una distribución antigua relativamente uniforme. Estos grupos esparcidos a lo largo de las tierras altas de Colombia llegarían, al norte hasta Guatemala y por el sur hasta el norte y centro del Ecuador. Las invasiones de las tribus Caribes interrumpieron el comercio y otros contactos culturales entre los grupos Chibchas. El alto grado de integración política que alcanzaron los grupos establecidos en las

sabanas de la cordillera Oriental parece haber afectado poco o nada a las otras culturas de habla Chibcha. El comercio, caracterizado por el intercambio de oro, sal y algodón, entre la civilización Chibcha de la cordillera oriental y sus vecinos siguió siendo activo; sin embargo, parece que existe una considerable evidencia de que hubo mercado de objetos de oro entre el actual departamento de Antioquia y la región de Panamá (Duque Gómez, comunicación personal).

Parece que la agricultura de los Chibchas de las montañas se basaba en el maíz y en cierto número de plantas de los Andes, cuyos centros de distribución están, hacia el sur, en Ecuador, Perú y Bolivia (Sauer, 1948). Entre los productos agrícolas de importancia para los Chibchas se contaban la papa, la quinoa (*Chenopodium quinoa*), los cubios (*Tropaeolum tuberosum*), las ocas (*Oxalis tuberosa*), los frijoles, la ahuyama, el tomate, diversas clases de ají, la coca y el tabaco. También parece que se encuentra fuera de Colombia, en otros lugares de Sudamérica, el centro de origen de algunos tipos de maíz que los Chibchas probablemente cultivaron. El maíz harinoso de la sabana de Bogotá, por ejemplo, es muy semejante, en muchos aspectos, a los tipos del sur. En otras palabras, parece que fue muy considerable la influencia de las civilizaciones centroandinas sobre la agricultura Chibcha.

La agricultura de las tribus Caribes y Arawak de la costa Atlántica y de los valles del Cauca y del Magdalena se basaba en cultivos adaptados a climas más calientes, tales como yuca (*Manihot utilissima*), frijoles, batatas, algodón, diversas clases de ají (*Capsicum spp.*), aguacates, cacao, tabaco y maíz (Robledo, 1.916). Ciertas variedades de maíz cultivadas por los Arawak de Colombia son esencialmente idénticas a las cultivadas por los Arawak del litoral venezolano y los de las Antillas (Brown 1.953; Hatheway, 1.957), y pueden representar introducciones pre-Colombinas a Colombia. Las razas Caribes de maíz son muy poco conocidas fuera de Colombia, con excepción de las Antillas Menores, pero también cabe suponer que fueron traídas a este país desde las zonas costeras del oriente. Tanto en la cultura Caribe como en la Arawak la cosecha básica era la yuca; el maíz ocupaba decididamente, un lugar secundario.

Es especialmente interesante la ocurrencia, en Colombia, de ciertas razas de maíz idénticas, en muchos aspectos, a razas mejicanas que han sido consideradas como introducciones pre-Colombinas

a ese país (Wellhausen et al, 1.952). Estas incluyen un maíz dulce, uno cristalino de mazorca larga, y por lo menos dos tipos de maíz harinoso. La existencia de grupos lingüísticos Chibchas desde el Ecuador hasta el Centro de Nicaragua no sólo aclara este aspecto de las distribuciones discontinuas, que sería sorprendente sin este conocimiento, sino que sugiere la posibilidad de que mediante cuidadosas colecciones en las tierras montañosas de Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá se llenen, eventualmente, los vacíos actuales.

ANTIGÜEDAD DEL MAIZ EN COLOMBIA

Es indudable que el maíz es una planta antigua en este hemisferio. La primera evidencia de su existencia se encuentra en granos de polen fosilizados, descubiertos a más de 70 metros de profundidad en la ciudad de Méjico y que fueron identificados y descritos por Barghoorn, Wolfe, y Clisby (1954). Como no existe evidencia de que el hombre hubiese llegado a este hemisferio en la época en que ese polen era viable (se estima que hace por lo menos 60.000 años), cabe suponer que dicho fósil corresponde al polen de un maíz silvestre que en algún tiempo creció en el Valle de Méjico. Este polen no prueba que el maíz se haya originado en Méjico, pero no deja mucho margen para dudar que en este hemisferio se encuentra su centro de origen.

Los primeros restos de maíz cultivado son mucho más recientes pero, aún así, son bastante antiguos. En la Cueva del Murciélago (Bat Cave), Nuevo México, se han encontrado especímenes arqueológicos de tusas de maíz y por medio del carbono radioactivo se ha determinado que tienen más de 5.000 años (Mangelsdorf y Smith, 1.949). Mangelsdorf, MacNeish, y Galinat (1.956) han descrito especímenes similares de 4.450 años de edad, hallados en la Cueva de La Perra, al noreste de México. El maíz arqueológico más viejo que se ha descubierto en Sudamérica procede de las excavaciones de Huaca Prieta, en la costa del Perú, y tiene 2.900 años (Bird, 1.948).

En el Perú y en Méjico hay evidencia adicional de la antigüedad del maíz, en las representaciones grabadas en las urnas funerarias prehistóricas. Muchas de esas representaciones fueron vaciadas en moldes de mazorcas verdaderas y constituyen un material de in-

apreciable valor, para determinar las clases de maíz que se cultivaban en la época en que se hicieron las urnas. Esos testimonios arqueológicos que atestiguan de la antigüedad del maíz en Méjico y en el Perú hacen más notoria la ausencia de evidencias similares en Colombia, donde solo se conoce un descubrimiento arqueológico de restos de maíz. El hallazgo lo hizo Luis Duque Gómez, en 1.946, en el famoso sitio de San Agustín, en el Valle del Alto Magdalena, y consistía de una sola mazorca (comunicación personal). Desafortunadamente el espécimen se perdió. Por las anotaciones de su descubridor se deduce que se trataba de un ejemplar semejante al Pira, una raza de tipo reventón, que aún se cultiva en esa región. Ni en las muestras de alfarería pre-histórica, ni en los soberbios adornos de oro, tan característicos de las culturas colombianas y en las cuales representaban con frecuencia lagartos y otros animales indígenas, se han encontrado objetos que representen una estrecha semejanza con las mazorcas o con otras partes de la planta de maíz.

Sin embargo, la conclusión de Birket-Smith (1.943), basada en la evidencia lingüística de que el Valle del Bajo Magdalena puede haber sido el centro de origen de domesticación del maíz, ha despertado interés sobre la antigüedad del maíz colombiano. En 1.948, Reichel-Dolmatoff afirmó que los estudios arqueológicos han demostrado la existencia de un estado anterior de agricultura avanzada, inclusive los cultivos en terrazas y el empleo de irrigación, entre los indios Taironas de la Sierra Nevada de Santa Marta. De esos estudios concluyó que tales hechos, aunados a la presencia en la región de ciertos artefactos de amplia dispersión en las Américas y de un nivel cultural generalmente elevado, tienden a sostener la hipótesis de Birket-Smith. Mesa (1.955, 1.956) ha revisado cuidadosamente los aspectos que se relacionan con la evidencia botánica e histórica del origen colombiano del maíz y ha concluido que hay factores adicionales que sustentan la teoría de Birket-Smith, entre los cuales anota estos: la existencia en Colombia de dos razas primitivas, que son precoces; el descubrimiento del maíz en Colombia por los primeros conquistadores; un clima favorable, y la considerable diferenciación existente en el maíz de esta nación.

Estudios morfológicos y citológicos, que se presentan más adelante con algún detalle, indican que de las razas relativamente primitivas que se han encontrado en Colombia sólo una puede ser

considerada como maíz silvestre que sufrió modificaciones a través de la domesticación. Sin embargo, tal evidencia es apenas sugestiva. No obstante, antes de intentar un examen crítico de la hipótesis de Birket-Smith hay que aguardar a que se realice una cuidadosa exploración arqueológica en el oriente de Boyacá y Cundinamarca, única zona donde se encuentra esta raza. Cabe anotar que estos dos departamentos están algo remotos del Valle del Bajo Magdalena, postulado por Birket-Smith como centro de origen de domesticación del maíz.

Las únicas razones de importancia para creer que el maíz puede ser considerablemente antiguo en Colombia son las que se basan en consideraciones culturales y lingüísticas. Desafortunadamente, no se conoce con exactitud la antigüedad de las culturas indígenas de Colombia. Pueden haber sido más recientes que las de Méjico y Perú. Probablemente, debido a la abundancia de plantas de raíces tuberosas, el maíz, como planta alimenticia, tuvo menos importancia en Colombia que en otras regiones. Pero cualquiera que sea la razón, es un hecho que virtualmente no se dispone de una evidencia sobre la antigüedad del maíz en Colombia o sobre las razas que aquí se cultivaban. La falta de tal evidencia ha dificultado la determinación, más o menos definitiva, del origen y relaciones de la mayor parte de las razas colombianas.

LUGARES DONDE SE CULTIVA EL MAIZ EN COLOMBIA

El maíz se cultiva en todo el país, excepción hecha de las regiones selváticas de las tierras bajas, deshabitadas o escasamente pobladas por indígenas ajenos a las labores agrícolas. Crece desde el nivel del mar, en las costas del norte y del occidente, hasta en alturas de más de 3.000 metros, en las elevadas serranías. Su cultivo se realiza en condiciones extremas desde el punto de vista de la precipitación, como en la Península de la Guajira que tiene un régimen de lluvias muy pobre, o como en el departamento del Chocó, que tiene uno de los índices de lluviosidad más elevados del globo.

El mayor volumen de producción procede de las zonas de las cordilleras y de los dos grandes valles que se encuentran entre ellas; como se ha dicho, es en estas regiones en donde se encuentra concentrada la población humana (Fig. 1). La topografía quebrada de

esta región ha propiciado las condiciones favorables a la diferenciación de las muchas razas de maíz que se encuentran en Colombia.

Aproximadamente el 75 por ciento de la producción total de maíz provino, en 1.950, de los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Boyacá, Bolívar, Nariño, Valle y Magdalena. La mayor parte de este maíz procedía de pequeños cultivos localizados en las regiones montañosas. Tanto por el valor de la cosecha como por la extensión cultivada, el maíz ocupa el segundo lugar, después del café, entre los productos agrícolas más importantes del país. Esta cosecha representa el 9.5 por ciento del valor total de la producción agrícola de la nación (Palacio del Valle, 1.952).

En la actualidad está cambiando rápidamente la costumbre tradicional de concentrar la producción de maíz en las tierras altas. En los últimos tiempos ha aumentado la tendencia a sembrar más maíz en las tierras bajas. Esto es particularmente notorio en el Valle del Cauca y en las llanuras de la Costa Atlántica. Grandes extensiones de pastos del Valle del Río Sinú se están dedicando al cultivo del algodón y del maíz. Vastas regiones del Valle del Alto Magdalena, dedicadas anteriormente al pastoreo, también se están sembrando con este cereal. En el departamento del Magdalena se están talando y limpiando zonas boscosas para aprovecharlas con el mismo cultivo. Simultáneamente, debido al aumento de la demanda de tierras en las regiones montañosas y al mejoramiento de las condiciones de salubridad en las tierras bajas, la población agrícola se está movilizándose hacia estas últimas, donde se está intensificando la producción de maíz.

Esta movilización hacia elevaciones menores está cambiando rápidamente las prácticas de cultivo. Por ejemplo, ahora es cosa común encontrar en el Valle del Cauca cientos de hectáreas de maíz, en contraste con los pequeños campos de cultivo que se veían hace cinco años. Con este cambio hacia las tierras bajas planas se ha dado paso a una rápida mecanización y se está afectando considerablemente toda la economía de la producción maicera. No sólo se puede producir más barato el maíz con maquinaria que con mano de obra en Colombia, sino que se puede cosechar en un período más corto. Al nivel del mar se puede obtener maíz en cuatro meses, aproximadamente, mientras que en las elevaciones próximas al páramo se necesitan hasta dieciseis meses para que la cosecha se des-

arrolle. En niveles próximos a los 1.500 metros es posible cosechar dos veces al año. Más allá de este límite es demasiado grande el espacio que media entre la siembra y la madurez, para que sea posible obtener más de una cosecha.

El cambio de normas en la producción del maíz en Colombia ya ha influido en forma muy marcada sobre la distribución de las razas de esta planta.

Los mapas de distribución que se presentan en otro lugar de esta monografía están incompletos, en cuanto que en ellos se indican las colecciones "puras", pero no son bien evidentes los lugares en donde ocurre la introgresión. Se puede afirmar, no obstante, que en casi cada ocasión en que las colecciones puras están superpuestas ha ocurrido por lo menos una mezcla.

FACTORES INVOLUCRADOS EN LA EVOLUCION DEL MAIZ EN COLOMBIA

Como se mencionó anteriormente, Birket-Smith (1.943) ha sugerido que el cultivo del maíz puede haberse originado en Colombia. Su idea se basa en argumentos de índole lingüística. En este país se encuentran nombres asociados con el maíz, con su cultivo y sus usos, los cuales guardan afinidad con los que se emplean en América Central, Ecuador, Perú, Venezuela y las tierras bajas de Sudamérica. Pero igual fenómeno se habría podido presentar si esta región hubiera sido, no un centro de origen del cultivo, sino el cruce de caminos al cual convergían las culturas de América Central, de las mesetas Andinas y de las tierras bajas de la América del Sur. Los conocimientos obtenidos del estudio de las razas de maíz que hay en Colombia tienden a prestar apoyo a esta última interpretación.

De las veintitrés razas de maíz reconocidas en Colombia sólo dos, Pollo y Pira, son primitivas. La raza Pollo tiene una distribución limitada a las vertientes orientales de la cordillera oriental, en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, y puede ser indígena antigua, de incidencia común en Colombia. Sin embargo, el hecho de que guarde semejanzas bastante estrechas con la raza peruana Confite Morocho permite conjeturar que se trata, más bien, de la introducción temprana a Colombia de una raza que no se es-

DE COLOMBIA

parció extensamente y que no ha jugado un papel substancial en la evolución de otras razas colombianas. En Venezuela y en Bolivia se encuentra el Pira o tipos semejantes a él. No existe una evidencia de que esta raza tenga su centro de origen en Colombia o de que haya jugado un papel importante en la formación de otras razas en este país.

Varias de las razas restantes, especialmente Sabanero, Cabuya, Andaquí, Clavo e Imbricado, o tipos semejantes a ellas, están ampliamente distribuidas y parece que no son originarias de Colombia sino de regiones situadas más al sur. Sin embargo, en Colombia se han originado algunas razas, debido principalmente a la hibridación de las introducidas del sur, del occidente y del oriente. Además, parece que en Colombia ha tenido lugar la hibridación con maíz contaminado de Teocinte procedente de Méjico y América Central. Finalmente, existen evidencias de que en Colombia ha habido cruzamientos de maíz con su pariente silvestre, *Tripsacum*. Estos tres tipos de hibridación han dado lugar, en este país, a nuevas razas, algunas de las cuales se han difundido por otras regiones y se han convertido, a su vez, en progenitores de otras razas. A continuación se presenta una discusión sobre estos tres tipos de hibridación.

HIBRIDACION ENTRE RAZAS

Wellhausen et al (1.952) hacen notar que el cruzamiento entre razas ha sido uno de los factores más importantes en la evolución del maíz en Méjico. De las veinticinco razas claramente reconocidas en Méjico, trece fueron estimadas como híbridos pre-Colombinos y cuatro como razas incipientes, productos de cruzamientos más recientes.

Es obvio que en Colombia ha venido ocurriendo el mismo proceso y, aún más, que él ha precedido y ha sido responsable, en parte, de la evolución del maíz en Méjico. La raza colombiana Montaña, por ejemplo, aparentemente es un híbrido de Sabanero y Pira Naranja, que son maíces que pueden haber venido del Perú. El Montaña se ha difundido por Guatemala y Méjico, donde se le conoce con el nombre de Olotón. Allí se cruzó con la raza Guatemalteca-Mejicana Tehua, para producir la raza de mazorca grande, Comiteco, del sur de Méjico. El Comiteco es, a su turno, uno de los padres del Jala, el maíz gigante del Valle Jala de Méjico. Es así como el

maíz más grande del mundo debe mucho de su tamaño a la hibridación de dos razas en Colombia; una de ellas, Pira Naranja, contribuyó con genes para mazorcas largas, y la otra, Sabanero, con genes para tusa de diámetro grande.

En las descripciones individuales de las razas se discuten otros ejemplos de hibridación interracial y también se ilustran en los diagramas de las genealogías postuladas. Es indudable que, tanto en Colombia como en Méjico, la hibridación interracial ha constituido el factor de mayor trascendencia en la formación de razas. Pero existe una diferencia en cuanto a la dilucidación de este aspecto y es que en Méjico se cuenta con restos arqueológicos que permiten determinar, en forma general, cuándo tuvo lugar la hibridación, mientras que en Colombia ésto es más difícil, y en ocasiones imposible.

HIBRIDACION DE MAIZ CONTAMINADO CON TEOCINTE

La introgresión del Teocinte ha sido otro factor importante en la evolución del maíz en Méjico y en Guatemala. Este pariente cercano del maíz tiene una amplia distribución en el occidente de Méjico y se le encuentra profusamente en muchos lugares incultos de Guatemala, donde no es raro verlo como maleza en los maizales y en los terrenos aledaños a éstos. El cruzamiento de maíz y Teocinte es de ocurrencia constante y ha sido observado por todos los estudiosos del maíz que le han prestado atención al problema. Hay un frecuente intercambio recíproco de plasma germinal entre maíz y Teocinte.

Wellhausen et al concluyen que muchas de las razas de maíz de Méjico son el producto de la intervención del Teocinte y que algunas de las más productivas son el resultado de combinar líneas de orígenes independientes, cada una de las cuales ha recibido por separado la introgresión del Teocinte. Por ejemplo, el Tuxpeño, que entra tanto en el ancestro de varias razas mejicanas modernas, como también en el maíz Dentado de la Faja Maicera (Corn Belt Dent) de Estados Unidos, es la progenie de Olotillo y Tepecintle, los cuales parecen ser el producto de la introgresión de Teocinte.

En la actualidad se cuenta con evidencia arqueológica que apoya substancialmente las conclusiones de Wellhausen et al. Todas las colecciones de maíz antiguo procedentes de las cuevas de Mé-

jico (Mangelsdorf, MacNeish, y Galinat, 1956; Mangelsdorf y Lister, 1.956), de la Cueva del Murciélago (Bat Cave), en Nuevo Méjico (Mangelsdorf y Smith, 1949) y de varias cuevas de Arizona (Galinat, Mangelsdorf y Pierson, 1956), incluyen numerosos especímenes que guardan estrecha semejanza con las tusas de segregados de híbridos modernos de maíz con Teocinte. Las evidencias que se tienen del maíz arqueológico y del maíz moderno concuerdan en señalar que la intervención del Teocinte ha constituido un factor importante en la evolución del maíz.

La evidencia de los nudos cromosómicos indica que en la mayoría de las variedades colombianas de la actualidad ha habido intervención del Teocinte o del *Tripsacum*, o de ambos. Como el Teocinte no se conoce en Colombia, cualquier intervención que no pueda atribuirse directamente al *Tripsacum* debe derivarse de razas contaminadas de Teocinte introducidas de América Central y Méjico. Se sabe que la raza mejicana Tuxpeño ha sido cultivada en el noreste de Colombia y en el norte de Venezuela y que se ha cruzado con la raza colombiana Clavo, para producir las razas Puya y Puya Grande. El Tuxpeño puede ser también la fuente de introgresión del Teocinte en las otras razas colombianas que tienen un elevado número de nudos cromosómicos, el cual no puede ser atribuido a la introgresión directa del *Tripsacum*.

POSIBLE HIBRIDACION CON TRIPSACUM

Mangelsdorf y Reeves (1.939) propusieron la teoría del origen híbrido del propio Teocinte; éste sería un cruzamiento de maíz y *Tripsacum*. De ser ésto cierto, la introgresión del Teocinte en el maíz representaría entonces una introducción de plasma germinal de *Tripsacum* en el maíz. Sin embargo, esta hipótesis nunca ha sido comprobada. Y como la hibridación natural de maíz y *Tripsacum* es cuando menos rara, mientras que la del maíz con Teocinte es de común ocurrencia, parece preferible hablar de introgresión del Teocinte o de maíz contaminado de Teocinte, en lugar de introgresión de *Tripsacum*.

Pero dejando a un lado el aspecto del origen del Teocinte, conviene anotar que existe la posibilidad de que en Colombia hubiera ocurrido hibridación de maíz con *Tripsacum* y que élla interviniera en el origen y en la evolución de las razas colombianas de maíz. La

evidencia para esta conclusión procede de la raza de maíz Chococoño, el principal de la región del Chocó, en el occidente de Colombia. Las plantas de esta raza, que se describen más adelante, presentan un buen número de características tripsacoides. Algunas semejan segregados de híbridos de maíz Teocinte pero, como en el Chocó no se encuentra este último, tales características deben proceder de otra fuente. En esta región es común el *Tripsacum* y éste y el maíz frecuentemente crecen juntos y florecen en la misma época. El señor Patiño, uno de los coleccionadores colombianos, informa que cuando el maíz y el *Tripsacum* crecen en el mismo campo es difícil distinguirlos antes de la floración. Esta evidencia circunstancial señala a la hibridación del maíz y *Tripsacum* como la fuente de las características poco comunes que presenta la raza Chococoño.

Los datos disponibles no permiten dilucidar la cuestión de si en Colombia ha habido hibridación de maíz y *Tripsacum* en otras regiones distintas al Chocó. El *Tripsacum* es de ocurrencia común en Colombia; ha sido coleccionado en localidades cuyas altitudes varían desde el nivel del mar hasta los 1.020 metros. Esas colecciones todavía no han sido identificadas taxonómicamente pero, como sus cromosomas tienen nudos, es probable que no sean especímenes de *Tripsacum Australe*, cuyos cromosomas, según Graner y Addison (1.944), no tienen nudos.

En un experimento preliminar se cruzaron algunas de las variedades de *Tripsacum* coleccionadas en Colombia con cierto número de diferentes razas de maíz. Se obtuvieron semillas híbridas de todos los cruzamientos y muchas de ellas produjeron, sin cultivo del embrión, plántulas con dos hojas bien desarrolladas y con raíces seminales. No se intentó cultivar las plántulas de este experimento hasta su madurez.

Es posible que en otros lugares de Sudamérica haya habido hibridación entre maíz y *Tripsacum* y que ella haya influido en ciertas razas colombianas. El Costeño colombiano está probablemente relacionado con el Cateto brasilero, cuyos nudos cromosómicos están por explicar. Y el Ingeniero Urbano F. Rosbaco ha enviado a Mangelsdorf, desde Entre Ríos, Argentina, una colección del peculiar "Maíz Amargo", cuyas mazorcas son considerablemente tripsacoides y difíciles de distinguir de segregados de híbridos experimentales de maíz y *Tripsacum*. Tanto de este maíz como de el de variedades

ligeramente menos tripsacoides de Colombia, Venezuela, Brasil, Paraguay, Perú y Bolivia, Mangelsdorf (inédito) pudo transferir a una línea norteamericana uniforme, Minnesota N^o A 158, cromosomas sencillos portadores de genes para glumas córneas prominentes y raquis muy leñoso. Un estudio preliminar del cromosoma así transferido indica que algunos híbridos con maíz común carecen de homología en el par de cromosomas 1.

No hay mucho margen para dudar de que a lo largo de América del Sur hay razas y variedades de maíz con características tripsacoides, las cuales son probablemente el producto de introgresión de Teocinte o *Tripsacum*. Puesto que Teocinte es desconocido en los países de América del Sur y *Tripsacum* es común, mucho más de lo que se ha indicado en estudios anteriores, hay por lo menos una clara posibilidad de que estas características tripsacoides se derivan de la hibridación natural de maíz y *Tripsacum*.

PROCEDIMIENTOS DE COLECCION

La mayor parte de las colecciones se hicieron en los campos de cultivo directamente y durante la época de la cosecha, que en muchas partes de Colombia tiene lugar dos veces al año. Se procuró obtener, en cada caso, un mínimo de quince mazorcas e incluir en dicho número la mayor variación posible de planta y tipo de mazorca que se presentaron. En la Figura 2 se indican las localidades de donde proceden las colecciones.

Las muestras se catalogaron, se secaron y se fotografiaron tan pronto como se recibieron en el centro de Medellín. Se anotaron los datos referentes a las características del grano y de la mazorca. Se seleccionaron, para muestras de museo, tres o cuatro mazorcas y las restantes se desgranaron y se mezcló la semilla. En Medellín se almacenaron en cuarto frío cuatro onzas de cada colección y se tiene planeado renovarlas periódicamente, cultivándolas y multiplicándolas por medio de cruzamientos fraternales. Para prevenir posibles pérdidas por incendio, terremotos o cualquier otro agente accidental, se enviaron duplicados de las muestras a las instalaciones de almacenamiento de semillas que tiene la División de Introducción de Plantas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Division of Foreign Plant Introduction of the United States Department of Agriculture), en Glen Dale, Maryland.

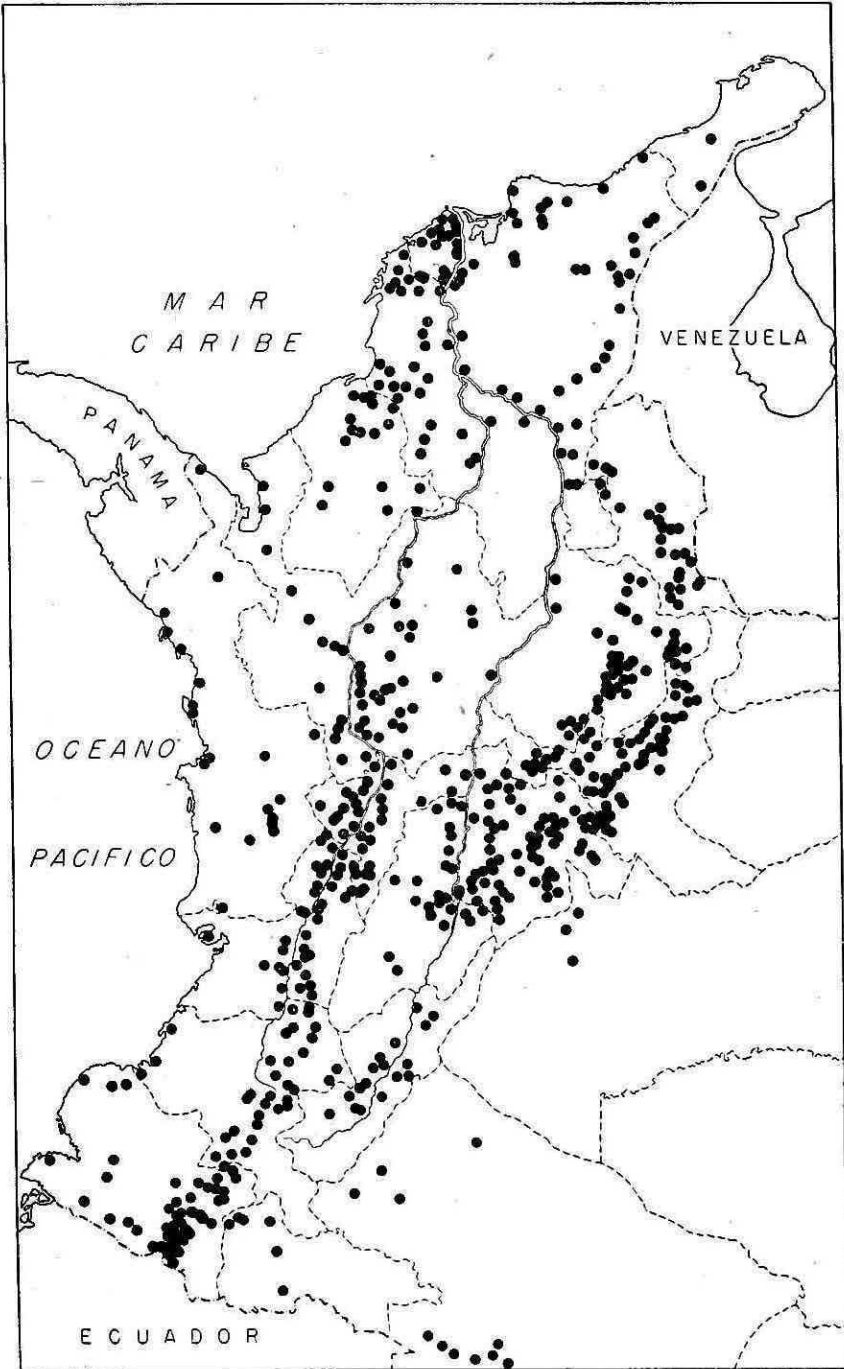


Fig. 2. Mapa de Colombia en el cual se indican las localidades de donde proceden las colecciones de maíz.

IDENTIFICACION DE LAS RAZAS

Generalmente, las razas de plantas cultivadas de polinización natural cruzada, como el maíz, no son entidades taxonómicas tan distintas ni tan definidas como los géneros y las especies. Un cultivo de maíz comprende, en promedio, una población de genotipos en la cual no hay dos completamente idénticos. No obstante, en países como Colombia las condiciones físicas y la correspondiente diversidad de las características ambientales que incluyen altitud, temperatura, régimen de lluvia, suelo y otros factores, han propiciado el desarrollo de poblaciones genéticas que se distinguen entre sí y a las que en este trabajo se denominan razas.

Es probable que en los tiempos prehistóricos la razas de maíz fueran más distintas entre sí que ahora. El desarrollo y la rapidez de los medios de transporte y de las actividades comerciales ha aumentado grandemente las posibilidades de mezcla entre ellas. En realidad, la mayoría de las colecciones de maíz de Colombia constituyen una mezcla de razas. Sin embargo, todavía es posible reconocer, en la mayor parte de los casos, las razas "puras", aun cuando ello supone el estudio concienzudo de todo el complejo de características morfológicas, fisiológicas y citogenéticas.

El estudio de las mazorcas fue el paso inicial en la identificación de las razas de maíz de Colombia. Todas las colecciones que parecían pertenecientes a una sola raza se sembraban en parcelas adyacentes. Sólo cuando presentaban similitud en las características de la planta se las consideraba como pertenecientes a la raza en cuestión. Aquellas que mostraban desviaciones considerables eran clasificadas como mezclas. La distinción entre las dos, no obstante estar basada en numerosas medidas, todavía es un poco subjetiva. En realidad, no hay razas puras de maíz y no puede hacerse una distinción completa y definitiva entre las razas y las mezclas raciales. No hay que perder de vista que la taxonomía del maíz, como la de otros organismos, es en gran parte un asunto de apreciación.

CARACTERES USADOS EN LA CLASIFICACION

Las razas de maíz han sido identificadas y clasificadas con base en un gran número de datos recopilados durante los últimos cinco años. Se emplearon aquí las cuatro categorías principales de

caracteres que se usaron en la clasificación de las razas de maíz en Méjico (Wellhausen et al, 1952), a saber: (1) caracteres vegetativos de la planta; (2) caracteres de la espiga; (3) caracteres internos y externos de la mazorca; y (4) caracteres fisiológicos, genéticos y citológicos. También se siguieron los mismos procedimientos generales para obtener las medidas y para hacer las observaciones sobre los diferentes caracteres comprendidos en esos cuatro grupos principales.

Por ejemplo, los datos que se presentan en las Tablas 8-12 (Apéndice) para caracterizar una raza, se tomaron de un grupo selecto de colecciones que, después de mucho estudio, se eligieron como las más típicas de esa raza particular. El número de colecciones que se seleccionaron como "especímenes tipo" de cualquiera de ellas fue variable. En la Tabla 13 (Apéndice) se dá el número y la identidad de las colecciones usadas como más representativas de cada raza. Las medidas y observaciones de los caracteres considerados en las categorías generales (1), (2) y (4), mencionados antes, se tomaron en colecciones cultivadas en condiciones ambientales iguales y uniformes. Los estudios sobre los caracteres de la mazorca se basan en las colecciones originales. En la obra "Razas de Maíz en Méjico" Wellhausen et al, 1,952) se especifican las razones para la utilización de ambos métodos.

En la misma publicación se encuentra una descripción completa de los caracteres empleados en la clasificación y de las técnicas utilizadas para estudiarlos. Para conveniencia del lector y por haber introducido algunas modificaciones menores en este estudio, a continuación se presenta un breve resumen de los caracteres usados en esta clasificación y de los métodos seguidos para estudiarlos.

CARACTERES VEGETATIVOS DE LA PLANTA

Variación en la Adaptación a la Altitud.—En Colombia, como en cualquier país montañoso tropical, la altitud es el factor dominante y de mayor influencia en la distribución de las razas de maíz. En un país como éste la temperatura está relacionada casi directamente con la elevación; esta es la razón principal para que una raza de maíz pueda ser movida hacia abajo o hacia arriba solamente dentro de una variación determinada de elevación, conservando una adaptación relativamente satisfactoria al medio ambiente. Las razas

colombianas, como las mejicanas, presentan una amplia variación en el grado de sensibilidad a los cambios de altitud. En algunas la adaptación a los cambios de altitud es bastante restringida; otras, en cambio, son menos flexibles a este aspecto. También se ha observado que existe, en general, una disminución en el grado de flexibilidad de las diferentes razas, que corresponde a un aumento en la elevación media a la cual cada una está mejor adaptada. La medición de la mayor parte de las altitudes se realizó en forma precisa, mediante un altímetro anerode. En los casos en que ésto no fue posible, y que constituyen un pequeño porcentaje del total de las colecciones, se tomaron las altitudes de los mejores mapas disponibles.

Altura de la Planta.—La altura media de planta, para cada raza, se determinó promediando las alturas medias de planta de las varias colecciones seleccionadas como típicas de la raza. Y, a su vez, la altura media de planta para cada colección es el promedio de las medidas tomadas en las diez primeras plantas normales de la parcela. Las medidas se tomaron uniformemente en el tallo principal y desde el nivel del suelo hasta la base de la espiga. Las mediciones se hicieron en dos localidades diferentes. Todas las colecciones procedentes de regiones situadas a más de 1.800 metros se midieron en los cultivos de la Estación Experimental “Tibaitatá”, cerca a Bogotá, que está a 2.650 metros. Las procedentes de altitudes inferiores a 1.800 metros fueron medidas en los cultivos realizados en la Estación Experimental “Tulio Ospina” de Medellín, que está situada a 1.500 metros de altura.

Altura de la Mazorca.—Los promedios que se presentan en la Tabla 8 se obtuvieron en la misma forma que los relativos a la altura de la planta. Las mediciones se hicieron uniformemente en el tallo principal, desde el suelo hasta la base de la mazorca superior.

Diámetro del Tallo, Máximo y Mínimo.—Para cada raza, las estimativas medias de este carácter son los promedios de las medidas tomadas sobre el tallo principal, en el punto medio del primer entrenudo, del suelo hacia arriba. En este lugar se tomaron dos medidas, el diámetro máximo y el mínimo. La relación entre los promedios de dichas medidas dá una buena idea de la forma que tiene la sección transversal del tallo principal, un poco arriba del nivel

del suelo. Algunas razas tienen tallos de forma elíptica característica, en otras es casi redonda, y en la mayor parte fluctúa entre ambos extremos.

Número total de Hojas por Planta.—La media de cada colección típica se basa en los datos obtenidos al contar todos los nudos con hojas en diez o quince plantas. Se promediaron las medias de las colecciones representativas, para determinar la cifra media racial para este carácter.

Número de Hojas Arriba de la Mazorca.—Se contó el número de nudos con hojas por encima de la mazorca principal, en las mismas plantas que se utilizaron para determinar el número total de hojas por planta.

Longitud de la Hoja.—Se obtuvo el promedio de cada colección típica midiendo una hoja de cada una de las diez primeras plantas normales de una parcela de estudio. La longitud se midió de la lígula a la punta, en la hoja que se desprendía del nudo correspondiente a la mazorca superior. Se promediaron las medias de las colecciones representativas para obtener la media racial para este carácter.

Anchura de la Hoja.—Se siguió el mismo procedimiento anterior; las mediciones se hicieron en el punto medio de la longitud de la hoja.

Índice de Venación.—Para obtenerlo se usó el procedimiento descrito en el estudio de las razas de Méjico (Wellhausen et al, 1952), o sea que se dividió el promedio de nervaduras situadas en el punto medio de la longitud de la hoja por el promedio del ancho de la hoja en el mismo punto. La medición se efectuó en la hoja que se desprendió del nudo correspondiente a la mazorca superior o principal. Este índice se obtuvo de diez plantas completamente desarrolladas, de cada colección.

Número de Macollas.—Se obtuvo contando las macollas en las diez primeras plantas normales de las parcelas de estudio de cada colección. Se promediaron las estimativas medias de las colecciones típicas, para determinar la media racial.

Diagramas de Entrenudos.—Según Anderson (1.949), cada clase de maíz tiene su diagrama característico de alargamiento de entrenudos. Se ha encontrado que dichos diagramas son útiles para mos-

trar la relación entre las razas (Fig. 84-89). El número de entrenudos por planta varía más bien ampliamente dentro de una colección determinada; en Cacao, por ejemplo, se midieron tres plantas con nueve entrenudos únicamente, mientras dos tenían diecisiete. Después de que se escogió el número de entrenudos más frecuente como característico de cada raza, se determinó el patrón, midiendo la longitud de los entrenudos sucesivos en todas las plantas que tenían ese número considerado como característico. Se sacó después el promedio de los resultados y se ilustraron en un diagrama en el cual se presenta el patrón de las longitudes relativas de los entrenudos y también la posición de la mazorca más alta de la planta. Los números en la escala vertical del diagrama representan las longitudes de cada entrenudo en centímetros. Los de la horizontal representan el número de entrenudos de la base hacia arriba. Las espigas se figuran por medio de círculos y las mazorcas por medio de triángulos. En la Figura 87 se ilustra la consistencia de los diagramas de entrenudos mediante la comparación de los correspondientes a dos variedades de Costeño, una blanca y otra amarilla.

CARACTERES DE LA ESPIGA

Longitud de la Espiga.—La longitud se midió en centímetros desde el punto de origen de la ramificación inferior hasta el ápice de la ramificación central. Para determinar el promedio de cada colección se midieron diez espigas.

Longitud del Pedúnculo.—Se midió, en centímetros, la distancia desde el nudo superior del tallo hasta la ramificación inferior de la espiga. El promedio para cada colección se basa en diez plantas.

Longitud de la Parte Ramificada de la Espiga.—Se midió en centímetros, en el eje central de la espiga, la longitud sobre la cual ocurre la ramificación. La medición se efectuó en diez plantas de cada colección.

Porcentaje de la Parte ramificada de la Espiga.—Este porcentaje se obtuvo dividiendo la longitud media de la parte ramificada del eje central por la longitud media de la espiga.

Número total de Ramificaciones de la Espiga.—En diez plantas de cada colección se contaron todas las ramificaciones primarias, secundarias y terciarias de las espigas de los tallos principales.

Porcentaje de Ramificaciones Secundarias de la Espiga.— Se dividió el número total de ramificaciones secundarias de la espiga del tallo principal, de diez plantas de cada colección, por el total de ramificaciones de las mismas espigas.

Porcentaje de Ramificaciones Terciarias de la Espiga.—Se determinó en la misma forma que el anterior.

Índice de Condensación.—El promedio del índice de condensación de diez espigas de cada colección se determinó de acuerdo con el procedimiento descrito por Anderson (1944). Se computa el índice dividiendo el número de pares de espiguillas por el número de nudos de la parte central de la ramificación primaria más inferior de la espiga.

Casi todas las razas comunes en la meseta central de México se caracterizan por un elevado índice de condensación (Wellhausen et al, 1952). Este conocimiento fue de utilidad para determinar las relaciones entre las razas. Sin embargo, en Colombia no sucedió lo mismo y los promedios de este carácter presentados en la Tabla 9 sólo sirven para indicar que en las razas de este país la condensación es uniformemente baja y casi inexistente.

CARACTERES DE LA MAZORCA

En la clasificación de las razas colombianas se tuvieron presentes las razones aducidas por Wellhausen et al (1952), para prestar atención especial al estudio de las características externas e internas de las mazorcas. Todos los estudios relativos a esta categoría principal, que se describen a continuación, se hicieron en las mazorcas originales de cada colección. En realidad, éste fue el único grupo de características que se estudió en plantas cultivadas en sus habitats nativos. Las mediciones y observaciones se realizaron en diez a quince mazorcas de cada una de las colecciones originales, que actualmente suman 1.999. Los promedios raciales de los caracteres de la mazorca consignados en la Tabla 10 se tomaron, como los de las otras categorías principales, de las colecciones más típicas de cada raza, únicamente.

CARACTERES EXTERNOS

Longitud de la Mazorca.—Se tomaron las medidas en todas las mazorcas normalmente desarrolladas, en las colecciones.

Diámetro de la Parte Media de la Mazorca.—Este se midió en milímetros con un calibrador metálico en la parte media de la longitud de las mismas mazorcas que se usaron para obtener el dato anterior.

Número de Hileras.—Estas cifras se obtuvieron contando las hileras directamente, en las mismas mazorcas utilizadas para las dos estimaciones anteriores.

Angulo de Conicidad.—Se midieron con calibradores metálicos los diámetros de la base y del ápice de la mazorca. El ángulo de conicidad o ahusamiento es el formado por la intersección de proyecciones de líneas trazadas de los lados opuestos de la base de la mazorca a los lados opuestos del ápice de la misma. Su valor se computa por simple trigonometría.

Diámetro del Pedúnculo.—El diámetro del pedúnculo se midió en milímetros, en el punto más próximo a la base de la mazorca en que fue posible hacer la medición.

Longitud del Pedúnculo.—Se midió desde el punto de su inserción en el tallo hasta la base de la mazorca.

Número de Brácteas de la Cubierta (Capacho).— Se contó el número de brácteas (hojas modificadas) que rodean la mazorca, en las mazorcas superiores de diez plantas. Los números representan el promedio por planta.

Anchura del Grano.—Se midió en milímetros la anchura de diez granos tomados de la parte media de la mazorca y colocados en serie, uno al lado de otro. El promedio de cada colección se obtuvo midiendo los granos de doce a quince mazorcas.

Grosor del Grano.—Se midió en milímetros, con calibrador metálico, el grosor de diez granos consecutivos en una hilera, escogidos en la parte media de la mazorca. La medición se efectuó con los granos adheridos a la mazorca.

Longitud del Grano.—Se midieron los mismos diez granos colocados en hilera y punta con punta.

Depresión del Grano.—Esta es una estimativa visual, anotada según una escala arbitraria: 0 = máxima, a 5 = ninguna. Se hicieron observaciones individuales de doce a quince mazorcas de cada colección y se obtuvo el promedio.

Dureza del Grano.—Se hizo una estimación visual en el total de mazorcas de cada colección y se obtuvo el promedio de acuerdo con una escala arbitraria de 1 (duro) a 5 (blando).

CARACTERES INTERNOS

Para el estudio de los caracteres internos se usaron las técnicas ampliamente descritas por Wellhausen et al (1952). Como se comprobó en Méjico, éstos caracteres son de gran valor para la definición de las razas y de sus interrelaciones, porque su ocurrencia es más bien constante y porque el cambio de las condiciones ambientales sólo los afecta ligeramente. Sin embargo, al contrario de lo que sucedió con las mejicanas, las razas colombianas no presentaron un grado considerable de variación en estos caracteres. Consecuentemente, los datos y medidas sobre ellos no prestaron una ayuda tan valiosa para la definición de las razas como la que se obtuvo en Méjico. En la Tabla II se presentan las medidas y observaciones de los caracteres que se describen a continuación. Los diagramas de los cortes transversales de las mazorcas de cada raza, basados en esas medidas y observaciones, se incluyen en las descripciones. Ellos sirven, por lo menos, para demostrar que en las razas colombianas sólo hay una ligera variación para algunos de esos caracteres.

Diámetro de la Tusa.—Se midió desde el centro de la superficie de la gluma superior de un lado de la tusa hasta el mismo punto de la gluma directamente opuesta.

Diámetro del Raquis.— Se midió con calibrador, en la mitad inferior de la mazorca partida. La medida se tomó desde la base de una gluma superior de un lado de la tusa, hasta el mismo punto de la gluma correspondiente del lado opuesto. Como por lo general la base de la gluma está un poco por debajo del borde de la copilla, esta medida no representa el diámetro máximo del raquis, sino, más bien, su diámetro en los puntos en que se desprende la gluma superior.

Longitud de la Raquilla.—Sólo se pueden hacer mediciones precisas de la longitud de la raquilla en secciones histológicas; sin embargo, se puede hacer una buena estimación con los datos ya disponibles. Se sustrae el diámetro del raquis del diámetro de la mazorca y se divide por dos. De la cifra obtenida se sustrae la lon-

gitud media del grano. La diferencia representa la longitud media de la raquilla, de la base de la gluma a la base del grano.

Índice Tusa/Raquis.—Se computa dividiendo el diámetro de la tusa por el del raquis. Permaneciendo otros factores constantes, un índice alto tusa/raquis indica la presencia de glumas largas, resultantes de uno de los alelos intermedios en el locus **Tu-tu** (Mangelsdorf y Smith 1949).

Índice Gluma/Grano.—Este índice dá una medida de la longitud de la gluma en relación con la longitud del grano. Se computa sustrayendo el diámetro del raquis del de la tusa y dividiendo el valor obtenido por el doble de la longitud media del grano. Permaneciendo otros factores constantes, este índice proporciona una excelente indicación de los alelos que se encuentran en el locus **Tu-tu**.

Índice Raquilla/Grano.—Esta cifra expresa la relación que existe entre la longitud de la raquilla y la longitud del grano.

Pubescencia de la Copilla.—La copilla, término empleado por Sturtevant (1899) para designar la depresión del raquis de la cual se desprenden las espiguillas, es pubescente, casi invariablemente. Los pelos varían en longitud y en número, desde unos pocos y cortos, hasta muchos y largos y en ocasiones prensados. La variación es tan extensa que esta característica, por sí sola, es de escaso valor; pero puede ser útil cuando se la considera asociada con otras características y se emplea como parte de la descripción total. La pilosidad se anota por números, según escala arbitraria de 0 = nada, a 3 = profusa.

