

## ESTUDIO DESCRIPTIVO DE CUATRO RAZAS DE MAIZ

EN COLOMBIA (\*)

*Sonia Vilano Daniel.*

## I. INTRODUCCION

Por insinuación del Dr. Lewis M. Roberts, Director del Programa Cooperativo entre la Fundación Rockefeller y el Gobierno colombiano, se ha realizado un trabajo preliminar sobre el estudio descriptivo de cuatro razas de maíz en Colombia, que es de esperarse sea de alguna utilidad en las encorriables labores de fitomejoramiento en que se hallan empeñadas las entidades anteriormente mencionadas.

Las conclusiones no serán definitivas, puesto que ni el tiempo ni los datos actualmente disponibles permiten fijar resultados concluyentes.

El maíz es la base de la alimentación del pueblo colombiano; cualquier estudio que nos aporta conocimientos de sus intimidades biológicas, de sus reacciones a distintos medios, de sus agrupaciones morfológicas, o de otras características, aumentará las posibilidades de mejorar sus rendimientos y como lógica consecuencia obtendríamos un mejor estar para el pueblo consumidor.

La descripción de estas razas no sólo es importante desde el punto de vista de la agronomía como ciencia sino que enfocándola hacia otro ángulo vemos que su luz incide sobre otras ciencias como la arqueología y la etnología ya que la historia del maíz está íntimamente ligado con las migraciones del hombre sobre la tierra. Estudios de esta naturaleza más completos y relacionados con la genética y la citología pueden dar alguna luz sobre la naturaleza del maíz primitivo, el sitio donde fue domesticado y tantas otras preguntas que hoy día constituyen un enigma para el hombre. Por las observaciones anteriormente apuntadas podemos deducir la enorme importancia que una descripción de razas de maíz puede tener al reducir las incógnitas a las que se encuentra el hombre actualmente enfrentado y además en los programas de mejoramiento aportarían valiosa cooperación al saber cual es el origen de las variedades bases de dichos programas, ya que éstas podrían sintetizarse fácilmente.

(\*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del Dr. Roberto Astrálaga, a quien el autor expresa su gratitud. Recibido para publicación en Abril 20/54.

## II. REVISION DE LA LITERATURA

Para iniciar este capítulo el autor presenta un resumen de la hipótesis más aceptada actualmente acerca del origen del maíz, la cual supone que esta planta tal como se conoce en nuestros tiempos es una variación domesticada del *Zea Mays* silvestre, que descendió con el *Tripsacum*, pero por líneas divergentes, de un ancestral común que se sospecha sea una planta andropoginácea. Estos dos géneros se separaron en épocas remotas confinándose el uno a la América del Norte (*Tripsacum*) y el otro a la América del Sur (*Zea*). Con las migraciones del hombre estos dos géneros se pusieron en contacto y se cruzaron dando origen al nuevo género *Euchlaena*. Las subsiguientes hibridaciones de estos dos géneros dieron origen a nuevos tipos de maíz. Los tipos puros de maíz están casi limitados a la re-

gión de los Andes. En el resto de Norte y Sur América se encuentra en la generalidad de las veces tipos contaminados con *Tripsacum*. Resumiendo las hipótesis actuales, casi todos los maíces cultivados tienen un origen híbrido (7).

Anderson (1) hace un interesante estudio de la homología entre la mazorca y la espiga masculina, haciendo notables explicaciones para prejuzgar las características del maíz por el solo examen de la espiga. Para los fitomejoradores esto representará una importante economía de tiempo. La espiga está compuesta de un eje central con ramas primarias, secundarias y terciarias. Este estudio enseña que las variedades de maíz con espigas condensadas y entrenudos cortos entre las ramas tiene una correlación con el aumento en las hileras de granos de las mazorcas; también la longitud de las ramas de la espiga está correlacionada con la longitud de la mazorca. Otros autores han hecho estudios similares sobre índices de condensación.

Este mismo autor (2) hace una descripción del maíz reventón, encontrado al Oeste de México: indica que es de mazorcas pequeñas, granos duros y no dentados, con pericarpio rojo, amarillo o blanco. La planta tiene venas rojas en las hojas. Este maíz parece similar al encontrado por los arqueólogos en Paso Real y Jalisco. Muchas de sus características se encuentran también en el teosinte.