Gluma Inferior: Textura.—Se estimó la textura de las glumas inferiores picando o agujereando la superficie con una aguja de disección. En algunas razas las glumas tienen una textura como de papel fino y presentan, frecuentemente hacia los márgenes, una área considerable de material delgado y transparente, semejante al papel de seda. En otras las glumas son carnosas y gruesas, pero suaves y permiten que la aguja pase fácilmente. Y hay otras razas con glumas muy duras y difíciles de perforar. El grado de endurecimiento se califica numéricamente: de 0 = nada a 4 = fuerte.

Gluma Inferior: Pubescencia.—Los pelos de las glumas inferiores varían en número, longitud y posición. Casi por lo general, se

encuentran pelos en los márgenes superiores de la gluma. Los pelos varían de pocos y cortos a muchos y largos, siempre suaves. La superficie de la gluma puede ser completamente glabra. Es muy común encontrar unos pocos pelos en la base o hacia los márgenes laterales de las glumas. En general, la pilosidad de la gluma inferior no constituye, por sí misma, un carácter satisfactorio de diagnóstico, debido a que a menudo existe considerable variación dentro de una raza. No obstante, considerándola en asocio de otras características sí es de alguna utilidad. Hay indicios de que la influencia del *Tripsacum*, o de maíz contaminado de Teocinte, tiende a reducir la pilosidad de las glumas. La pubescencia de las glumas se anota numéricamente, de 0 = nada, a 3 = profusa.

Gluma Inferior: Forma del Márgen.—La forma del márgen superior de la gluma varía de una raza a otra. Rara vez es truncado y por lo general es más o menos dentado. La depresión puede ser en forma de media luna, más o menos en ángulo abierto (en forma de cuña), sinuosa, (ondulada u ondeada), o en forma de corazón. La forma de los márgenes es bastante uniforme en las diferentes mazorcas de la misma raza.

Gluma Superior: Textura.—La gluma superior, como la inferior, puede ser de consistencia como de papel o carnosa. Rara vez es fuertemente endurecida. La textura de ésta se marca numéricamente, como la de la inferior.

Gluma Superior: Pubescencia.—Los pelos de la gluma superior, como los de la inferior, varían en número, longitud y posición y se califican en la misma forma.

Endurecimiento del Raquis.—El grado de endurecimiento de la superficie del tejido del raquis es variable. Esto obedece, probablemente, al grado en que dicho tejido se esclerenquimatiza. Lenz (1948) encontró diferencias notables entre variedades de maíz, con respecto al desarrollo de una zona esclerenquimática. Se puede estimar el grado de endurecimiento del raquis en la misma forma que el de la gluma inferior, picando sus tejidos con una aguja de disección. El endurecimiento se clasificó arbitrariamente, como sigue: 1 = sin endurecimiento, 2 = ligeramente endurecido, 3 = endurecimiento intermedio, 4 = fuerte.

CARACTERES FISIOLÓGICOS, GENÉTICOS Y CITOLÓGICOS

Los caracteres incluidos en esta categoría (Tabla 12) son los siguientes:

Madurez: Para medir la madurez se tomó el número de días desde la siembra hasta la antesis. La fecha de floración para cada colección se anotó cuando habían salido los cabellos o estigmas en la mitad del material de una parcela compuesta por cincuenta o sesenta plantas.

Roya del Maíz.—En el maíz cultivado en Medellín se han identificado tres especies de roya, *Puccinia Sorghi* Schw, *Puccinia Polysora* Underw, y *Angiospora Ilae* Mains. Debido a que *Puccinia Sorghi* es la de mayor incidencia, mientras las otras dos son relativamente poco comunes, sólo se hizo una anotación sobre la roya, para clasificar el grado de resistencia o de susceptibilidad de acuerdo con una escala de 1 a 5, indicando 1 alta resistencia, y 5 alta susceptibilidad. Cuando se cultivaron las diversas razas de maíz en Medellín, éstas mostraron diferencias considerables en su reacción a *Puccinia Sorghi*.

Helminthosporiosis. — Como la roya, esta enfermedad es muy común en Medellín y causa mucho daño. En esta altitud (1.500 metros) el clima es templado (21° C. en promedio); este factor aunado a otras condiciones ambientales que quizá no ejercen tanta influencia hacen de éste el lugar apropiado para determinar la resistencia de la colección a las diferentes especies y razas de *Helminthosporium*, agente causal de la enfermedad. Estas no han sido identificadas con precisión hasta la fecha, pero se sabe que el *H. Turcicum* Pass predomina sobre el *H. Carbonum* Ulstrup, aún cuando éste no deja de ser importante. Se clasificaron todas las colecciones de acuerdo con el grado de resistencia o de susceptibilidad a esta enfermedad; para ello se tuvo presente la combinación de la frecuencia y de la intensidad de las lesiones en una parcela de 60 plantas aproximadamente. Clasificaciones de esta naturaleza se adelantaron en Medellín y en Bogotá, durante varias cosechas. La escala usada para anotar las estimaciones visuales fue: 1 = resistente, a 5 = susceptible.

Pubescencia.—Algunas de las variedades de maíz tienen las vainas de las hojas muy pubescentes o pilosas. Paxson (1953) ha encontrado que la herencia de la pubescencia es relativamente simple

y que depende de dos genes principales, uno de los cuales está localizado definitivamente en el cromosoma 9 y el otro probablemente se encuentra en el cromosoma 3. La pilosidad de la vaina de la hoja es muy común en el maíz de regiones elevadas de Méjico, Guatemala y Colombia. En la Tabla 12 se indica la intensidad y frecuencia de la pubescencia, según una escala arbitraria de 0 a 5, en la cual el número más alto corresponde a la pubescencia más marcada.

Color de la Planta.—Muchas razas de regiones elevadas de México, Guatemala y Colombia presentan una fuerte coloración de las vainas. En algunas ocasiones este color se debe al factor **B** del cromosoma 2, en otras a uno de los alelos **R** localizados en el cromosoma 10, y a veces, proviene de ambos. Las clasificaciones empíricas de la Tabla 12, que van de 0 a 5, no distinguen entre estos dos genes para color. Este, como la pubescencia, alcanza su máximo en los maíces de las regiones elevadas. Para llegar a esta clasificación arbitraria se hizo una estimación visual en una parcela de 50 a 60 plantas de cada colección, y se consideró tanto la frecuencia como la intensidad del color de la planta.

Color de la Lema.—En maíces de tusa roja, el color rojo está en la lema, pero también se pueden encontrar en ella otros colores. La coloración de una u otra clase en la lema es común en algunas razas colombianas (Cariaco, Imbricado y Puya), y no existe en otras (Clavo y Montaña). Debido a los diversos genes involucrados, no se intentó establecer una distinción entre los colores y sólo se anotó la presencia o ausencia de color en 10 o 15 mazorcas de cada colección. En la Tabla 12 se anota el color de la lema como porcentaje obtenido de las mazorcas estudiadas para este carácter.

Color de la Gluma.—En ausencia de antocianina, las glumas son blancas o de color castaño. La coloración de antocianina puede ser roja, cereza o púrpura. La frecuencia del color de la gluma se anota como porcentaje de las mazorcas estudiadas.

Color de la Parte Media de la Tusa.—El color de la parte media de la tusa, descrito por primera vez por Demerec (1927), afecta los tejidos localizados entre la médula y la epidermis del raquis. Sólo se aprecia cuando se parte la tusa y por ésto ha pasado inadvertida su amplia distribución en las razas de Sudamérica. Los estudios de Mangelsdorf (1947) indican que el color de la parte media de la tusa es el resultado de la acción de un alelo del factor

R localizado en el cromosoma 10. Los datos que se anotan representan un porcentaje promedio de las mazorcas que tenían color en la parte media de la tusa. Se estudiaron aproximadamente quince mazorcas de cada colección, para establecer este carácter.

Color de la Médula.—Se expresa como porcentaje de las mazorcas de las colecciones que presentaron color en la médula, sin entrar a considerar la naturaleza de esa coloración, cuyo origen genético se desconoce.

Color de la Aleurona.—Se expresa como porcentaje de las mazorcas de las colecciones originales que presentaron color en la aleurona, sin tener en cuenta su naturaleza.

Color del Pericarpio.—Calificado en todas las mazorcas de las colecciones originales y expresado como porcentaje.

Nudos Cromosómicos.—La importancia de los nudos cromosómicos, como característica racial, ya fué discutida por Wellhausen et al, (1952). El promedio de nudos cromosómicos para las razas, que se presenta en la Tabla 12, se basa en datos obtenidos al contar los nudos de 1 a 35 colecciones típicas de cada raza.

DESCRIPCION DE LAS RAZAS COLOMBIANAS

En Colombia se reconocen actualmente más o menos veintitrés razas distintas. Se cuenta con datos completos referentes a las diversas categorías de características de la mayoría de ellas. Pero hay dos, "Güirua" y "Maíz Harinoso Dentado", que han sido identificadas recientemente y sobre las cuales hay pocos datos disponibles.

Como en Colombia, al contrario de Méjico, se carece de evidencia arqueológica e histórica sobre el maíz, ha sido imposible clasificar las razas de acuerdo con su antigüedad. Sólo es posible agruparlas en 3 categorías principales que reflejan, hasta cierto punto, sus orígenes y relaciones. Estas categorías son: Razas primitivas, razas probablemente introducidas y razas híbridas colombianas.

En la mayoría de los casos, al hacer las descripciones de las razas se utilizó el nombre con el cual se conocen comunmente entre los cultivadores colombianos. Sin embargo, cuando la denominación local no fué suficientemente descriptiva, por ejemplo "Criollo", se prefirió otra, generalmente la que indica alguna relación con la localidad en donde se cultiva más comunmente ese determinado

tipo de maíz. Por ejemplo, el maíz cultivado en la región costeña del norte recibe la denominación de "Costeño", y la raza principal del Chocó se denomina "Chococeño".

En las páginas siguientes se presenta una breve descripción de cada raza, una discusión sobre su origen y relaciones y una explicación relativa al origen del nombre. En las tablas 8 a 12 (Apéndice) se presentan datos detallados sobre las características de cada raza. Las descripciones y los datos se basan sólo en aquellas colecciones consideradas como típicas. En la Tabla 13 del Apéndice se anotan las colecciones utilizadas para este propósito.

RAZAS PRIMITIVAS

Con la excepción de Sturtevant (1894), quien postuló la teoría de que el maíz primitivo es de tipo reventón y tunicado, la mayor parte de los botánicos evita hablar de maíz y hasta de características botánicas primitivas. Estudios recientes sobre el maíz arqueológico, citados anteriormente, han demostrado que casi todos los maíces antiguos se caracterizan por las mazorcas y las semillas pequeñas y por las glumas suaves y relativamente largas. Las razas actuales de maíz que poseen estas características son generalmente de tipo reventón, y éstos, considerados como una clase, son indudablemente más primitivos que el resto de las variedades de esta planta.

Los maíces reventones son a menudo de tamaño más corto, de período vegetativo más precoz y con mayor tendencia al macollamiento y a la ramificación que los maíces de los cultivos comerciales de la misma región. Algunas razas de maíz reventón, el Chapalote de Méjico es un ejemplo, derivan sus glumas largas de un alelo del gene tunicado (Mangelsdorf, 1953b). Algunas razas llevan un factor genético que inhibe el desarrollo monstruoso del carácter tunicado (Mangelsdorf, inédito). Muchas variedades de maíz reventón llevan un gene para esterilidad en cruzamientos (Nelson, 1951). Este gene, que es probablemente "silvestre", sirvió de barrera al cruzamiento durante la divergencia evolutiva del maíz, al separarse de sus parientes. Muchas razas de maíz reventón tienen un bajo número de nudos cromosómicos.

En la generalidad de los países de la América Latina hay razas que presentan una combinación de todos o de un buen número de

estos caracteres primitivos. En Méjico hay cuatro de esas razas (Wellhausen et al, 1952), y en Perú hay por lo menos tres (Grobman et al, 1956). En Ecuador, Bolivia y Chile se han coleccionado razas similares. En Colombia se han encontrado dos razas de maíz reventón, el Pira y el Pollo, consideradas como primitivas. A continuación se presenta una descripción de ambas.

POLLO

Plantas.—Muy cortas, tempranas; sin macollas; hojas muy escasas, relativamente anchas; índice de venación bajo; ligera pubescencia y poca coloración; muy susceptible a las razas de roya del maíz y ligeramente resistente a las de *Helminthosporium* que prevalecen en la Sabana de Bogotá; número mediano de cromosomas, promedio 4.0, probablemente inferior en algunas colecciones recientes que muestran menos mezcla. Adaptadas a elevaciones intermedias entre 1.600 y 2.100 metros.

Espigas.—Cortas; con número mediano de ramificaciones que se desprenden de la mitad proximal del eje central; secundarias y terciarias numerosas; condensación ligera o inexistente.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 3) Muy cortas, pequeñas y la mayoría muy cónicas, aunque algunas colecciones presentan un ligero adelgazamiento de ambos extremos; son comunes las hileras irregulares, especialmente hacia la base de la mazorca; número promedio de hileras, 10.0; número de brácteas mediano, 11.3; color de la parte media de la tusa aproximadamente en el 77 por ciento de las mazorcas examinadas; coloración de la médula, común; color en 41 por ciento de las glumas y en 4 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos cortos, redondeados, de grueso y ancho medianos; sin depresión; endospermo cristalino, tipo reventón, rara vez harinoso. Son comunes los colores en la aleurona, especialmente en el locus café bronce, debido probablemente a la intervención del Sabanero; coloración del pericarpio, frecuente.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 4) Diámetro promedio de la mazorca, 29 mm.; de la tusa, 14 mm.; del raquis, 8 mm.; longitud calculada de la raquilla, 1.4 mm.; índice tusa/raquis mediano, 1.77; índice gluma/grano bajo, 0.36; índice raquilla/grano mediano, 0.16; pilosidad de la copilla moderada. Glumas inferiores carnosas, débilmente pubescentes; margen ampliamente anguloso o luniforme;

glumas superiores de consistencia como de papel, con pilosidad escasa y venación prominente Alelo tunicado tu y tu^w; tejido del raquis, esponjoso a córneo.

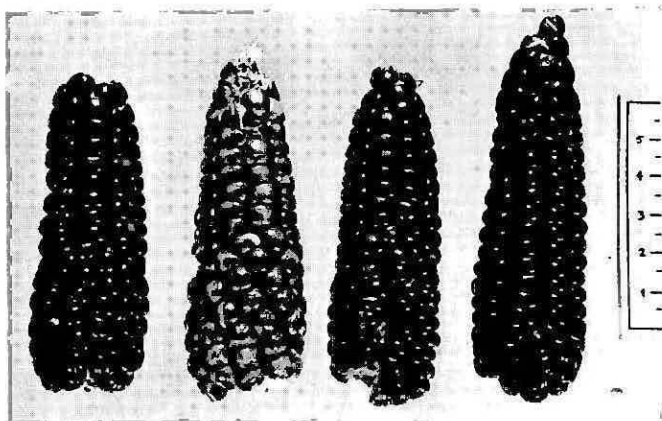


Fig. 3. Pollo, una raza primitiva de maíz reventón, hallada en una área restringida de Boyacá y Cundinamarca. La mayoría de las mazorcas de Pollo tienen puntas estaminadas que se quiebran al manipularlas, por lo cual no aparecen en la fotografía. En esta raza son comunes el rojo y otros colores en el pericarpio. Compárese con la raza Mejicana, Nal. Tel, Fig. 16. (Wellhausen et al, 1.952) y con las mazorcas pequeñas de la raza Guatemalteca, Serrano, Fig. 21, (Wellhausen et al, 1.957).

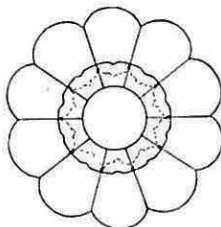


Fig. 4. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Pollo. Tamaño natural. *

Distribución.—El Pollo sólo se encuentra en la vertiente oriental de la cordillera oriental, en los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá, en elevaciones de 1.600 a 2.160 metros. En mezclas de Sabanero se encuentran con frecuencia tipos muy similares al Pollo y por eso éste se extiende, en las mezclas, mucho más allá de los límites que se encuentran en el mapa (Fig. 5).

* En esta monografía, todas las fotografías son reproducidas a la mitad del tamaño natural.

* Todos los diagramas de cortes transversales corresponden al tamaño natural.

Origen y Parentescos.—El Pollo es probablemente la raza de maíz más primitiva de Colombia. Entre todas las razas colombianas es la que tiene las plantas más pequeñas, las mazorcas más cortas y una de las distribuciones más limitadas. Tiene todos los caracteres de una raza antigua.

El Pollo puede ser un derivado del maíz reventón primitivo de las grandes altitudes, Confite Morocho del Perú, pues presenta características generales que lo asemejan a él. De ser así constituye probablemente la introducción más temprana de maíz del Perú a Colombia. En las montañas próximas a Boyacá hay cuevas que fueron habitadas antiguamente, en las cuales se encuentra el centro actual del Pollo y es posible que éste fuera el maíz de las culturas primitivas de las cavernas que precedieron a la civilización Chibcha.

También es posible que el Pollo sea la forma domesticada de un maíz silvestre que alguna vez creció en Colombia. A medida que se estudia el problema, parece más probable que el maíz cultivado no haya tenido uno sino varios centros de origen. Una vez inventada la Agricultura, el maíz pudo haber sido domesticado donde quiera que se encontraba.

Hay un factor que sugiere la posibilidad de que el Pollo no está muy separado del maíz silvestre. Las colecciones de esta raza cultivadas en Medellín, a una altitud considerablemente inferior a su habitat normal, segregan por plantas que en su aspecto son casi idénticas a las variedades de Teocinte más semejantes al maíz que se encuentran en México. Las plantas producen varias macollas, cada una con cierto número de mazorcas. Las ramas laterales del tallo principal son alargadas y tienen ramificaciones secundarias, cada una con una mazorca (Fig. 6). Una sola planta puede dar hasta quince mazorcas pequeñas. Cuando una de estas plantas está en antesis puede ser fácilmente confundida con el Teocinte.

Aún las mazorcas de estas plantas poco comunes presentan alguna semejanza con el Teocinte. Las espigas tienen ápices estaminados como las del Teocinte y algunas de ellas también son disticas. Difieren de él en que no tienen espiguillas solas, sino pareadas, y en que las glumas no son duras, sino suaves.

Todavía no se ha determinado la naturaleza exacta ni la significación de estas plantas tan peculiares. Es posible que éllas sean el resultado de una infección de un virus semejante al que causa la

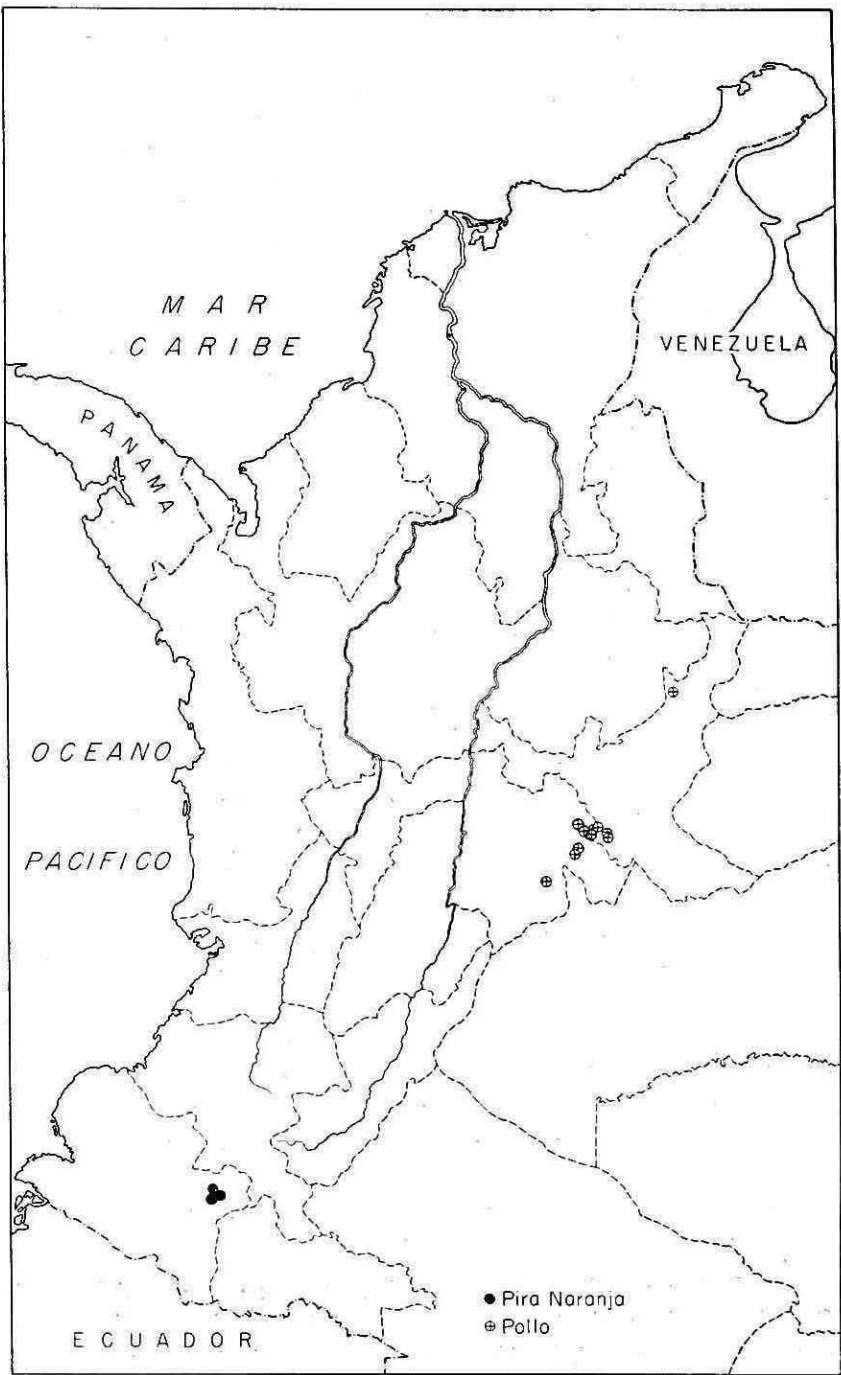


Fig. 5. Distribución del Pollo y del Pira Naranja.



Fig. 6. Plantas de Pollo con ramificación profusa, que semejan, en su aspecto general, híbridos de maíz y Teocinte. Estas plantas pueden ser el resultado de las condiciones ambientales, quizás de una infección causada por un virus, lo cual ha acentuado una tendencia inherente al Pollo.

enfermedad del "Achaparramiento" en Méjico, el cual causa ramificación profusa en algunas variedades. El hecho de que el Pollo presente ciertas características primitivas cuando es infectado con el virus, mientras otras razas, aunque susceptibles, no exhiban estas características en el mismo grado, puede por sí mismo sugerir que el Pollo es una raza primitiva.

Se están adelantando estudios adicionales para determinar cuál de las explicaciones anteriores se ciñe más a la realidad. Entretanto, y sin tener en cuenta las plantas poco comunes de ramificación profusa que se han encontrado, se considera el Pollo como una raza primitiva.

Parece que el Pollo ha influido poco sobre las razas colombianas, excepto el Sabanero, con el cual ha habido introgresión recíproca. En muchas poblaciones de Sabanero hay plantas cortas y precoces que presentan características muy semejantes a las del Pollo. Se cree que el color del pericarpio del Sabanero se deriva del Pollo, y que los colores azul y bronce de la aleurona, que se encuentran a veces en éste, proceden del Sabanero.

Origen del Nombre.—Muchos aficionados a las riñas de gallos creen que este maíz tiene un valor especial como alimento para los gallos de pelea. Esto puede ser cierto por lo que respecta al tamaño de los granos, pues los animales los pueden ingerir fácilmente. De todos modos, "Pollo" o "Gallo" es la denominación común de este maíz en el área en donde se encuentra.

PIRA

Plantas.—Altura media y período vegetativo precoz a mediano; no macollan; número intermedio de hojas, de longitud y ancho medios; índice de venación elevado. Color y pubescencia intermedios; muy susceptibles a las razas de roya del maíz y a las del *Helminthosporium* que prevalecen en el centro de Antioquia; número elevado de nudos, con un promedio de 8.4; adaptadas a elevaciones intermedias, 400 a 2.000 metros.

Espigas.—De longitud media, con un número considerable de ramificaciones que se desprenden del eje central, aproximadamente en la mitad proximal de éste; secundarias y terciarias, numerosas. Condensación escasa o inexistente.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 7). Cortas, muy delgadas, con un ligero adelgazamiento de la base al ápice, que le dá una forma de cigarro; número de hileras, promedio 11.0 Pedúnculo de longitud intermedia, delgado; número de brácteas, de mediano a elevado. Color de la parte media de la tusa presente en el 36 por

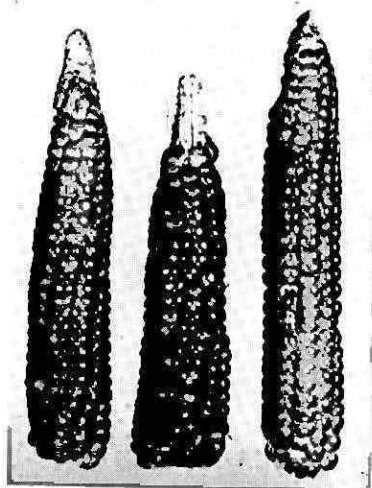


Fig. 7. Pira, una raza primitiva de maíz reventón con tusa delgada flexible, glumas largas y suaves, y una frecuencia considerable del gene para esterilidad en cruzamientos.

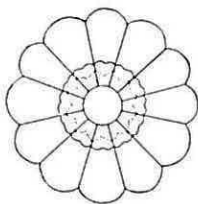


Fig. 8. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Pira.

ciento de las mazorcas estudiadas; coloración en el 9 por ciento de las glumas y en el 1 por ciento de las lemas de las mazorcas examinadas. Granos pequeños, redondeados, largos, en relación con el grueso y el ancho. Endospermo cristalino, de tipo reventón, blanco. Raras veces se presentan colores en la aleurona; pericarpio sin color.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 8). Diámetro promedio de la mazorca, 26 mm.; de la tusa, 11 mm.; del raquis, 6 mm.; longitud estimada de la raquilla, 0.5 mm.; índice tusa/raquis alto, 2.04; índice

gluma/grano muy bajo, 0.31; índice raquilla/grano bajo, 0.06; copilla poco pubescente. Glumas inferiores, de consistencia ligera a carnosa, escasamente pubescentes, con márgenes ampliamente cordiformes. Glumas superiores ligeras, glabras, y venación pronunciada. Alelo tunicado **tu** y **tu***; tejido del raquis, de esponjoso a córneo.

Distribución.—El Pira es objeto de cultivo en el Departamento de Cundinamarca, principalmente; pero también lo producen unos pocos agricultores del Tolima y del Huila (Fig. 9). En Nariño y en el Valle hay algunos cultivos. Se le encuentra desde 400 a 2.000 metros, con un promedio de 1.100 metros.

Origen y Parentescos.—El Pira es primitivo por su raquis delgado y flexible, sus glumas relativamente largas y las semillas pequeñas; las más pequeñas entre todas las de las razas colombianas. Puede relacionarse con los maíces reventones del Perú, Confite Morocho y Confite Puntigudo, pero difiere de ellos por sus mazorcas cilíndricas de forma de cigarro, por el arreglo o disposición regular de sus granos planos en el dorso y por su color blanco claro.

Aun cuando actualmente es raro encontrarlo en forma pura, en alguna época debió tener una amplia distribución, pues en Colombia, en Venezuela y en Bolivia ha sido coleccionado en localidades muy distantes unas de otras. El único espécimen arqueológico de maíz descubierto en Colombia es descrito por Duque Gómez con características que, según los autores, lo colocan en la raza Pira.

El Pira ha influido poco sobre las razas de Colombia, a pesar de que generalmente se encuentra mezclado con ellas. En realidad no es el progenitor directo de raza alguna.

Origen del Nombre.—Pira es la denominación común en Colombia para los maíces reventones de grano pequeño. Hasta donde se sabe, dicha denominación no guarda relación alguna con el significado que trae el Diccionario Castellano para el vocablo Pira, o sea "Pira funeraria"; puede ser una palabra indígena.

RAZAS PROBABLEMENTE INTRODUCIDAS

Este grupo comprende nueve razas, ninguna de las cuales parece tener progenitores directos en Colombia, pero tienen en cambio sus equivalentes o correspondientes en otros países. Como no es posible presentar estas razas como originarias de Colombia, se pre-

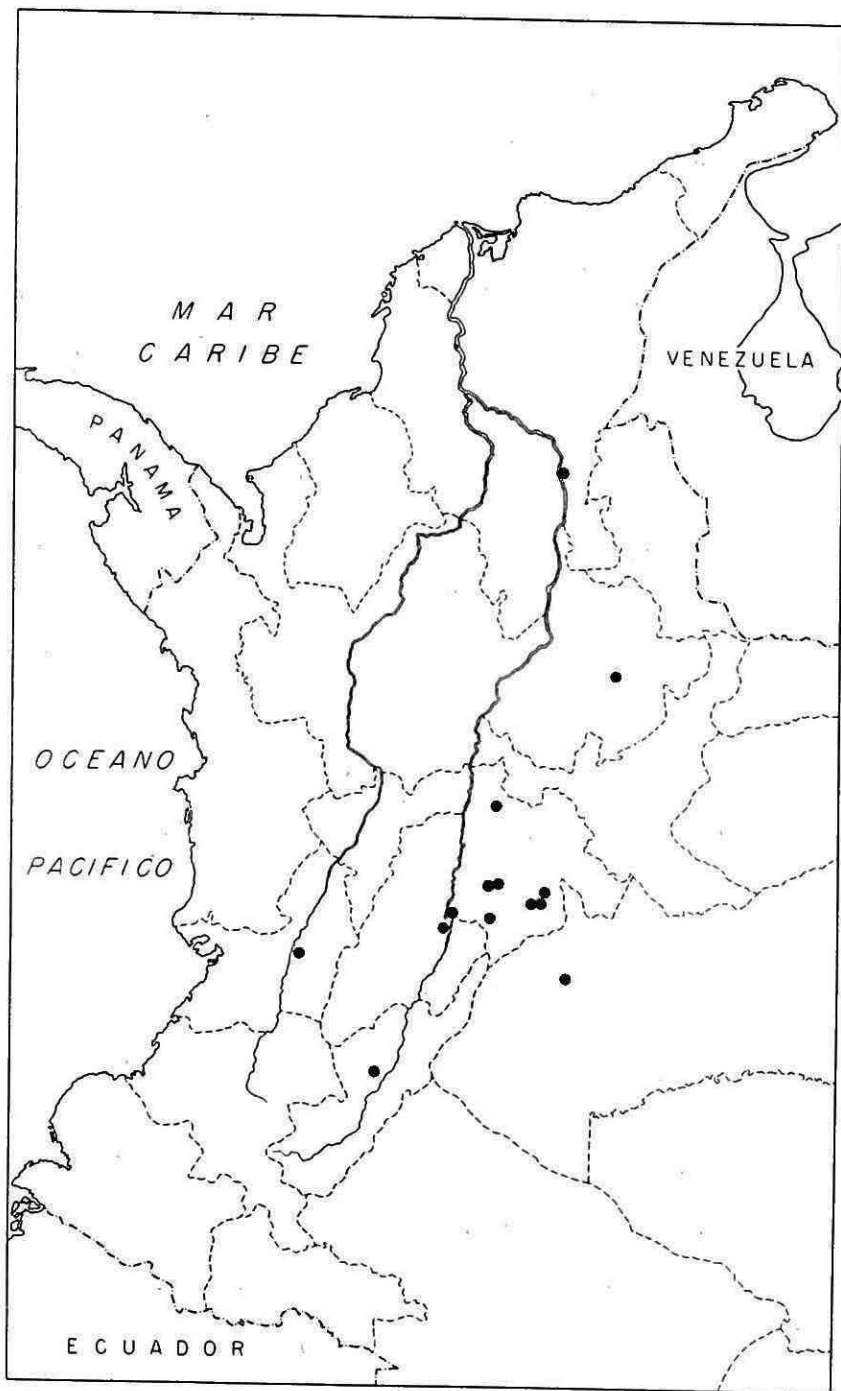


Fig. 9. Distribución del Pira.

sume, para los fines de esta clasificación, que son originarias de otros lugares y que han sido introducidas al país. Sin embargo, ésto no se ha establecido completa y definitivamente y es probable que los estudios adicionales sobre las razas de otros países demuestren que algunas de éllas, consideradas ahora como introducidas, hayan tenido su origen en este país.

Aunque no hay modo de determinar si la introducción es antigua o reciente, parece razonable concluir que es antigua cuando se cultiva ampliamente y es progenitora de cierto número de razas híbridas, como sucede con el Sabanero.

PIRA NARANJA

Plantas.—Muy altas; las más tardías de todas las razas cultivadas en Medellín. Pocas macollas; muchas hojas, largas y anchas; índice de venación de mediano a elevado; pilosidad y color, intermedios; susceptibilidad moderada a las razas de roya y *Helminthosporium* que prevalecen en la zona central de Antioquia; número de nudos, de intermedio a elevado, 7.0 en promedio. Adaptadas a las elevaciones intermedias de 1.000 a 1.800 metros.

Espigas.—Largas, con un gran número de ramificaciones que se desprenden de los dos quintos proximales del eje central; secundarias y terciarias muy numerosas; condensación escasa o ausente.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 10). De longitud intermedia, delgadas, con un ligero adelgazamiento de la base hacia el ápice; la base a menudo ligeramente alargada; número promedio de hileras, 14.7. Pedúnculo de longitud y grueso intermedios; promedio de brácteas, alto, 16.0. Color de la parte media de la tusa presente en todas las mazorcas examinadas; glumas coloreadas en el 17 por ciento de las mazorcas estudiadas; lemas sin color. Granos angostos de sección transversal casi redonda, relativamente largos, con endospermo duro, anaranjado, de tipo reventón. Raras veces se presentan colores en la aleurona; pericarpio sin color.

Mazorca, Caracteres Internos.—(Fig. 11). Diámetro promedio de la mazorca, 28 mm.; de la tusa, 15 mm.; del raquis, 8 mm.; longitud estimada de la raquilla, 1.1 mm.; índice tusa/raquis alto, 1.88; índice gluma/grano bajo, 0.41; índice raquilla/grano intermedio, 0.12; co-

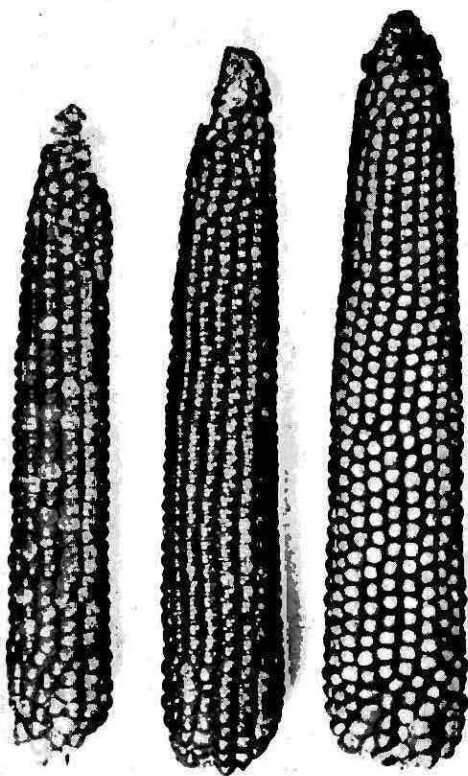


Fig. 10. Pira Naranja, un maíz de tipo reventón, con mazorca más bien grande y con endospermo anaranjado. En Colombia sólo se encuentra en Nariño, pero en Chile y Bolivia se han coleccionado ejemplares correspondientes.

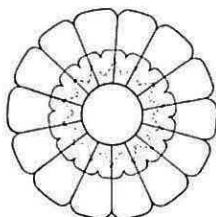


Fig. 11. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Pira Naranja.

pilla densamente pubescentes. Glumas inferiores carnosas y suaves, escasamente pubescentes, con márgenes profundos cordiformes. Glumas superiores de consistencia como de papel, con venación prominente y pilosidad escasa; alelo tunicado tu o tu*; raquis de tejido esponjoso.

Distribución.— El Pira Naranja es probablemente una introducción del Sur. Sólo unos pocos agricultores lo cultivan en el Departamento de Nariño, a elevaciones de 980 a 1.800 metros, con un promedio de 1.410 metros (Fig 5). También ocurre en Ecuador y Chile.

Orígenes y Parentescos.—Esta raza de maíz reventón tiene una distribución geográfica bastante restringida (Fig. 5), pues sólo ha sido encontrada en Nariño, el Departamento más al sur de Colombia. Se distingue fácilmente por su apariencia, especialmente por los caracteres de la mazorca (Figs. 10 y 11), y difiere de la otra raza colombiana de maíz reventón, el Pira, porque éste es siempre blanco. Tiene las mazorcas largas y muy delgadas y la coloración de los granos varía desde el amarillo limón hasta un anaranjado bastante intenso. Las mazorcas del Pira Naranja tienen muchos caracteres en común con las de la raza cristalina Cateto, común en el Brasil.

Pira Naranja puede ser uno de los padres del Montaña. Tiene características que son necesarias para explicar aquellas encontradas en esa raza, especialmente altura de planta y maduración tardía (Ver Tabla 2).

Origen del Nombre.—La denominación Pira Naranja se aplica a un maíz reventón de color anaranjado. El endospermo de esta raza tiene un color anaranjado intenso, semejante al del maíz Cateto Cristalino que se presenta en Brasil y en Argentina.

CLAVO

Plantas.—Altura media; precoces; no macollan; con muchas hojas largas de ancho medio; índice de venación mediano; pilosidad y color, intermedios; moderadamente susceptibles a las razas de roya del maíz y a las de *Helminthosporium* que prevalecen en la zona central de Antioquia; número de nudos, elevado, 8.6 en promedio. Adaptadas a elevaciones intermedias de 1.000 a 2.000 metros.

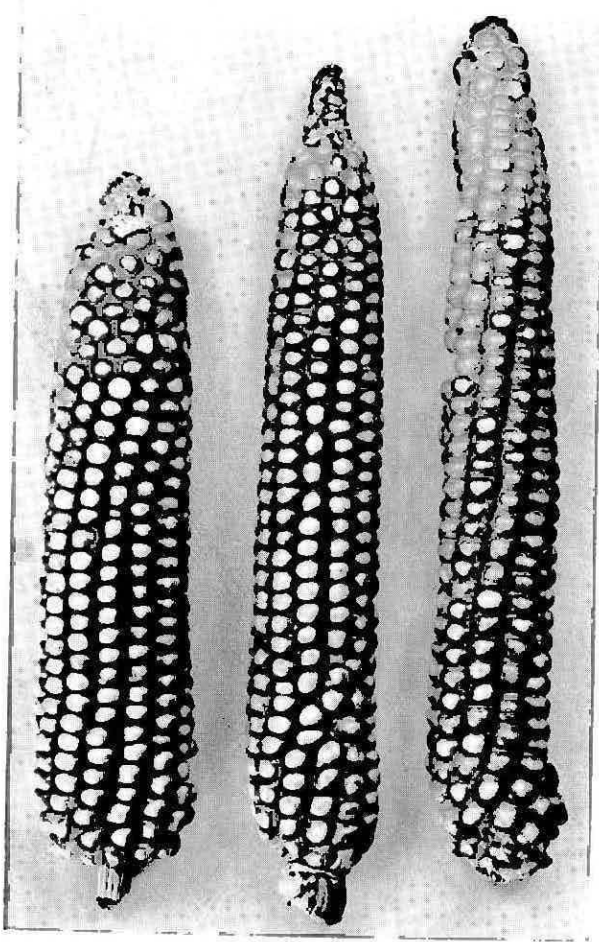


Fig. 12. Clavo, una raza con tusas delgadas y flexibles; rara vez se le encuentra en Colombia en su forma pura, pero es común su introgresión en otras razas. Se le considera como progenitor de las razas de mazorca delgada del Caribe.

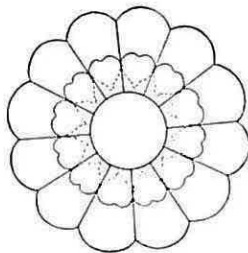


Fig. 13. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Clavo.

Espigas.—Largas, con numerosas ramificaciones dispuestas más o menos en la mitad proximal del eje central; secundarias numerosas, terciarias frecuentes; ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 12). Largas, delgadas con ligero adelgazamiento hacia el ápice; es común la base alargada con hileras irregulares; número promedio de hileras, 11.1; pedúnculo muy largo, grueso, duro, que frecuentemente se quiebra más o menos a un centímetro por debajo de la base de la mazorca; promedio de brácteas, mediano, 15.5; color de la parte media de la tusa en 83 por ciento de las mazorcas estudiadas; color de las glumas en 28 por ciento de las mazorcas examinadas; lemas sin color. Granos de longitud, ancho y grueso medio, bien redondeados; sin depresiones; endospermo duro, blanco. Aleurona y pericarpio sin color.

Mazorca, Caracteres Internos.—(Fig. 13). Diámetro promedio de la mazorca, 32 mm.; de la tusa, 18 mm.; del raquis, 10 mm.; longitud estimada de la raquilla, muy baja, 0.1 mm.; índice tusa/raquis, mediano, 1.78; índice gluma/grano bajo, 0.38; índice raquilla/grano muy bajo, 0.01; copilla densamente pubescente. Glumas inferiores carnosas, moderadamente pubescentes, con márgenes sinuosos o angulosos. Glumas superiores de consistencia como de papel a carnosas; glabras, venación moderadamente pronunciada. Alelo tunicado **tu**; raquis de tejido córneo.

Distribución.—No obstante el escaso número de ejemplares de esta raza que se encuentra ahora en estado “puro”, es indudable que élla ha ejercido influencia profunda sobre varias de las razas de Colombia. Esto se ilustra en la Figura 14, en la cual se puede observar la distribución de las colecciones de Clavo y sus mezclas con otras razas.

Los Clavos “puros” se coleccionaron en regiones situadas entre 670 y 2.600 metros, en un promedio de 1.460 metros, en Nariño, Tolima, Caldas, Norte de Santander y Chocó.

Origen y Parentescos.—Es posible que el Clavo haya sido introducido del Perú en tiempos remotos. Allí no se encuentra un equivalente exacto, pero sí son corrientes los tipos con tusas delgadas y flexibles, especialmente en el Confite Morocho, maíz reventón Peruano primitivo, que bien podría haber sido la forma ancestral de esta raza. El Clavo ha sido ampliamente distribuido. Tipos similares a él han sido coleccionados en Bolivia, Venezuela y Costa Rica.

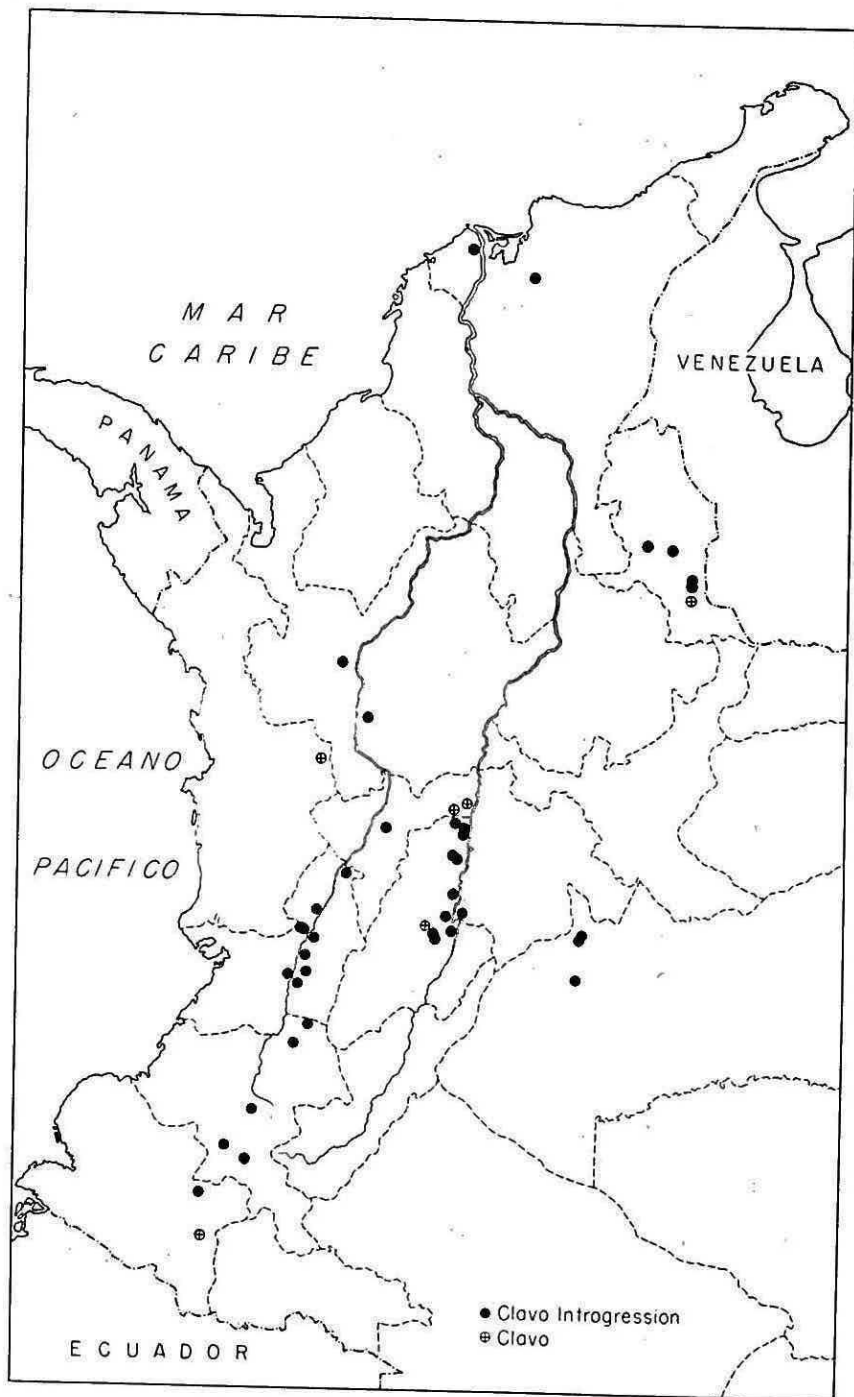


Fig. 14. Distribución e Introgresión del Clavo.