En 1947, Cuevas (4) informa sobre estudios descriptivos y estadísticos de las colecciones de maíz del Estado de Chiapas (Méjico) y las agrupa en cinco tipos representativos.

Cutler (5) estudió las colecciones de América del Sur, observando su desarrollo en las zonas originales o en regiones similares. Encontró una marcada influencia tripsacoide al efectuarse la hibridación con *Tripsacum*, obteniendo como consecuencia de ello las siguientes características de la mazorca: hileras rectas, disminución en el número de éstas, acortamiento del pedúnculo, dureza del raquis y tendencia al acortamiento del eje longitudinal.

Wellhausen, Roberts y Hernández (9) hicieron estudios morfo-

lógicos, genéticos y citológicas de 2.000 variedades recolectadas en México, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: a) Carácter vegetativos de la planta. b) Carácter de la espiga. c) Carácter (externos e internos) de la mazorca. Como resultado de estas investigaciones pudieron definir las relaciones naturales que existen entre las variedades y las agruparon en razas de acuerdo con las características estudiadas. En total pudieron reconocer por lo menos 25 diferentes razas de maíz y algunas sub-razas.

Anderson y Brown (3) trabajaron con 54 colecciones de maíz reventón de Turquía con el objeto de determinar su agrupación en razas. Para llevar a cabo esta labor tomaron minuciosos datos acerca de la altura de la planta, longitud de los entrenudos, longitud de la hoja, anchura de la hoja, pubescencia de la hoja, altura de la mazorca, número de mazorcas. En las mazorcas tomaron los siguientes datos: número de hileras, grueso del grano, diámetro de la base, color del pericarpio y endospermo, como también el número de cromosomas de las 54 colecciones. Con estos datos determinaron que en Turquía se encuentran actualmente dos tipos de maíz reventón con mucha variación intermedia entre estos dos extremos, ocasionalmente modificados por la introducción de variedades comerciales modernas.

Nickerson (8) determinó las características morfológicas de 500 mazorcas representativas de variedades modernas y arqueológicas. Entre los caracteres externos de la mazorca tomó: el número de hileras, diámetro del pedúnculo y forma de la mazorca. Entre las características internas midió: espesor del grano, diámetro del raquis, diámetro de la médula, profundidad de la copilla, anchura de la gluma inferior. El análisis de los promedios mostró un alto grado de asociación de estos caracteres. Estos resultados están de acuerdo estrechamente con los obtenidos por otros investigadores que han empleado diferentes métodos, y por lo tanto son índice de la validez del análisis de la mazorca para determinar la variación de las razas en el maíz.

Según Hayes e Immer (6) Sturtevant hizo, hace algún tiempo, estudios sobre tipos de maíz de acuerdo con las características del endospermo.

### III. INVESTIGACION

**A) Objetivo:** Como hasta el presente los trabajos de clasificación del maíz en Colombia se han basado únicamente en conocimientos muy rudimentarios, concretándose únicamente a la clasificación mundial que de ellos hizo Sturtevant, según la textura del grano (6), es de mucha importancia dar los primeros pasos para una clasificación más racional donde queden involucrados un mayor número de factores basados en el plasma germinal y en datos genéticos (9). Este trabajo no es propiamente una clasificación, sino más bien una descripción y estudio estadístico de algunos datos de una parte de las colecciones que hasta la fecha se han hecho en Colombia, es de es-

perarse que estos datos sean de alguna utilidad para estudios posteriores sobre clasificación racional y agrupación de razas de maíz en nuestro país.

**B) Materiales:** Este trabajo se inició en el segundo semestre de 1.951, en la Estación Agrícola Experimental "Tulio Ospina" Medellín con 22°C. y 1.500 mts. sobre el nivel del mar, con la siembra de la colección de variedades que en esa época tenía disponibles la Oficina de Investigaciones Especiales del Ministerio de Agricultura. Estas variedades con anterioridad habían sido registradas con su correspondiente número en un libro especial, anotando las características, más notorias de su zona de recolección. Para dar una mejor ilustración se indicará una lista donde se consideran agrupadas las colecciones por razas de acuerdo con sus características morfológicas. Estas razas son: Blanco Común, Amarillo Común, Choccito y Pira. El número de variedades consideradas en este estudio asciende a 112 distribuidas irregularmente entre cada una de las razas obtenidas.