El Clavo, o un precursor suyo extinguido, ha entrado en el ancestro de muchas razas de maíz. En Colombia puede haber sido uno de los progenitores del Montaña, que es, a su vez, progenitor del Capiro, del Amagaceño, del Común y del Yucatán. Por hibridación con el Tuxpeño o con un maíz semejante a éste, en la Costa Norte de Colombia, o en las regiones vecinas del litoral Venezolano, el Clavo ha sido el progenitor del Puya y del Puya Grande. Es probable que el Puya sea la fuente de origen de los maíces dentados de mazorcas delgadas, del Caribe, denominados Chandelle y Tusón.

Como se dijo anteriormente, el Clavo también puede ser uno de los progenitores del Cabuya, que es un equivalente del Harinoso Flexible de Méjico, uno de los progenitores del Olotillo, padre, a su vez, del Tuxpeño, del Zapalote Chico, del Zapalote Grande, del Vandeno, del Chalqueño, del Celaya y del dentado de la Faja Maicera de los Estados Unidos.

El número de nudos cromosómicos del Clavo, 8.6, es sorprendentemente elevado para una raza de maíz antiguo "pura". Sin embargo, casi todas las colecciones de Clavo de Colombia presentan mezclas con otras razas. Puede ser que el Clavo puro haya desaparecido, pero es indudable que su plasma germinal se ha extendido ampliamente.

No se propone genealogía de esta raza, debido a la falta de una evidencia tangible que le sirva de apoyo.

Origen del Nombre.—El Clavo es un tipo de maíz con mazorcas largas, delgadas y ligeramente cónicas. La denominación de "Clavo" es, pues, bastante descriptiva y la que emplean más comunmente los agricultores que cultivan este tipo de maíz.

GÜIRUA

Plantas.—De medianas a altas, precoces, sin macollas; número de hojas de bajo a mediano, anchas, medianamente largas; índice de venación, mediano; color y pilosidad, de intermedios a elevados moderadamente susceptibles a las razas de roya del maíz y a las del *Helminthosporium* que prevalecen en la zona central de Antioquia. Adaptadas a altitudes de intermedias a elevadas, de 1.800 a 1.900 metros.

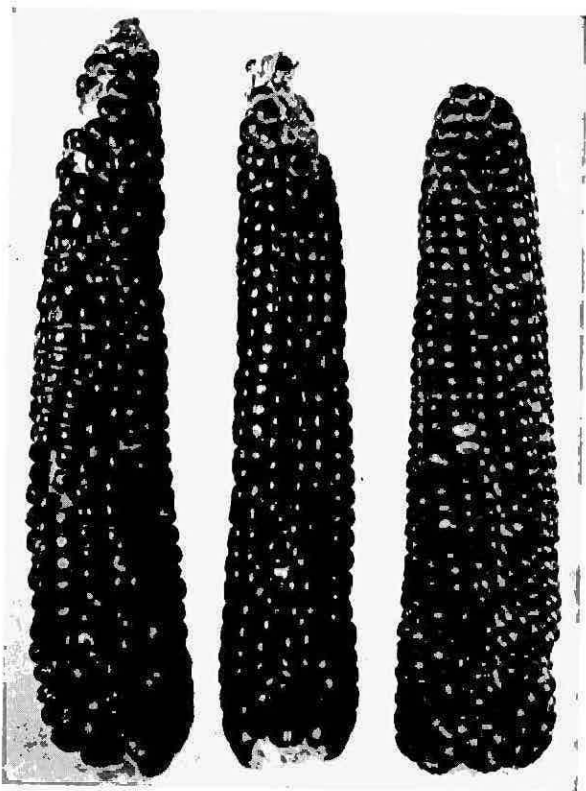


Fig. 15. Güirua. Caracterizado por la intensa coloración azul de la aleurona y por las glumas largas y suaves, sólo ha sido coleccionado en el Departamento del Magdalena. La raza Negra de Chimaltenango, de Guatemala, es un equivalente del Güirua. Fig. 46. Wellhausen et al (1.957).

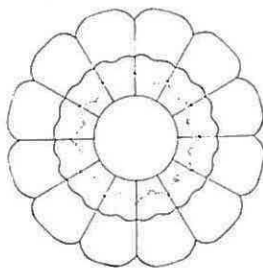


Fig. 16. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Güirua.

Espigas.—Largas, con un gran número de ramificaciones que se desprenden del eje central, aproximadamente en la mitad proximal de éste; secundarias y terciarias numerosas; índice de condensación de bajo a mediano.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 15). Predominan las largas, delgadas con ligero adelgazamiento de la base hacia el ápice; pero en todas las colecciones también hay mazorcas cortas, gruesas, cónicas; número promedio de hileras, 12.2. Pedúnculo grueso, de longitud media; número promedio de brácteas, 12.7. Color de la parte media de la tusa en 40 por ciento de las mazorcas estudiadas; color en 25 por ciento de las glumas y en el 20 por ciento de las lemas de las mazorcas examinadas. Grano de longitud media, de grueso y de ancho intermedios, bien redondeados, sin depresión o escasamente dentados. Endospermo blanco, moderadamente duro; aleurona azul en todas las mazorcas estudiadas; es común el color rojo en el pericarpio.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 16). Diámetro promedio de la mazorca, 34 mm.; de la tusa, 22 mm.; del raquis, 11 mm.; longitud estimada de la raquilla, 2.3 mm.; índice tusa/raquis alto, 1.97; índice gluma/grano, 0.55; índice raquilla/grano 0.24; copilla escasamente pubescente. Glumas inferiores de consistencia como de papel a carnosas, poco pilosas, con márgenes casi derechos a sinuosos. Glumas superiores de consistencia como de papel, escasamente pubescentes, con venación prominente. Alelo tunicado tu^w ; raquis de tejido esponjoso.

Distribución.—El Güirua sólo se encuentra en el Departamento del Magdalena, cerca de la Sierra Nevada de Santa Marta, en altitudes comprendidas entre 1.850 y 1.870 metros, en promedio 1.861 metros (Fig. 17).

Origen y Parentescos.—No se conoce el origen del Güirua y no ha tenido influencia evidente sobre otras razas. Las glumas largas y suaves sugieren una raza relativamente pura, la cual puede ser una introducción temprana.

Origen del Nombre.—Todos los agricultores en cuyos campos se consiguieron colecciones de esta raza le dán la denominación de Güirua. Se desconoce el significado de este vocablo, indudablemente de origen indígena, puesto que las colecciones se obtuvieron de indios que no hablan español.

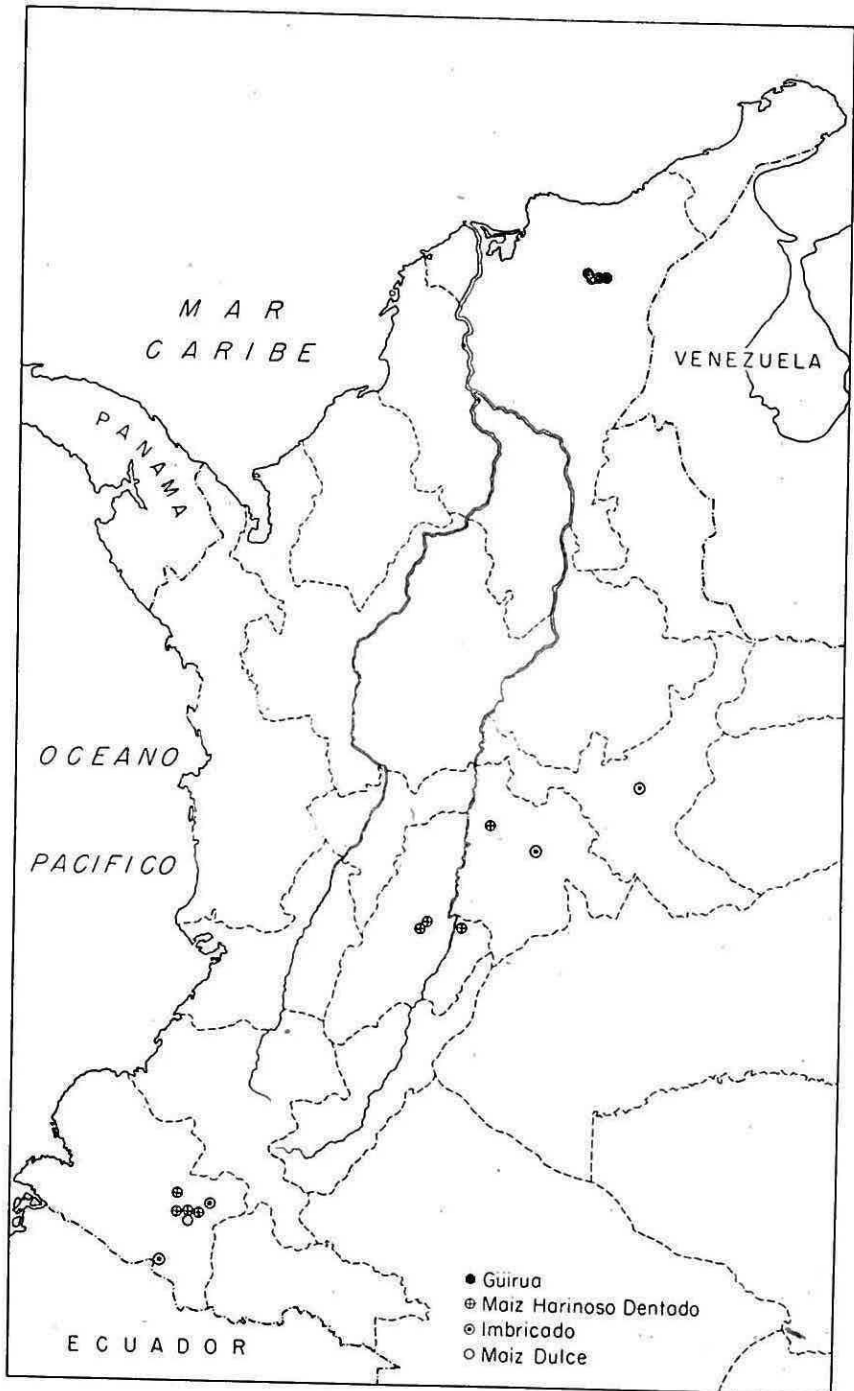


Fig. 17. Distribución del Güirua, del Maíz Harinoso Dentado, del Imbricado y del Maíz Dulce.

MAÍZ DULCE

Maíz Dulce.—(Fig. 18). Se encontró solamente en dos localidades en Colombia. Como éste no tiene importancia en el país, las mazorcas y las plantas no se estudiaron detalladamente.

Distribución.—El Maíz Dulce es probablemente una introducción del Ecuador o del Perú. Se encontró cultivado en el Departamento de Nariño a una altura de unos 2.580 metros (Fig. 17).

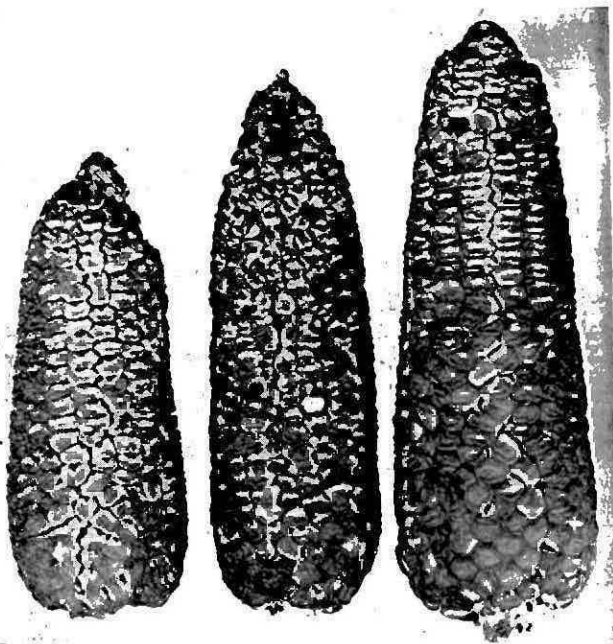


Fig. 18. Maíz Dulce, coleccionado solamente en Nariño, es semejante a la raza de Maíz Dulce de Méjico. (Ver Wellhausen et al. 1.952, Fig. 27). Este tipo de maíz es escaso en Colombia, pero común en el Perú.

Origen y Parentescos.—Esta clase de maíz no es común en Colombia y, como se dijo anteriormente, de él se consiguieron solamente dos colecciones, una de las cuales estaba muy mezclada. Indudablemente es originario del Perú, donde se cultiva ampliamente, para la fabricación de chicha (la cerveza nativa del país), una raza de maíz dulce denominada Chullpi, que tiene relación con el Confito Puneño. Es probable que el Maíz Dulce de Méjico se derive

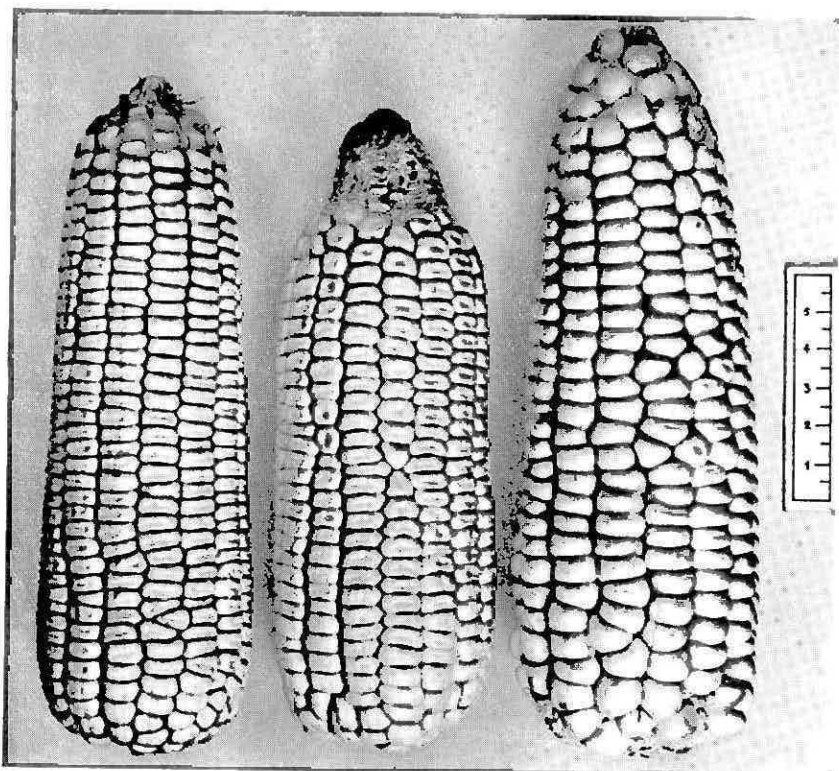


Fig. 19 Maíz Harinoso Dentado, una raza con semillas ligeramente dentadas y harinosas, sólo se encuentra rara vez en Colombia. Puede relacionarse con el Cariaco.

del de Colombia, pues se parece más al de este país que a cualquiera de los maíces dulces del Perú. Es obvio que en Colombia y en Méjico el Maíz Dulce no ha influido sobre otras razas.

Origen del Nombre.— Maíz Dulce es el nombre que se dá al tipo de endospermo en el cual el carbohidrato principal es azúcar, en lugar de almidón. Como se encuentra poco Maíz Dulce en Colombia, aparentemente no hay otro término que se aplique en general a este tipo de maíz.

MAÍZ HARINOSO DENTADO

El maíz Harinoso Dentado (Fig. 19) no ha ejercido influencia aparente sobre las otras razas colombianas y es de escasa frecuencia

en el país. Por este motivo no se adelantó un estudio detallado de las plantas ni de las mazorcas de esta raza.

Distribución.—En Colombia sólo se han encontrado unas pocas colecciones en los Departamentos de Cundinamarca, Nariño y Tolima (Fig. 17). Crece en regiones de elevaciones comprendidas entre 380 y 2.600 metros, con un promedio de 1.155 metros.

Origen y Parentescos.—Esta raza puede ser una introducción reciente, probablemente de Venezuela. Unas pocas colecciones son de color amarillo claro y extremadamente dentadas; esto indica que puede tener algún parentesco con un maíz introducido de los Estados Unidos. Otras colecciones son blancas y harinosas, muy similares a una raza Venezolana, y otras presentan características afines a las del Cariaco.

Origen del Nombre.—Con esta denominación se describen las características de este tipo de maíz.

CARIACO

Plantas.—Muy cortas, precoces, con pocas macollas; número mediano de hojas medianamente largas y anchas; índice de venación de mediano a alto; coloración intermedia; pubescencia escasa; altamente susceptible a las razas de roya del maíz y a las de *Helminthosporium* prevalentes en la zona central de Antioquia; número de nudos cromosómicos, mediano 5.3 en promedio. Adaptadas a regiones de poca altitud, de 0 a 400 metros.

Espigas.—De longitud media, con un elevado número de ramificaciones dispuestas en la mitad proximal del eje central; secundarias numerosas, terciarias comunes; índice de condensación ligero.

Mazorca, Caracteres Externos.—(Fig. 20). Cortas a medianas, muy gruesas, con fuerte adelgazamiento de la base hacia el ápice; número de hileras alto, promedio, 15.8; pedúnculo corto y delgado; promedio de brácteas muy elevado, 16.0. Color de la parte media de la tusa en 49 por ciento de las mazorcas examinadas; coloración en el 41 por ciento de las lemas y en el 38 por ciento de las glumas de las mazorcas estudiadas. Granos de longitud, ancho y grueso medianos, de ligeramente redondeados a aplanados, moderadamente dentados. Endospermo blando, harinoso, blanco o amarillo; no son

rarcos los colores en la aleurona. Pericarpio coloreado en casi la mitad de las mazorcas examinadas; son muy característicos los pericarpios con coloración a rayas.

Mazorcas, Caracteres Internos. (Fig. 21). Diámetro promedio de la mazorca, 48 mm.; de la tusa, 29 mm.; del raquis, 18 mm.; longitud estimada de la raquilla, 3.7 mm.; índice tusa/raquis mediano,

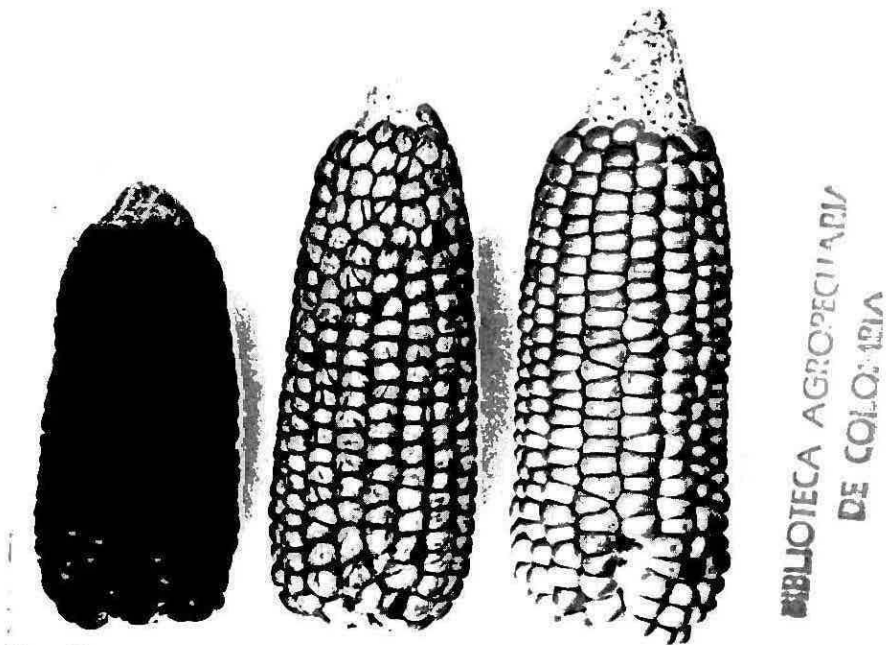


Fig. 20. Cariaco, un maíz harinoso con una alta frecuencia de color anaranjado en la aleurona. Se desconoce el origen de esta coloración en el Cariaco; sin embargo, parece que provenga de los maíces de las regiones bajas del Brasil.

1.59; índice gluma/grano bajo a mediano, 0.50; índice raquilla/grano alto, 0.34; pubescencia de la copilla, mediana. Glumas inferiores córneas, pilosas, márgenes angulosos a sinuosos. Glumas superiores de consistencia como de papel a carnosas, muy pubescentes; venación moderadamente pronunciada. Alelo tunicado *tu* o *tu^w*; tejido del raquis, córneo.

Distribución.—Esta raza presenta características muy semejantes al Costeño y está adaptada más o menos a la misma región, es decir,

a la llanura costeña del Norte y a los valles de los ríos Cauca y Magdalena (Fig. 22). Sin embargo, su cultivo no reviste la misma importancia que el del Costeño. El Cariaco ha sido coleccionado en altitudes que varían entre los 15 y los 400 metros, con un promedio de 244 metros.

Origen y Parentescos.—La estrecha relación entre el Cariaco y el Negroito y sus similitudes con el Costeño se anotan en la discusión sobre el origen del Negroito. También se sugiere que la raza Bra-

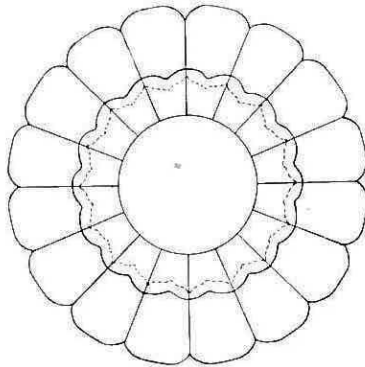


Fig. 21. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Cariaco.

silera de granos grandes y endospermo harinoso, sobre cuya ocurrencia en la hoya del Amazonas informa el Dr. F. G. Brieger, puede haber intervenido en el origen del Cariaco y en el del Negroito. Ni el uno ni el otro son ampliamente cultivados en la misma región en donde se encuentra adaptado el Costeño. Es difícil distinguir entre las plantas de Costeño, de Cariaco y de Negroito, a pesar de que las de los dos últimos son, en promedio, más cortas. El Cariaco tiene mazorcas más cortas, más anchas y un mayor número de hileras que el Costeño; los granos son algo más grandes, blandos y harinosos. Entre todas las razas colombianas, tal vez sea ésta la que presenta las más variadas combinaciones de colores en los granos. En las diversas combinaciones son comunes la aleurona café y púrpura, el pericarpio rojo y variegado y el endospermo amarillo y blanco. Sólo la raza Cacao guarda semejanza con el Cariaco, tanto en la frecuencia como en la variación de los colores del grano, pero la raza

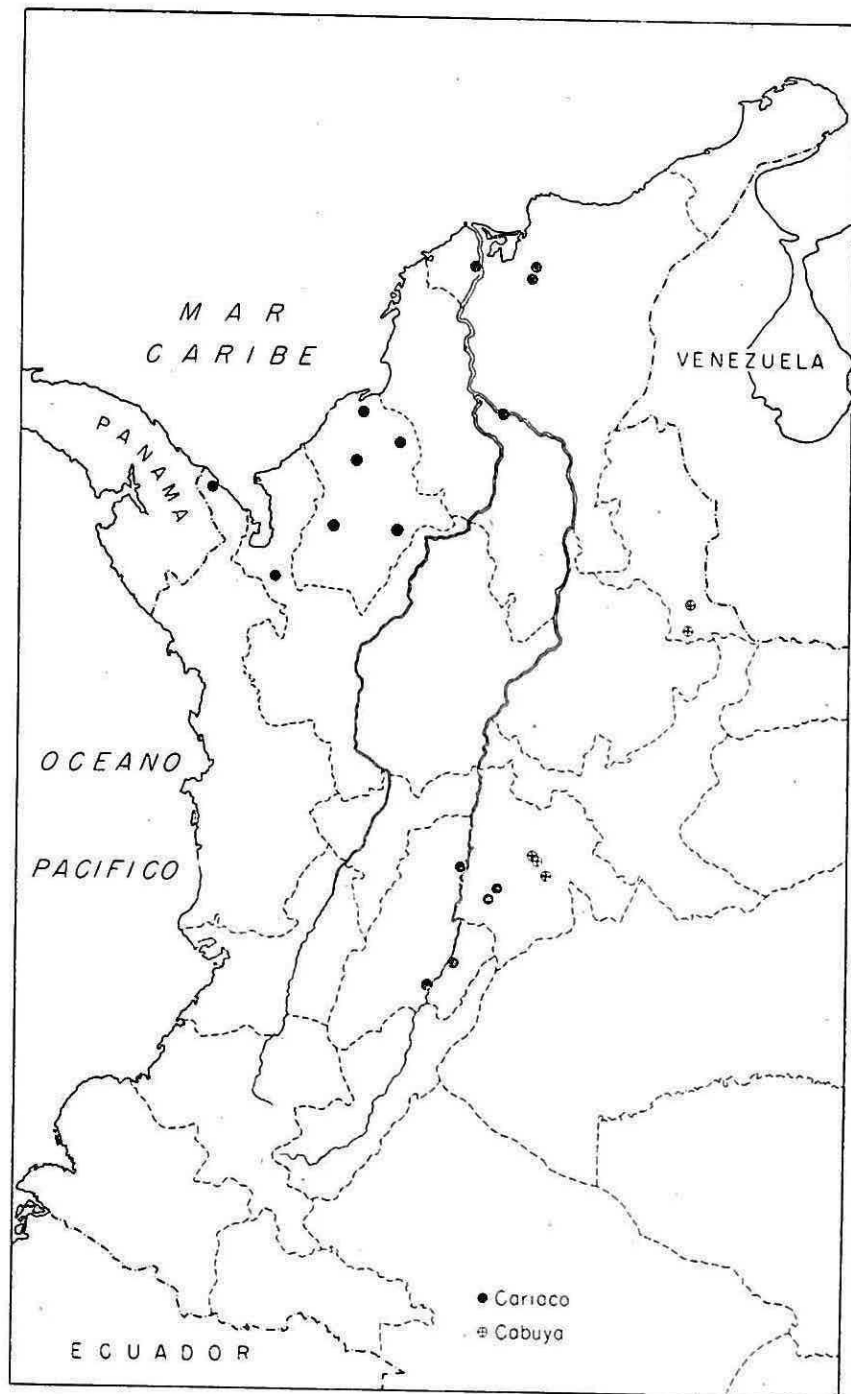


Fig. 22. Distribución del Cariaco y del Cabuya.

Coroico, de Bolivia, tiene una alta frecuencia de alelos bronce. Este hecho, unido a otra evidencia, conduce a la consideración de la posibilidad de que el Cacao hubiera tomado parte en la formación del Cariaco. Pero aun cuando actualmente no es posible descartar enteramente esa posibilidad, parece más probable que el otro progenitor que se combinó con el Costeño haya sido la raza Brasileira mencionada atrás, o una semejante a ella, y no el Cacao.

El Cariaco se utiliza principalmente para preparar, con su harina y con cacao seco molido, una mezcla que se conoce con el nombre de "Bola de Chocolate"; a esa mezcla se agrega leche caliente para obtener un chocolate espeso.

Origen del Nombre.—Los agricultores que cultivan este tipo de maíz lo denominan "Cariaco", comunmente. Este término no tiene una significación definida; es probable que se relacione con el Golfo de Cariaco, de la Costa Norte de Venezuela.

ANDAQUI

Plantas.—De medianas a altas; muy precoces; sin macollas; número intermedio de hojas, largas de ancho medio; índice de venación mediano; color de intermedio a fuerte; pilosidad intermedia; moderadamente susceptible a las razas de *Helminthosporium* y *Roya* que prevalecen en el centro de Antioquia; número de nudos cromosómicos muy alto, 10.8 en promedio. Adaptadas a regiones de altitudes bajas e intermedias, de 500 a 700 metros.

Espigas.—Largas, con un número elevado de ramificaciones dispuestas en un espacio ligeramente superior a la mitad proximal del eje central; secundarias y terciarias numerosas; ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 23). De longitud y diámetro medio, con fuerte adelgazamiento hacia el ápice; generalmente un centímetro de éste no produce semilla. Base ligeramente alargada en la cual son comunes las hileras irregulares; promedio de hileras bajo, 10.3; pedúnculo de longitud y grueso intermedios; promedio de brácteas elevado, 16.6. Color de la parte media de la tusa en 83 por ciento de las mazorcas estudiadas. Granos anchos pero relativamente cortos y delgados, generalmente redondos, sin depresión. Endospermo duro, blanco o amarillo. Aleurona y pericarpio sin color.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 24). Diámetro promedio de la mazorca, 36 mm.; de la tusa, 22 mm.; del raquis, 14 mm.; índice tusa/raquis de bajo a mediano, 1.59; índice gluma/grano bajo, 0.43 índice raquilla/grano mediano, 0.19; copilla de mediana a densamente pubescente; glumas inferiores, carnosas a córneas, escasa a

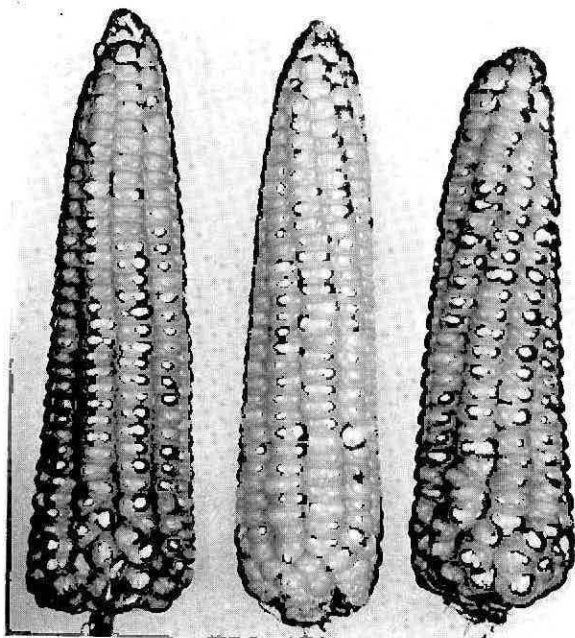


Fig. 23. Andaquí, una raza de las regiones de poca altitud del Sur de Colombia, tiene las mazorcas ahusadas, el grano cristalino. Segrega por una débil coloración del pericarpio.

densamente pubescentes, margen tuniforme a anguloso. Glumas superiores, carnosas. Venación débil o ausente, escasa a densamente pubescentes. Alelo tunicado tu; tejido del raquis, de esponjoso a córneo.

Distribución.—El Andaquí crece principalmente en la Intendencia del Meta, en elevaciones de 480 a 700 metros, con un promedio de 610 metros. También se le encuentra en el valle del alto Magdalena y, hasta cierto punto, tiene áreas en común con el Yucatán y el Común en esa región. (Fig. 25). También se encuentran especímenes de esta raza más al Sur, en el Ecuador y en el Perú.

Origen y Parentescos.—Por el momento es muy poco lo que se puede decir o presumir acerca del origen del Andaquí. Figura entre las razas Colombianas con mayor número de nudos cromosómicos y el origen de éstos es un misterio, puesto que no parece que el Chococño o un maíz contaminado de Teocinte hayan intervenido en su ancestro. El Andaquí es probablemente uno de los progenitores del Yucatán.

Origen del Nombre.—Andaquí es el nombre de una tribu indígena Colombiana, y corresponde también a un pueblo pequeño del Caquetá, donde se coleccionó la mayor parte de especímenes de esta raza.

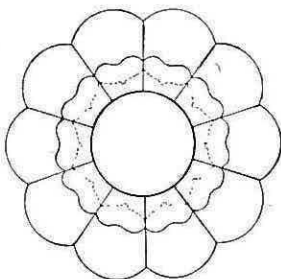


Fig. 24. Diagrama del corte transversal de la mazorca de Andaquí.

IMBRICADO

Plantas.—De altura media, relativamente precoces en la Sabana de Bogotá; pocas hojas, cortas y relativamente anchas; índice de venación bajo; color y pilosidad muy elevados; moderadamente susceptibles a las razas de roya de maíz y ligeramente resistentes a las de *Helminthosporium* prevalentes en la Sabana de Bogotá; número de nudos muy bajo, promedio 2.8. Adaptadas a las grandes altitudes, 2.000 a 2.600 metros.

Espigas.—De longitud media, con un número considerable de ramificaciones dispuestas en un espacio proximal del eje central que varía entre los dos quintos y la mitad del mismo; secundarias numerosas y terciarias poco frecuentes.

Mazorcas, Caracteres Externos.— (Fig 26). Cortas medianamente gruesas, cónicas con una fuerte tendencia a un arreglo irregular o

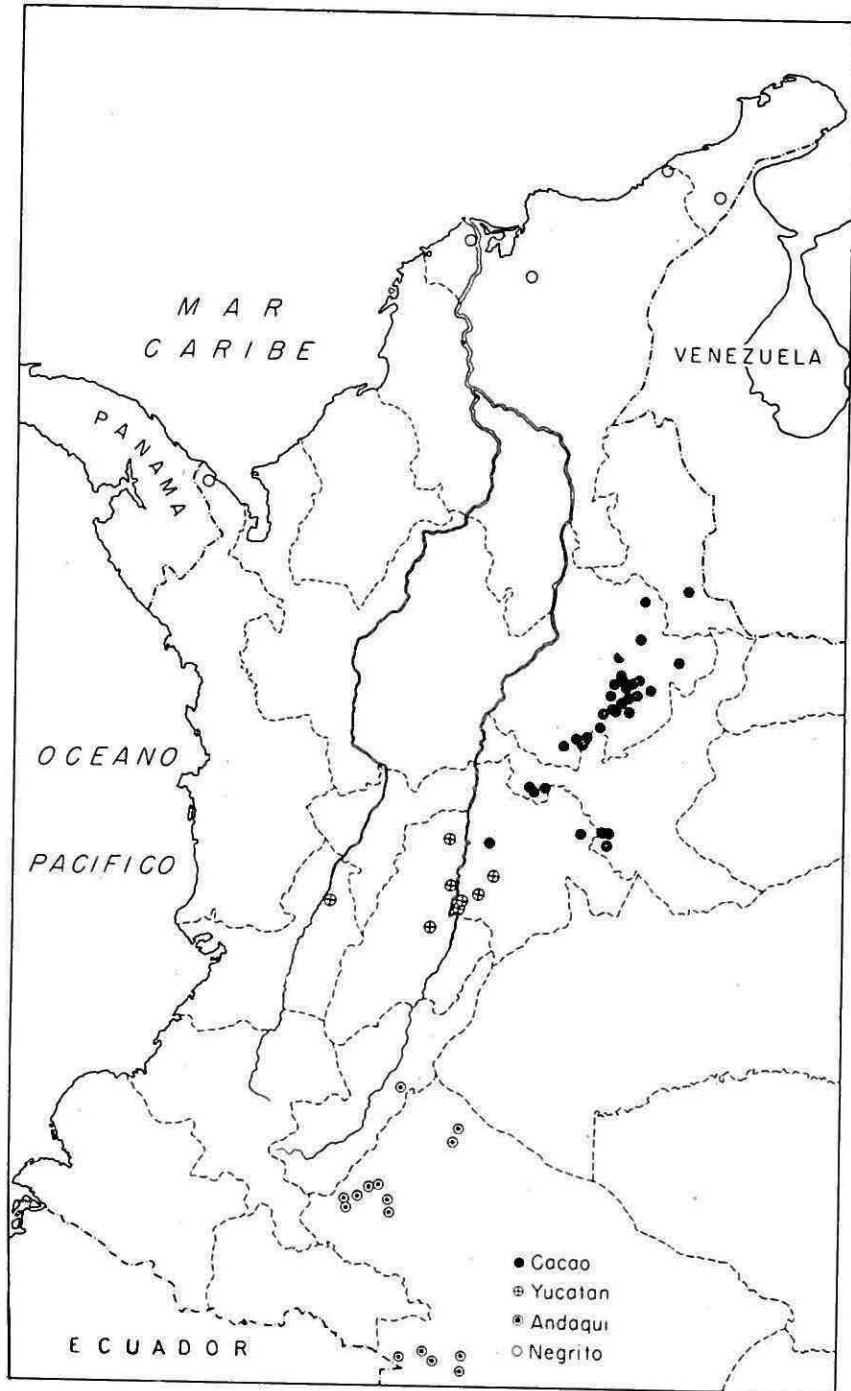


Fig. 25. Distribución del Cacao, del Yucatan, del Andaquí y del Negrito.

espiral de las hileras; número intermedio de hileras, en promedio 14.3. Pedúnculo de longitud y grueso medianos; número promedio de brácteas bajo, 8.2. Color de la parte media de la tusa presente en el 92 por ciento de las mazorcas examinadas; es común el color en la médula; coloración en el 72 por ciento de las glumas y en el 36 por ciento de la lemas de las mazorcas estudiadas. Granos de

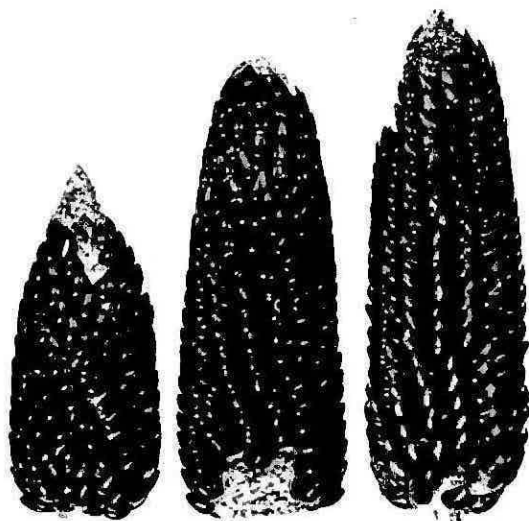


Fig. 26. Imbricado, caracterizado por los granos parcialmente superpuestos y puntudos, es semejante al maíz prehistórico del Perú y a las razas indígenas antiguas de Méjico Palomero y Toluqueño (Ver Fig. 8. Wellhausen y otros. 1.952). Tiene un equivalente en el Imbricado de Guatemala (Ver Fig. 18. Wellhausen et al. 1.957).

longitud y grueso mediano, angostos, con un ápice prolongado en forma de pico curvo que se superpone sobre la base del grano inmediatamente superior. Endospermo duro de tipo reventón, blanco; colores frecuentes en el pericarpio y ausentes en la aleurona.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 27). Diámetro de la mazorca, 39 mm.; de la tusa, 23 mm.; del raquis, 14 mm.; longitud estimada de la raquilla, 1.9 mm.; índice tusa/raquis mediano, 1.63; índice gluma/grano alto, 0.77; índice raquilla/grano mediano, 0.17; pubescencia de la copilla, intermedia. Glumas inferiores córneas, glabras, con márgenes cordiformes. Glumas superiores carnosas, gla-

bras, con venación débil. Alelo tunicado tu y tu^w ; tejido del raquis, córneo.

Distribución.—El Imbricado abunda hacia el Sur, en Ecuador y Perú. Ha intervenido en varias razas colombianas de las grandes altitudes, especialmente en el Sabanero. En algunas colecciones es muy notorio el efecto del grano puntudo y de las hileras torcidas. En Colombia sólo se han encontrado cuatro colecciones puras de Imbricado. (Fig. 17). Estas colecciones se tomaron entre los 2.000 y los 2.625 metros de altura, con un promedio de 2.310 metros.

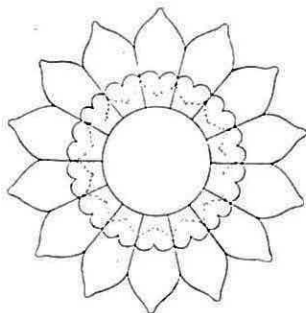


Fig. 27. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Imbricado.

Origen y Parentescos.—El Imbricado es un maíz de las tierras altas, con afines en Ecuador y Perú. Su característica principal, los granos imbricados o parcialmente superpuestos, es común hoy día en el Perú y lo fue más en los tiempos prehistóricos. En el maíz arqueológico y entre las representaciones de las cerámicas antiguas, son frecuentes las mazorcas con granos imbricados, puntudos.

El Imbricado ha influido poco en las otras razas de Colombia, excepto en las de las regiones del sur, donde ha intervenido sobre el Sabanero. (Fig. 28).

Origen del Nombre.—Imbricar significa superponer, por ejemplo las tejas que se ponen una sobre otra; de ahí el nombre de Imbricado. Esta raza se caracteriza por las hileras torcidas y por los granos puntudos que se superponen parcialmente, como las tejas de un tejado.

SABANERO

Plantas.—De cortas a medianas; período vegetativo muy variable aún dentro de una sola colección; de muy precoces a tardías; sin

macollas; pocas hojas, anchas y cortas; índice de venación bajo; color muy fuerte; vainas de las hojas extremadamente pubescentes, especialmente en las colecciones de Cundinamarca y Boyacá (en muchas colecciones de Nariño la pubescencia de la planta es ligera o moderada); muy resistentes a las razas de roya del maíz, y algo resistentes

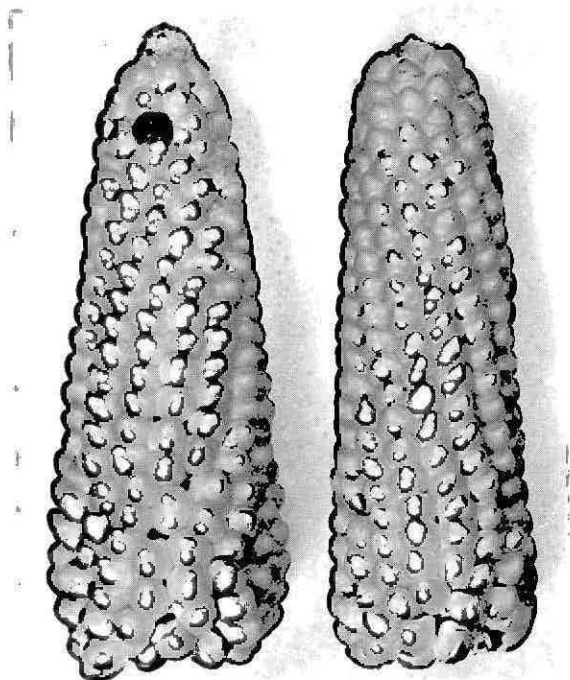


Fig. 28. Introgresión de Imbricado y Sabanero. En Nariño se cultivan estas razas a las mismas alturas y se ha producido alguna hibridación entre ellas. Compárese con mazorcas similares en Guatemala, Fig. 17, Wellhausen *et al*, (1.957).

a las razas de *Helminthosporium* de la Sabana de Bogotá; número de nudos, muy bajo, 1.5 en promedio; muchas colecciones sin nudos. Adaptadas a las grandes elevaciones, 2.000 a 2.800 metros.

Espigas.—De longitud media, con un número intermedio de ramificaciones dispuestas en un espacio proximal del eje central igual a las dos quintas partes del mismo; secundarias numerosas; terciarias poco frecuentes; condensación, de ausente a ligera.

Mazorcas, Caracteres Externos.— (Figs. 29-31). De longitud media, gruesa, muy cónica; número promedio de hileras, 11.7; pedúnculo largo, grueso, relativamente duro, con frecuencia se quiebra a un centímetro más o menos por debajo de la base de la mazorca; número de brácteas mediano, 11.5; color de la parte media de la tusa en 62 por ciento de las mazorcas examinadas; común el color en la médula; coloración en el 44 por ciento de las glumas y en el 12 por

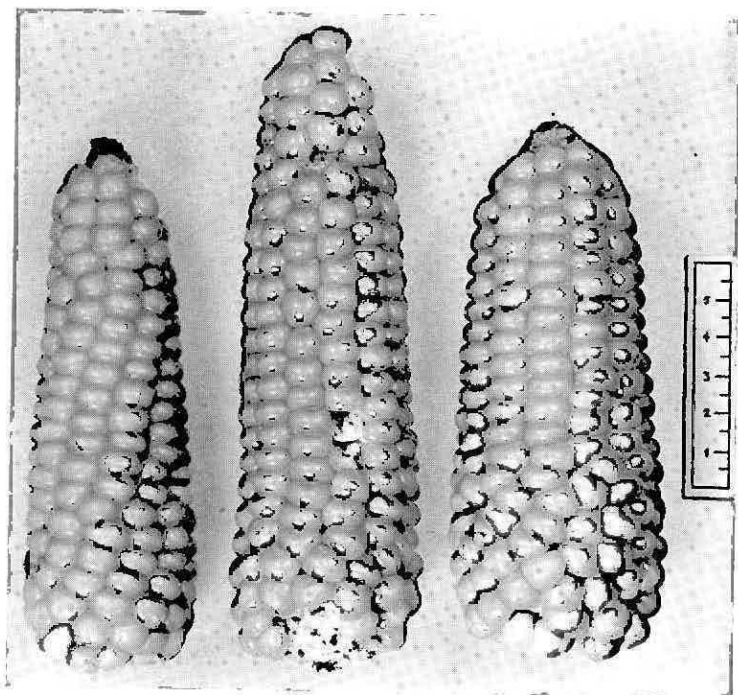


Fig. 29. Sabanero, la raza de grandes elevaciones más ampliamente cultivada en Colombia. Es uno de los padres de tres razas híbridas colombianas, Cabuya, Montaña y Cacao, y a través de ellas ha sido progenitor de numerosas razas en éste y en otros países.

ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos anchos, gruesos, de longitud media, bien redondeados, sin depresión. Endospermo muy blando, harinoso o duro, blanco o amarillo; son frecuentes los colores en la aleurona, especialmente los localizados en el locus bronce; son comunes los colores en el pericarpio.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 32). Diámetro promedio de la mazorca, 44 mm.; de la tusa, 25 mm.; del raquis, 16 mm.; longitud estimada de la raquilla, 2.5 mm.; índice tusa/raquis medio, 1.60; índice gluma/grano bajo, 0.42; índice raquilla/grano medio, 0,22; copilla ligeramente pubescente. Glumas inferiores carnosas a córneas, poco pubescentes, márgenes escasamente cordiformes. Glumas

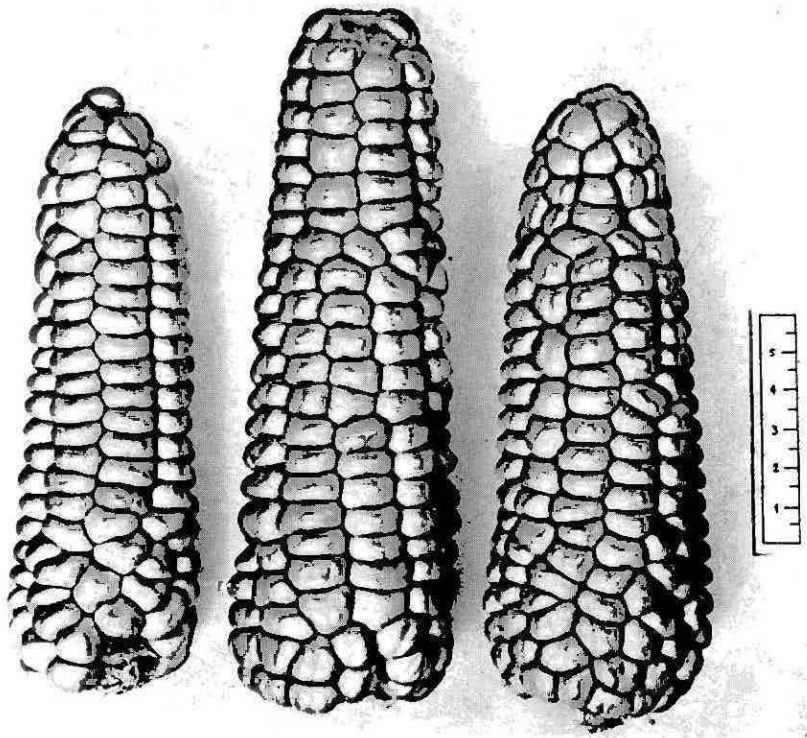


Fig. 30. Sabanero Harinoso Amárrillo. El Sabanero tiene el endospermo tanto cristalino como harinoso y de color blanco o amarillo. Estas mazorcas son harinosas amarillas. Esta raza tiene un equivalente en la raza Serrano de Guatemala (Ver Figs: 20 y 22. Wellhausen et al, 1.957).

superiores carnosas, ligeramente pubescentes, venación media. Alelo tunicado tu y tu^* ; raquis de tejido esponjoso.

Distribución.—El Sabanero se encuentra distribuido a lo largo de la cordillera oriental, desde Venezuela hasta Ecuador. (Figs. 33). En la cordillera central se han hecho algunas colecciones, pero se

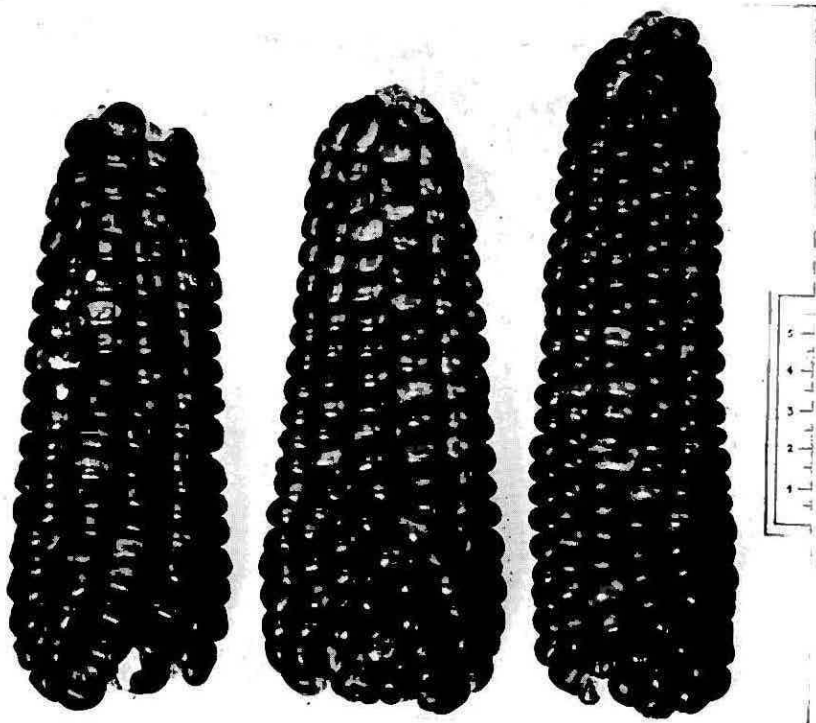


Fig. 31. Sabanero Harinoso Bronce. Algunas colecciones de esta raza son puras, en cuanto al color bronce de la aleurona. En la raza Coroico de Bolivia y en las razas de las tierras bajas del Brasil se encuentran colores genéticamente relacionados con éste. Todavía no se ha aclarado la relación, si es que existe alguna, entre el Sabanero y estas razas de las tierras bajas.

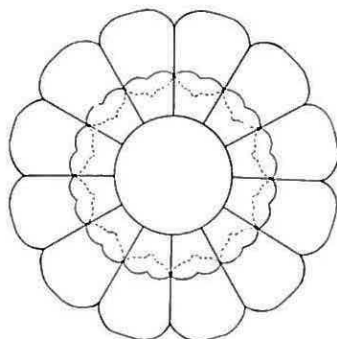


Fig. 32. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Sabanero.

BIBLIOTECA AGRICOLA DE COLOMBIA

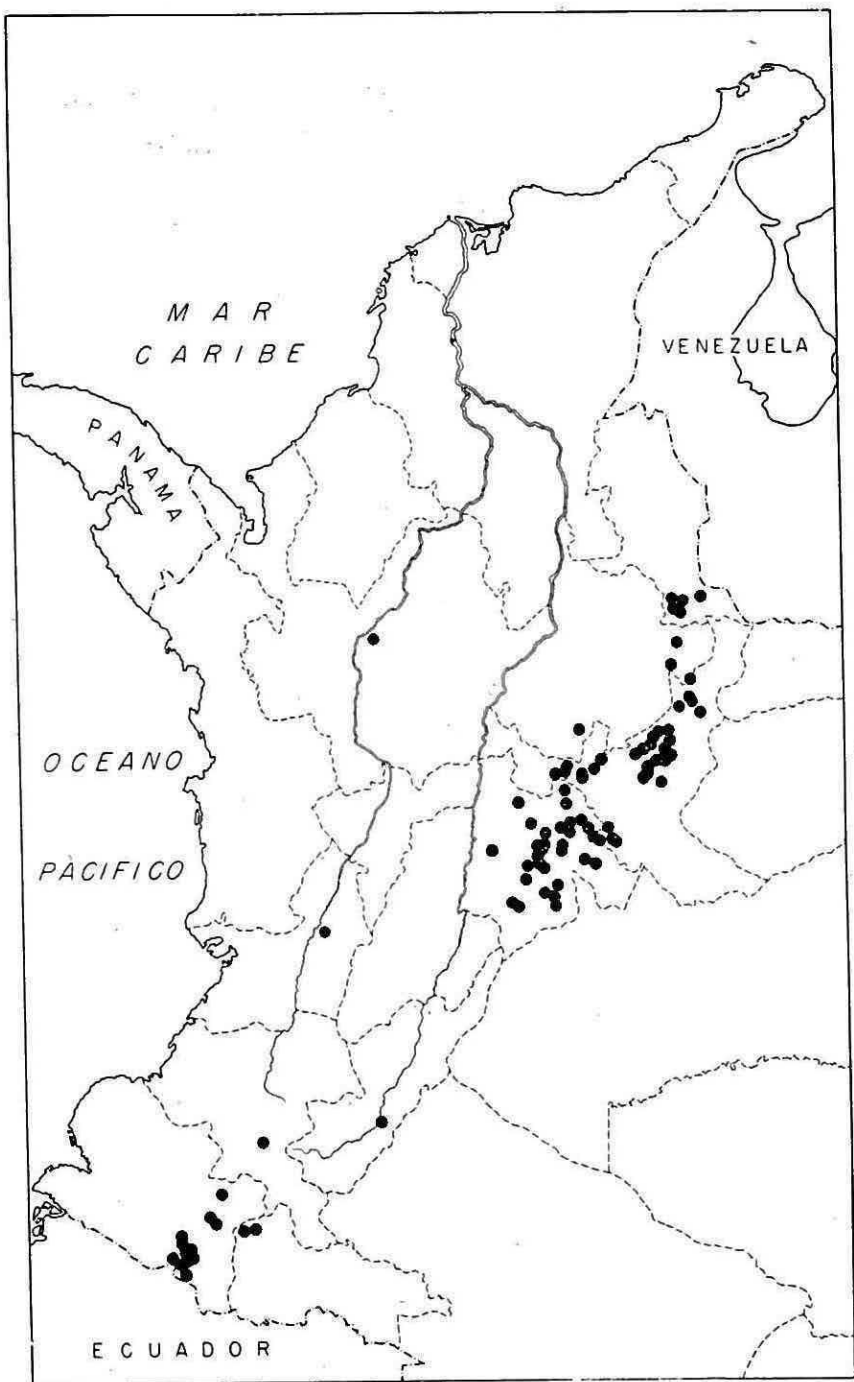


Fig. 33. Distribución del Sabanero.



Fig. 34. Introgresión del Pollo en el Sabanero Cristalino. Entre estas dos razas hay introgresión recíproca; las áreas en donde se encuentran se superponen parcialmente. De la hibridación entre ellas no parece haber resultado una raza con características distintas.

encuentran muy pocos especímenes de esta raza al occidente del río Magdalena. De los maíces colombianos, éste es el que se encuentra en las más grandes elevaciones. Se recogieron algunas colecciones a niveles de 3.104 metros, mientras otras proceden de elevaciones inferiores, como 800 metros. La altura promedio para las colecciones es de 2.410 metros.

Origen y Parentescos.—El Sabanero es la raza más ampliamente cultivada en las grandes altitudes colombianas. También ocurre en Venezuela, en Ecuador y en el norte del Perú. Además, la cultivan a niveles elevados en Guatemala, donde la conocen con el nombre de Serrano.

El Sabanero tiene relación con la raza Morocho del Perú, que es considerada como una derivación del Confite Morocho. El Sabanero guarda algún parentesco con la raza primitiva colombiana Pollo, pero aparentemente no se deriva de él, como se supuso en alguna ocasión. Es posible que esta relación consista en una introgresión recíproca.

Existen cinco tipos distintos de Sabanero. El más común es el cristalino blanco, pero también se encuentran el cristalino amarillo, el harinoso amarillo, el blanco harinoso y el harinoso bronceado.

Es problemática la elevada incidencia de la aleurona bronce en el Sabanero. Este color obedece a un alelo de aleurona café, un gene localizado en el cromosoma 7. En la serie hay por lo menos tres alelos: café, anaranjado y bronceado. La aleurona café es bastante común en todo el mundo, en las variedades de maíz con semilla amarilla; en cambio, el anaranjado y el bronceado son mucho más escasos. Su frecuencia es más elevada en las razas Sabanero de Colombia, y Coroico de Bolivia, dos razas que son diferentes en los demás aspectos y que no parecen tener relación alguna entre sí. No se conoce raza alguna primitiva con aleurona anaranjada o bronceada. Estos colores se encuentran algunas veces en el Pollo, pero siempre en colecciones que muestran, en otras características, mezcla con Sabanero.

El Sabanero ha sido el progenitor de numerosas razas, tanto en Colombia como en otros lugares. Es uno de los padres del Cacao y del Montaña. Este último es el progenitor, en Colombia, del Capiro, del Amagaceño, del Común y del Yucatán. El Olotón, equivalente

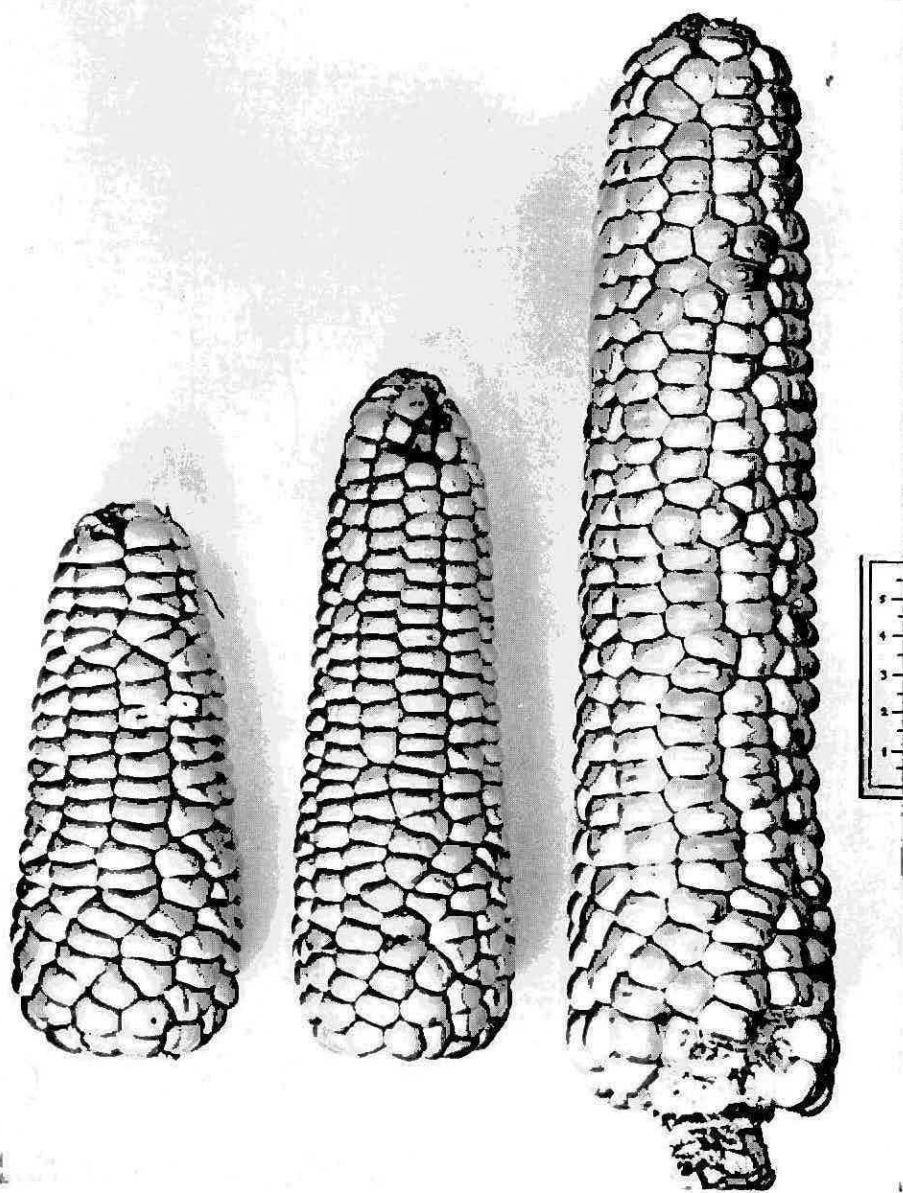


Fig. 35. Equivalentes colombianos de razas mejicanas. Las dos mazorcas de Sabanero (izquierda y centro) son semejantes al Cacahuacintle, y la mazorca de Capiro (derecha) se semeja al Salpor. Compárese con la Fig. 18 de Wellhausen et al, (1.952).

mejicano-guatemalteco del Montaña, es el progenitor de las razas mejicanas Comiteco y Jala.

El Sabanero, o sus derivados, ha intervenido en la formación de otras razas mejicanas. La raza Mejicana Cacahuacintle es casi un equivalente exacto del Sabanero Harinoso Blanco (Compárese Fig. 35 con Fig. 18 de Wellhausen et al, 1.952). El Cacahuacintle es uno de los padres del Cónico, la raza más importante del altiplano mejicano, y éste es el progenitor de dos razas mejicanas modernas, Cónico Norteño y Chalqueño. El Sabanero ha participado además en otra línea de descendencia en Guatemala y Méjico. Estudios recientes sobre el maíz de Centro-América (Wellhausen et al, 1.957), indican que el Harinoso de Guatemala descrito por Wellhausen et al, (1952), no es sino una forma ligeramente fasciada del Sabanero Harinoso Blanco. Esta raza es el progenitor del Tepecintle y del Tuxpeño y a través de ellos ha entrado en el ancestro de las siguientes razas mejicanas: Zapalote Chico, Zapalote Grande, Vandeño, Celaya, Cónico Norteño y Bolita, y también en el Maíz Dentado de la Faja Maicera de los Estados Unidos. (The Corn Belt Dent of the United States).

En Colombia no hay otra raza que haya influido en la formación de tantas razas, como el Sabanero.

Origen del Nombre.—Sabanero se deriva de la palabra "Sabana" (llanura); en este caso se hace referencia a la Sabana de Bogotá. Puesto que existen, en cuanto al tipo de grano, por lo menos cuatro variaciones en esta raza que crecen todas en la misma región, esta designación tiene un carácter más bien descriptivo. Los tipos duros se denominan generalmente "Arroz", mientras que los de endospermo harinoso reciben el nombre de "Porva".

RAZAS HIBRIDAS COLOMBIANAS

Se considera que las doce razas incluídas en este grupo se originaron en Colombia, a través de la hibridación de las razas existentes previamente. Hay casos en que la evidencia del origen híbrido es bastante convincente y hay otros en que no es tan definitiva. Pero en todas las ocasiones hay por lo menos alguna evidencia que indica en origen híbrido; la hibridación puede haber sido posible por la distribución geográfica de los progenitores.

No se cuenta con un testimonio que permita determinar cuándo tuvo lugar la hibridación. Sin embargo, cuando una raza híbrida, por ejemplo el Montaña, ha originado varias razas híbridas adicionales, tanto en Colombia como en otros países, existe una buena base para inferir que la hibridación inicial ocurrió hace muchos años, probablemente en tiempos prehistóricos. Y viceversa, una raza como el Yucatán, que es el producto final de una sucesión de hibridaciones, probablemente se ha originado en una época comparativamente reciente, tal vez en el siglo pasado.

CABUYA

Plantas.—Altas; período vegetativo de mediano a tardío; sin mazorcas; número mediano de hojas, anchas de longitud media; índice de venación bajo; alto grado de coloración y mucha pubescencia de las vainas de las hojas; muy susceptibles a las razas de roya de la Sabana de Bogotá, pero moderadamente resistentes al *Helminthosporium*; número de nudos, muy bajo, 2.2 en promedio. Adaptadas a las grandes elevaciones, de 2.100 a 2.600 metros.

Espigas.—De longitud media, con un elevado número de ramificaciones dispuestas en la mitad proximal del eje central; secundarias y terciarias numerosas; ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 36). Medianas a largas, angostas, con ligero adelgazamiento de la base al ápice; promedio de número de hileras muy bajo, 9.3. Pedúnculo largo y grueso; número promedio de brácteas bajo, 9.1. Coloración de la parte media de la tusa en 78 por ciento de las mazorcas examinadas; color en 44 por ciento de las glumas y en 7 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos anchos, a muy anchos, gruesos, de longitud media, bien redondeados, sin depresión. Endospermo de dos tipos; muy blando harinoso o cristalino, blanco o amarillo; son comunes los colores en la aleurona; color en el pericarpio poco frecuente.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 37). Diámetro promedio de la mazorca, 37 mm.; de la tusa, 18 mm.; del raquis, 8 mm.; longitud estimada de la raquilla, 1.9 mm.; índice tusa/raquis muy alto, 2.14; índice gluma/grano bajo, 0.43; índice raquilla/grano mediano, 0.17, pubescencia de la copilla escasa. Glumas inferiores esponjosas, muy pubescentes; margen escasamente cordiforme. Glumas superiores de

consistencia como de papel a carnosas, venación prominente, moderadamente pubescentes. Alelo tunicado *tu* y *tu*^w; raquis de tejido blando.

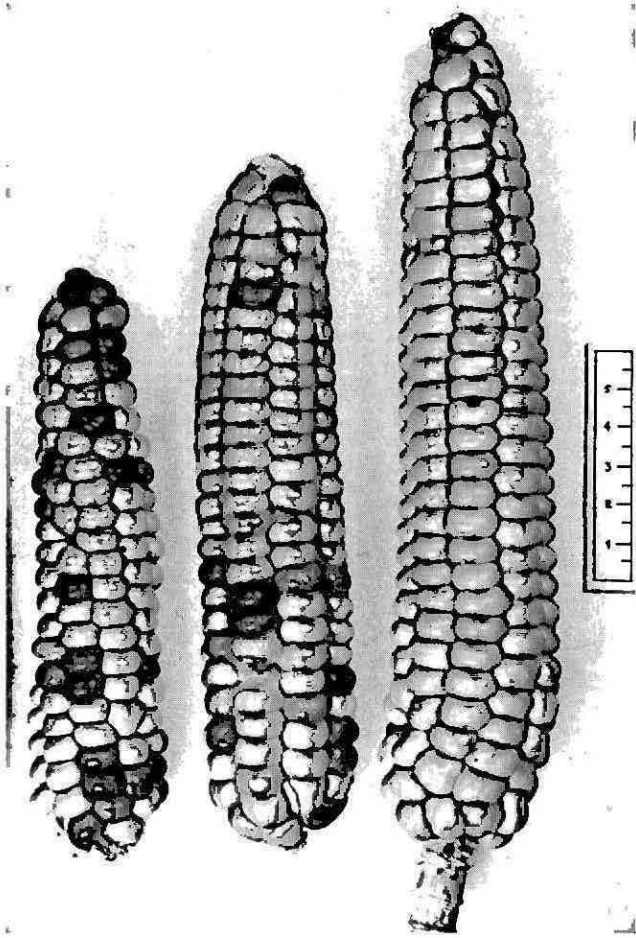


Fig. 36. Cabuya, maíz harinoso de ocho hileras, con tusas delgadas y flexibles. Es el equivalente colombiano de las razas mejicanas Harinoso Flexible y Harinoso de Ocho, las cuales han sido progenitoras de un buen número de importantes razas modernas.

Distribución.—(Fig. 22). El Cabuya ocupa aproximadamente la misma región del Sabanero, aun cuando no es tan ampliamente cul-

tivado. A menudo se le encuentra mezclado en el campo con el Sabanero. Las colecciones se hicieron de 2.100 a 2.645 metros, en un promedio le 2.380 metros.

Origen y Parentescos.—El origen del Cabuya es razonablemente claro; definitivamente presenta afinidades con el Sabanero y bien puede ser un híbrido de éste y el Clavo (Figs. 38-39). En muchas características es intermedio entre estas dos razas, pero en otras se aparta significativamente de cualquiera de los padres. También hay que anotar que el producto del cruzamiento entre Clavo y Sabanero es bastante semejante al Cabuya, en las características de la planta.

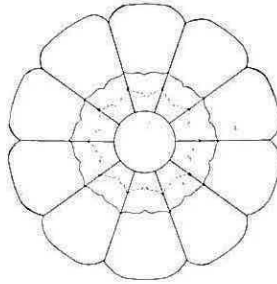


Fig. 37. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Cabuya.

El Cabuya se ha conservado en las grandes altitudes de Colombia y parece que ha tenido escasa influencia sobre otras razas colombianas. Sin embargo, esta raza, u otra muy semejante a ella, ha ejercido una amplia influencia en Méjico; Wellhausen et al presumió que uno de los padres del Olotillo era un maíz harinoso de ocho hileras que habría desaparecido. Este antecesor hipotético puede haber sido el Cabuya o éste puede ser el equivalente del Harinoso de Ocho de Méjico. (Compárese Figura 40 con Figura 21 de Wellhausen et al, 1952). En Guatemala se ha coleccionado recientemente un maíz harinoso de ocho hileras con aleurona de color púrpura. En Colombia, el Cabuya presenta una alta frecuencia de coloración de la aleurona.

Si el Cabuya es el padre del Olotillo mejicano, ciertamente ha ejercido una amplia influencia, pues el Olotillo es uno de los progenitores del Tuxpeño, el cual interviene en el ancestro de un número adicional de razas mejicanas, como el Zapalote Chico, el Zapalote



Fig. 38. Origen del Cabuya.

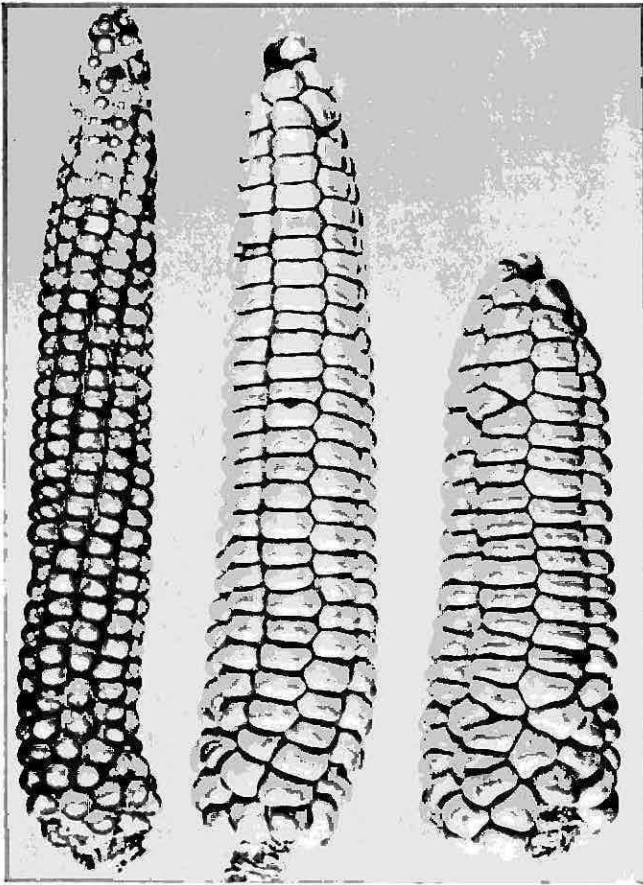


Fig. 39. El Cabuya, (centro) es probablemente, un híbrido de Clavo (izquierda) y Sabanero (derecha). Se ha obtenido por síntesis, mediante el cruzamiento de estas dos razas.

Grande, el Vandeano, el Chalqueño, el Celaya y el Cónico Norteño, y el Maíz Dentado de la Faja Maicera de los Estados Unidos. (The Corn Belt Dent of the United States), inclusive.

Origen del Nombre.—Cabuya es el nombre aplicado a las cuerdas de agave americano, de sisal o de cáñamo, de uso frecuente en Colombia. Como la mazorca del Cabuya es bastante larga y muy delgada y con un número reducido de hileras, esta denominación, aunque exagerada, es apropiada para describir las mazorcas largas, delgadas y flexibles de esta raza y es la que usan más frecuentemente los agricultores que la cultivan.

MONTAÑA

Plantas.—Altas, muy tardías; sin macollas; con muchas hojas muy anchas y de longitud media; índice de venación muy bajo; alto grado de coloración; pubescencia moderada; muy resistentes a las razas de roya y algo a las de *Helminthosporium* que prevalecen en la Sabana de Bogotá; número intermedio de nudos, 5.2 en promedio. Adaptadas a las grandes alturas, de 2.000 a 2.400 metros.

Espigas.—De medianas a largas, con un gran número de ramificaciones dispuestas en un espacio que sensiblemente, corresponde a la mitad proximal del eje central; secundarias y terciarias numerosas; ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 41). Muy largas, gruesas, (aunque delgadas en relación con su longitud), con adelgazamiento gradual de la base hacia el ápice; es común la base alargada con hileras irregulares; promedio de hileras, 13.2. Pedúnculo muy largo, grueso y duro, que se quiebra frecuentemente a un centímetro más o menos debajo de la base de la mazorca; número de brácteas intermedio, 11.6 en promedio. Color de la parte media de la tusa en el 83 por ciento de las mazorcas examinadas; color en el 56 por ciento de las glumas y en el 1 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos anchos y gruesos, de longitud media, con depresión ausente o poco profunda. Endospermo medianamente duro, blanco o amarillo; coloración ausente en la aleurona y poco frecuente en el pericarpio.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 42). Diámetro promedio de la mazorca, 48 mm.; de la tusa, 26 mm.; del raquis, 15 mm.; longitud

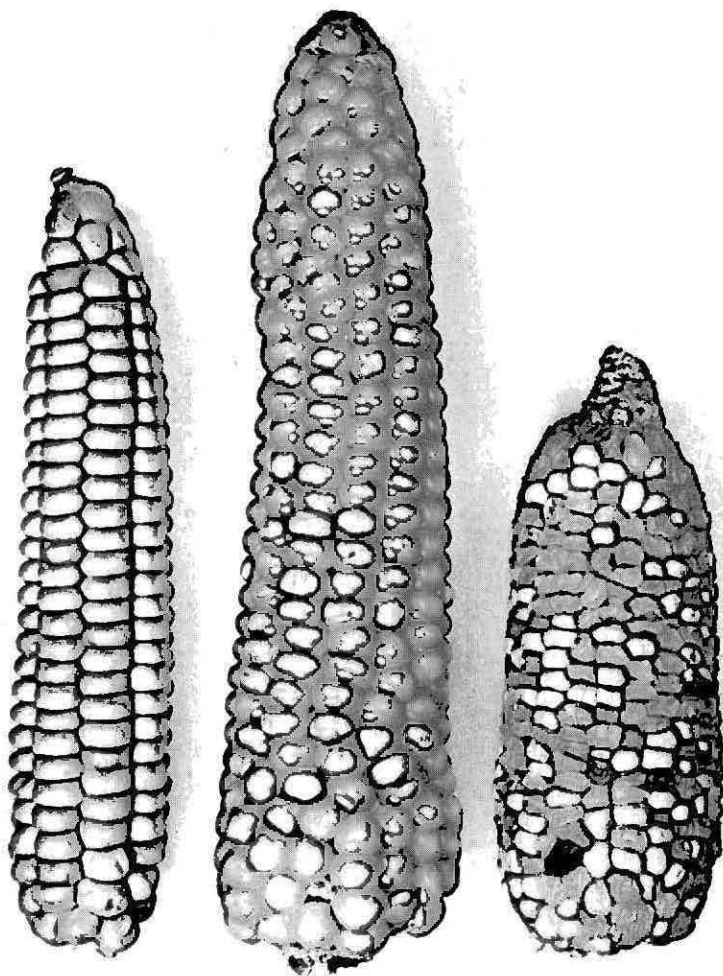


Fig. 40. Mazorcas de Cabuya, de Montaña y de Maíz Dulce de Colombia, semejantes en su orden a las razas mejicanas Harinoso de Ocho, Olotón y Maíz Dulce. Compárese con las Figs. 21, 25 y 27 de Wellhausen *et al*, (1.952).

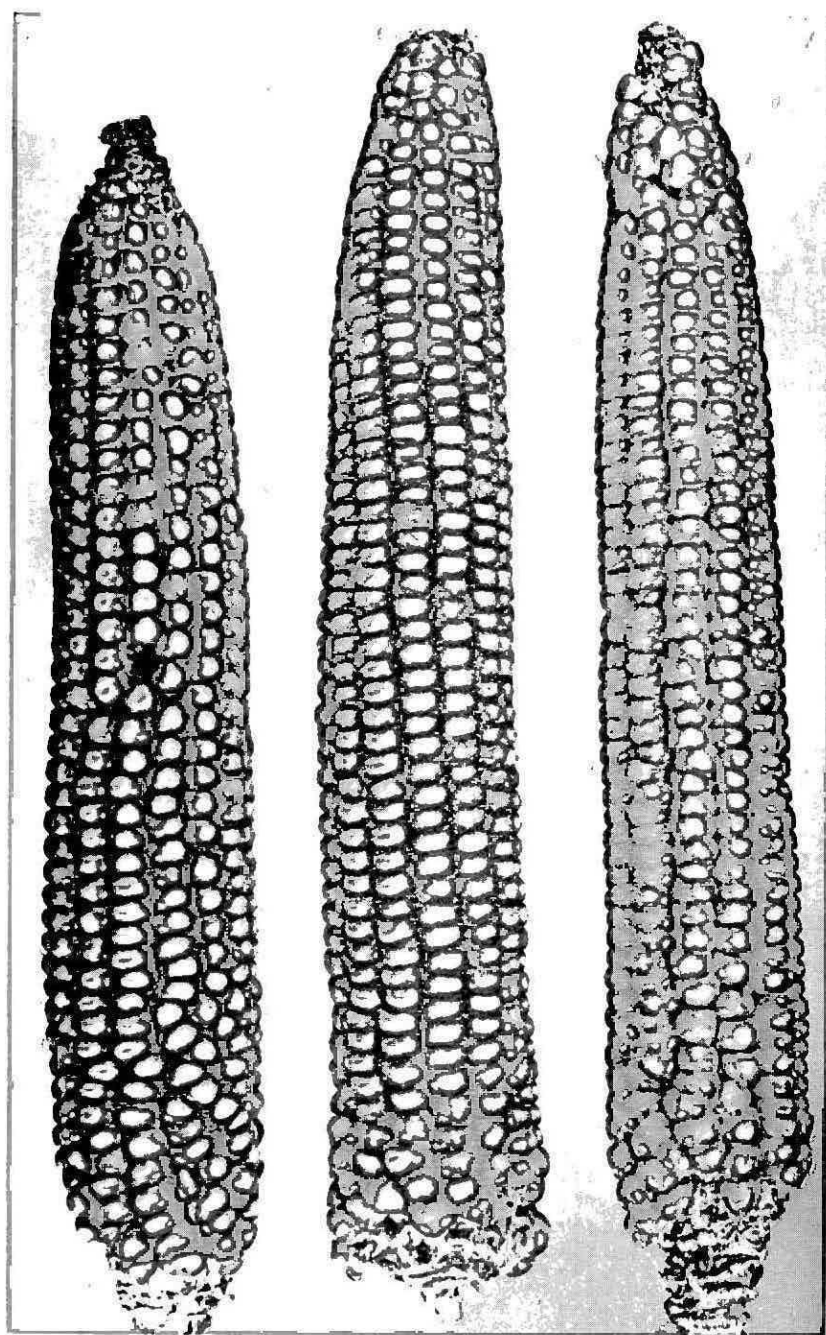


Fig. 41. Montaña, es la raza de mazorcas más grandes en Colombia. Corresponde al Guatemalteco - Mejicano Olotón, que es el progenitor del maíz gigante del Valle, Jala de Méjico. Compárese con Fig. 25 de Wellhausen et al (1.952) y con Figs. 57 - 60 de Wellhausen et al (1.957).

estimada de la raquilla, 4.3 mm.; índice tusa/raquis mediano, 1.78; índice gluma/grano bajo, 0.49; índice raquilla/grano alto, 0.36; copilla densamente pubescente. Glumas inferiores de carnosas a córneas, glabras, con márgenes sinuosos. Glumas superiores carnosas, poco pubescentes, venación débil. Alelo tunicado tu o tu^w; tejido del raquis de esponjoso a córneo.

Distribución.—(Fig. 43). El Montaña se encuentra principalmente a lo largo de la Cordillera Central; tiene un punto de concentración en Antioquia y otro en Nariño. Se cultiva principalmente en elevaciones intermedias entre 1.600 y 2.600 metros, con un promedio de 2.230 metros.

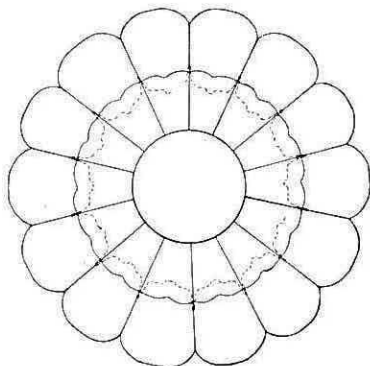


Fig. 42. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Montaña.

Origen y Parentescos.—(Figs. 44 y 45). El Montaña puede ser un híbrido de Sabanero y Pira Naranja. Es razonablemente cierto que el Sabanero es uno de sus padres y, entre las razas que crecen en Colombia, el Pira Naranja es el más calificado para ser considerado como el otro progenitor. Por muchas de sus características, el Montaña ocupa un lugar intermedio entre sus progenitores. Por otras, parece combinar las características de ambos o exhibir vigor híbrido. La Mazorca extremadamente grande del Montaña puede ser el resultado de la reunión de genes para diámetro grande, del Sabanero, y de genes para longitud, del Pira Naranja.

El Montaña ha sido el progenitor de cuatro razas adicionales en Colombia, a saber: Capiro, Amagaceño, Común y Yucatán. El Capiro parece derivarse directamente del Montaña; sus principales

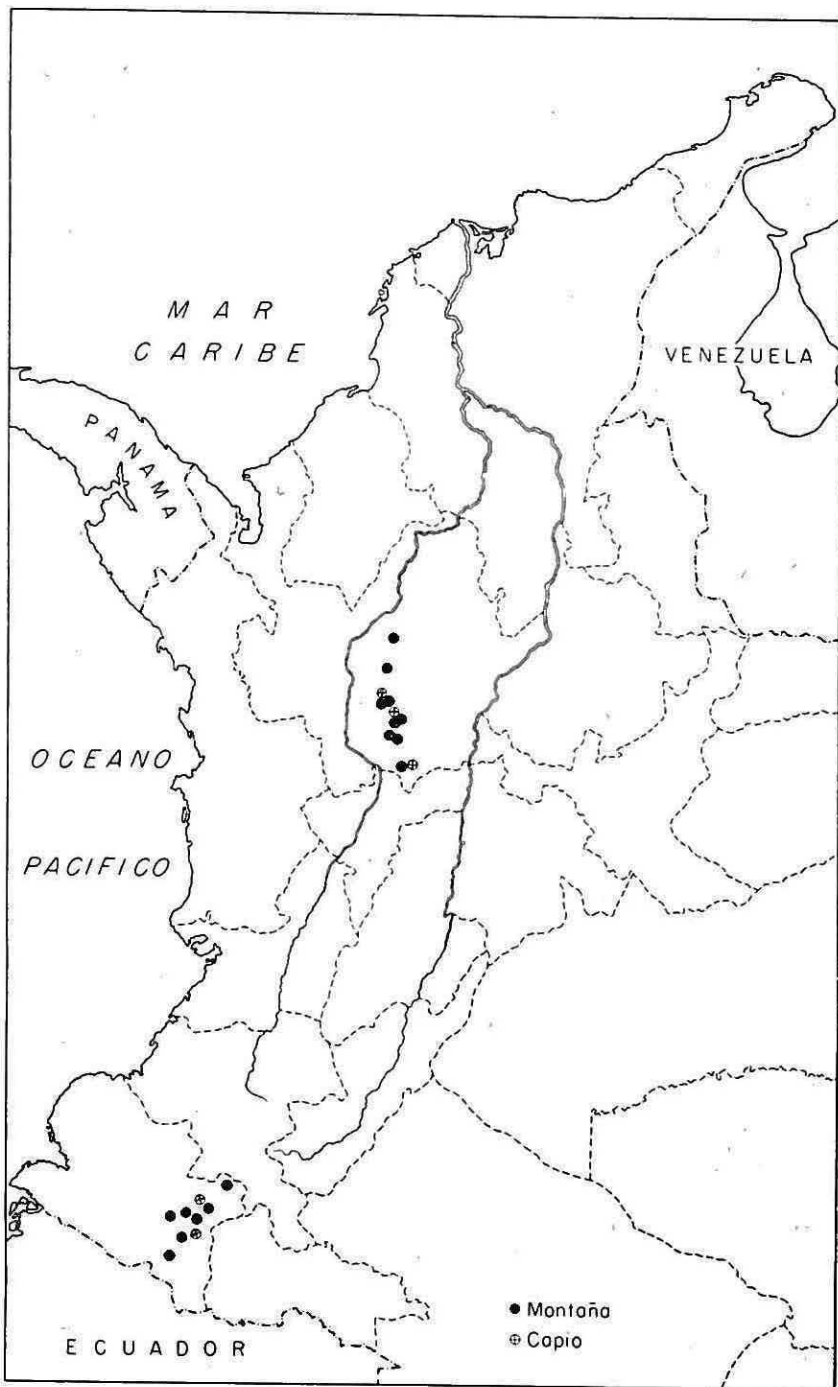


Fig. 43. Distribución del Montaña y del Capiro.

diferencias con él son la ligera fasciación de las mazorcas y sus granos con endospermo harinoso. En el Amagaceño, el Común y el Yucatán están involucradas hibridaciones adicionales con otras razas.

El Montaña, o un maíz semejante a él, se ha extendido por Guatemala y Méjico, donde se le conoce con el nombre de Olotón. Esta raza ha sido una de las progenitoras de las razas mejicanas Comiteco y Jala.

Origen del Nombre.—Montaña o “Maíz de Montaña” es el nombre más común para esta raza. También la denominan “Campo Alegre” y “Limeño”. Sin embargo, el término “Montaña” es más descriptivo, puesto que este tipo es cultivado sobre todo en las parcelas situadas en las escarpadas vertientes de las grandes elevaciones.



Fig. 44. Origen del Montaña.

CAPIO

Plantas.—Altas, muy tardías; sin macollas; número mediano de hojas; muy anchas, de longitud media; índice de venación muy bajo, fuerte coloración, pubescencia mediana; altamente susceptibles a las razas de roya del maíz, y moderadamente susceptibles a las de *Helminthosporium* prevalentes en la Sabana de Bogotá; número mediano de nudos, 6.2 en promedio. Adaptadas a las grandes elevaciones, de 2.100 a 2.400 metros.

Espigas.—De medianas a largas con un gran número de ramificaciones dispuestas en la mitad proximal del eje central; secundarias y terciarias muy numerosas; ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 46). Muy largas y gruesas, con notorio adelgazamiento de la base al ápice; base alargada en la cual son comunes las hileras irregulares; promedio de hileras mediano, 13.0. Pedúnculo muy largo, duro y grueso, que generalmente se quiebra a un centímetro más o menos por debajo de la base de la mazorca; número promedio de brácteas, alto, 15.0. Color de la

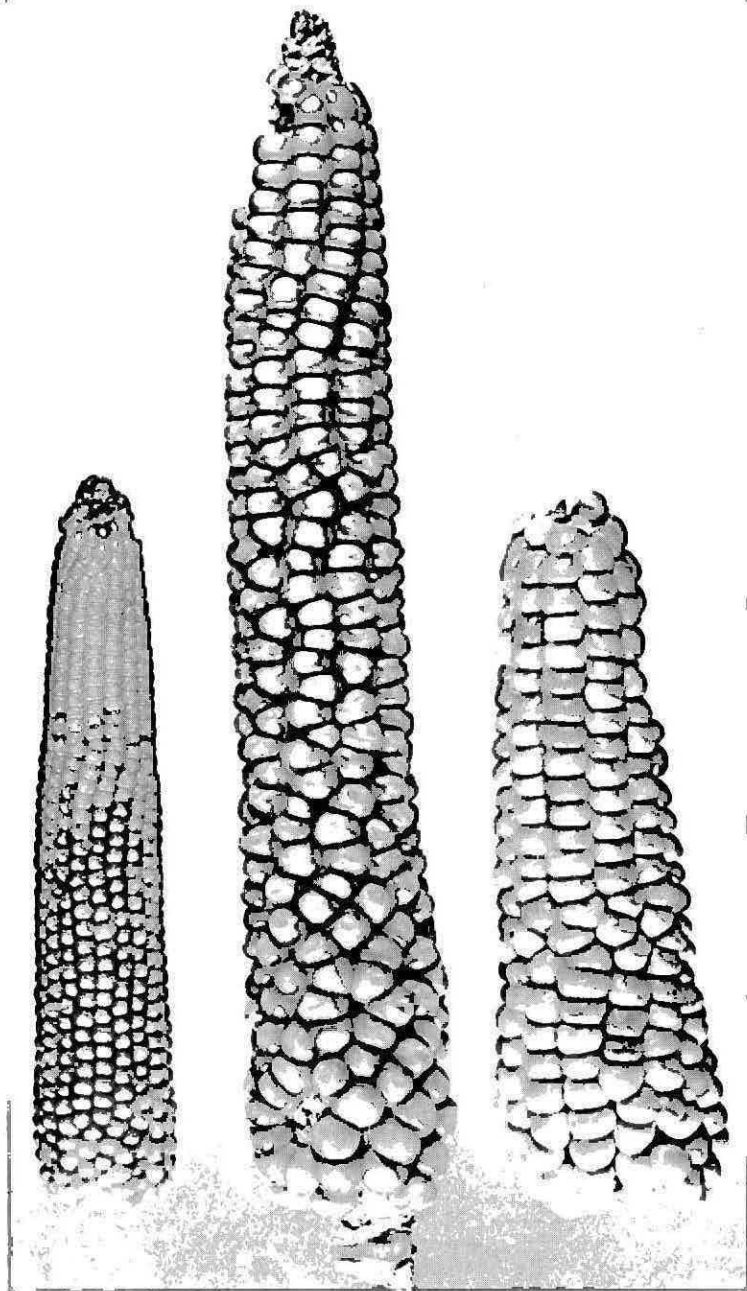


Fig. 45. Montaña (centro) parece ser un híbrido de Sabanero (derecha) y Pira Naranja (izquierda). Por muchas de sus características ocupa un lugar intermedio entre los padres putativos. Presenta, a menudo, el color anaranjado del endospermo del Pira Naranja.

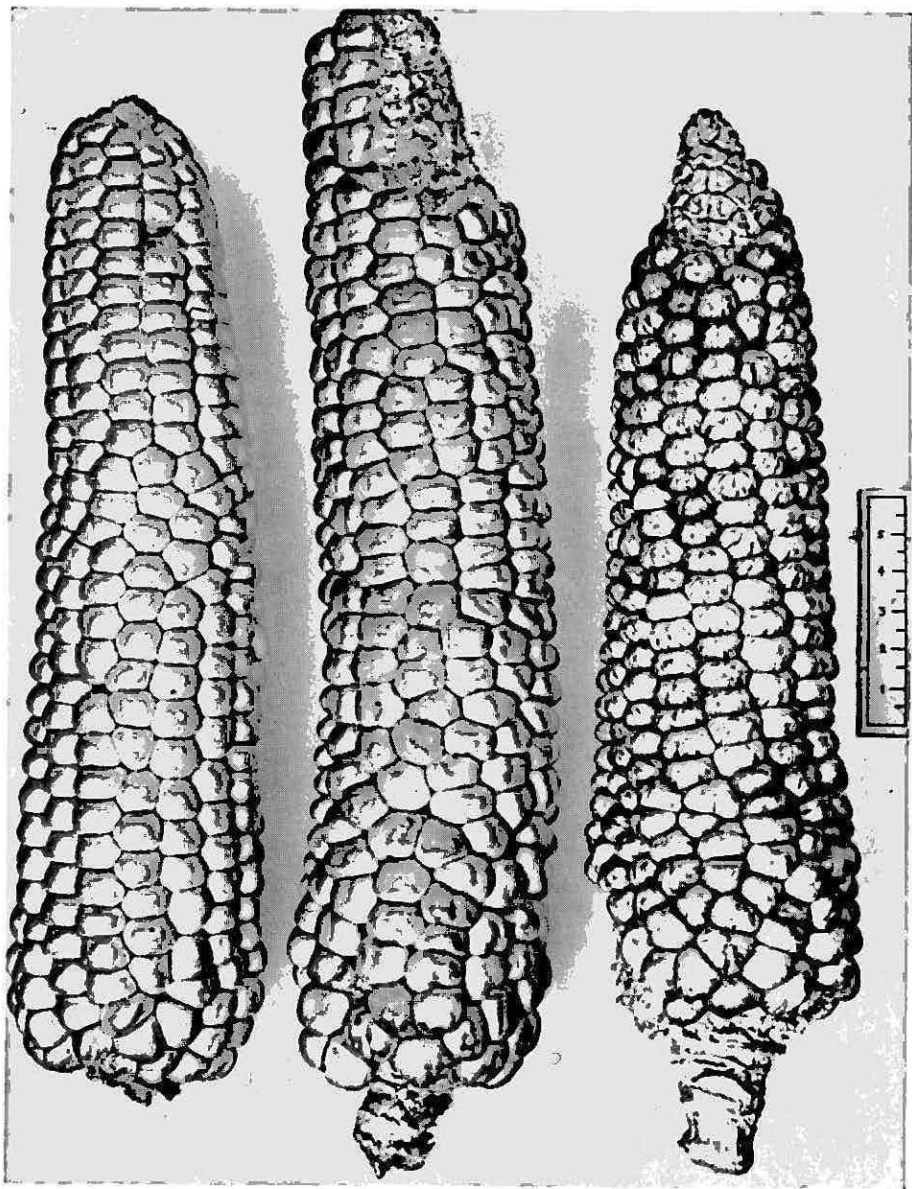


Fig. 46. El Capiro no alcanza a ser sino una sub-raza del Montaña. Difiere de la raza de su padre en que tiene el endospermo harinoso y la mazorca ligeramente fasciada. El Capiro es el equivalente colombiano de la raza Guatemalteca-Mejicana Salpor. Compárese con Fig. 18 de Wellhausen et al (1.952) y Fig. 54 de Wellhausen et al (1.957).

parte media de la tusa en el 73 por ciento de las mazorcas examinadas; color en el 54 por ciento de las glumas y en el 19 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos anchos, muy gruesos, de longitud mediana, redondeados, con depresión ausente o escasa. Endospermo muy blando, harinoso, blanco o amarillo; es raro el color en la aleurona y frecuente en el pericarpio.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 47). Diámetro promedio de la mazorca, 50 mm.; de la tusa, 29 mm.; del raquis, 17 mm.; longitud estimada de la raquilla, 5.1 mm.; índice tusa/raquis mediano, 1.73; índice gluma/grano bajo a mediano, 0.51; índice raquilla/grano muy alto, 0.42; copilla medianamente pubescente. Glumas inferiores córneas, moderadamente pilosas; márgenes sinuosos. Glumas superiores carnosas, venación escasa, muy pubescentes. Alelo tunicado *tu*; tejido del raquis de esponjoso a córneo.

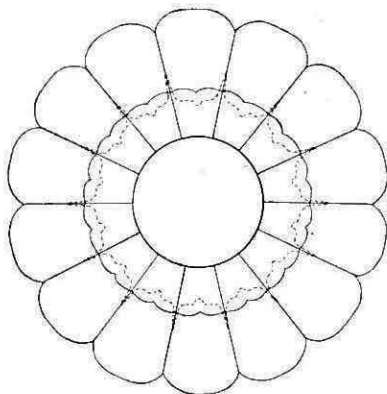


Fig. 47. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Capio.

Distribución.—(Fig. 43). El Capio se cultiva aproximadamente en la misma área que el Montaña, de 2.120 a 2.600 metros, con un promedio de 2.370 metros. Parece que en esta raza hay una preferencia de color; la de endospermo blanco se encuentra en Antioquia, y la de endospermo amarillo en Nariño.

Origen y Parentescos.—(Fig. 48). Se cuenta con datos que permiten considerar, casi en forma definitiva, que el Capio se originó directamente del Montaña. En efecto, la comparación de las Tablas 8-13 sugiere que el Capio no es sino una sub-raza del Montaña, del

cual difiere principalmente por su endospermo harinoso. Esta distinción no tiene mayor importancia en la definición de las relaciones naturales entre las razas, porque depende de la diferencia en un solo gene. Estas dos razas tienen casi la misma distribución geográfica en Colombia y están adaptadas a la misma altitud. (Figura 43 y Tabla 13). En los diagramas del corte transversal de la mazorca, Figuras 42 y 47, se pueden observar las semejanzas en las características generales de la misma. Sin embargo, es preciso anotar algunas diferencias, tales como la mazorca más larga y más ancha y el raquis y el pedúnculo más grueso, en el Capiro. Esta diferencia en las dimensiones puede ser el resultado de la introgresión, en el Capiro, de otras fuentes distintas al Montaña, tal vez el Sabanero Harinoso. (Fig. 30).



Fig. 48. Origen del Capiro.

En las tierras altas de Guatemala existe un maíz descrito por Wellhausen et al (1952) como la raza Salpor, que es un equivalente casi exacto del Capiro. Las similitudes entre estas dos razas se pueden observar comparando las fotografías de sus mazorcas. (Fig. 18 del Wellhausen et al, y Figura 35 de esta obra).

Origen del Nombre.—Los agricultores que cultivan esta raza la denominan Capiro, generalmente. El término es Quechua y se aplica a un maíz harinoso blando.

AMAGACEÑO

Plantas.—Altas; de madurez precoz a mediana; pocas macollas; muchas hojas, largas, de ancho medio; índice de venación mediano; coloración de mediana a fuerte, pubescencia mediana; moderadamente susceptibles a las razas de *Helminthosporium* y *Roya* que

prevalecen en la zona central de Antioquia; número elevado de nudos, 8.3 en promedio. Adaptadas a las elevaciones intermedias, de 1.500 a 2.000 metros.

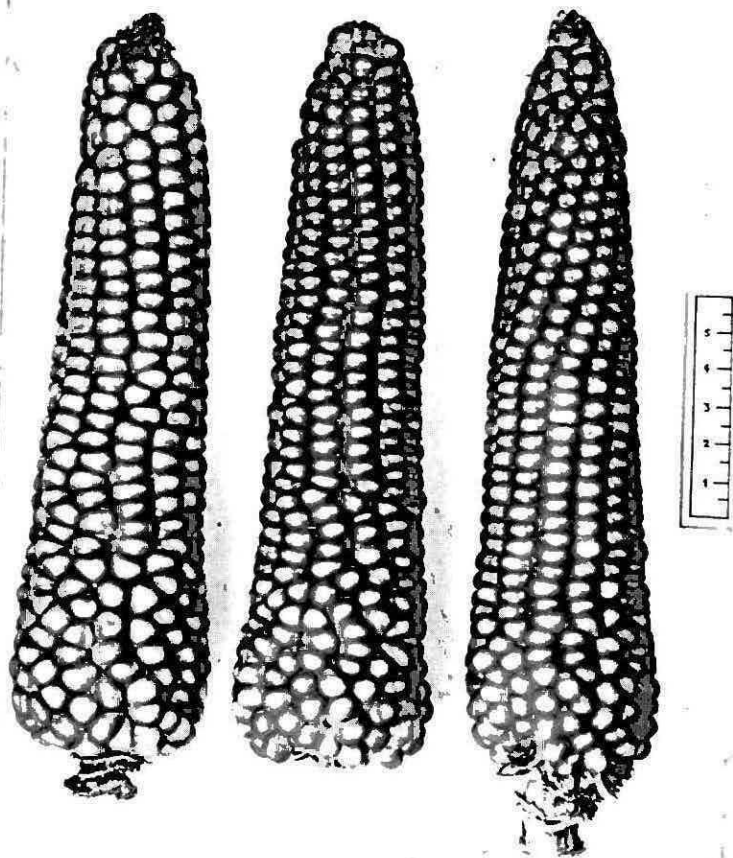


Fig. 49. Amagaceño, es una raza relacionada con el Montaña. Es objeto de amplio cultivo en las altitudes un poco inferiores a las del Montaña.

Espigas.—Largas, con gran número de ramificaciones dispuestas en la mitad proximal del eje central; secundarias numerosas; terciarias frecuentes; condensación de ligera a ausente.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 49). Largas, medianamente gruesas, con un marcado adelgazamiento hacia el ápice; base alar-

gada en la cual son comunes las hileras irregulares; promedio de hileras mediano, 12.6; pedúnculo muy largo, de diámetro medio; número de brácteas, mediano 10.8. Color de la parte media de la tusa en 86 por ciento de las mazorcas examinadas; color en 56 por ciento de las glumas y en el 5 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos de ancho, longitud y grueso medios, con depresión escasa o ausente. Endospermo medianamente duro, blanco o amarillo; son frecuentes los colores en la aleurona y en el pericarpio.

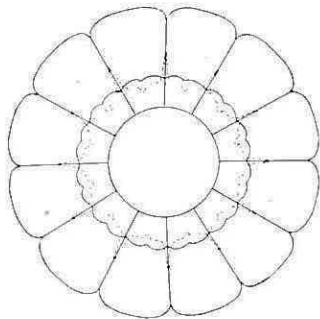


Fig. 50. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Amagaceño.

Mazorca, Caracteres Internos.—(Fig. 50). Diámetro promedio de la mazorca, 42 mm.; de la tusa, 23.5 mm.; del raquis, 15 mm.; longitud estimada de la raquilla, 2.3 mm.; índice tusa/raquis, bajo a mediano, 1.57; índice gluma/grano bajo, 0.39; índice raquilla/grano, mediano, 0.22; copilla, de escasa o medianamente pubescente. Glumas inferiores córneas, glabras a poco pilosas; margen anguloso a sinuoso. Glumas superiores carnosas, venación ausente o escasa, glabras. Alelo tunicado tu; raquis de tejido esponjoso.

Distribución.— (Fig. 51). El Amagaceño es cultivado a lo largo de las tres cordilleras, a altitudes comprendidas entre 600 y 2.594 metros, con un promedio de 1.750 metros. De acuerdo con los conocimientos que hasta ahora se tienen, es bastante difícil explicar la considerable distribución de esta raza, máxime si se tiene presente que se trata de un tipo que es, en general, tardío y de bajo rendimiento. Se le encuentra, sin embargo, en los climas fríos moderados de los departamentos de Nariño, Cauca, Valle, Huila, Caldas, Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Chocó y Santander.

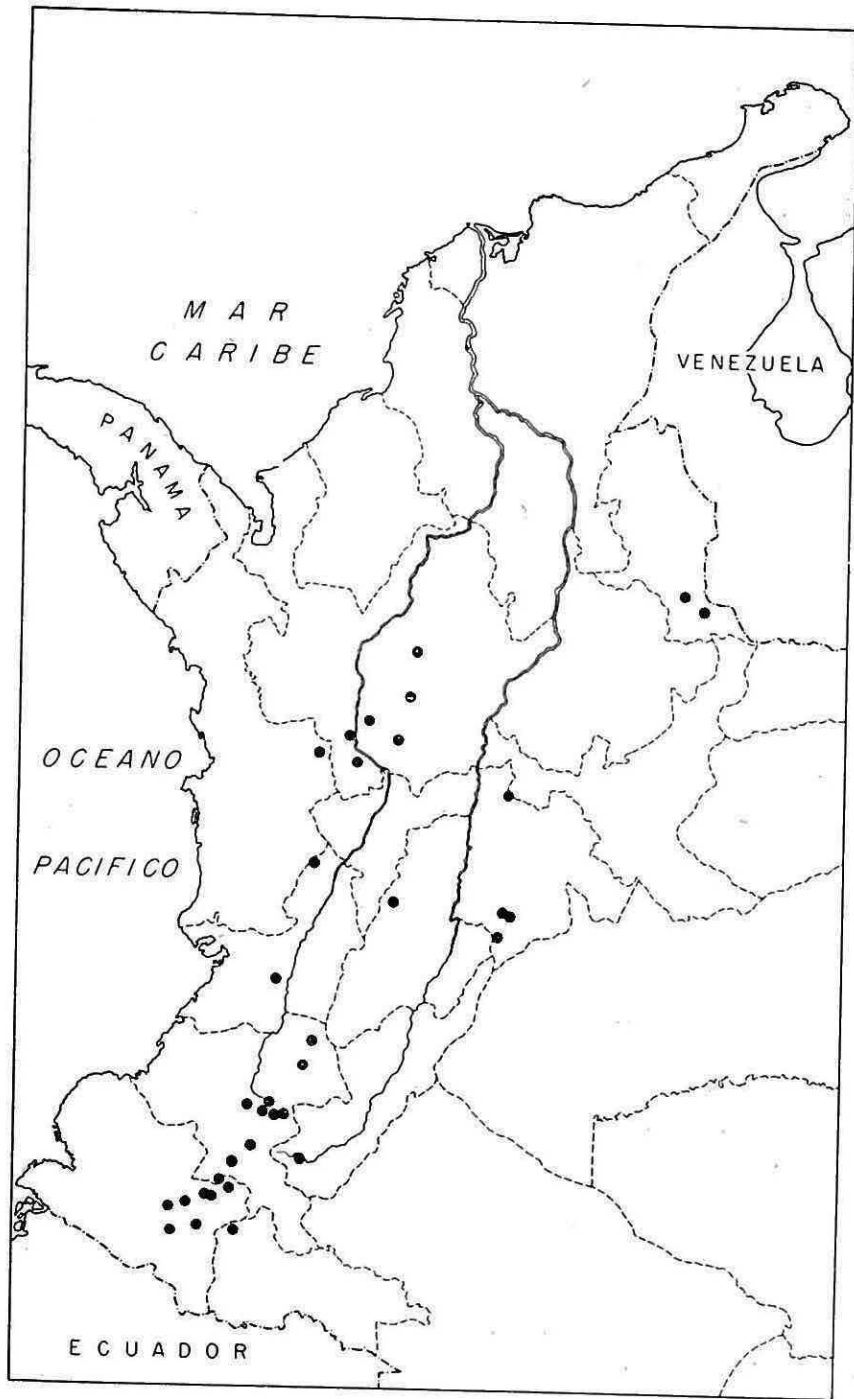


Fig. 51. Distribución del Amagaceño.

En realidad, esta raza es probablemente la más difundida de todas las razas colombianas. También conviene anotar que presenta endospermo blanco y endospermo amarillo, y que este último tipo parece hallarse concentrado más hacia el Sur, mientras que el blanco se encuentra más frecuentemente hacia el Norte. Esto indica únicamente que existe una ligera preferencia en cuanto al color del maíz, en las dos regiones.



Fig. 52. Origen probable del Amagaceño.

Origen y Parentescos.—(Figs. 52 y 53). Es bastante obvia la relación existente entre el Montaña y el Amagaceño. Este es, probablemente, el producto de la hibridación del Montaña con otra raza que contribuyó al híbrido con un número más elevado de nudos cromosómicos, con la adaptación a las regiones más bajas y con la tendencia a la producción de macollas. Esto indica que el Chococeno es el padre putativo. Por la mayor parte de las características, el Amagaceño ocupa un lugar intermedio entre el Chococeno y el Montaña. (Tabla 3). La única objeción al origen propuesto es que el Montaña y el Chococeno están adaptados a alturas muy diferentes, sin zona común, pues el primero se encuentra entre los 1.800 y los 2.600 metros, en tanto que la región natural del otro está entre el nivel del mar y los 200 metros.

Sin embargo, ambos pueden encontrarse en las mismas zonas geográficas (Figs. 43 y 75), y en las cercanías de Urrao, Municipio del Departamento de Antioquia, ocurren las tres razas, Chococeno, Montaña y Amagaceño. Este ha sido producido sintéticamente cruzando el Montaña y el Chococeno. El producto del cruzamiento es bastante similar al Amagaceño en las características de la planta. Con base en la evidencia de que ahora se dispone, se considera al

Amagaceño como un híbrido de Montaña y Chococéño. En la Figura 52 puede observarse la genealogía que se propone. Además de su amplia distribución en Colombia, el Amagaceño ha tomado parte en el ancestro del Común, otra de las razas más ampliamente cultivadas en este país. Ninguna de ellas parece haberse difundido fuera de Colombia.

Origen del Nombre. — El término Amagaceño se deriva de Amagá, pueblo de Antioquia donde fue coleccionado el primer espécimen de este tipo. En las cercanías de Amagá se le conoce comunmente con el nombre de Amagaceño, pero en otras partes recibe otros nombres, como “De Año” y “Yunga”.

COMUN

Plantas.—De medianas a altas; precoces; pocas macollas; muchas hojas, largas, de anchura media; índice de venación de mediano a elevado; color de mediano a fuerte; moderadamente susceptible a las razas de roya y *Helminthosporium* que prevalecen en el centro de Antioquia; número de nudos elevado, 9.8 en promedio. Adaptadas a las elevaciones bajas e intermedias, entre 800 y 1.400 metros.

Espigas.—Largas, con un número elevado de ramificaciones dispuestas en la mitad proximal del eje central; secundarias y terciarias numerosas; condensación ligera o ausente.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 54). Largas, gruesas, casi cilíndricas o con ligero adelgazamiento hacia el ápice; promedio de hileras, mediano, 12.7; pedúnculo de longitud y grueso medios; promedio de brácteas, mediano, 12.6. Color de la parte media de la tusa en el 64 por ciento de las mazorcas examinadas; color en 73 por ciento de las glumas y en 8 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos anchos, de longitud y grueso medianos, comunmente aplanados y algo dentados. Endospermo medianamente duro, con una columna de almidón blando que se extiende hasta el ápice del grano, blanco o amarillo; no son frecuentes los colores en la aleurona ni en el pericarpio.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 55). Diámetro promedio de la mazorca, 48 mm.; de la tusa, 34 mm.; del raquis, 25 mm.; longitud estimada de la raquilla, 1.3 mm.; índice tusa/raquis bajo, 1.35; índice gluma/grano bajo, 0.37; índice raquilla/grano mediano, 0.11; copilla

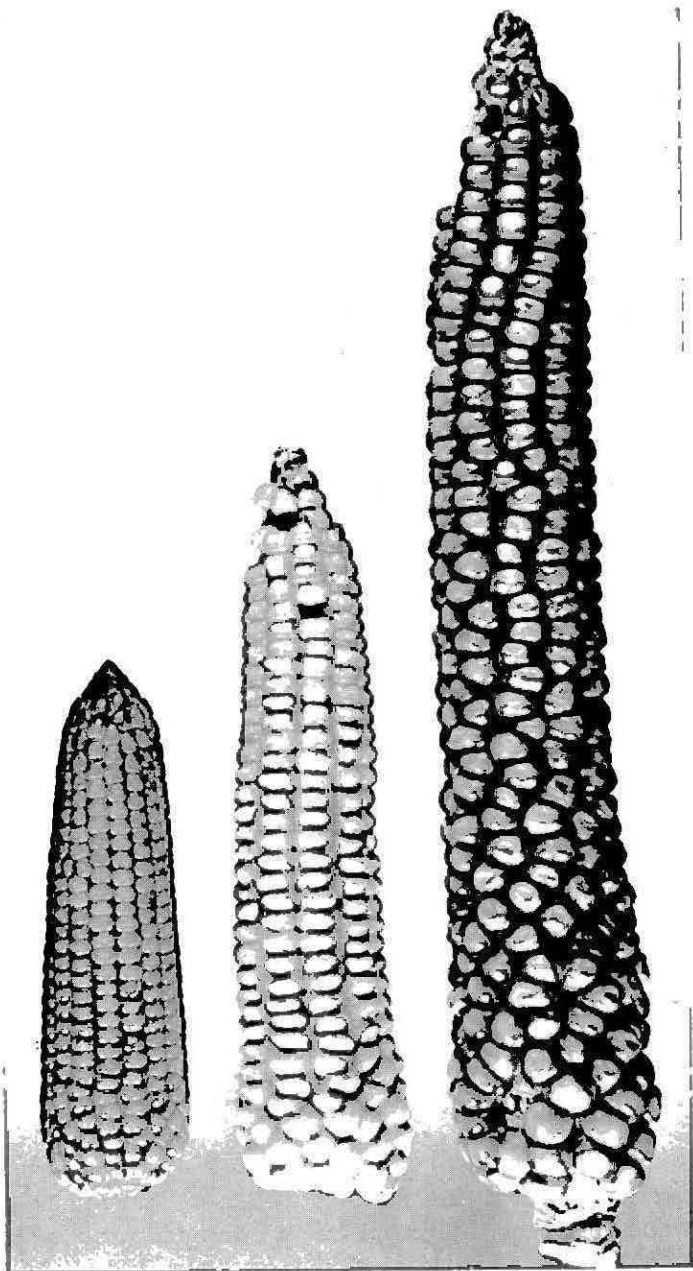


Fig. 53. Amagaceño (centro), parece ser un híbrido de Chococoño (izquierda) y Montaña (derecha).

medianamente pubescente. Glumas inferiores córneas, moderadamente pilosas; márgenes de forma ondulada. Glumas superiores de carnosas a córneas, venación escasa o ausente, moderadamente pubescentes. Alelo tunicado tu; raquis de tejido córneo.

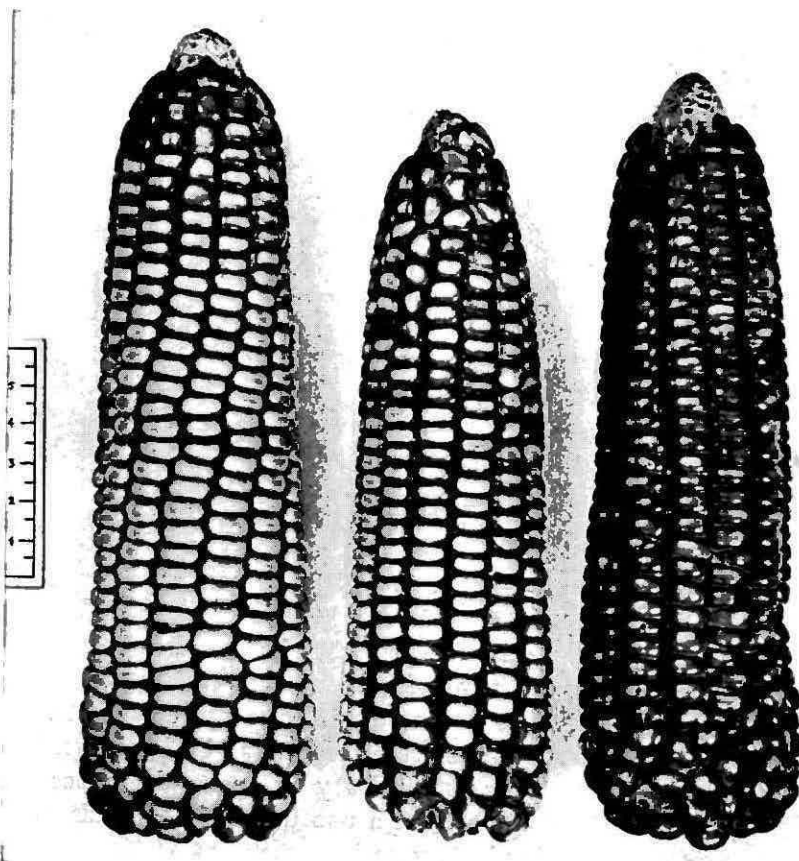


Fig. 54. Común, como su nombre lo indica, es una de las razas más comunmente cultivadas en Colombia, especialmente en regiones situadas entre los 500 y los 1.200 metros sobre el nivel del mar. Presenta variedades blancas y variedades amarillas. Las mazorcas en la fotografía son de una variedad amarilla.

Distribución.—(Fig. 56). Entre las razas colombianas esta es la mejor desde el punto de vista de las características agronómicas. Su cultivo está muy difundido, especialmente en los valles de los ríos

Cauca y Magdalena, en elevaciones de 127 a 2.193 metros; el promedio es de 1.040 metros. En grandes elevaciones se cultiva muy poco el Común.

En el Común ocurren tipos con semilla blanca y con semilla amarilla. Parece que no hay una preferencia por un color en particular, porque de Sur a Norte del país se cultivan ambos indistintamente.

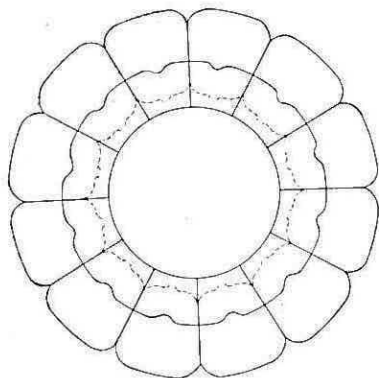


Fig. 55. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Común.

Origen y Parentescos.—(Figs. 57 y 58). Es casi seguro que el Común sea básicamente un Costeño suficientemente modificado, mediante hibridación con una raza de regiones más elevadas, para adaptarse a la zona climática templada. Existe una fuerte evidencia que permite señalar al Amagaceño como el otro padre supuesto. El Común es intermedio o esencialmente igual a uno de los progenitores en 47 de los caracteres estudiados y se aparta de ambos en 11 (Tabla 4). Es intermedio o igual a uno u otro de los padres en todos los caracteres de la planta y en las características externas de la mazorca. Después del Andaquí, que tiene el número más alto de nudos cromosómicos (10.8), el Común ocupa el segundo lugar entre todas las razas colombianas, con un promedio de 9.8 nudos. Sus dos padres también tienen un número muy elevado; el promedio de nudos es de 9.4 para el Costeño y 7.4 para el Amagaceño. Como se puede ver en la genealogía que se propone para el Común, es probable que sus padres hayan heredado, a su turno, este elevado número de nudos del Cilíndrico Dentado de Venezuela, uno de los padres del

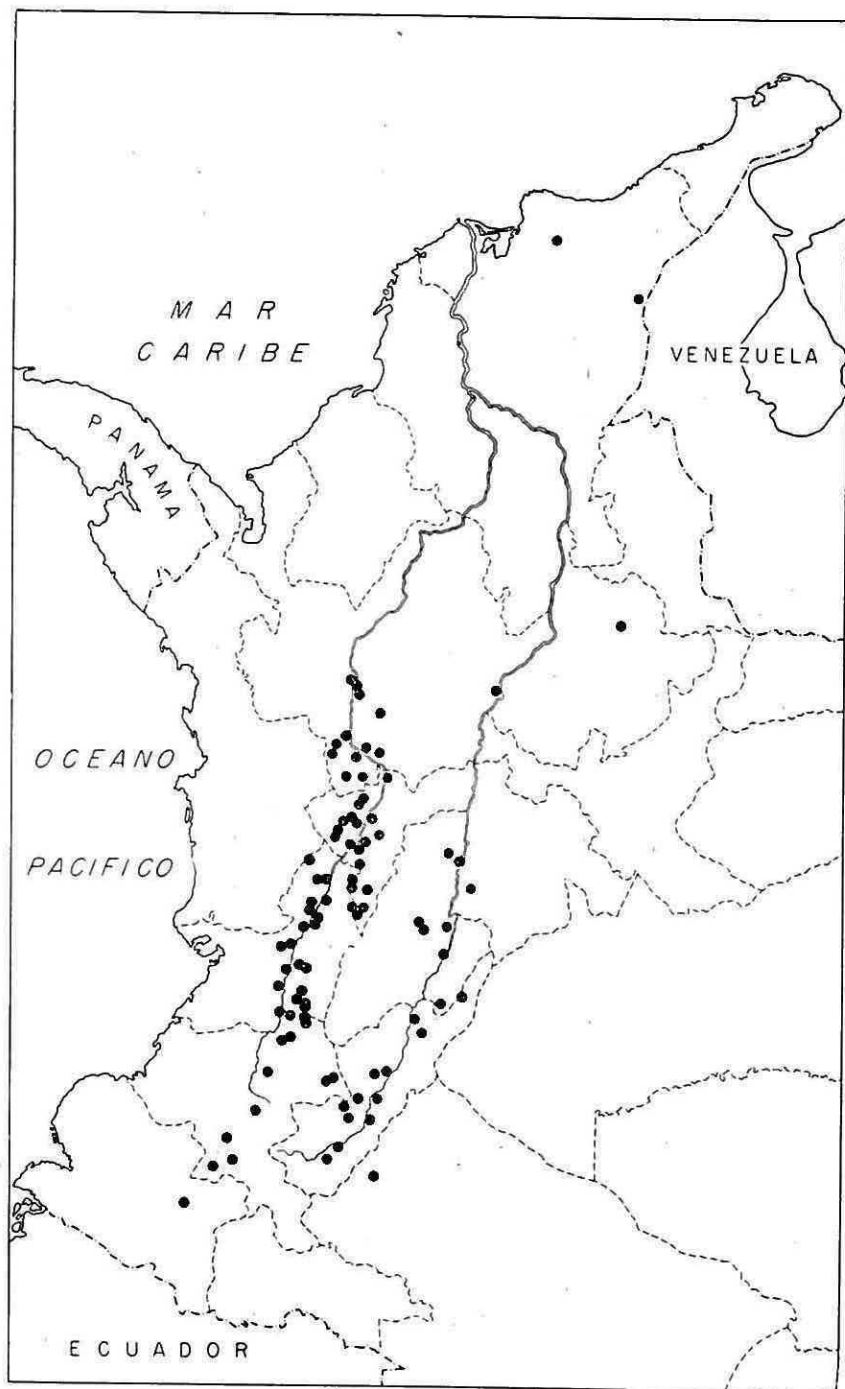


Fig. 56. Distribución del Común.

Costeño, y del Chococeno, uno de los padres del Amagaceño. Entre el Común y sus progenitores, el Costeño y el Amagaceño, ocurre una superposición parcial, tanto en la variación en su adaptación a la altitud como en la distribución geográfica. (Figs. 51, 56 y 75). La distribución actual del Común está concentrada en el Valle del alto Cauca, con un centro secundario en el Valle del alto Magdalena. De acuerdo con los datos suministrados por los residentes en su zona de adaptación, ésta ha sido la variedad más popular en esas regiones durante los últimos cincuenta años, y sólo desde hace cinco está



Fig. 57. Origen probable del Común. En este diagrama, el Cristalino Amarillo del Caribe es realmente el Cristalino Amarillo Costeño mencionado en la discusión sobre Origen del Costeño.

siendo reemplazada rápidamente por algunas de las variedades mejoradas e híbridos producidos por el Programa Cooperativo del Ministerio de Agricultura y la Fundación Rockefeller. Como el Común figura entre las razas nativas colombianas de mayor rendimiento, se pensó que podría suministrar una buena fuente de plasma germinal para el Programa de Mejoramiento de Maíz. Sin embargo, los esfuerzos realizados durante los últimos seis años para producir buenas líneas autofecundadas de esta raza no han dado resultados satisfactorios.

Es probable que el Común se haya originado recientemente, quizás durante la conquista española.

Origen del Nombre.—El Común es ampliamente cultivado en las elevaciones medias de Colombia y es conocido con este nombre dondequiera que lo usan. También lo denominan “Diente de Caballo”,

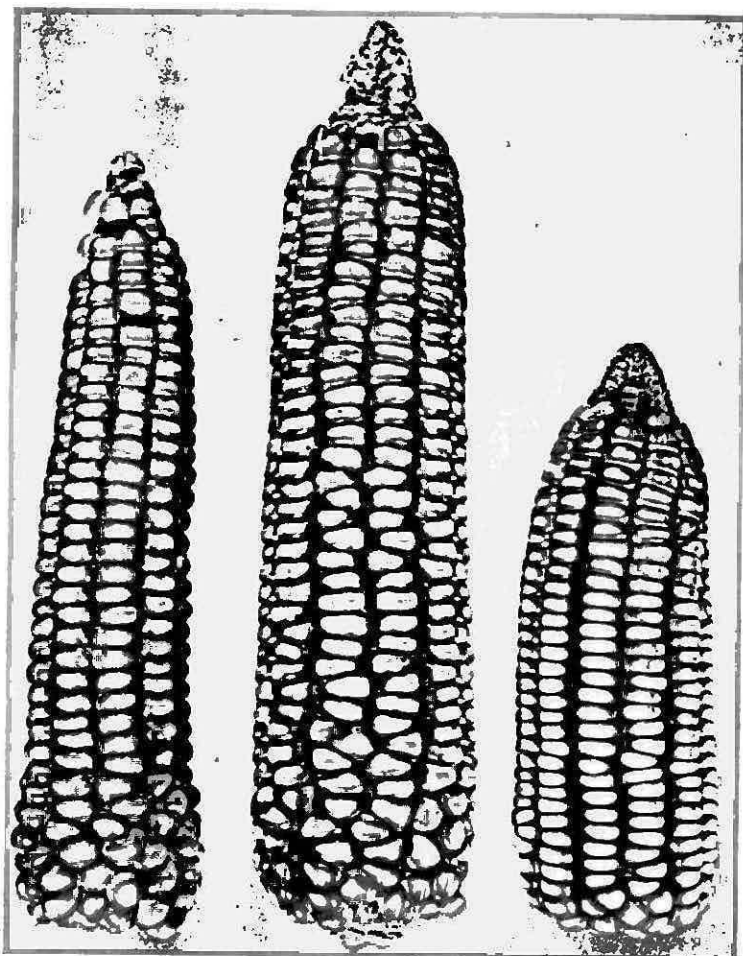


Fig. 58. El Común (centro) puede ser un híbrido de Amagaceño (izquierda) y Costeño (derecha). Aunque no todas sus características son intermedias entre estas razas, tiene afinidades con ambas.

pero este término es algo confuso y sólo lo emplean en algunas poblaciones. Con el nombre "Común" se indica que es de ocurrencia ordinaria, o que es muy frecuente.

Plantas.—De medianas a altas; precoces, no macollan; número mediano de hojas, largas, de ancho medio; índice de venación mediano; coloración y pubescencia intermedias; altamente susceptibles a las razas de roya y *Helminthosporium* que prevalecen en la zona central de Antioquia; número de nudos, elevado, 10.2 en promedio. Adaptadas a elevaciones bajas e intermedias, de 500 a 1.000 metros.

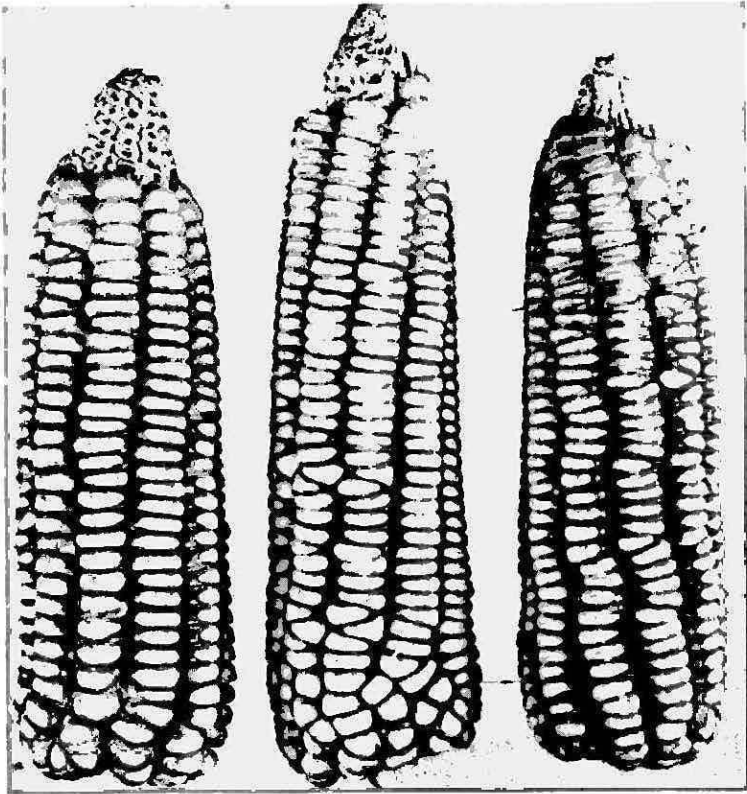


Fig. 59. El Yucatán, está estrechamente relacionado con el Común: difiere de éste en que tiene los granos vitreos y algo translúcidos y en el color café "sucio" del pericarpio.

Espigas.—Largas, con gran número de ramificaciones dispuestas en la mitad proximal del eje central; secundarias y terciarias numerosas; condensación ligera o ausente.

Mazorcas, Caracteres Externos. (Fig. 59). Largas, gruesas, casi cilíndricas o con ligero adelgazamiento hacia el ápice, sobre uno o dos centímetros del cual rara vez se produce semilla; número de hileras, 10.8 en promedio. Pedúnculo relativamente, corto, grueso; promedio de brácteas elevado, 15.1. Color de la parte media de la tusa en el 56 por ciento de las mazorcas examinadas. Granos muy anchos, largos, medianamente gruesos o delgados, relativamente aplanados, con escasa depresión. Endospermo medianamente duro, blanco; aleurona sin color; pericarpio comunmente grisoso.

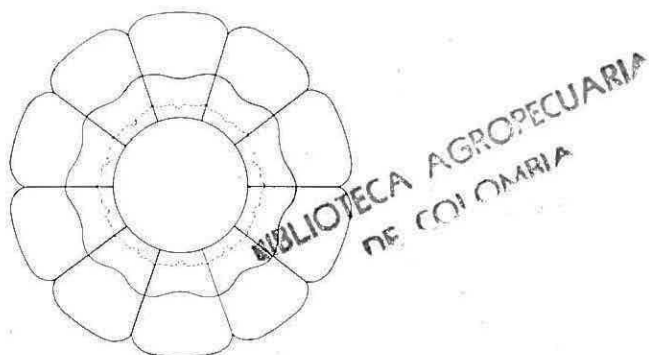


Fig. 60. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Yucatán.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 60). Diámetro promedio de la mazorca, 47 mm.; de la tusa, 29 mm.; del raquis, 18 mm.; longitud estimada de la raquilla, 3.0 mm.; índice tusa/raquis mediano, 1.63; índice gluma/grano bajo a mediano, 0.42; índice raquilla/grano mediano a elevado, 0.25; copilla mediana a muy pubescente. Glumas inferiores córneas, la mayor parte pilosas; margen de forma sinuosa. Glumas superiores carnosas, pilosas, con venación escasa o ausente. Alelo tunicado tú; raquis de tejido córneo.

Distribución.—(Fig. 25). El Yucatán se encuentra principalmente en el Valle del Alto Magdalena, donde el río separa los Departamentos de Cundinamarca y del Tolima. Las elevaciones varían entre 350 y 1.350 metros, con un promedio de 585 metros. En las cercanías de Cartago, en el valle del alto Cauca, se encuentra un maíz muy similar a éste. Se distingue principalmente porque el material del

Cauca tiene la tusa roja, mientras que la mayor parte del Yucatán del Valle del Magdalena es de tusa blanca. Aparentemente son idénticos en las demás características.

Origen y Parentescos.—Al iniciar los estudios de las razas colombianas, se consideró al Yucatán sólo como una sub-raza del Común, que había sufrido algún cambio a través de selección en condiciones semiaisladas. La mayor parte de sus caracteres son muy semejantes a los del Común. A medida que se fue avanzando en la investigación y que se obtuvo más información, se hizo evidente que en el ancestro del Yucatán habían influido otras razas distintas del Común; parece difícil explicar en otra forma el grado de diferencia

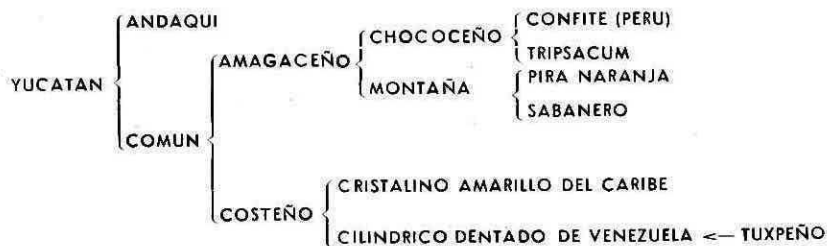


Fig. 61. Origen probable del Yucatán. En este diagrama, el Cristalino Amarillo del Caribe es realmente el Cristalino Amarillo Costeño mencionado en la discusión sobre el origen del Costeño.

existente entre ciertos caracteres del Yucatán y del Común. A pesar de que las plantas del Yucatán presentan la misma apariencia general que las del Común, son considerablemente más susceptibles a la roya y al *Helminthosporium*. Las mazorcas son más cortas, con menos hileras y de diámetro más reducido; los granos son más anchos, con el pericarpio de color blanco sucio. En colecciones subsiguientes se encontró la raza Andaquí, la cual puede ser, probablemente, el otro progenitor del Yucatán. El Andaquí está localizado en el sur de Colombia, principalmente sobre la vertiente oriental del sistema montañoso del oriente, en la Intendencia del Caquetá. El Común, el Yucatán y el Andaquí se superponen parcialmente en su distribución geográfica y en el grado de variación de su adaptación a la altura. Aun cuando el Yucatán no tiene características iguales o próximas a las del Común, tiende a ocupar un lugar intermedio entre éste y el Andaquí. (Fig. 62).

Origen del Nombre.—Este es el nombre que le dan generalmente los agricultores que lo cultivan. Hasta donde se sabe, la denominación no guarda relación con la Península de Yucatán en Méjico.

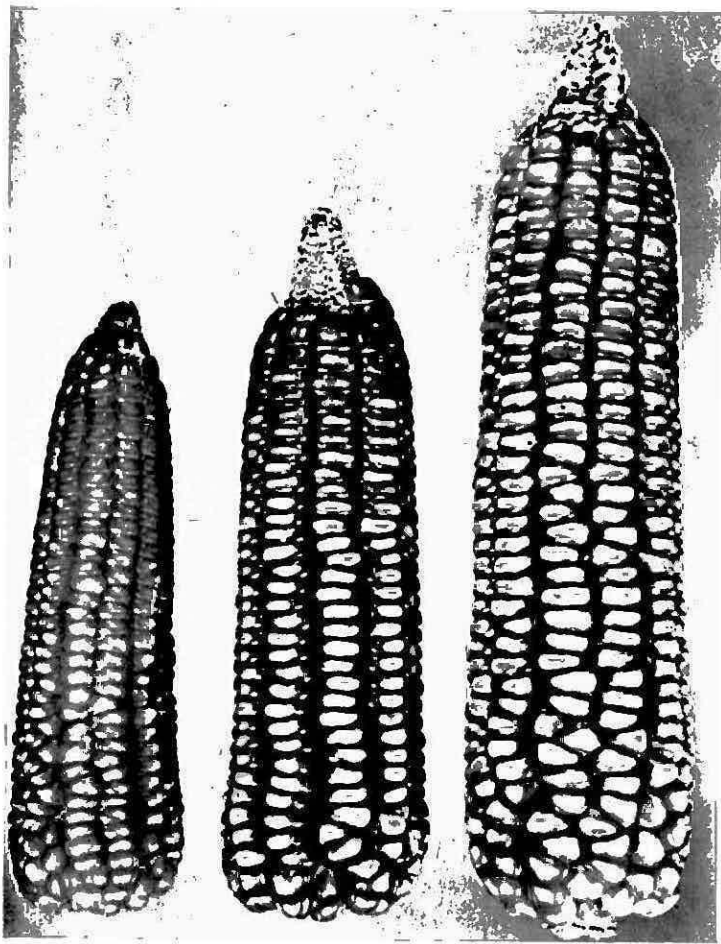


Fig. 62. Origen probable del Yucatán. Esta raza (centro) puede muy bien ser un híbrido de Andaquí (izquierda) y Común (derecha).

CACAO

Plantas.—De medianas a altas; precoces; sin macollas; número mediano de hojas, de longitud y ancho medio; índice de venación de mediano a elevado; coloración mediana, pilosidad baja; moderadamente susceptibles a las razas de roya y *Helminthosporium* que prevalecen en la zona central de Antioquia; número de nudos cromosómicos muy elevado, 10.2 en promedio. Adaptadas a las elevaciones intermedias, de 1.300 a 1.700 metros.

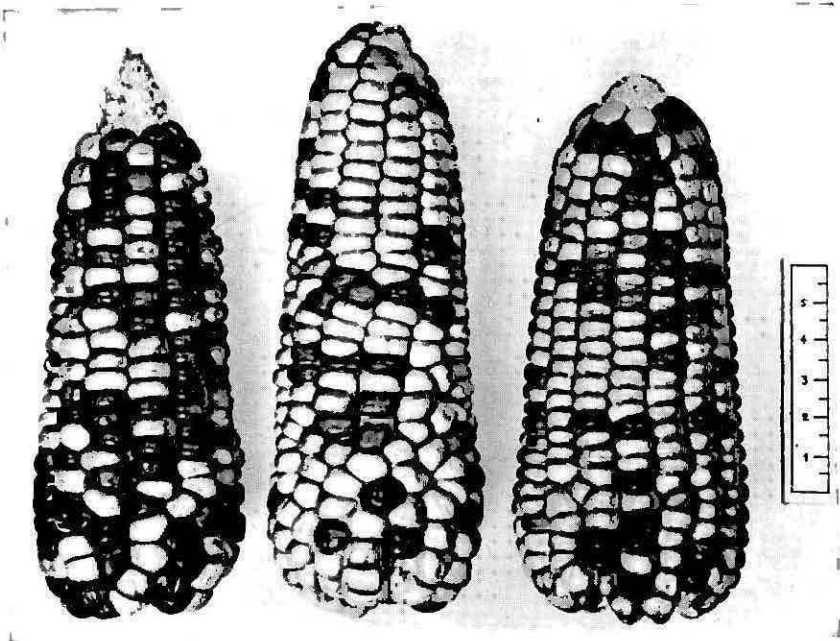
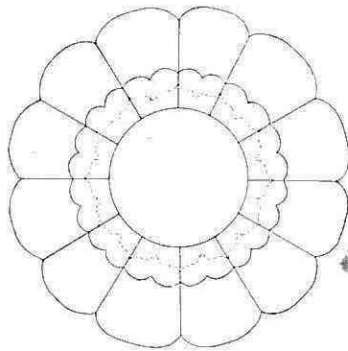


Fig. 63. El Cacao se caracteriza por un endospermo harinoso y una considerable frecuencia en la coloración de la aleurona en tintes azul y bronce. Se cultiva con el fin particular de mezclar su harina con chocolate, para preparar una bebida.

Espigas.—De longitud intermedia, con un número elevado de ramificaciones dispuestas en los dos quintos proximales del eje central; secundarias numerosas; terciarias frecuentes; ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(F.g. 63). De longitud media, gruesas, con fuerte adelgazamiento de la base al ápice; promedio de hileras mediano, 12.6. Pedúnculo de longitud media, delgado. Promedio de brácteas de mediano a elevado, 12.2. Color de la parte media de la tusa en el 78 por ciento de las mazorcas examinadas; color en el 70 por ciento de las glumas y en el 18 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos anchos, de longitud y grueso medios, redondeados o algo aplanados, con ligera depresión. Endospermo blando generalmente harinoso, blanco o amarillo; notable frecuencia de colores en la aleurona, especialmente de los localizados en el locus café-bronze, que constituye una característica de esta raza; son comunes los colores del pericarpio.



BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Fig. 64. Diagrama del corte transversal de la mazorca de Cacao.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 64). Diámetro promedio de la mazorca, 46 mm.; de la tusa, 28 mm.; del raquis, 18 mm.; longitud estimada de la raquilla, 3.5 mm.; índice tusa/raquis bajo a mediano, 1.56; índice gluma/grano bajo, 0.43; índice raquilla/grano alto, 0.30; copilla de escasa a medianamente pubescente. Glumas inferiores córneas, poco pubescentes, márgenes cordiformes. Glumas superiores de consistencia como de papel a carnosas, venación fuerte, glabras o casi glabras; alelo tunicado tú; tejido del raquis de esponjoso a óseo.

Distribución.—(Fig. 25). El Cacao se encuentra principalmente en el Departamento de Santander, pero también se extiende, al norte, por el Departamento de Norte de Santander y, al sur, a los de Cun-



Fig. 65. Origen del Cacao. En este diagrama, el Cristalino Amarillo del Caribe es realmente el Cristalino Amarillo Costeño mencionado en la discusión sobre el origen del Costeño.

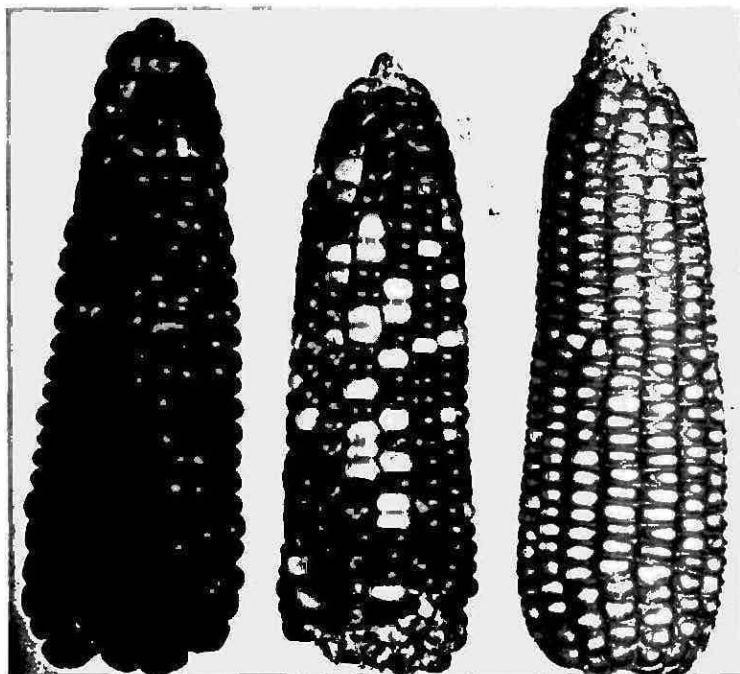


Fig. 66. Origen del Cacao. Esta raza (centro) es considerada como un híbrido de un Sabanero de endospermo harinoso y aleurona de color bronce (izquierda) y un Costeño (derecha).

dinamarca y Boyacá. Se le encuentra en altitudes comprendidas entre 800 y 1.800 metros, con un promedio de 1.530 metros. Parece que esta raza está concentrada en una sola región y no se cultiva en extensión alguna fuera del área general antes mencionada.

El Sabanero también se cultiva en las grandes elevaciones de esta región y ha habido un intercambio considerable entre éste y el Cacao. Esto es especialmente evidente en la aleurona bronce, anaranjada y café que ocurren en ambas razas.

Origen y Parentescos.—(Figs. 65 y 66). El Cacao es intermedio en muchas características entre el Costeño y el Sabanero y es probable que sea un híbrido de estas dos razas. De los caracteres estudiados, 29 fueron intermedios entre los padres putativos, 13 superiores a cualquiera de los padres (de éstos, 6 eran características de color) y 7 fueron inferiores a cualquiera de los progenitores. La mayoría de los caracteres inferiores, estaban muy próximos al genitor inferior. El número de nudos cromosómicos del Cacao es ligeramente superior al del Costeño, (9.4 en promedio) que es el que tiene el número más alto entre los dos progenitores propuestos.

Es necesario explicar los datos referentes al período vegetativo del Cacao y sus supuestos padres. En un país tan extremadamente montañoso como Colombia, es posible predecir el período vegetativo de cualquier variedad de maíz cuando se la siembra en diversas altitudes. Esta reacción puede llegar hasta el extremo de que una variedad de las regiones bajas no produzca semilla si la siembran en las grandes altitudes. Los datos sobre el Costeño y el Cacao, que se presentan en la Tabla 13, fueron tomados en Medellín (a 1.500 metros sobre el nivel del mar) y los del Sabanero, en Bogotá (a 2.650 metros). En este caso, el Cacao fue cultivado en lo que constituye esencialmente su habitat natural, y donde debería florecer normalmente. En cambio, el Costeño fue cultivado a un nivel superior a su habitat natural y floreció aproximadamente 30 días más tarde que en Montería (a 50 metros sobre el nivel del mar). Si se tienen presentes estos hechos, se deduce que el Cacao es aproximadamente más intermedio, en cuanto a su período vegetativo, de lo que indican los datos. En efecto, cuando se cultivaron las tres razas en Medellín, todas florecieron aproximadamente al mismo tiempo.

Conviene anotar que el Cacao ocupa un lugar intermedio entre sus padres supuestos, en los caracteres internos y externos de la mazorca, excepto en la longitud de la raquilla, en el índice raquilla/grano y en el endurecimiento del raquis. La mazorca tiene una apariencia general casi idéntica a la del Costeño, excepto por los colores del pericarpio y de la aleurona que aparecen rara vez en el Costeño, pero que son comunes en el Sabanero.

Finalmente, el híbrido de Costeño y Sabanero es virtualmente indistinguible del Cacao, lo cual constituye la mayor evidencia posible de que el Cacao es en realidad un híbrido de esas dos razas.

Origen del Nombre.—Cacao es el nombre español del árbol *Theobroma Cacao*, del cual se obtiene el cacao. Cuando su almendra ha sido tostada y está lista para molerla, se torna de un color café oscuro y bronce, que se encuentra en la aleurona de esta raza; a éste se debe la denominación "Cacao" que se le aplica a este tipo de maíz.

COSTEÑO

Plantas.—De altura media; precoces, con muy pocas macollas; número intermedio de hojas, muy largas, relativamente angostas; índice de venación de mediano a elevado; color y pubescencia medios, altamente susceptibles a las razas de roya y *Helminthosporium* que prevalecen en la zona central de Antioquia; número de nudos cromosómicos, elevado, 9.4 en promedio. Adaptadas a las regiones de poca elevación, de 0 a 800 metros.

Espigas.—De longitud intermedia, con un número elevado de ramificaciones que se desprende, aproximadamente, de la mitad proximal del eje central; secundarias numerosas, terciarias frecuentes. Ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 67). De longitud intermedia, relativamente gruesas, de cilíndricas a ligeramente cónicas; promedio de hileras mediano 13.1. Pedúnculo corto a mediano, delgado; promedio de brácteas elevado, 15.6. Color de la parte media de la tusa en el 41 por ciento de las mazorcas examinadas; color en 29 por ciento de las glumas y en 8 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos delgados, anchos, de longitud intermedia; generalmente aplanados y algo dentados, a medida que la co-

lumna de almidón blando se extiende hacia el ápice del grano. Endospermo de tipo semicristalino, moderadamente duro, blanco o amarillo. Raras veces se presentan colores en la aleurona; es común una ligera coloración en el pericarpio.

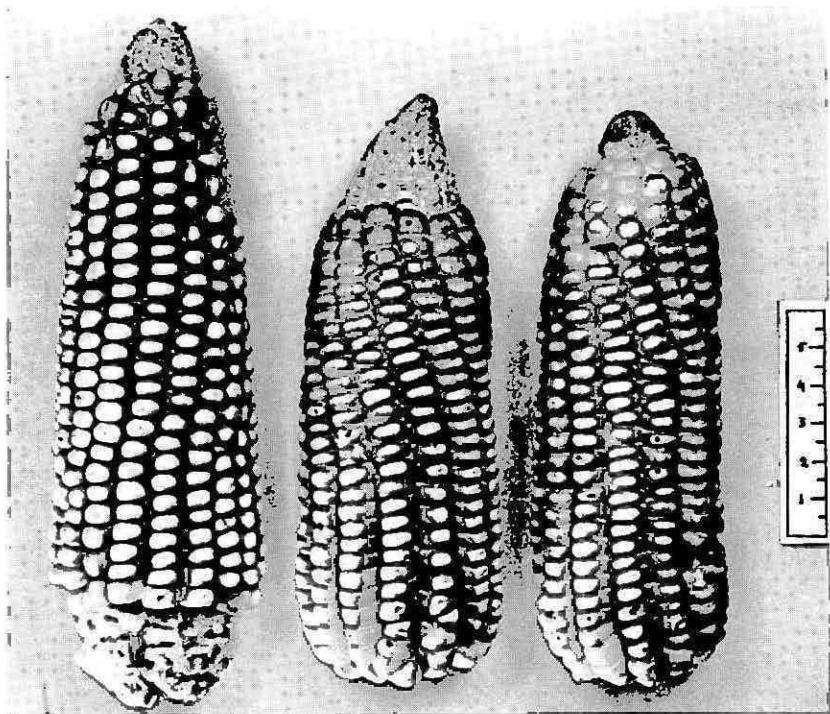


Fig. 67. Costeño, es la raza más común en la Costa Atlántica de Colombia. Presenta afinidades con los maíces Cristalinos del Brasil y del Caribe.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 68). Diámetro promedio de la mazorca, 47 mm.; de la tusa, 30 mm.; del raquis, 20 mm.; longitud estimada de la raquilla, 2.5 mm.; índice tusa/raquis bajo, 1.51; índice gluma/grano bajo, 0.44; índice raquilla/grano mediano, 0.14; copilla densamente pubescente. Glumas inferiores córneas, moderada a densamente pubescentes, con márgenes ondulados. Glumas superiores de carnosas a córneas, moderadamente pilosas, venación ligera o ausente. Alelo tunicado tu; raquis de tejido córneo.

Distribución.—(Fig. 69). El Costeño es una de las razas más ampliamente distribuidas en Colombia. Lo cultivan en toda la llanura costeña del norte, desde el Chocó hasta la Península de la Guajira, en elevaciones comprendidas entre 3 y 2.170 metros, con un promedio de 221 metros. También lo cultivan a lo largo de los valles del Cauca y del Magdalena, casi hasta sus cabeceras.

La mayoría de las colecciones de Costeño de regiones más elevadas, son probablemente introducciones recientes y presentan características de desadaptación. En esta raza ocurren tanto el endospermo de color blanco como el amarillo y ambas formas se encuentran distribuidas en la misma área.

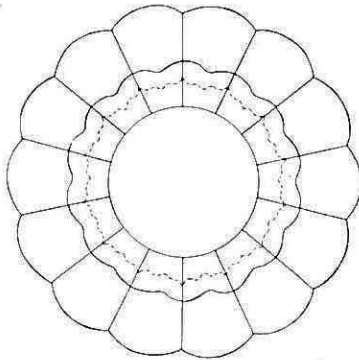


Fig. 68. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Costeño.

Origen y Parentesco.—(Fig. 70). Indudablemente, el Costeño es la raza que ha influido sobre mayor número de razas de los climas calientes y templados de Colombia. Por ejemplo, se ha cruzado con el Amagaceño para producir el Común, que es actualmente la raza indígena más productiva y más ampliamente cultivada en la zona templada. A su vez, el Común ha sido uno de los progenitores del Yucatán, que también tiene importancia en la zona de clima caliente del valle del alto Magdalena. El Costeño también se ha cruzado con el Sabanero para producir la raza Cacao, y por introgresión ha influido directamente las razas Negrito y Cariaco. Parece bastante claro que el Costeño se haya originado del cruzamiento entre un cristalino amarillo y una raza dentada cilíndrica blanca. En la actualidad, no existen en Colombia unas razas como éstas que se postu-

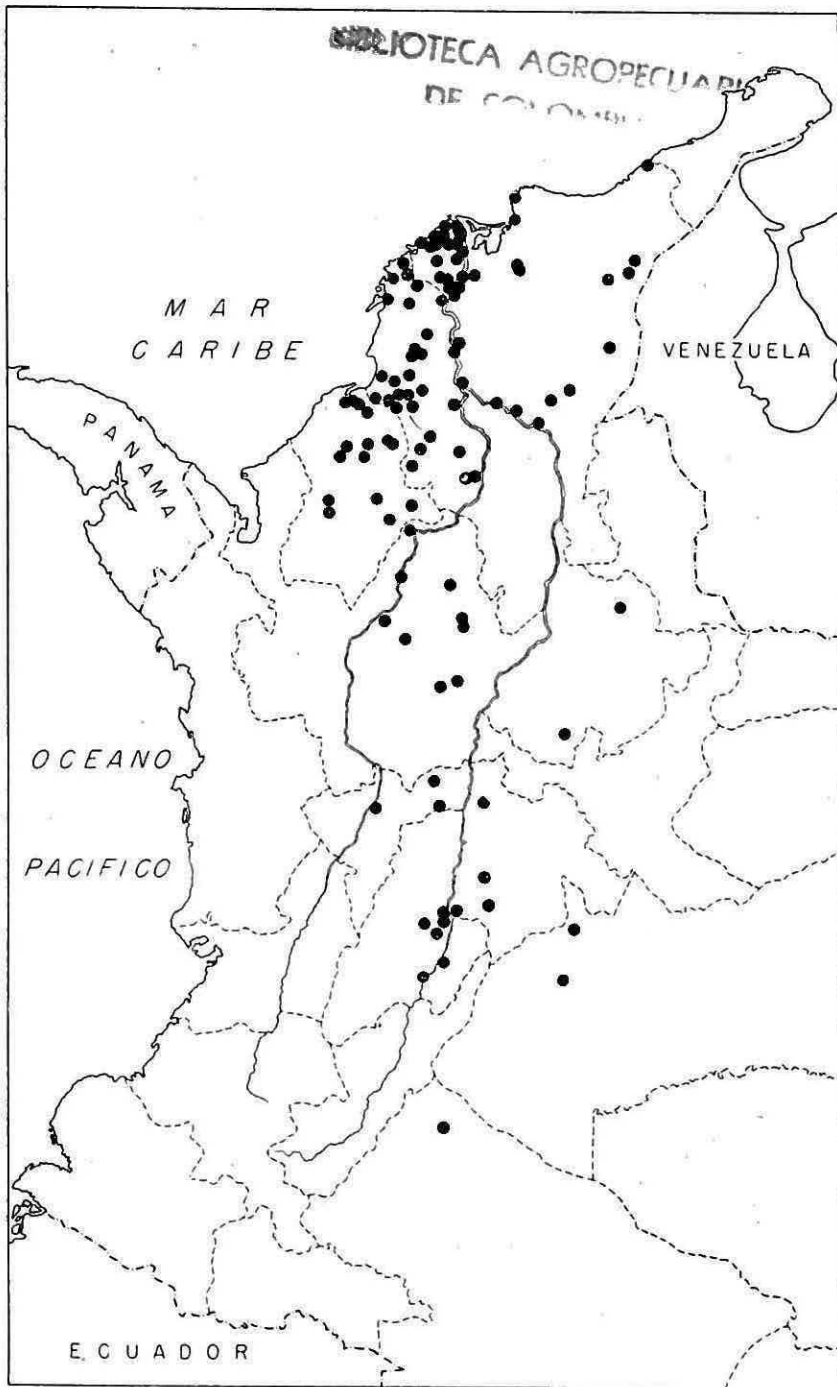


Fig. 69. Distribución del Costeño.

lan como progenitores del Costeño. Sin embargo, se encuentran relativamente cerca, en el vecino país de Venezuela. A estas razas, que aparentemente intervinieron en el ancestro del Costeño, se denominan en este trabajo "Cristalino Amarillo Costeño" y "Cilíndrico Dentado de Venezuela". El Cristalino Amarillo Costeño se encuentra a lo largo de las regiones de la Costa este de Sur América. En Colombia ha dado resultados excelentes como fuente de plasma germinal para los trabajos prácticos de mejoramiento del maíz de las regiones calientes y húmedas. Cuando se le ha usado en forma diluída, también ha prestado una gran ayuda para producir mejores variedades e híbridos para la zona de clima templado. El Cristalino Amarillo Costeño presenta muchas características en común con la

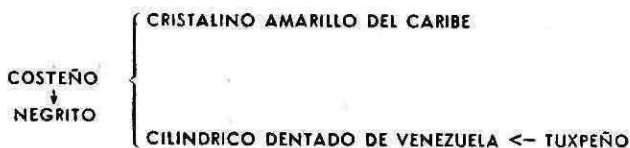


Fig. 70. Origen probable del Costeño y del Negrito. En este diagrama, el Cristalino Amarillo del Caribe es realmente el Cristalino Amarillo Costeño mencionado en la discusión sobre el origen del Costeño.

raza cristalina amarilla Cateto, del Brasil, Uruguay y Argentina. No obstante los indicios sobre una relación natural entre estas dos razas, es necesario esperar los resultados de estudios futuros para determinar la existencia real de esas relaciones y la naturaleza de las mismas. El Dentado Cilíndrico de Venezuela presenta muchas semejanzas con la raza cilíndrica blanca, Tuxpeño, de Méjico (Wellhausen et al 1952). Esta es otra magnífica fuente de plasma germinal para mejorar los maíces de las regiones climáticas calientes húmedas. Si la hipótesis de los autores, sobre los progenitores del Costeño, es correcta, Figura 70, es indudable que éste ha recibido un plasma germinal bueno de ambos padres. Esto podría explicar el papel decisivo que ha jugado el Costeño en el desarrollo de las mejores variedades comerciales que se cultivan actualmente en las zonas climáticas cálidas y templadas. Se encuentran formas del Costeño blanco amarillo, predominando las primeras.

Origen del Nombre.—El Costeño es cultivado en una área bastante extensa y recibe diversos nombres, entre éstos el de "Cuba". Sin embargo, parece más descriptiva la denominación "Costeño", pues denota que es un maíz cultivado generalmente en las regiones bajas de la costa.

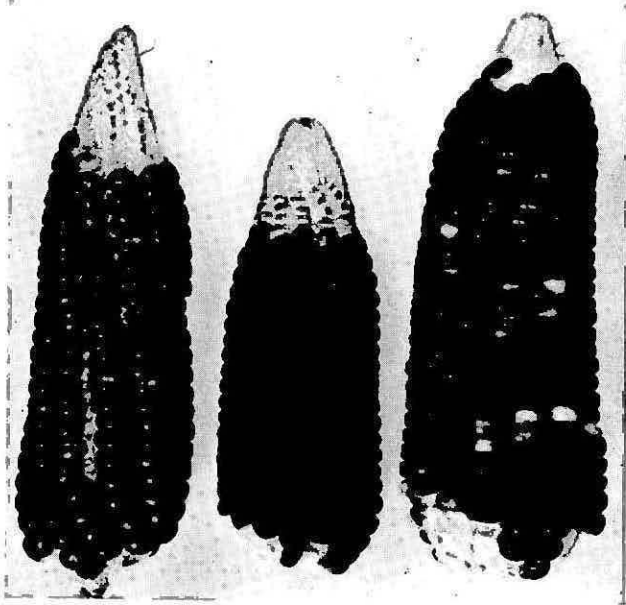


Fig. 71. El Negrito, está estrechamente relacionado con el Costeño. Difiere de él principalmente, porque tiene la aleurona azul. El Negrito se cultiva para elaborar un pan especial, llamado "Bollo".

NEGRITO

Plantas.—Muy cortas; precoces, sin macollas. Número medio de hojas, cortas, de ancho intermedio; índice de venación elevado. Color y pubescencia intermedios; altamente susceptibles a las razas de roya y *Helminthosporium* que prevalecen en la zona central de Antioquia; número de nudos cromosómicos elevado, 8.5 en promedio. Adaptadas a regiones de poca altitud, de 0 a 250 metros.

Espigas.—Cortas, con un número intermedio de ramificaciones dispuestas en las dos quintas partes proximales del eje central; pocas secundarias; no son frecuentes las terciarias; ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 71). De longitud media, relativamente gruesas, cilíndricas o con ligero adelgazamiento de la base al ápice, en el cual frecuentemente no se produce semilla; número promedio de hileras 14.4. Pedúnculo corto y delgado; promedio de brácteas, 10.5. Color de la parte media de la tusa en el 54 por ciento de las mazorcas estudiadas; color en el 29 por ciento de las glumas y en el 11 por ciento de las lemas de las mazorcas examinadas. Granos delgados, de longitud y ancho intermedios, con escasa depresión, endospermo blando, blanco o amarillo; coloración azul de la aleurona en todas las mazorcas estudiadas; pericarpio sin color.

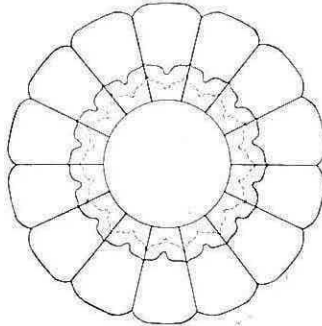


Fig. 72. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Negrito.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 72). Diámetro promedio de la mazorca, 42 mm.; de la tusa, 24 mm.; del raquis, 17 mm.; longitud estimada de la raquilla, 1.5 mm.; índice tusa/raquis bajo, 1.44; índice gluma/grano bajo, 0.32; índice raquilla/grano mediano, 0.13; copilla densamente pubescente. Glumas inferiores córneas, de moderada a fuertemente pubescentes, márgenes cordiformes. Glumas superiores carnosas a córneas, venación de ligera a ausente, densamente pilosas. Alelo tunicado *tu*; raquis de tejido esponjoso a córneo.

Distribución.—(Fig. 25). El Negrito crece en la llanura costeña del norte, en los departamentos del Atlántico y del Magdalena y en la intendencia de la Guajira. Su cultivo no reviste la menor importancia y sólo ha sido propagado por unos cuantos agricultores, principalmente debido a su color poco común y para usarlo en la elaboración de un tipo de pan especial llamado "Bollo", el cual es de consumo común en la Costa Atlántica Colombiana, y que es hecho

del grano verde, o sea en estado de choclo, o de la harina del grano seco. Se le encuentra entre 15 y 250 metros de elevación, en un promedio de 79 metros.

Origen y Parentescos.— (Fig. 70). Como lo indica su nombre, este maíz tiene mazorcas de color casi negro. Esta condición se debe a la intensa coloración azul de la aleurona en los granos, los cuales se caracterizan también por su endospermo más bien blando, harinoso.

El Negrito presenta tanto parecido con los caracteres del Cariaco que parece casi seguro que ambos comparten el mismo parentesco básico. Ambos presentan afinidades con el Costeño, pero son suficientemente diferentes para indicar que el Negrito y el Cariaco no se originaron simplemente como selecciones del Costeño, sino que resultaron de la hibridación de alguna raza, no identificada todavía, con el Costeño. Por comunicación personal del doctor F. G. Brieger, de Piracicaba, Brasil, se ha tenido conocimiento de que en las márgenes del sur y del occidente de la hoya del Amazonas, existe una raza que puede ser el otro progenitor del Negrito y del Cariaco. A continuación se reproduce un aparte de dicha comunicación: “Aquí nosotros sabemos, de las numerosas muestras recibidas, que hay solamente una raza principal de maíz blando de muchas hileras irregulares, granos grandes, que varían en coloración de negro a café, anaranjado y finalmente amarillo.” (“Here we know, from the numerous samples received, that there is only one main race of corn, a many rowed soft corn, with interlocked rows, large kernels, colors varying from black to brown, orange and finally yellow”). Esta raza brasileña, de las tierras cálidas y húmedas de la hoya occidental del Amazonas, podría ser la responsable de los caracteres del Cariaco y del Negrito, caracteres que, cuando se acentúan, sirven como rasgos principales de la distinción entre estas dos razas y el Costeño.

Origen del Nombre.—Negrito, diminutivo de “negro”, describe la coloración prevalente en esta raza, originada por el color azul oscuro de la aleurona.

PUYA

Plantas.—De medianas a altas; precoces; pocas macollas; muchas, hojas largas, de ancho medio; índice de venación mediano; color y pilosidad medios; altamente susceptibles a las razas de roya y Hel-

minthosporium que prevalecen en la zona central de Antioquia. Promedio de nudos cromosómicos elevado, 8.6. Adaptadas a regiones de poca elevación, de 0 a 500 metros.

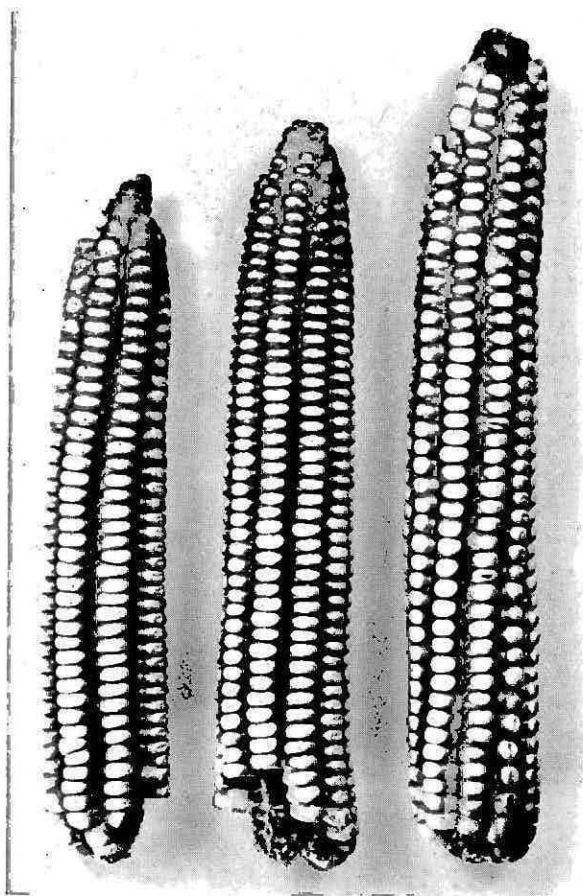


Fig. 73. El Puya, es un maíz dentado de mazorca delgada y tusa flexible; tiene equivalentes en las razas Chandelle y Tusón del Caribe. La raza mejicana Tuxpeño puede haber sido uno de sus antecesores.

Espigas.—De longitud media, con un número mediano de ramificaciones dispuestas en un espacio proximal del eje central cuya longitud varía entre las dos quintas partes y la mitad del mismo; secundarias comunes; terciarias poco frecuentes; ligera condensación.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 73). Largas, delgadas, con ligero adelgazamiento en la base y en el ápice; promedio de hileras, 11.4; pedúnculo de longitud media, delgado; promedio de brácteas, 12.00. Color de la parte media de la tusa en el 31 por ciento de las mazorcas examinadas; color en 14 por ciento de las glumas y en 30 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos delgados, de longitud y ancho medios, moderadamente dentados. Endospermo medianamente duro, blanco o amarillo; no son frecuentes los colores en la aleurona ni en el pericarpio.

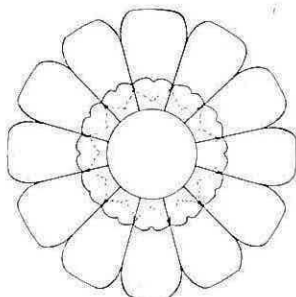


Fig. 74. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Puya.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 74). Diámetro de la mazorca, 38 mm.; de la tusa, 19 mm.; del raquis, 11 mm.; longitud estimada de la raquilla, 0.5 mm.; índice tusa/raquis mediano, 1.67; índice gluma/grano bajo, 0.34; índice raquilla/grano mediano, 0.15; copilla moderadamente pubescente. Glumas inferiores carnosas o córneas, moderadamente pubescentes, con márgenes algo cordiformes. Glumas superiores, de consistencia como de papel, poco pilosas, venación pronunciada. Alelo tunicado *tu*; raquis de tejido esponjoso a córneo.

Distribución.—(Fig. 75). En Colombia todo el Puya está concentrado prácticamente al oriente del río Magdalena, en el norte del país, desde el límite norte del Departamento de Santander hasta la Península de la Guajira, en elevaciones intermedias entre los 12 y los 1.000 metros, en un promedio de 215 metros.

Origen y Parentescos.—(Figs. 76 y 77). Se supone que el Puya provenga de un cruzamiento entre el Clavo y un maíz cilíndrico dentado similar al Tuxpeño de Méjico. Exceptuando las introducciones

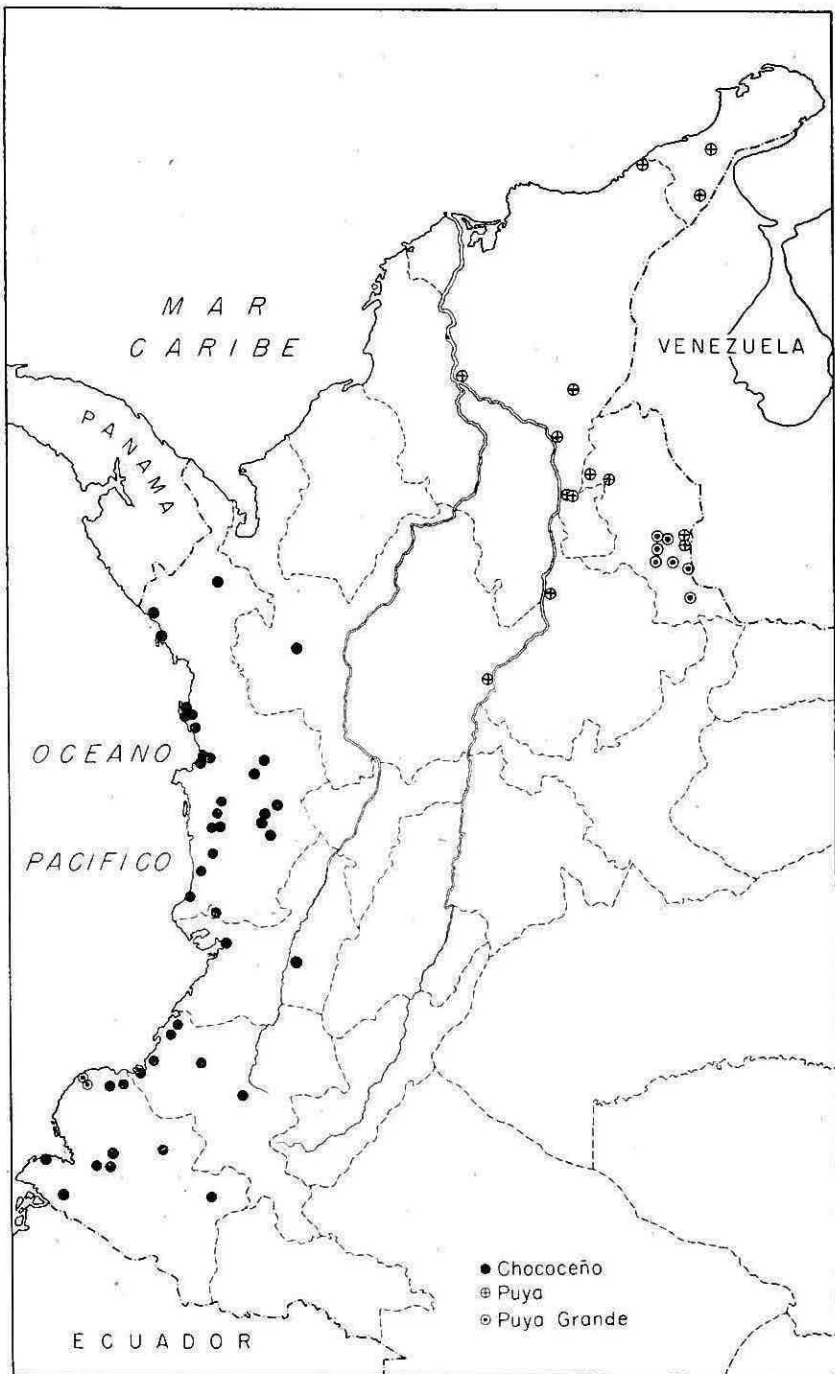


Fig. 75. Distribución del Chococoño, del Puya y del Puya Grande.

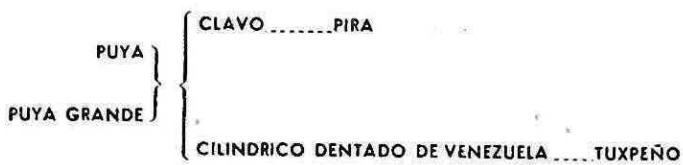


Fig. 76. Origen del Puya y del Puya Grande.

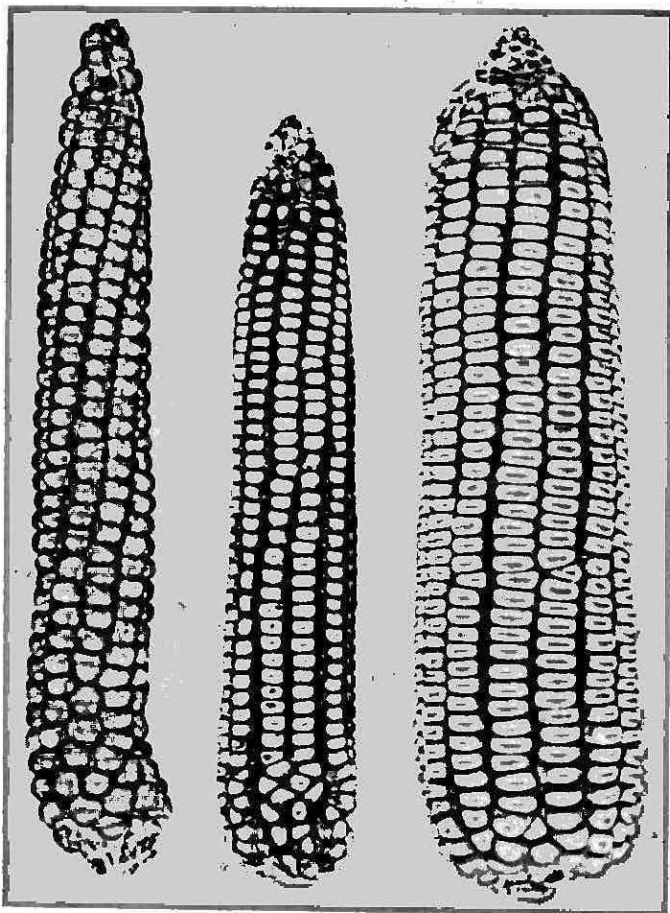


Fig. 77. El Puya (centro), se cree que es la progénie de un cruzamiento entre Clavo y un maíz cilíndrico dentado similar al Tuxpeño de Méjico.

recientes, actualmente no se cultiva en Colombia una raza semejante al Tuxpeño; pero, en el norte de Venezuela sí existe éste o un maíz muy semejante a él, que se denomina en este estudio, Cilíndrico Dentado de Venezuela. Este puede ser el otro progenitor del Puya.

Una raza semejante al Puya, pero con mazorcas más grandes, es el Puya Grande, que se cree sea el producto de introgresión adicional del Cilíndrico Dentado de Venezuela.

Como no se dispone de datos concernientes a las características del Cilíndrico Dentado de Venezuela, solo es posible comparar al Puya con un padre supuesto, el Clavo, y con el Puya Grande, considerado como semejante al otro progenitor. En la Tabla 7 se presentan los datos comparativos.

El Puya es probablemente la forma ancestral de los maíces dentados de mazorca delgada del Caribe, Tusón y Chandelle.

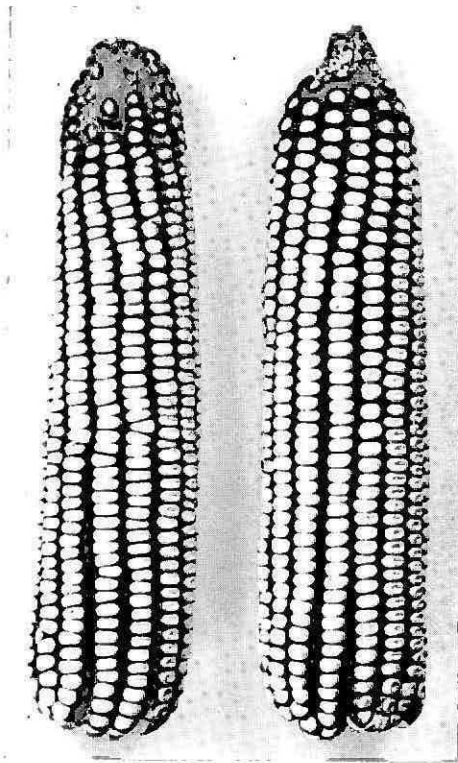
Origen del Nombre.—Puya significa vara delgada con punta de acero. Como esta raza tiene la mazorca delgada y con un bajo número de hileras, el término es bastante descriptivo. También la denominan “De aguja”, haciendo referencia a lo delgado de su mazorca. En la Guajira usan el término Puya para referirse al machete o al cuchillo de caña.

PUYA GRANDE

Plantas.—Muy altas; sin macollas; con muchas hojas anchas y muy largas; índice de venación mediano; promedio de nudos cromosómicos elevado, 9.0. Adaptadas a regiones de elevaciones bajas e intermedias, de 100 a 1.200 metros.

Espigas.—Largas, con un número elevado de ramificaciones dispuestas, aproximadamente, en la mitad proximal del eje central; secundarias y terciarias numerosas; condensación ligera o ausente.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 78). Largas, medianamente gruesas, con ligero adelgazamiento de la base al ápice; promedio de hileras, 11.4. Pedúnculo de longitud y grueso medios; número promedio de bráctees mediano, 11.5. Color de la parte media de la tusa en el 56 por ciento de las mazorcas estudiadas; color en 7 por ciento de las glumas y en 5 por ciento de las lemas de las mazorcas examinadas. Granos de longitud y ancho medios, delgados, aplanados, sin



BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Fig. 78. El Puya Grande está estrechamente relacionado con el Puya, pero sus mazorcas son más grandes y más rígidas y se cultiva a altitudes ligeramente superiores.

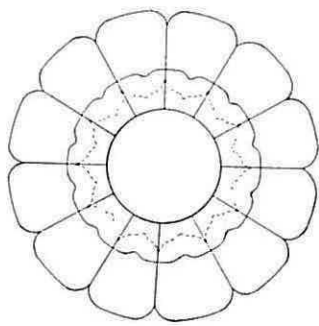


Fig. 79. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Puya Grande.

depresión o escasamente dentados. Endospermo medianamente duro, amarillo; aleurona sin color; no son raros los colores en el pericarpio.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 79). Diámetro promedio de la mazorca, 39 mm.; de la tusa, 25 mm.; del raquis, 16 mm.; longitud estimada de la raquilla, 2.5 mm.; índice tusa/raquis mediano, 1.63; índice gluma/grano bajo, 0.43; índice raquilla/grano, mediano, 0.18; copilla escasa a medianamente pubescente, Glumas inferiores esponjosas a córneas, escasamente pubescentes, con márgenes angulosos. Glumas superiores de consistencia como de papel a carnosas, poco pubescentes, venación comunmente pronunciada. Alelo tunicado tu; tejido del raquis, generalmente esponjoso.

Distribución.—(Fig. 75). El Puya Grande se encuentra a lo largo de la frontera con Venezuela, en el Departamento de Norte de Santander y probablemente abunda más en dicho país que en Colombia. Guarda alguna relación con la raza venezolana Sicarigua. Las colecciones parecen encontrarse en los alrededores de Cúcuta, que es un centro urbano cerca al límite con Venezuela.

Las colecciones de Puya Grande se hicieron entre 50 a 1.500 metros, con un promedio de 937 metros. Probablemente se encuentra mejor adaptada a las regiones más secas de Venezuela y de Colombia. También se encuentra este tipo en la Península de la Guajira, cerca a la región de Ríohacha y de Uribia.

Origen y Parentescos.—Como se anotó en la discusión sobre el origen del Puya, se cree que el Puya Grande es el producto de la introgresión adicional del Cilíndrico Dentado de Venezuela, en un híbrido de esta raza con el Clavo.

Origen del Nombre.—El Puya Grande está relacionado con el Puya, pero tiene la mazorca más grande y más larga; la denominación describe la diferencia entre ambos.

CHOCOCENO

Plantas.—De altura media cuando se cultivan en Medellín; muy altas al nivel del mar; relativamente tardías; numerosas macollas, muchas hojas cortas, de anchura media; índice de venación elevado; color y pubescencia medios; moderadamente susceptibles a las razas de roya del maíz y a las de *Helminthosporium* que prevalecen en la zona central de Antioquia; elevado número de nudos cromosómicos, 8.7 en promedio. Adaptadas a elevaciones menores, de 0 a 200 metros.

Espigas.—Cortas, con un número mediano de ramificaciones que se desprenden de la mitad proximal del eje central; secundarias numerosas, terciarias frecuentes; ligera condensación.

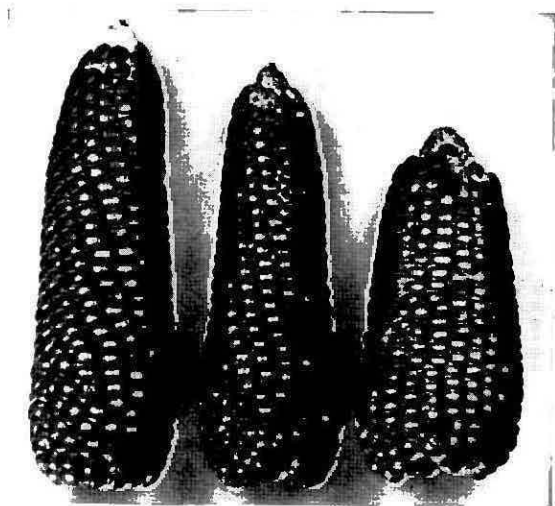


Fig. 80. El Chococoño es cultivado en condiciones extremadamente primitivas en la región costeña del Occidente. Es considerado como el producto de una hibridación con *Tripsacum*.

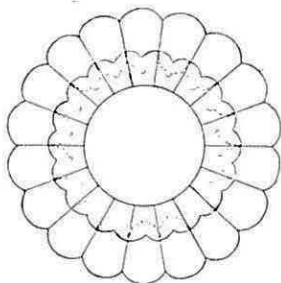


Fig. 81. Diagrama del corte transversal de la mazorca del Chococoño.

Mazorcas, Caracteres Externos.—(Fig. 80). Cortas, gruesas, cónicas; número promedio de hileras muy elevado, 17.2. Pedúnculo corto, generalmente delgado; promedio de brácteas muy elevado, 16.5. Color de la parte media de la tusa en 100 por ciento de las mazorcas examinadas; color en 75 por ciento de las glumas y en 2 por ciento de las lemas de las mazorcas estudiadas. Granos angostos,

cortos y delgados, sin depresión. Endospermo de tipo reventón, muy duro, o harinoso blanco, o amarillo; son comunes los colores en la aleurona y poco frecuente en el pericarpio.

Mazorcas, Caracteres Internos.—(Fig. 81). Diámetro promedio de la mazorca, 36 mm.; de la tusa, 24 mm.; del raquis, 16 mm.; longitud estimada de la raquilla, 2.0 mm.; índice tusa/raquis bajo, 1.53; índice gluma/grano bajo a mediano, 0.50; índice raquilla/grano mediano, 0.19; copilla densamente pubescente. Glumas inferiores esponjosas a córneas, moderadamente pilosas, con márgenes angulosos. Glumas superiores carnosas, moderadamente pilosas; venación ausente o muy débil. Alelo tunicado tu; raquis de tejido esponjoso.

Distribución.—(Fig. 75). El Chococeño se cultiva a lo largo de la llanura costeña occidental de Colombia, la cual está parcialmente sometida a un régimen de lluvias extremadamente elevado. Se le encuentra en elevaciones desde 0 hasta 200 metros, con un promedio de 82 metros. El alto régimen de lluvias que se presenta a lo largo de la costa colombiana del Pacífico se extiende hasta el Ecuador, donde también ocurre este tipo de maíz.

Origen y Parentescos.—(Fig. 83). Por sus características y por las condiciones primitivas de su cultivo, el Chococeño ocupa un lugar especial entre las razas de maíz de este hemisferio. La zona en donde se cultiva se encuentra confinada, casi totalmente, en la región costeña húmeda del occidente colombiano, donde la precipitación pluvial puede ser superior a 10 metros anuales. El maíz es cultivado sin cuidado cultural alguno; lo siembran en campos que no requieren más preparación que el corte de los arbustos y del rastrojo. La semilla, sembrada al voleo y sin cubrir, germina sobre la superficie del suelo y las plantas crecen entre las ramas de la vegetación cortada que se deja en el campo. (Fig. 82).

Para subsistir en condiciones tan primitivas, el maíz debe caracterizarse por una rusticidad poco común. El Chococeño es muy Tripsacoidé. Tiene tallos duros, delgados, con macollas; hojas estrechas e inclinadas hacia el suelo y espigas con ramificaciones colgantes. Su apariencia general es la de ciertos segregados de híbridos de maíz-Teocinte o de maíz-Tripsacum. Como el Teocinte no ocurre en esta región y en cambio el Tripsacum es común, se ha asumido que el Chococeño es el producto de la hibridación del maíz con Tripsacum.

El Chococoño tiene mazorcas cortas, gruesas, con muchas hileras de granos; consecuentemente, el maíz que intervino en el cruzamiento con *Tripsacum* debe poseer estas características. En el Perú se encuentran frecuentemente maíces de este tipo, especialmente en la raza Confite Puneño, y en su equivalente, de mayor tamaño, el Huayleño; ambos tienen mazorcas cortas, llenas, en forma de gra-



BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Fig. 82. Un campo típico de Chococoño en la costa occidental de Colombia. Para sembrarlo, cortan el rastrojo y otra vegetación y esparcen la semilla entre fragmentos de ese material. No efectúan labor alguna de preparación del suelo, ni de cultivo.

nada y con muchas hileras de granos. En la actualidad, estas dos razas se hallan confinadas a las tierras altas del Perú; sin embargo, en los tiempos prehistóricos estaban más ampliamente distribuidas.

Las colecciones de mazorcas prehistóricas de Paracas, que se encuentran en el Museo Nacional de Arqueología en Lima, incluyen

VALOR DE LAS COLECCIONES DE MAIZ

El valor de las colecciones de maíz de Colombia y de los países vecinos de la zona Andina ya ha sido ampliamente demostrado. En el programa colombiano de mejoramiento del maíz se han obtenido de una sola colección, Nariño 330, líneas excepcionalmente buenas, que actualmente están siendo usadas en la producción de híbridos. También han rendido líneas excelentes las colecciones denominadas Theobromina y Caldas 301. Los aumentos de rendimiento que pueden obtener los agricultores colombianos, mediante el empleo de los híbridos de estas líneas, pagarán con creces, en corto tiempo, el costo de todas las colecciones realizadas en la región Andina.

Las colecciones han sido útiles en los programas de mejoramiento, no sólo en Colombia, sino más allá de sus fronteras. El material del programa de mejoramiento de Colombia se ha enviado a distintos lugares del globo, y su uso ha dado, a quienes están empeñados en el mejoramiento del maíz, nuevas oportunidades para aumentar los rendimientos y para mejorar características agronómicas. En Kenya, Africa, ha sido de utilidad la resistencia a la roya de la variedad mejorada Colombia 2. Híbridos sencillos entre líneas obtenidas de variedades colombianas han mostrado posibilidades de uso comercial en Brasil y en las Islas Filipinas. Después de pruebas extensivas, hay varios países centroamericanos listos para principiar la producción comercial de variedades sintéticas y de híbridos originarios de Colombia. En la India se ha comprobado que tanto las variedades colombianas como las mejicanas, no obstante madurar un poco tardíamente, son prometedoras, especialmente si se usan en combinación con variedades locales.

Otras razas colombianas, sin mucho uso todavía, pueden poseer características valiosas para trabajos de mejoramiento. La raza Chococño, de la costa occidental de Colombia, crece en condiciones diversas, las cuales incluyen más de 10 metros de lluvia anual. Esta raza, que crece en condiciones virtualmente acuáticas, debe tener habilidad para resistir la humedad excesiva. Tal vez puede usarse su plasma germinal para desarrollar nuevos tipos de maíz adaptados a regiones de precipitación pluvial intensa.

En contraste, es seguro que el maíz de la región árida de la Península de la Guajira de Colombia tiene características que lo hacen resistente o tolerante a la sequía.

En cierto número de razas colombianas de maíz se ha encontrado considerable resistencia al *Helminthosporium turcicum* (Cassallett y Chavarriaga, tesis sin publicar). Es indudable que a medida que se adelanten estudios a este respecto se encuentre resistencia a otras enfermedades.

En las razas colombianas todavía no se ha observado resistencia a los insectos, pero, como se ha informado que el maíz amargo de la Argentina presenta resistencia al saltamontes, se puede pensar en la posibilidad de encontrar resistencia a algunos insectos, una vez se estudien las colecciones desde este punto de vista.

En las razas colombianas hay una frecuencia elevada de genes para la restauración de fertilidad en el maíz con esterilidad citoplásmica masculina; éste puede ser de utilidad en los programas de mejoramiento de maíz en los Estados Unidos, donde la esterilidad citoplásmica se está usando ampliamente para evitar desespigamiento en la producción de semilla de maíz híbrido.

Además de su utilidad para los programas de mejoramiento, las colecciones del centro colombiano y las de otros centros pueden prestar una ayuda valiosa a los genetistas que trabajan en problemas teóricos. Genetistas como Stadler, Laughnan, Brink y Nuffer, que estudian los complejos sistemas alélicos, deberían tener a su disposición la mayor cantidad posible de la diversidad que existe en un solo sistema. Todos han trabajado con las colecciones que se encuentran en el centro colombiano. Para el estudio del fenómeno de cambios al azar de frecuencia de genes en poblaciones de maíz (genetic drift), Mengelsdorf (1953) ha analizado variedades de algunos países latinoamericanos en relación con la frecuencia de cuatro genes *Ga* en el cromosoma 4, *Pr* en el 5, *I* en el 9, *R* en el 10. Nelson (1952) ha hecho una investigación semejante respecto a los alelos en el locus *Ga*.

Ya se sabe que el maíz de cualquier país sólo constituye una muestra pequeña de la diversidad genética y morfológica que posee la especie, considerada como un todo. Es de esperar que, a medida que se generalice este conocimiento, los botánicos, los genetistas y los mejoradores de plantas utilicen más y más las colecciones que se han reunido en Colombia y en otros países. En la lista de las instituciones y de los individuos a quienes se ha enviado semilla, se puede apreciar hasta qué punto se han utilizado las colecciones colombianas. (Tabla 15 Apéndice).

RESUMEN

1. Mediante un programa sistemático de colección del maíz de Colombia, se reunieron 1.999 muestras, las cuales han sido completamente estudiadas desde el punto de vista de su distribución geográfica y de sus características botánicas, fisiológicas, genéticas y citológicas.
2. Han sido reconocidas 23 razas distintas de maíz colombiano. Estas razas se han clasificado en 3 categorías más o menos definidas, en relación con su origen probable.
3. Razas primitivas son aquellas que presentan una combinación de características que se encuentran comunmente en los maíces reventones y que tal vez son heredadas, con poca modificación, de un progenitor silvestre. Estas características incluyen mazorcas y semillas pequeñas, tendencia a macollar o ramificar y una frecuencia notable de un gene para esterilidad en cruzamientos. En Colombia ocurren dos razas asignadas a esta categoría.
4. Una segunda categoría, denominada "Razas Probablemente Introducidas", incluye 9 razas, que aparentemente no tienen progenitores en Colombia y que presentan equivalentes en otros países. Se cree que estas razas fueron introducidas a Colombia de otros lugares, algunos en tiempos remotos y otras más recientemente.
5. La tercera categoría, "Razas Híbridas Originadas en Colombia", incluye 12 razas sobre las cuales existe alguna evidencia de un origen híbrido en el cual están involucradas razas colombianas como uno o como ambos progenitores. Algunas de estas razas se han difundido ampliamente y se cree que su origen se remonta a los tiempos prehistóricos. Otras han tenido una distribución más limitada y pueden ser de origen reciente.
6. Se reconocen 4 factores de evolución que han contribuido a la formación de las razas en Colombia: (1), aislamiento geográfico; (2), hibridación interracial; (3), hibridación con maíz contaminado de Teocinte, procedente de Méjico; y (4), hibridación del maíz con su pariente silvestre el *Tripsacum*.

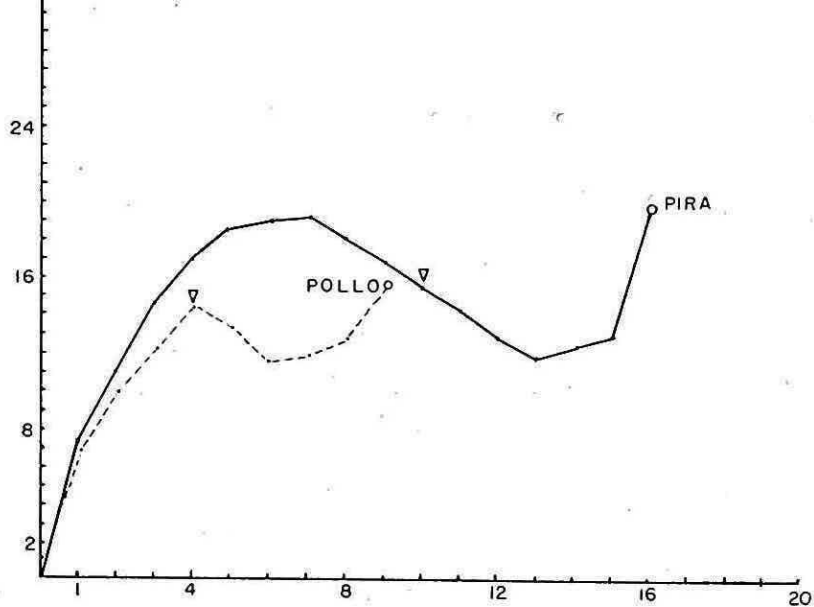
7. Las razas de maíz originadas en Colombia se han extendido a otros países. En Colombia se han encontrado cuatro de las razas de maíz de Méjico, Cacahuacintle, Harinoso de Ocho, Olotón y Maíz Dulce, que Wellhausen et al (1952), consideran de origen sudamericano. Las razas guatemaltecas Nal Tel, Imbricado, Serrano, Negro de Chamaltenango y Salpor tienen equivalentes en las razas colombianas Pollo, Imbricado, Sabanero, Güirua y Capiro, respectivamente. El maíz de mazorcas delgadas, del Caribe, parece haberse originado en Colombia. Los maíces de las tierras bajas de la zona costera del Ecuador y del Perú han recibido influencia del maíz contaminado con *Tripsacum*, de la costa Colombiana.
8. El estudio de las razas de maíz no reafirma ni invalida la conclusión de Birket Smith, basada en evidencias lingüísticas, de que Colombia es el Centro de origen del cultivo del maíz. Sin embargo, los datos disponibles sugieren que Colombia ha sido un cruce de caminos de varias culturas y que, como tal, se debe considerar como un centro de convergencia y de difusión, y no como un centro de origen. No obstante, es indudable que Colombia ha sido un importante centro de origen de razas nuevas que se han difundido por otros países, para constituirse en progenitores de razas aún más nuevas, inclusive del maíz más cultivado del mundo, el Dentado de la Faja Maicera de los Estados Unidos.

BIBLIOGRAFIA CITADA

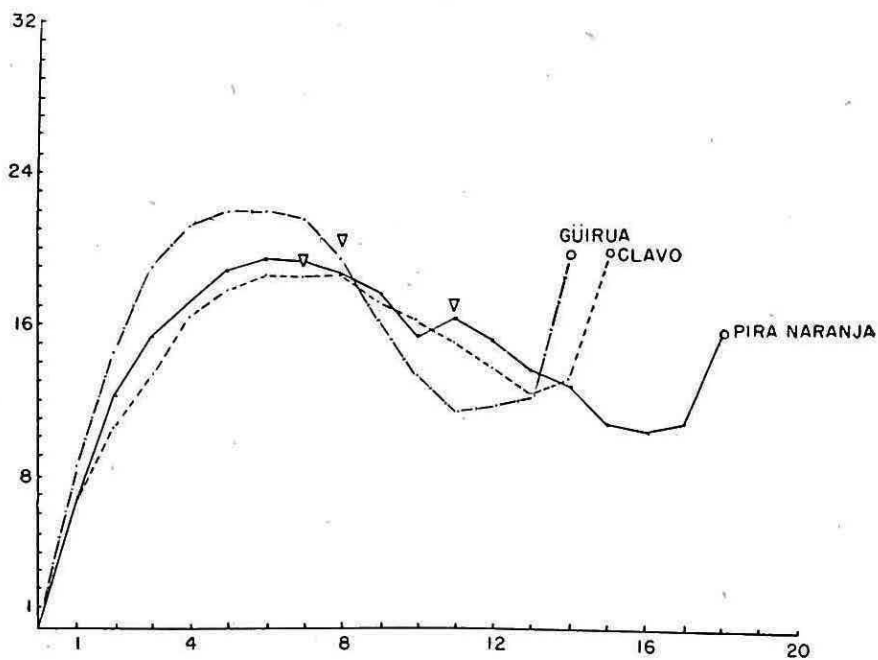
- ANDERSON, E., 1944. Homologies of the ear and tassel in *Zea Mays*. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 31: 325-343.
- 1949. The corn plant of today. Pioneer Hi-Bred Corn Co., Des Moines, Iowa.
- BARGHOORN, E. S., WOLFE, M. K., AND CLISBY, K. H., 1954. Fossil maize from the valley of Mexico. *Bot. Mus. Leafl., Harvard Univ.* 16: 229-264.
- BENNETT, WENDELL C., 1948. The Andean highlands: An introduction. In Steward, Julian H. ed. *Handbook of South American Indians*, Bureau of American Ethnology 143, Vol. 2: 1-60.
- BIRD, J. B., 1948. Pre-ceramic cultures in Chicama and Virú. *Amer. Antiquity* 13: 21-28.
- BIRKET-SMITH, K., 1943. The origin of maize cultivation. *Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, Hist.-Filol. Meddel.* 293: 1-49.
- BROWN, W. L., 1953. Maize of the West Indies. *Trop. Agric.* 30: 141-170.
- DEMEREK, M., 1927. Heritable characters of maize XXIX.—Mideob color. *Jour. Heredity* 18: 420-422.
- EDWARDSON, J. R., 1955. The restoration of fertility to cytoplasmic male-sterile corn. *Agron. Jour.* 47: 457-461.
- GALINAT, W. C., MANGELSDORF, P. C., AND PIERSON L., 1956. Estimates of teosinte introgression in archaeological maize. *Bot. Mus. Leafl., Harvard Univ.* 17: 101-124.
- GRANER, E. A., AND ADDISON, G., 1944. Mciose em *Tripsacum australe* Cutler e Anderson. *Anais Escola Super. Agr. "Luiz de Queiroz". Univ. Sao Paulo.* Sep: 213-224.
- GROBMAN, A., SALHUANA, W., AND MANGELSDORF, P. C., 1956. Races of maize in Peru. *Maize Gen. Coop. News Letter* 30: 27-30.
- HATHEWAY, W. H., 1957. Races of maize in Cuba. *Nat. Acad. Sci.-Nat. Res. Council, Pub. Nº* 453: 1-75.
- LENZ, L. W., 1948. Comparative histology of the female inflorescence of *Zea Mays* L. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 35: 353-376.
- MANGELSDORF, P. C., 1947. *Maize Gen. Coop. News Letter* 21: 19.
- 1953a. Geographical variation in gene frequencies. *Maize Gen. Coop. News Letter* 27: 22-24.
- 1953b. Tests for weak alleles at the *Tu-tu* locus. *Maize Gen. Coop. News Letter* 27: 24-26.
- MANGELSDORF, P. C., AND LISTER, R. H., 1956. Archaeological evidence on the evolution of maize in northwestern Mexico. *Bot. Mus. Leafl., Harvard Univ.* 18: 151-178.

- MANGELSDORF, P. C., MACNEISH, R. S., AND GALINAT, W. C., 1956. Archaeological evidence on the diffusion and evolution of maize in northeastern Mexico. *Bot Mus. Leafl., Harvard Univ.* 18: 125-150.
- MANGELSDORF, P. C., AND REEVES, R. G., 1939. The origin of Indian corn and its relatives. *Texas Agr. Ezp. Sta. Bul.* 574.
- MANGELSDORF, P. C., AND SMITH, C. E. 1949. New Archaeological evidence on evolution in maize. *Bot. Mus. Leafl., Harvard Univ.* 13: 213-247
- MESA BERNAL, D., 1955. De dónde es originario el maíz? III. Colombia considerado como centro de origen. *Agricultura Tropical* 11 (9): 753-758.
- 1956. De dónde es originario el maíz VI. Colombia y Venezuela. Centro de los maíces precoces. *Agricultura Tropical* 12 (2): 87-90.
- NELSON, O. E. JR., 1952. Non-reciprocal cross-sterility in maize. *Genetics* 37: 102-124.
- PALACIO DEL VALLE, GUILLERMO, 1952. Estimación de la producción Agrícola de Colombia. En *Economía Agropecuaria de Colombia en 1950*. Bogotá.
- PATIÑO, V. M., 1956. El maíz Chococito. *América Indígena* 16: 309-346.
- PAXSON, J. B., 1953. Pilosity and hispidulousness of the leaf sheath. *Maize Gen. Coop., News Letter* 27: 36-38.
- REICHEL-DOLMATOFF, G., 1948. El cultivo del maíz y la etnología en el noreste de Colombia. *Agricultura Tropical* IV (1): 7-12.
- ROBLEDO, EMILIO, 1916. Geografía médica y nosológica del departamento de Caldas. Imp. Departamental (Manizales), i-xxi, 1-308.
- SAUER, CARL O., 1948. Cultivated plants of south and Central America. In Steward, Julian H., ed. *Handbook of South American Indians. The South American Indian*. Bureau of Am. Ethnology 6 (1943): 487-543.
- SINGLETON, W R., 1951. Inheritance of corn grass a macromutation in maize and its possible significance as an ancestral type. *Amer. Naturalist* 85: 81-96.
- STURTEVANT, E. L., 1894. Note on maize. *Bul. Torrey Bot. Club* 21:319 343, 503-523.
- STURTEVANT, E. L., 1899. Varieties of Corn. U. S. Dept. Agric. Off. Exp. St. Bul. 57.
- WELLHAUSEN, E. J., ROBERTS, L. M. AND HERNANDEZ X., E., in collaboration with P. C. Mangelsdorf. 1952. Races of Maize in Mexico. The Bussey Institution, Harvard Univ. 1-223.
- WELLHAUSEN, E. J., FUENTES O., A., And HERNANDEZ CARZO, A., con la colaboración de P. C. MANGELSDORF, 1957. Razas de Maíz en Centro América.

APENDICE



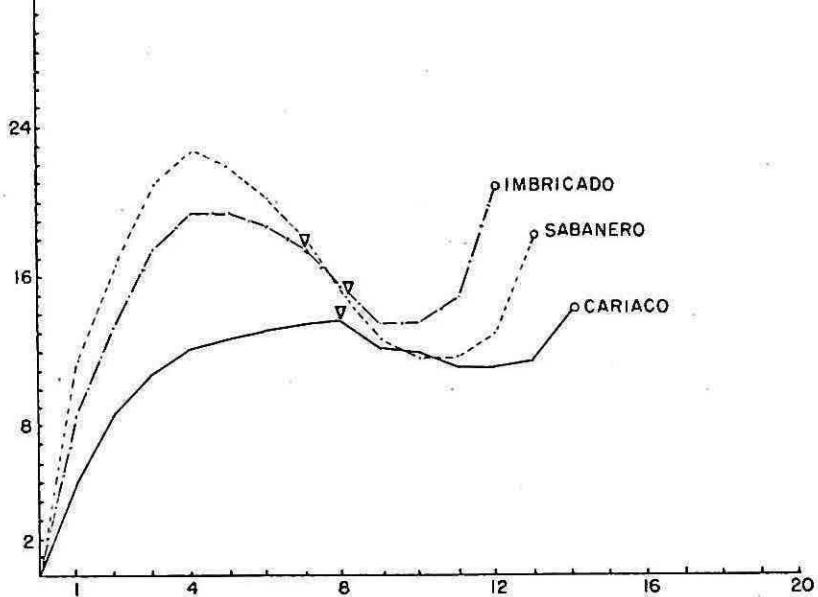
A. Pollo y Pira



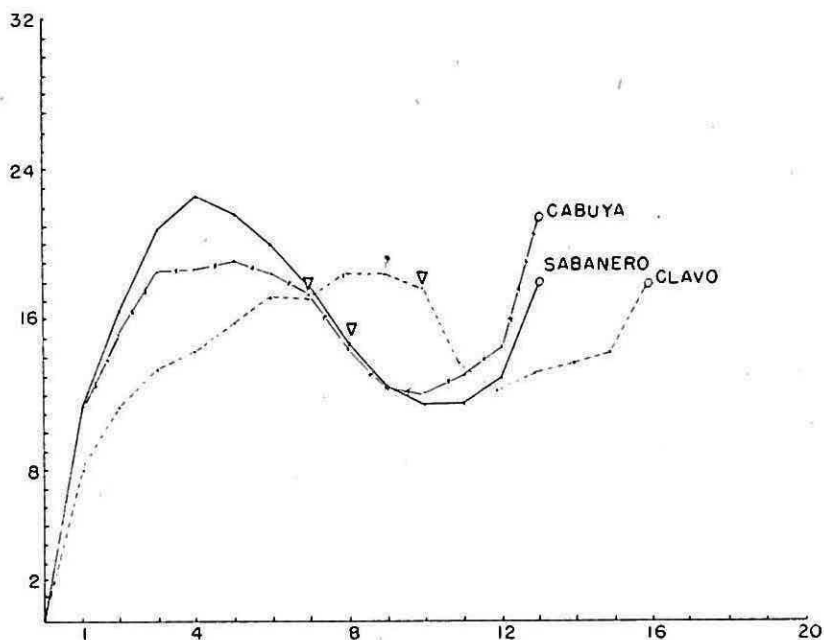
B. Güirua, Clavo, Pira Naranja

Eje vertical = Longitud de entrenudos, en centímetros.
 Eje horizontal = Número de nudos.
 ▽ = Posición de la mazorca superior.
 ○ = Espiga.

Fig. 84. Diagrama de Entrenudos.

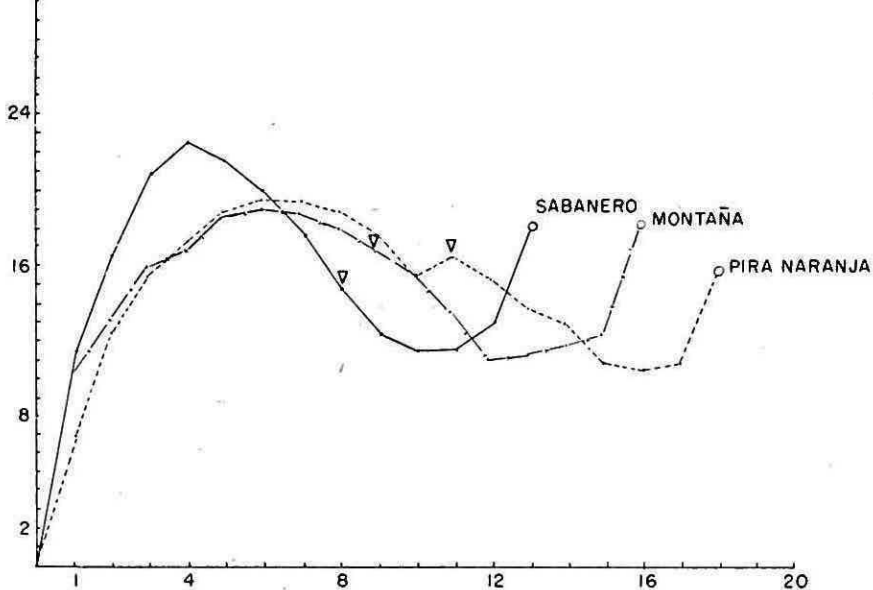


A. Imbricado, Sabanero, Cariaco

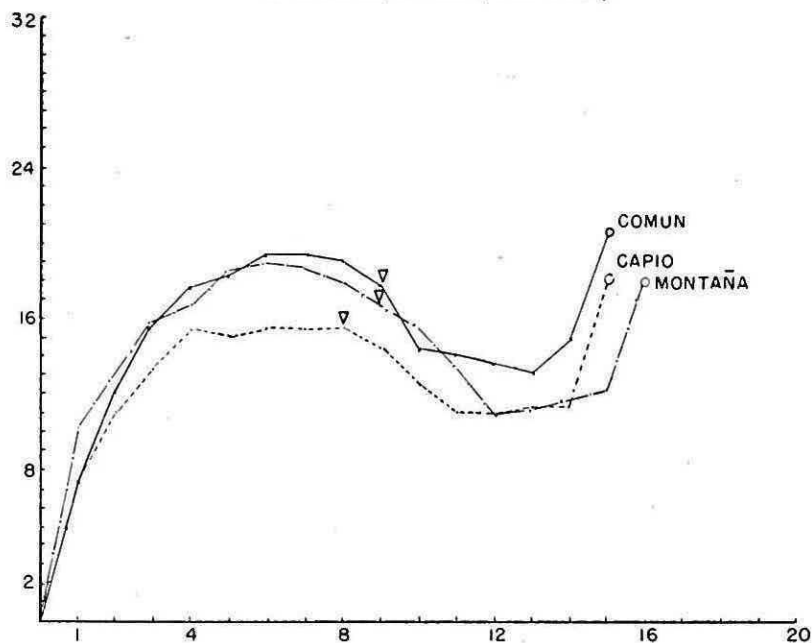


B. Sabanero, Cabuya, Clavo

Eje vertical = Longitud de entrenudos, en centímetros.
 Eje horizontal = Número de nudos.
 ▽ = Posición de la mazorca superior.
 ○ = Espiga.



A. Sabanero, Montaña, Pira Naranja

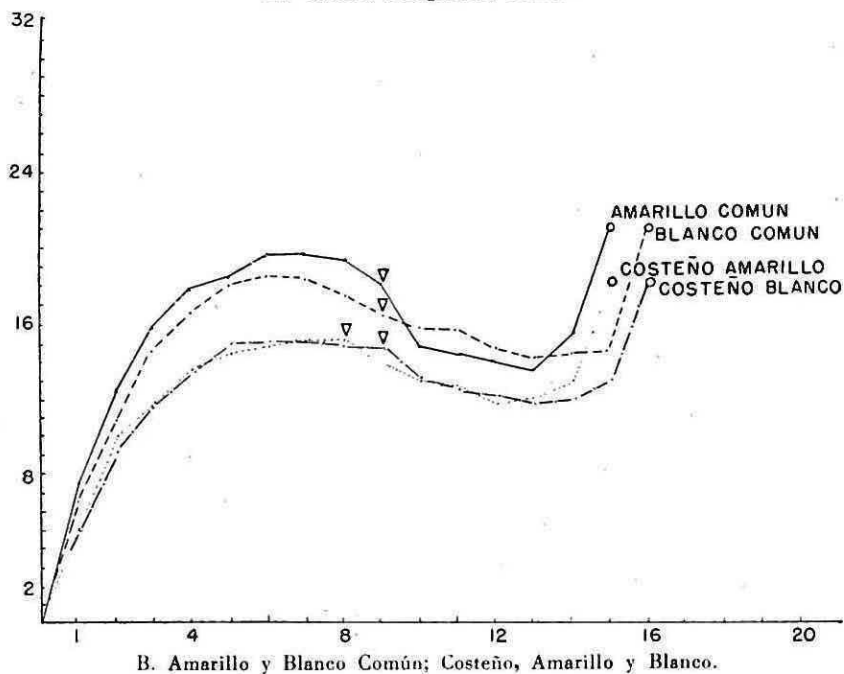
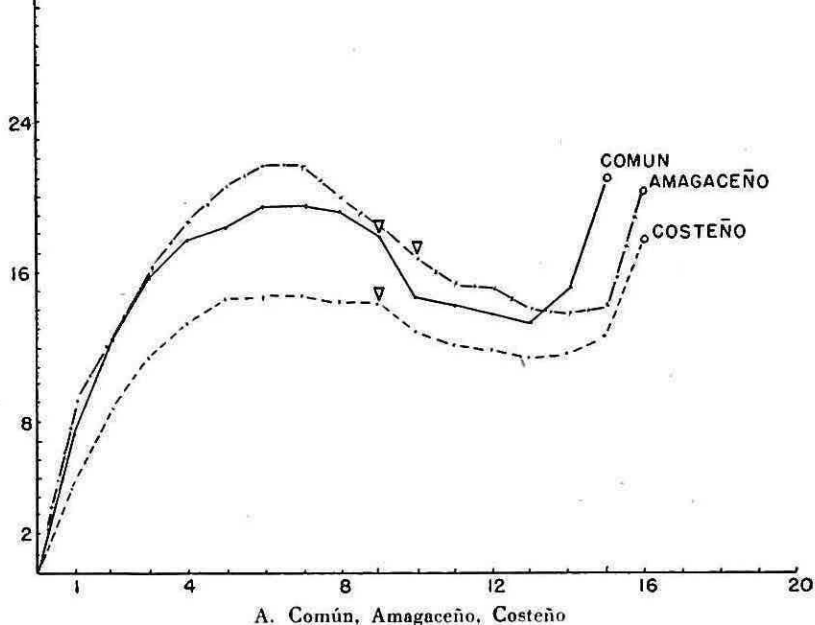


B. Común, Capiro, Montaña

Nótese la semejanza en los diagramas de entrenudos de Común, Capiro y Montaña, las cuales son razas relacionadas.

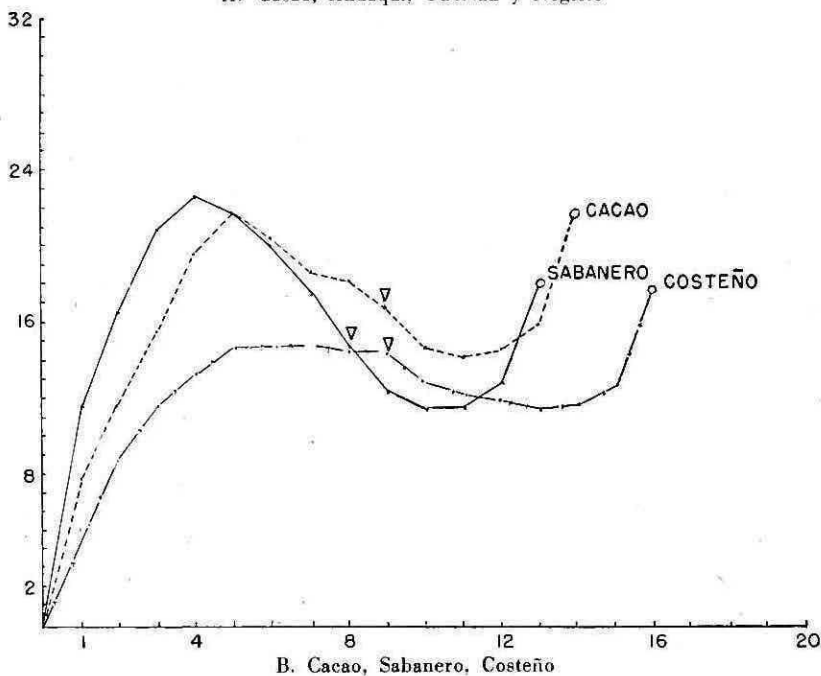
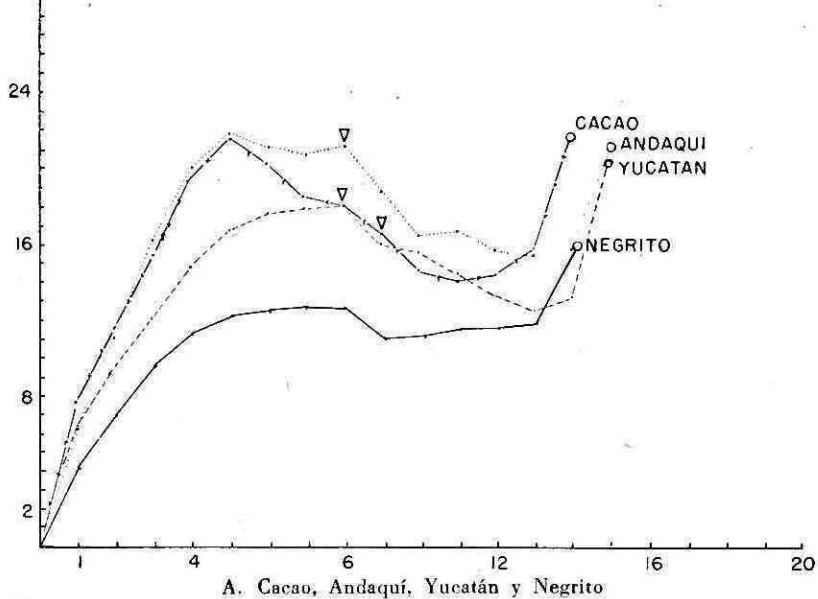
- Eje vertical = Longitud de entrenudos, en centímetros.
 Eje horizontal = Número de nudos.
 ▽ = Posición de la mazorca superior.
 ○ = Espiga.

Fig. 86. Diagrama de Entrenudos.



Nótese que los tipos de semilla blanca y amarilla del Común son muy semejantes; lo mismo ocurre con los tipos de semilla amarilla y blanca del Costeño.

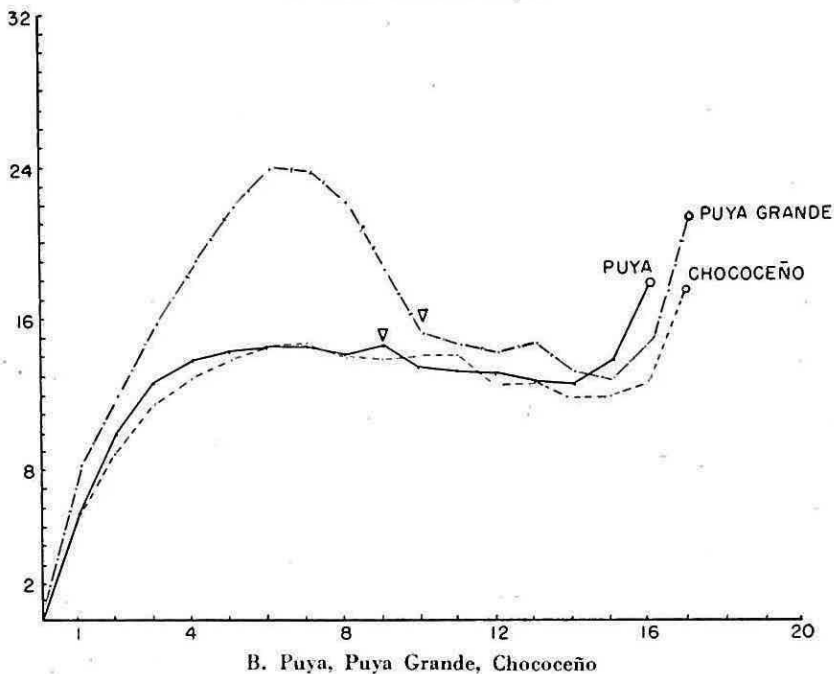
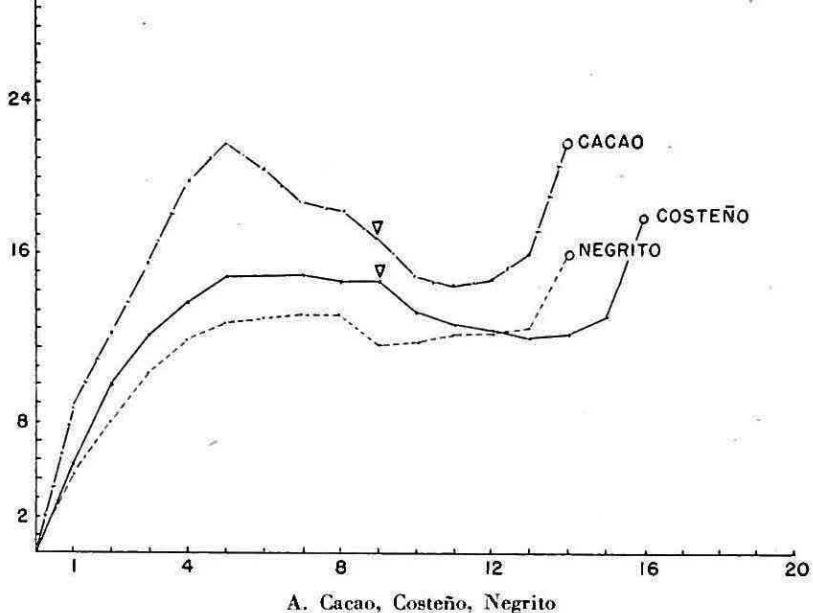
- Eje vertical = Longitud de entrenudos, en centímetros.
 Eje horizontal = Número de nudos.
 ▽ = Posición de la mazorca superior.
 ○ = Espiga.



Nótese que los diagramas de entrenudos de Andaquí y Yucatán, razas que tienen relación entre sí, son muy semejantes y que el Cacao en sus estados iniciales, es intermedio entre sus padres putativos, Sabanero y Costeño.

- Eje vertical = Longitud de entrenudos, en centímetros.
 Eje horizontal = Número de nudos.
 ▽ = Posición de la mazorca superior.
 ○ = Espiga.

Fig. 88. Diagrama de Entrenudos.



Nótese que el diagrama de entrenudos del Negrito es muy similar al del Costeño, al cual está estrechamente relacionado.

- Eje vertical = Longitud de entrenudos, en centímetros.
- Eje horizontal = Número de nudos.
- ▽ = Posición de la mazorca superior.
- = Espiga.

TABLA 1. Comparación entre el Cabuya y sus probables Progenitores, el Sabanero y el Clavo.

	<i>Sabanero</i>	<i>Cabuya</i>	<i>Clavo</i>
Caracteres de la Planta			
Altura de la Planta (cms.)	176.8	221.3	205.0
Altura de la Mazorca (cms.)	111.1	161.9	124.0
Diámetro del Tallo, Mínimo (mm.)	2.43	2.40	—
Diámetro del Tallo, Máximo (mm.)	2.71	2.59	—
Longitud de las Hojas (cms.)	72.5	77.5	101.3
Anchura de las Hojas (cms.)	10.1	10.0	9.3
Índice de Venación	2.26	2.38	2.76
Número de Macollas	—	—	0.0
Caracteres de la Espiga			
Longitud de la Espiga (cms.)	37.1	38.8	42.9
Longitud de la Parte Ramificada (cms.)	15.4	18.3	20.4
Por ciento de la Parte Ramificada	41.5	47.2	47.6
Número de Ramificaciones	30.0	43.9	41.2
Por ciento de Ramificaciones Secundarias	38.0	43.8	36.7
Caracteres Externos de la Mazorca			
Longitud (cms.)	14.0	16.0	20.0
Diámetro (mm.)	44.3	36.7	32.2
Número de Hileras	11.7	9.3	11.1
Angulo de Adelgazamiento	5.44	4.05	3.27
Longitud del Pedúnculo (cms.)	15.3	15.3	6.9
Diámetro del Pedúnculo (mm.)	13.2	13.6	11.3
Número de Brácteas	11.5	9.1	15.5
Caracteres de los Granos			
Longitud (mm.)	11.34	10.35	10.47
Anchura (mm.)	10.59	10.79	8.32
Grosor (mm.)	6.11	6.36	5.15
Dureza	3.2	4.0	1.8
Depresión	4.9	4.9	5.0
Caracteres Internos de la Mazorca			
Diámetro de la Tusa (mm.)	25.0	17.8	18.0
Diámetro del Raquis (mm.)	15.6	8.3	10.1
Longitud de la Raquilla (mm.)	2.5	1.9	0.1
Índice Tusa/raquis	1.60	2.14	1.78
Índice Gluma/grano	0.42	0.43	0.38
Índice Raquilla/grano	0.22	0.17	0.01
Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos			
Adaptación a la Altitud, Promedio (Mts.)	2,410	2,380	1,460
Número de Días para la Antesis	146.3	161.4 (B)	84.5
Susceptibilidad a la Roya	3.7	4.3	3.5
Susceptibilidad al Helminthosporium	2.3	2.0	3.5
Pilosidad (Intensidad)	3.2	3.2	3.0
Pilosidad (Frecuencia)	3.0	3.4	1.8
Color de la Planta	3.1	2.9	3.0
Color de la Lema, %	11.5	6.7	0.0
Color de la Gluma, %	43.5	44.4	27.6
Color de la Parte Media de la Tusa, %	61.8	77.8	82.8
Nudos Cromosómicos, Variación	0-6	1-5	7-10
Nudos Cromosómicos, Promedio	1.5	2.2	8.6

TABLA 2. Comparación entre el Montaña y sus Probables Progenitores, el Sabanero y el Pira Naranja.

	<i>Sabanero</i>	<i>Montaña</i>	<i>Pira Naranja</i>
Caracteres de la Planta			
Altura de la Planta (cms.)	176.8	225.0	254.5
Altura de la Mazorca (cms.)	111.1	162.2	188.0
Diámetro del Tallo, Mínimo (mm.)	2.43	2.98	—
Diámetro del Tallo, Máximo (mm.)	2.71	3.30	—
Longitud de las Hojas (cms.)	72.5	77.5	101.8
Anchura de las Hojas (cms.)	10.1	11.4	10.0
Índice de Venación	2.26	2.14	2.82
Número de Macollas	—	—	0.4
Caracteres de la Espiga			
Longitud de la Espiga (cms.)	37.1	40.4	41.0
Longitud de la Parte Ramificada (cms.)	15.4	21.2	17.8
Por ciento de la Parte Ramificada	41.5	52.5	43.4
Número de Ramificaciones	30.0	50.1	58.2
Por ciento de Ramificaciones Secundarias	38.0	41.5	35.4
Caracteres Externos de la Mazorca			
Longitud (cms.)	14.0	21.8	15.7
Diámetro (mm.)	44.3	48.0	27.8
Número de Hileras	11.7	13.2	14.7
Angulo de Adelgazamiento	5.44	4.20	3.70
Longitud del Pedúnculo (cms.)	15.3	17.1	12.0
Diámetro del Pedúnculo (mm.)	13.2	11.7	10.4
Número de Brácteas	11.5	11.6	16.0
Caracteres de los Granos			
Longitud (mm.)	11.34	11.81	8.78
Anchura (mm.)	10.59	10.59	5.53
Grosor (mm.)	6.11	6.17	3.75
Dureza	3.2	1.9	1.4
Depresión	4.9	4.3	5.0
Caracteres Internos de la Mazorca			
Diámetro de la Tusa (mm.)	25.0	26.3	15.2
Diámetro del Raquis (mm.)	15.6	14.8	8.1
Longitud de la Raquilla (mm.)	2.5	4.3	1.1
Índice Tusa/raquis	1.60	1.78	1.88
Índice Gluma/grano	0.42	0.49	0.41
Índice Raquilla/grano	0.22	0.36	0.12
Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos			
Adaptación a la Altitud, Promedio (Mts.)	2,410	2,105	1,410
Número de Días para la Antesis	146.3	205.8	111.5
Susceptibilidad a la Roya	3.7	3.8	3.5
Susceptibilidad al Helminthosporium	2.3	2.5	3.5
Pilosidad (Intensidad)	3.2	2.6	3.0
Pilosidad (Frecuencia)	3.0	2.6	2.8
Color de la Planta	3.1	2.8	3.0
Color de la Lema, %	11.5	0.7	0.0
Color de la Gluma, %	43.5	55.7	16.7
Color de la Parte Media de la Tusa, %	61.8	83.1	100.0
Nudos Cromosómicos, Variación	0-6	1-7	6-7
Nudos Cromosómicos, Promedio	1.5	5.2	7.0

TABLA 3. Comparación entre el Amagaceño y sus Probables Progenitores, el Montaña y el Chococéño.

	<i>Montaña</i>	<i>Amagaceño</i>	<i>Chococéño</i>
Caracteres de la Planta			
Altura de la Planta (cms.)	225.0	225.6	200.0
Altura de la Mazorca (cms.)	162.2	150.1	148.6
Diámetro del Tallo, Mínimo (mm.)	2.98	2.56	1.88
Diámetro del Tallo, Máximo (mm.)	3.30	2.90	1.93
Longitud de las Hojas (cms.)	77.5	89.7	69.3
Anchura de las Hojas (cms.)	11.4	10.2	8.0
Índice de Venación	2.14	2.79	3.18
Número de Macollas	—	0.4	1.9
Caracteres de la Espiga			
Longitud de la Espiga (cms.)	40.4	42.9	30.2
Longitud de la Parte Ramificada (cms.)	21.2	21.1	15.3
Por ciento de la Parte Ramificada	52.5	49.2	50.7
Número de Ramificaciones	50.1	44.3	41.5
Por ciento de Ramificaciones Secundarias	41.5	36.4	33.3
Caracteres Externos de la Mazorca			
Longitud (cms.)	21.8	18.4	11.0
Diámetro (mm.)	48.0	41.9	36.5
Número de Hileras	13.2	12.6	17.2
Angulo de Adelgazamiento	4.20	4.35	5.52
Longitud del Pedúnculo (cms.)	17.1	16.8	7.5
Diámetro del Pedúnculo (mm.)	11.7	11.0	9.6
Número de Brácteas	11.6	10.8	16.5
Caracteres de los Granos			
Longitud (mm.)	11.81	10.67	8.15
Anchura (mm.)	10.59	9.55	6.47
Grosor (mm.)	6.17	5.27	4.10
Dureza	1.9	1.8	2.0
Depresión	4.3	4.6	5.0
Caracteres Internos de la Mazorca			
Diámetro de la Tusa (mm.)	26.3	23.5	23.8
Diámetro del Raquis (mm.)	14.8	15.0	15.6
Longitud de la Raquilla (mm.)	4.3	2.3	2.0
Índice Tusa/raquis	1.78	1.57	1.53
Índice Gluma/grano	0.49	0.39	0.50
Índice Raquilla/grano	0.36	0.22	0.19
Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos			
Adaptación a la Altitud, Promedio (Mts.)	2,105	1,750	87
Número de Días para la Antesis	205.8	97.5	101.0
Susceptibilidad a la Roya	3.8	2.8	3.5
Susceptibilidad al Helminthosporium	2.5	2.9	3.2
Pilosidad (Intensidad)	2.6	2.5	2.3
Pilosidad (Frecuencia)	2.6	2.8	2.4
Color de la Planta	2.8	2.9	2.3
Color de la Lema, %	0.7	4.6	2.0
Color de la Gluma, %	55.7	56.3	75.0
Color de la Parte Media de la Tusa, %	83.1	85.5	100.0
Nudos Cromosómicos, Variación	1-7	4-13	6-13
Nudos Cromosómicos, Promedio	5.2	7.4	8.7

TABLA 4. Comparación entre el Común y sus Probables Progenitores, el Amagaceño y el Costeño.

	<i>Amagaceño</i>	<i>Común</i>	<i>Costeño</i>
Caracteres de la Planta			
Altura de la Planta (cms.)	225.6	219.4	184.6
Altura de la Mazorca (cms.)	150.1	143.4	113.5
Diámetro del Tallo, Mínimo (mm.)	2.56	2.40	2.22
Diámetro del Tallo, Máximo (mm.)	2.90	2.62	2.46
Longitud de las Hojas (cms.)	89.7	90.4	96.2
Anchura de las Hojas (cms.)	10.2	9.5	9.4
Índice de Venación	2.79	2.90	2.90
Número de Macollas	0.4	0.2	0.1
Caracteres de la Espiga			
Longitud de la Espiga (cms.)	42.9	42.5	40.1
Longitud de la Parte Ramificada (cms.)	21.1	21.4	18.7
Por ciento de la Parte Ramificada	49.2	50.4	46.6
Número de Ramificaciones	44.3	44.5	36.9
Por ciento de Ramificaciones Secundarias	36.4	37.8	31.2
Caracteres Externos de la Mazorca			
Longitud (cms.)	18.4	18.2	15.5
Diámetro (mm.)	41.9	48.2	47.2
Número de Hileras	12.6	12.7	13.1
Ángulo de Adelgazamiento	4.35	4.09	3.62
Longitud del Pedúnculo (cms.)	16.8	10.6	8.5
Diámetro del Pedúnculo (mm.)	11.0	11.1	8.2
Número de Brácteas	10.8	12.6	15.6
Caracteres de los Granos			
Longitud (mm.)	10.67	11.73	11.28
Anchura (mm.)	9.55	10.61	9.88
Grosor (mm.)	5.27	4.90	4.42
Dureza	1.8	1.9	1.9
Depresión	4.6	4.3	4.3
Caracteres Internos de la Mazorca			
Diámetro de la Tusa (mm.)	23.5	33.7	29.7
Diámetro del Raquis (mm.)	15.0	24.9	19.7
Longitud de la Raquilla (mm.)	2.3	1.3	2.5
Índice Tusa/raquis	1.57	1.35	1.51
Índice Gluma/grano	0.39	0.37	0.44
Índice Raquilla/grano	0.22	0.11	0.14
Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos			
Adaptación a la Altitud, Promedio (Mts.)	1,750	1,040	221
Número de Días para la Antesis	97.5	86.8	84.9
Susceptibilidad a la Roya	2.8	3.4	4.1
Susceptibilidad al Helminthosporium	2.9	3.3	3.7
Pilosidad (Intensidad)	2.5	2.5	2.4
Pilosidad (Frecuencia)	2.8	2.7	2.5
Color de la Planta	2.9	2.8	2.4
Color de la Lema, %	4.6	7.5	8.4
Color de la Gluma, %	56.3	72.8	28.7
Color de la Parte Media de la Tusa, %	85.5	63.7	40.7
Nudos Cromosómicos, Variación	4-13	6-13	7-13
Nudos Cromosómicos, Promedio	7.4	9.8	9.4

DE COLECCIÓN DE LA UNAM

TABLA 5. Comparación entre el Yucatán y sus Probables Progenitores, el Común y el Andaquí.

	Común	Yucatán	Andaquí
Caracteres de la Planta			
Altura de la Planta (cms.)	219.4	219.2	218.3
Altura de la Mazorca (cms.)	143.4	133.0	141.2
Diámetro del Tallo, Mínimo (mm.)	2.40	—	—
Diámetro del Tallo, Máximo (mm.)	2.62	—	—
Longitud de las Hojas (cms.)	90.4	96.0	99.4
Anchura de las Hojas (cms.)	9.5	10.1	9.9
Índice de Venación	2.90	2.57	2.68
Número de Macollas	0.2	0.0	0.0
Caracteres de la Espiga			
Longitud de la Espiga (cms.)	42.5	44.1	43.7
Longitud de la Parte Ramificada (cms.)	21.4	22.7	23.0
Por ciento de la Parte Ramificada	50.4	51.5	52.6
Número de Ramificaciones	44.5	43.6	42.1
Por ciento de Ramificaciones Secundarias	37.8	36.4	40.8
Caracteres Externos de la Mazorca			
Longitud (cms.)	18.2	17.5	15.0
Diámetro (mm.)	48.2	45.6	36.2
Número de Hileras	12.7	10.8	10.3
Angulo de Adelgazamiento	4.09	3.59	4.32
Longitud del Pedúnculo (cms.)	10.6	11.5	13.2
Diámetro del Pedúnculo (mm.)	11.1	14.3	12.4
Número de Brácteas	12.6	15.1	16.6
Caracteres de los Granos			
Longitud (mm.)	11.73	12.01	9.61
Anchura (mm.)	10.61	11.29	9.64
Grosor (mm.)	4.90	4.24	4.61
Dureza	1.9	1.8	1.7
Depresión	4.3	4.4	5.0
Caracteres Internos de la Mazorca			
Diámetro de la Tusa (mm.)	33.7	29.0	22.0
Diámetro del Raquis (mm.)	24.9	17.8	13.8
Longitud de la Raquilla (mm.)	1.3	3.0	1.8
Índice Tusa/raquis	1.35	1.63	1.59
Índice Gluma/grano	0.37	0.47	0.43
Índice Raquilla/grano	0.11	0.25	0.19
Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos			
Adaptación a la Altitud, Promedio (Mts.)	1,040	585	610
Número de Días para la Antesis	86.8	87.1	81.1
Susceptibilidad a la Roya	3.4	4.0	3.5
Susceptibilidad al Helminthosporium	3.3	4.1	3.8
Pilosidad (Intensidad)	2.5	2.9	2.8
Pilosidad (Frecuencia)	2.7	1.5	1.7
Color de la Planta	2.8	3.2	3.1
Color de la Lema, %	7.5	—	—
Color de la Gluma, %	72.8	—	—
Color de la Parte Media de la Tusa, %	63.7	55.6	83.2
Nudos Cromosómicos, Variación	6-13	9-12	8-12
Nudos Cromosómicos, Promedio	9.8	10.2	10.8

TABLA 6. Comparación entre el Cacao y sus Probables Progenitores, El Sabanero y el Costeño.

	<i>Sabanero</i>	<i>Cacao</i>	<i>Costeño</i>
Caracteres de la Planta			
Altura de la Planta (cms.)	176.8	225.6	184.6
Altura de la Mazorca (cms.)	111.1	135.8	113.5
Diámetro del Tallo, Mínimo (mm.)	2.43	2.02	2.22
Diámetro del Tallo, Máximo (mm.)	2.71	2.22	2.46
Longitud de las Hojas (cms.)	72.5	82.4	96.2
Anchura de las Hojas (cms.)	10.1	9.4	9.4
Índice de Venación	2.26	2.90	2.90
Número de Macollas	—	0.0	0.1
Caracteres de la Espiga			
Longitud de la Espiga (cms.)	37.1	38.4	40.1
Longitud de la Parte Ramificada (cms.)	15.4	20.0	18.7
Por ciento de la Parte Ramificada	41.5	52.0	46.6
Número de Ramificaciones	30.0	41.0	36.9
Por ciento de Ramificaciones Secundarias	38.0	37.6	31.2
Caracteres Externos de la Mazorca			
Longitud (cms.)	14.0	15.0	15.5
Diámetro (mm.)	44.3	45.6	47.2
Número de Hileras	11.7	12.6	13.1
Angulo de Adelgazamiento	5.44	4.87	3.62
Longitud del Pedúnculo (cms.)	15.3	9.8	8.5
Diámetro del Pedúnculo (mm.)	13.2	8.8	8.2
Número de Brácteas	11.5	12.2	15.6
Caracteres de los Granos			
Longitud (mm.)	11.34	11.53	11.28
Anchura (mm.)	10.59	10.16	9.88
Grosor (mm.)	6.11	5.27	4.42
Dureza	3.2	4.0	1.9
Depresión	4.9	4.8	4.3
Caracteres Internos de la Mazorca			
Diámetro de la Tusa (mm.)	25.0	28.0	29.7
Diámetro del Raquis (mm.)	15.6	18.0	19.7
Longitud de la Raquilla (mm.)	2.5	3.5	2.5
Índice Tusa/raquis	1.60	1.56	1.51
Índice Gluma/grano	0.42	0.43	0.44
Índice Raquilla/grano	0.22	0.30	0.14
Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos			
Adaptación a la Altitud, Promedio (Mts.)	2,410	1,530	221
Número de Días para la Antesis	146.3	86.2	84.9
Susceptibilidad a la Roya	3.7	3.2	4.1
Susceptibilidad al Helminthosporium	2.3	3.1	3.7
Pilosidad (Intensidad)	3.2	2.1	2.4
Pilosidad (Frecuencia)	3.0	2.4	2.5
Color de la Planta	3.1	2.5	2.4
Color de la Lema, %	11.5	18.4	8.4
Color de la Gluma, %	43.5	69.7	28.7
Color de la Parte Media de la Tusa, %	61.8	64.3	40.7
Nudos Cromosómicos, Variación	0-6	5-14	7-13
Nudos Cromosómicos, Promedio	1.5	10.0	9.4

TABLA 7. Comparación entre el Puya y sus Probables Progenitores, el Clavo y el Puya Grande.

	<i>Clavo</i>	<i>Puya</i>	<i>Puya Grande</i>
Caracteres de la Planta			
Altura de la Planta (cms.)	205.0	208.1	283.6
Altura de la Mazorca (cms.)	124.0	130.0	211.4
Diámetro del Tallo, Mínimo (mm.)	—	2.19	2.48
Diámetro del Tallo, Máximo (mm.)	—	2.48	2.78
Longitud de las Hojas (cms.)	101.3	93.5	100.7
Anchura de las Hojas (cms.)	9.3	10.0	11.4
Índice de Venación	2.76	2.73	2.59
Número de Macollas	0.0	0.1	—
Caracteres de la Espiga			
Longitud de la Espiga (cms.)	42.9	37.8	42.1
Longitud de la Parte Ramificada (cms.)	20.4	17.1	20.7
Por ciento de la Parte Ramificada	47.6	45.3	49.0
Número de Ramificaciones	41.2	33.8	44.6
Por ciento de Ramificaciones Secundarias	36.7	29.0	38.7
Caracteres Externos de la Mazorca			
Longitud (cms.)	20.0	17.2	18.7
Diámetro (mm.)	32.2	37.9	39.4
Número de Hileras	11.1	11.4	11.4
Angulo de Adelgazamiento	3.27	2.36	3.62
Longitud del Pedúnculo (cms.)	6.9	9.2	15.5
Diámetro del Pedúnculo (mm.)	11.3	8.1	10.0
Número de Brácteas	15.5	12.0	11.5
Caracteres de los Granos			
Longitud (mm.)	10.47	11.30	11.54
Anchura (mm.)	8.32	9.04	9.51
Grosor (mm.)	5.15	4.18	4.35
Dureza	1.8	2.2	2.0
Depresión	5.0	3.9	4.7
Caracteres Internos de la Mazorca			
Diámetro de la Tusa (mm.)	18.0	18.9	25.4
Diámetro del Raquis (mm.)	10.1	11.3	15.6
Longitud de la Raquilla (mm.)	0.1	0.5	2.5
Índice Tusa/raquis	1.78	1.67	1.63
Índice Gluma/grano	0.38	0.34	0.43
Índice Raquilla/grano	0.01	0.15	0.18
Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos			
Adaptación a la Altitud, Promedio (Mts.)	1,460	215	937
Número de Días para la Antesis	84.5	85.0	—
Susceptibilidad a la Roya	3.5	4.1	—
Susceptibilidad al Helminthosporium	3.5	2.9	—
Pilosidad (Intensidad)	3.0	2.5	—
Pilosidad (Frecuencia)	1.8	2.7	—
Color de la Planta	3.0	2.5	—
Color de la Lema, %	0.0	30.1	5.2
Color de la Gluma, %	27.6	13.8	7.3
Color de la Parte Media de la Tusa, %	82.8	31.2	56.3
Nudos Cromosómicos, Variación	7-10	8-10	8-10
Nudos Cromosómicos, Promedio	8.6	8.6	9.0

TABLA 8. Comparación de los Caracteres de las Plantas de las Razas de Maíz de Colombia.

Razas	Altura (Cms.)		Diámetro del Tallo (mm.)		Hojas				Índice de Ver-nación	Nº de Maco-llas
	Plant.	Mazorcas	Máximo	Mínimo	Nº Encima			Anchura		
					Nº Pro-medio	Mazorca	Longi-tud			
A. Primitivas										
Pollo	141.6	85.5	2.18	2.42	9.7	4.7	65.0	8.5	2.42	—
Pira	201.8	133.9	2.16	2.41	13.3	4.8	96.8	10.0	2.76	0.0
B. Razas Probablemente Introducidas										
Pira Naranja	254.5	188.0	2.79	3.00	18.2	6.2	101.8	10.0	2.82	0.4
Clavo	205.0	124.0	2.17	2.37	14.8	6.7	101.3	9.3	2.76	0.0
Güirua	217.3	159.0	2.50	2.67	12.5	4.6	92.3	10.0	2.65	0.0
Cariaco	143.1	84.5	2.01	2.26	13.8	5.2	76.1	8.8	2.89	0.1
Andaquí	218.3	141.2	2.26	2.47	13.6	5.7	99.4	9.9	2.68	0.0
Imbricado	192.4	131.2	2.54	2.82	10.9	4.3	73.6	9.5	2.40	—
Sabanero	176.8	111.1	2.43	2.71	11.4	4.6	72.5	10.1	2.26	0.0
C. Razas Híbridas Colombianas										
Cabuya	221.3	161.9	2.40	2.59	13.6	5.5	77.5	10.0	2.38	0.0
Montaña	225.0	162.2	2.98	3.30	14.9	5.5	77.5	11.4	2.14	0.0
Capiro	202.0	141.0	3.00	3.37	13.4	5.8	96.7	11.8	2.44	0.0
Amagaceño	225.6	150.1	2.56	2.90	15.9	5.5	89.7	10.2	2.79	0.4
Común	219.4	143.4	2.40	2.62	14.2	5.6	90.4	9.5	2.90	0.2
Yucatán	219.2	133.0	2.45	2.66	14.4	5.8	96.0	10.1	2.57	0.0
Cacao	225.6	135.8	2.02	2.22	13.4	5.4	82.4	9.4	2.90	0.0
Costeño	184.6	113.5	2.22	2.46	13.2	5.6	96.2	9.4	2.90	0.1
Negrito	145.2	90.2	1.72	1.91	12.8	5.0	69.6	8.3	3.07	0.0
Puya	208.1	130.0	2.19	2.48	15.2	5.7	93.5	10.0	2.73	0.1
Puya Grande	283.6	211.4	2.48	2.78	15.9	5.8	100.7	11.4	2.59	—
Chococeño	200.0	148.6	1.88	1.93	15.8	4.7	69.3	8.0	3.18	1.9

TABLA 9. Comparación de los Caracteres de las Espigas de las Razas de Maíz de Colombia.

Razas	Longitud (Cms.)		Parte Ramificada		Ramificaciones			Índice de Condensación
	Espiga	Pedúnculo	Longitud (Cms.)	Por ciento	Nº	% Secundarias	% Terciarias	
A. Primitivas								
Pollo	30.7	15.4	14.8	48.2	35.2	44.3	8.0	1.03
Pira	38.8	18.5	19.0	49.0	50.6	38.7	4.2	1.04
B. Razas Probablemente Introducidas								
Pira Naranja	41.0	15.2	17.8	43.4	58.2	35.4	3.6	1.04
Clavo	42.9	19.5	20.4	47.6	41.2	36.7	3.0	1.09
Güirua	42.7	19.5	19.9	46.7	43.6	41.5	4.3	1.18
Cariaco	36.4	13.9	18.2	50.0	46.1	34.4	2.8	1.08
Andaquí	43.7	20.9	23.0	52.6	42.1	40.8	6.2	1.10
Imbricado	37.8	20.6	16.9	44.7	41.2	35.0	1.9	1.06
Sabanero	37.1	21.8	15.4	41.5	30.0	38.0	4.3	1.04
C. Razas Híbridas Colombianas								
Cabuya	38.8	21.3	18.3	47.2	43.9	43.8	6.4	1.04
Montaña	40.4	17.9	21.2	52.5	50.1	41.5	6.0	1.08
Capiro	—	19.4	19.6	—	42.0	50.7	7.9	1.03
Amagaceño	42.9	20.3	21.1	49.2	44.3	36.4	3.6	1.02
Común	42.5	20.6	21.4	50.4	44.5	37.8	4.3	1.04
Yucatán	44.1	20.4	22.7	51.5	43.6	36.4	3.9	1.03
Cacao	38.4	21.4	20.0	52.0	41.0	37.6	3.4	1.03
Costeño	40.1	17.7	18.7	46.6	36.9	31.2	2.2	1.07
Negrito	33.8	15.5	14.7	43.5	28.1	26.0	1.4	1.09
Puya	37.8	17.6	17.1	45.3	33.8	29.0	2.1	1.06
Puya Grande	42.1	21.1	20.7	49.0	44.6	38.7	6.0	1.03
Chococoño	30.2	17.0	15.3	50.7	41.5	33.3	2.9	1.05

TABLA 10. Comparación de los Caracteres Externos de las Mazorcas y de los Granos de las Razas de Maíz de Colombia.

Razas	Longi- tud mm.	Diáme- tro cms.	Nº de hile- ras	Grados Angulo Adelga- zamiento	Pedúnculo		Nº Brác- teas	Caracteres de los granos					
					mm. Diáme- tro	mm. Longi- tud		Longi- tud mm.	Anchu- ra mm.	Gro- sor mm.	Dure- za	Depre- ción	
A. Primitivas													
Pollo	8.8	29.3	10.0	5.65	8.7	11.3	11.3	8.54	7.94	4.96	1.6	5.0	
Pira	11.2	25.6	11.0	3.12	8.7	9.9	13.1	8.96	6.49	3.58	1.2	5.0	
B. Razas Probablemente Introducidas													
Pira Naranja	15.7	27.8	14.7	3.70	10.4	12.0	16.0	8.78	5.53	3.75	1.4	5.0	
Clavo	20.0	32.2	11.1	3.27	11.3	6.9	15.5	10.47	8.32	5.15	1.8	5.0	
Güirua	16.2	43.0	12.2	4.39	13.2	13.3	12.7	10.44	7.97	4.88	2.4	4.8	
Cariaco	11.9	47.7	15.8	4.72	9.4	8.3	16.0	10.77	8.80	4.73	4.5	4.4	
Andaquí	15.0	36.2	10.3	4.32	12.4	13.2	16.6	9.61	9.64	4.61	1.7	5.0	
Imbricado	11.0	38.65	14.3	5.73	11.7	10.0	8.2	10.64	7.23	5.26	1.3	5.0	
Sabanero	14.0	44.3	11.7	5.44	13.2	15.3	11.5	11.34	10.59	6.11	3.2	4.9	
C. Razas Híbridas Colombianas													
Cabuya	16.0	36.7	9.3	4.05	13.6	15.3	9.1	10.35	10.79	6.36	4.0	4.9	
Montaña	21.8	48.0	13.2	4.20	11.7	17.1	11.6	11.81	10.59	6.17	1.9	4.3	
Capio	19.8	50.5	13.0	4.53	14.3	18.4	15.0	12.08	11.38	7.01	4.4	4.6	
Amagaceño	18.4	41.9	12.6	4.35	11.0	16.8	10.8	10.67	9.55	5.27	1.8	4.6	
Común	18.2	48.2	12.7	4.09	11.1	10.6	12.6	11.73	10.61	4.90	1.9	4.3	
Yucatán	17.5	45.6	10.8	3.59	14.3	11.5	15.1	12.01	11.29	4.24	1.8	4.4	
Cacao	15.0	45.6	12.6	4.87	8.8	9.8	12.2	11.53	10.16	5.27	4.0	4.8	
Costeño	15.5	47.2	13.1	3.62	8.2	8.5	15.6	11.28	9.88	4.42	1.9	4.3	
Negrito	13.1	42.5	14.4	3.76	8.0	6.9	10.5	11.38	8.40	4.27	3.3	4.2	
Puya	17.2	37.9	11.4	2.36	8.1	9.2	12.0	11.30	9.04	4.18	2.2	3.9	
Puya Grande	18.7	39.4	11.4	3.62	10.0	15.5	11.5	11.54	9.51	4.35	2.0	4.7	
Chococéño	11.0	36.5	17.2	5.52	9.6	7.5	16.5	8.15	6.47	4.10	2.0	5.0	

TABLA 11. Comparación de los Caracteres Internos de las Mazorcas de las Razas de Maíz de Colombia.

Razas	Diámetro (mm.)			Longitud de la raquilla	Índices			Pubescencia			Endurecimiento		
	Mazorca	Tusa	Raquis		Tusa/Raquis	Gluma/grano	Raquilla/grano	Copilla	Gluma Inferior	Gluma Superior	Gluma Inferior	Raquis	
A. Primitivas													
Pollo	29.3	14.3	8.1	1.4	1.77	0.36	0.16	1.8	0.9	1.0	2.4	3.0	
Pira	25.6	11.2	5.5	0.5	2.04	0.31	0.06	1.6	0.8	0.4	1.6	2.5	
B. Razas Probablemente Introducidas													
Pira Naranja	27.8	15.2	8.1	1.1	1.88	0.41	0.12	2.7	1.2	0.3	1.0	2.0	
Clavo	32.2	18.0	10.1	0.1	1.78	0.38	0.01	2.3	1.1	0.3	1.9	3.0	
Güirua	34.1	21.5	10.9	2.3	1.97	0.55	0.24	1.2	1.2	0.5	1.0	2.0	
Cariaco	47.7	28.8	18.1	3.7	1.59	0.50	0.34	1.8	1.6	2.1	3.1	3.2	
Andaquí	36.2	22.0	13.8	1.8	1.59	0.43	0.19	2.1	1.5	2.0	2.6	2.8	
Imbricado	38.6	22.7	13.9	1.9	1.63	0.77	0.17	1.9	0.1	0.3	3.1	3.1	
Sabanero	44.3	25.0	15.6	2.5	1.60	0.42	0.22	1.6	0.8	0.8	2.2	2.4	
C. Razas Híbridas Colombianas													
Cabuya	36.7	17.8	8.3	1.9	2.14	0.43	0.17	1.3	1.8	1.4	1.7	2.3	
Montaña	48.0	26.3	14.8	4.3	1.78	0.49	0.36	2.2	0.2	0.8	2.5	2.8	
Capio	50.5	29.0	16.8	5.1	1.73	0.51	0.42	1.9	1.2	1.8	2.8	3.0	
Amagaceño	41.9	23.5	15.0	2.3	1.57	0.39	0.22	1.6	0.2	0.3	3.5	3.5	
Común	48.2	33.7	24.9	1.3	1.35	0.37	0.11	1.9	1.3	1.1	3.3	3.5	
Yucatán	45.6	29.0	17.8	3.0	1.63	0.47	0.25	2.0	1.8	2.2	3.5	3.5	
Cacao	45.6	28.0	18.0	3.5	1.56	0.43	0.30	1.6	0.8	0.8	2.9	2.8	
Costeño	47.2	29.7	19.7	2.5	1.51	0.44	0.14	2.2	1.4	1.3	3.0	3.0	
Negrito	42.5	24.0	16.7	1.5	1.44	0.32	0.13	2.2	1.4	1.9	2.9	2.6	
Puya	37.9	18.9	11.3	0.5	1.67	0.34	0.15	1.8	1.2	0.8	2.2	3.1	
Puya Grande	39.4	25.4	15.6	2.5	1.63	0.43	0.18	1.7	0.8	0.8	3.0	2.8	
Chococéño	36.5	23.8	15.6	2.0	1.53	0.50	0.19	2.3	1.2	1.4	2.4	2.3	

TABLA 12. Comparación de los Caracteres Fisiológicos, Genéticos y Citológicos de las Razas de Maíz de Colombia.

Razas	Adaptación a la Atritud	Madurez	Color en Plantas y Mazorcas										Nudos Cromosómicos			
			Pilosidad		Porcentajes de Mazorcas con color en:						Nº Plantas es-tudias	Varia-ción	Pro-me-dio			
			Roya	Helmin-thosporium	Inten-sidad	Fre-cuen-cia	Califi-cación por planta	Le-mas	Glu-mas	Parte Media Tusa				Me-du-la	Aleu-rona	Peri-car-pio
A. Primitivas																
Pollo	1865	142.9	4.1	2.1	1.8	1.5	1.8	4.5	40.7	76.9	18.1	13.6	19.7	6	3-5	4.0
Pira	1100	89.7	4.0	4.0	2.8	3.3	2.3	1.3	9.2	35.6	9.2	5.0	0.0	5	6-10	8.4
B. Razas Probablemente Introducidas																
Pira Naranja	1410	111.5	3.5	3.5	3.0	2.8	3.0	0.0	16.7	100.0	27.8	4.2	0.0	2	6-7	7.0
Clavo	1460	84.5	3.5	3.5	3.0	1.8	3.0	0.0	27.6	82.8	38.0	0.0	0.0	4	7-10	8.6
Güirua	1861	83.9	3.4	3.5	3.2	2.0	3.1	19.8	25.0	39.5	0.0	100.0	17.2	—	—	—
Cariaco	244	84.6	3.8	3.9	2.1	2.2	2.4	41.4	38.0	48.6	18.1	4.2	45.8	3	5-6	5.3
Andaquí	610	81.1	3.5	3.8	2.8	1.7	3.1	1.5	39.0	83.2	6.2	0.0	8.0	6	8-12	10.8
Imbricado	2310	147.0	3.2	1.8	4.0	3.5	3.8	36.0	72.0	92.0	44.0	0.0	75.7	4	1-5	2.8
Sabanero	2410	146.3	3.7	2.3	3.2	3.0	3.1	11.5	43.5	61.8	14.7	6.2	14.9	35	0-6	1.5
C. Razas Híbridas Colombianas																
Cabuya	2380	161.4	4.3	2.0	3.2	3.4	2.9	6.7	44.4	77.8	8.9	31.1	2.2	4	1-5	2.2
Montaña	2105	205.8	3.8	2.5	2.6	2.6	2.8	0.7	55.7	83.1	9.2	0.0	6.8	5	1-7	5.2
Capio	2370	199.8	3.9	3.0	2.6	2.9	3.5	18.7	54.5	72.8	24.2	2.3	26.6	2	6-7	6.2
Amagaceño	1750	97.5	2.8	2.9	2.5	2.8	2.9	4.6	56.3	85.5	9.0	4.5	5.1	8	4-13	7.4
Común	1040	86.8	3.4	3.3	2.5	2.7	2.8	7.5	72.8	63.7	8.5	1.8	7.0	20	6-13	9.8
Yucatán	585	87.1	4.0	4.1	2.9	1.5	3.2	11.0	20.0	55.6	2.4	0.0	12.0	5	9-12	10.2
Cacao	1530	86.2	3.2	3.1	2.1	2.4	2.5	18.4	69.7	64.3	7.9	55.5	15.6	6	5-14	10.0
Costeño	221	84.9	4.1	3.7	2.4	2.5	2.4	8.4	28.7	40.7	4.5	3.5	10.5	17	7-13	9.4
Negrito	79	82.3	4.2	4.0	2.5	2.8	2.3	10.7	28.6	53.6	0.0	100.0	0.0	2	8-9	8.5
Puya	215	85.0	4.1	3.9	2.5	2.7	2.5	30.1	13.8	31.2	0.6	4.2	2.8	5	8-10	8.6
Puya Grande	937	—	—	—	—	—	—	5.2	7.3	56.3	2.1	0.0	12.7	4	8-10	9.0
Chococéño	87	101.0	3.5	3.2	2.3	2.4	2.3	2.0	75.0	100.0	2.9	10.5	4.4	16	6-13	8.7

TABLA 13. Lista de las Colecciones Estudiadas como Representativas de Cada Raza de Maíz Colombiano.

<i>Raza de Maíz</i>	<i>Número de Colección</i>
A. Razas Primitivas	
1. Pollo	Boy. 384, 444, 450, 452, 453, 455, 456, 457, 466; Cun. 366, 423, 424, 443, 445, 465.
2. Pira	Boy. 445, 462, 473, 474; Cun. 301, 327, 375, 421, 449, 452, 470, 480, 483, 486, 488, 515, 520, 521; Hui. 374; Mag. 403; Meta. 320, 902; Sas. 356, 374, 375, 379, 380, 384, 385, 389, 390; Tol. 351, 368, 379, 390, 400, 405; Val. 361.
B. Razas Probablemente Introducidas	
3. Pira Naranja	Nar. 363, 369, 471, 521, 532, 536, 537; Val. 429.
4. Clavo	Cal. 370, 374; Chocó 311; Nar. 329; San. 314; Tol. 358.
5. Güirua	Mag. 443, 447, 450, 464, 466, 469.
6. Maíz Dulce	Nar. 430.
7. Maíz Harinoso Dentado	Nar. 326.
8. Cariaco	Ant. 401; Atl. 318; Bol. 301, 349; Cor. 302, 332, 334, 338; 340, 342; Cun. 473; Cho. 338; Mag. 399, 408, 434; San. 302; Tol. 307, 312.
9. Andaquí	Caq. 307, 320, 321, 324, 325, 327, 329, 330, 333, 334, 336; Put. 329.
10. Imbricado	Boy. 406; Cun. 372; Nar. 389, 390.
11. Sabanero	Ant. 333A; Boy. 305, 306, 308, 309, 313B, 315, 317, 320, 323, 324, 326, 331, 332, 335, 339, 340, 342, 344, 352, 354, 356B, 357, 358, 360, 361, 362, 364, 365, 367, 368, 369, 370, 371., 372, 373, 374, 375, 377, 378, 379, 381, 383, 390, 393, 395, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 407A, 408, 409, 411, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 426A, 432, 439, 443, 447, 458, 459, 460; Cau. 308; Cun. 307, 308, 309, 310, 317, 318, 320, 323, 336, 339, 349, 353, 357, 358A, 358B, 359, 360, 361, 362, 364, 365, 367, 369, 370, 371, 373, 374, 377, 378, 379B, 381, 382, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 391, 392, 394, 395, 396, 397, 398, 400, 402, 403, 404, 406, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 417, 418, 419, 420, 422, 425,

TABLA 13. Lista de las Colecciones Estudiadas como Representativas de Cada Raza de Maíz Colombiano. (Continuación).

<i>Raza de Maíz</i>	<i>Número de Colección</i>
	426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 444, 489, 494, 495, 513, 535, 541; Hui. 305; Nar. 304, 305, 314, 318, 319, 320, 335, 342, 343, 365, 388, 405, 406, 410, 415, 416, 423, 425, 428, 429, 434, 435, 438; Put. 301, 302, 307; San. 303, 306, 308, 324, 326, 327, 329, 333; Sas. 303, 365, 368, 369, 373; Val. 303, 306.
C. Razas Híbridas Colombianas	
12. Cabuya	Cun. 312, 313, 314, 316; San. 301, 304, 316, 317.
13. Montaña	Ant. 307, 320, 339, 346, 349, 350, 351, 353, 355, 356, 357, 360, 361, 362, 418, 419, 420; Nar. 374, 426, 437, 493, 494, 509, 520, 534.
14. Capiro	Ant. 318, 348, 354; Nar. 315.
15. Amagaceño	Ant. 322, 340, 344, 367, 392; Cal. 368; Cau. 307, 310, 336, 341, 342, 358, 375, 376, 380, 381, 382, 384, 385, 414, 421; Cun. 324, 329, 330, 517; Cho. 317; Hui. 317; 319; Nar. 317, 355, 358, 359, 367, 371, 378, 401, 418, 512, 542; Put. 303; San. 313, 323; Tol. 359, 384; Val. 350, 408.
16. Común	Ant. 303, 308, 316, 321, 325, 326, 328, 330, 331, 335, 336, 342, 368, 372, 373, 374, 375, 377; Cal. 302, 303, 307, 309, 312, 315, 316, 317, 319, 321, 322, 323, 326, 327, 329, 330, 331, 333, 334, 336, 337, 339, 340, 341, 346, 352, 353, 354, 355, 356, 358, 359, 361, 362; Cau. 301, 311, 314, 315, 316, 319, 320, 322, 324, 325, 326, 327, 343, 344, 345, 346, 352, 353, 355, 356, 362, 363, 366, 367; Caq. 306, 328; Cun. 439; Hui. 301, 302, 303, 308, 309, 311, 313, 315, 318, 322, 323, 328, 337, 341, 347, 361, 367, 369, 378; Mag. 336, 377; Nar. 366, 370, 380; Sas. 314; Tol. 303, 310, 339, 341, 345, 402, 414; Val. 302, 308, 310, 312, 315, 316, 320, 321, 322, 326, 327, 330, 332, 335, 356, 357, 358, 366, 368, 372, 374, 375, 378, 379, 380, 381, 385, 388, 390, 391, 392, 394, 397, 399, 401, 402, 405, 407, 409, 411, 412, 413, 414, 416, 418.
17. Yucatán	Cun. 475, 476, 478, 534; Tol. 370, 377, 378, 389, 399, 408.

TABLA 13. Lista de las Colecciones Estudiadas como Representativas de Cada Raza de Maíz Colombiano. (Continuación).

<i>Raza de Maíz</i>	<i>Número de Colección</i>
18. Cacao	Boy. 314, 318, 345, 346, 431, 437, 446, 454; Cum. 451; Hui. 304; San. 321; Sas. 301, 304, 315, 317, 318, 319, 323, 324, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 335, 337, 338, 340, 341, 342, 345, 346, 347, 348, 351, 354, 355, 358, 359, 364.
19. Costeño	Ant. 309, 323, 324, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 387, 388, 389, 390, 391, 393; Atl. 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 320, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329; Boy. 310; Bol. 305, 311, 313, 314, 316, 322, 323, 324, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 334, 336, 337, 339, 340, 341, 342, 343, 345, 347, 348, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 364, 370, 371, 372, 374, 375, 377, 378, 379, 380, 381; Cal. 310, 369, 377; Cor. 304, 305, 306, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 316, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 333, 335, 336, 339, 341, 343, 344, 345; Cum. 348, 487, 519; Mag. 302, 307, 309, 311, 312, 313, 316, 335, 337, 340, 343, 344, 345, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 354, 356, 359, 360, 361, 363, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 386, 391, 394, 395, 397, 400, 406; Meta. 303, 305, 314, 319; Sas. 308, 313, 350; Tol. 306, 320, 347, 352, 353, 360, 361, 363, 365, 393, 395, 401.
20. Negrito	Atl. 321; Cho. 339; Gua. 306; Mag. 321, 392.
21. Puya	Ant. 363; Ara. 301; Gua. 302, 304, 305, 307, 308; Mag. 303, 318, 322, 332, 355, 374, 375, 376, 390; San. 305, 345, 349, 350, 351; Sas. 311.
22. Puya Grande	San. 315, 319, 320, 332, 335, 336, 340, 341, 347.
23. Chococeño	Ant. 399; Cau. 388, 389, 390, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 409, 410, 411, 412, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433; Cho. 301, 302, 303, 304, 306, 307, 308, 309, 310, 312, 314, 316, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 340, 343, 344, 345, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 360, 361, 362, 363,

TABLA 13. Lista de las Colecciones Estudiadas como Representativas de Cada Raza de Maíz Colombiano. (Continuación).

<i>Raza de Maíz</i>	<i>Número de Colección</i>
	364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371,
	372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379,
	380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387,
	389, 390, 392, 393, 394, 395, 400; Nar.
	301, 302, 392, 397, 439, 440, 441, 442,
	443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450,
	451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458,
	459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 467,
	468, 469, 484, 490, 495, 496, 499, 504,
	514, 530, 544; Val. 304, 359, 360, 362,
	420, 421, 423, 424, 425, 426, 427.

TABLA 14. Número de Colecciones de cada Raza que se usaron para estudiar los distintos caracteres.

<i>Raza</i>	<i>Plantas</i>	<i>Mazorcas</i>			<i>Pubescencia Roya, etc.</i>	<i>Nudos cromo- sómicos</i>
		<i>Externas</i>	<i>Internas</i>	<i>Color</i>		
Pollo	5	11	1	15	13	6
Pira	9	6	2	5	3	5
Clavo	2	2	1	2	2	4
Güirua	7	7	3	7	7	—
Cariaco	4	11	1	6	4	3
Andaquí	6	12	2	—	6	6
Imbricado	2	3	1	2	2	4
Sabanero	36	184	2	189	177	35
Pira Naranja	4	2	1	2	4	2
Montaña	7	13	1	14	17	5
Capio	2	4	1	4	4	2
Amagaceño	8	44	1	32	23	8
Común	20	200	1	135	101	20
Yucatán	8	9	2	—	8	5
Cacao	5	43	1	40	10	6
Costeño	28	130	4	155	91	17
Negrito	4	4	1	4	3	2
Puya	11	19	2	16	8	5
Puya Grande	4	11	4	9	—	4
Chococeño	14	38	2	27	12	16
Cabaya	4	8	1	4	5	4

TABLA 15. Lista de Instituciones e Individuos a quienes se les ha enviado Semilla del Centro de Colección de Maíz de Medellín Colombia S. A.

H. Rosado	Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas	Turrialba, Costa Rica.
Carlos A. Krug	Servicio Nacional de Ciencias Agronómicas	Campinas, Sao Paulo, Brasil.
Américo Groszman	Servicio Nacional de Ciencias Agronómicas	Río de Janeiro, Brasil.
F. G. Brieger	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".	Piracicaba, Sao Paulo, Brasil.
Narciso M. Cross	Departamento Meteorología.	Santiago de las Vegas, Cuba.
Ricardo Cardeñosa B.	University of Minnesota	Minneápolis, Minn.
H. C. Thorpe	East African Agriculture and Forestry Research Organization	D.P.O. Njoro, Kenya Colony, Africa.
Edward E. Christensen	Christensen Plant Co.	Padada, Santa Cruz, Davao, Filipinas.
Mario Gutiérrez J.	Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas	Turrialba, Costa Rica.
H. K. Hayes	College of Agriculture University of Philippines	Los Baños, Luzon, Filipinas.
J. G. Hunter	Institute of Inter-American Affairs	San José, Costa Rica.
Glauco P. Viegas	Instituto Agronómico	Campinas, Sao Paulo, Brasil.
R. P. Bartholomew	Technical Cooperation Administration	Divisa, Panamá.
Luigi Bozzi	Amministrazione Educiaria Italiana	Mogadiscio, Somalia.
H. H. Storey	East African Agricultural Research Organization	Kikuyu, Kenya, Africa.
John R. Laughman	University of Illinois	Urbana, Ill.
O. H. Pearson	Eastern States Farmers Exchange	Springfield, Mass.
Walton C. Galinat	Wisconsin University	Madison 6, Wisconsin.
Milton Rocha	Instituto Agronómico do Sul	Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.
Ezequiel Espinosa S..	Ministerio Agricultura y Comercio	Divisa, Panamá.
Arthur F. Swanson	Institute of Inter-American Affairs	Lima, Perú.

TABLA 15. Lista de Instituciones e Individuos a quienes se les ha enviado Semilla del Centro de Colección de Maíz de Medellín Colombia, S. A. (Continuación)

H. E. Rothe	Department of Agriculture	Peoria 5, Ill.
P. C. Mangelsdorf	Harvard University	Cambridge, Mass.
J. B. Paxson	Harvard University	Cambridge, Mass.
Sherill Chase	De Kalb Hybrid Corn Co.	Sycamore, Ill.
Earl S. Horner	University of Florida	Gainesville, Fla.
Sterling Wortman	Rockefeller Foundation	México, D. F., México.
R. Brodier	Ministerio de Agricultura, Cría	Valencia, Venezuela.
James S. Brooks	Oklahoma A. & M. College	Sillwater, Okla.
R. L. Jackson	Technical Cooperation Ad- ministration	Jakarta, Indonesia.
Lawrence Swildens	S. A. Timber Export Co.	Georgetown, Guayana In- glesa S. A.
Santiago Bocanegra	Estación Experimental Agri- cola	La Molina, Lima, Perú.
John Lonquist	University of Nebraska	Lincoln, Nebraska.
Alexander Grobman	Escuela Nal. de Agricultura	La Molina, Lima, Perú.
E. V. Walter	Cereal and Forage Insect Investigations, U.S.D.A	Lafayette, Indiana.
J. R. Galarraga	Servicio Cooperativo Inter- Americano de Agricultura	Quito, Ecuador.
José J. Eljuri	—	Cuenca, Ecuador.
R. H. Painter	Kansas State College	Manhattan, Kansas.
Boshi Sen	Vivekananda Laboratory	Almora, Uttar Pradesh, India.
V. M. Chavan	Deputy Director of Agricul- ture, Bombay State	Poona 5, India.
Dioscoro L. Umali	College of Agriculture Uni- versity of Philippines	College, Laguna, Fili- pinas
A. J. Mangelsdorf	Hawaiian Sugar Planters Experiment Station	Honolulu 14, Hawaii.
F. D. Clement	Trans-United Seed Co.	149 Rue Saint Honoré, París, Francia.
S. M. Sikka	Indian Agricultural Re- search Institute	New Delhi, India.
Loring M. Jones	De Kalb Hybrid Corn Co.	De Kalb, Ill.
D. F. Jones	Connecticut Agricultural Ex- periment Station	New Haven, Conn.
Alfredo Carvallo	Ministerio de Agricultura	San José, Costa Rica.
Rameshwar Singh	Sabour Agricultural College.	Sabour, Bihar, India.

TABLA 15. Lista de Instituciones e Individuos a quienes se les ha enviado Semilla del Centro de Colección de Maíz de Medellín Colombia S. A.

D. L. Smith	Rockefeller Foundation	México, D. F., México.
Ernesto Paterniani	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"	Piracicaba, Sao Paulo, Brasil.
Walter Kugler	Estación Experimental de Pergamino	Pergamino, Buenos Aires, Argentina.
A. Rattray	Agricultural Experiment Station	Salisbury, Southern Rhodesia, Africa.
Robert D. Osler	Rockefeller Foundation	México, D. F., México.
G. H. Stringfield	Ohio Agricultura Experiment Station	Wooster, Ohio.
L. F. Randolph	Cornell University	Ithaca, N. Y.
I. D. Clement	Atkins Garden and Research Laboratory	Cienfuegos, Cuba.
Nevin S. Scrimshaw	Nutrition Institute of Central America, I.N.C.A.P.	Guatemala - Guatemala
Mario P. Mezzacapa	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"	Piracicaba, Sao Paulo, Brasil.
Glenn M. Smith	Purdue University	Lafayette, Indiana.
Coel W. Mills	Servicio Cooperativo Inter-Americano de Agricultura	Quito, Ecuador.
Jorge Soria	Servicio Cooperativo Inter-Americano de Agricultura	Pichilingue, Ecuador.
Ralph S. Matlock	Oklahoma A. & M. College.	Stilwater, Okla.
William Paddock	Servicio Cooperativo	La Aurora, Guatemala.
D. L. Richardson	Purdue University	Lafayette, Indiana.
H. L. Everett	International Cooperation Administration	Los Baños, Filipinas
William L. Brown	Pioneer Hybrid Corn Co. Department of Plant Breeding	Johnston, Iowa.
Pedro Obregón	Ministerio de Agricultura y Cría	Maracay, Venezuela.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
D. I. A.

Biblioteca Agropecuaria
de Colombia - BAC



010100006210



MINISTERIO DE AGRICULTURA
BOGOTA D. E. COLOMBIA