Distribución geográfica y por tipos de las variedades empleadas en este estudio.

TIPO I:	Ant.	311 — 312 — 316 — 335 — 343.
	Cal.	302 — 310 — 333 — 334 — 339 — 346.
	Cau.	345 — 349 — 350 — 355 — 359.
	Cun.	303 — 304 — 435 — 437 — 440.
	Hui.	372 — 375 — 376 — 377 — 378 — 383.
	Nar.	306 — 308.
	Tol.	301 — 303 — 306 — 310 — 311.
	Val.	302 — 305 — 308 — 309 — 310 — 311 — 313— 351 — 357 — 358.
TIPO II:	Ant.	310 — 334 — 336 — 337 — 338.
	Cal.	303 — 307 — 315 — 317 — 318 — 319 — 322— 326 — 327 — 329 — 331 — 332 — 336 — 337— 338 — 340 — 341.
	Cau.	319 — 346 — 353 — 358 — 360 — 361 — 366— 367.
	Hui.	301 — 302 — 303 — 310 — 311 — 313 — 314— 315 — 344 — 345 — 347 — 353.
	Hui.	358 — 360 — 362 — 364 — 380 — 382.
	Val.	312 — 314 — 321.
TIPO III:	Cho.	301 — 302 — 303 — 304 — 306 — 307 — 308 — 309 — 310.
	Nar.	301 — 302.
	Val.	304.
TIPO IV:	Cun.	301 — 327.
	Hui.	349 — 374.
	Tol.	337.
	Val.	361.

— TABLA I —

Características de las plantas y de las mazorcas de los 4 tipos de maíz

CARACTERISTICAS	T I P O S				
	I	II	III	IV	D.M.S.
Altura de la planta	2,72	2,85	2,39	2,49 mts.	0,105
Altura sobre el nivel del mar	816,68	1.106,68	66,66	865 mts.	98,48
Calificación del <i>Helminthosporium</i>	3,45	2,91	3,20	3,60	0,206
Días de floración	87,4	87,5	102	90 días	1,70
Nº de hileras	12,22	12,35	16,17	11,22	0,369
Largo de la mazorca	17,32	17,25	10,53	10,76 cms.	0,576
Indice de conicidad	1,77	1,77	3,78	3,11	
Largo de 10 granos	11,62	11,6	7,86	8,7 cms.	0,223
Ancho de 10 granos	10,77	10,36	6,37	6,54 cms.	0,214
Grueso de 10 granos	4,75	4,98	4,16	3,64 cms.	0,116

C) **Método:** El procedimiento empleado para descriminar estas razas es el usado por Cuevas (4) ligeramente modificado por observaciones tomadas de Wellhausen, Roberts y Hernández (9).

El primer paso dado en la caracterización de las razas fue la siembra de toda la colección tratando de hacer una clasificación tentativa de acuerdo con las características que presentaban las mazorcas de las colecciones originales, haciendo lo posible por agruparlas en tipos y dando especial importancia a la forma de la mazorca y textura del grano. Este primer intento de agrupación no podía ser exacto, pero en siembras posteriores y ya con datos acerca de la morfología de la planta, como vigor, ramificación de la espiga, resistencia a enfermedades y período vegetativo, y los datos que ya se poseían de ellas en su lugar de origen tales como altura sobre el nivel del mar dieron lugar a su separación más correcta en grupos, eliminando por tanto aquellas colecciones que no presentaran características completas como para colocarse en determinado tipo.

En las colecciones originales habían sido tomadas algunas mediciones como longitud de la mazorca, número de hileras, largo de 10 granos, ancho de 10 granos, grueso de 10 granos, grado de identación del grano, dureza de las glumas, color del pericarpio y de la aleurona, diámetro de la base de la mazorca, diámetro de la parte media de la mazorca y diámetro de la punta de la mazorca. Con los datos tomados a las plantas en siembras posteriores y los que ya se poseían de su lugar de origen, se tomaron como características de diferenciación los siguientes aspectos: altura de la planta, altura so-

bre el nivel del mar, calificación de ***Helminthosporium*** y fecha de floración. Tabla I.

En cuanto a los caracteres morfológicos de las mazorcas que sirvieron para descriminar los cuatro tipos se hizo un estudio de los siguientes datos: longitud de la mazorca, índice de conicidad, número de hileras, largo de 10 granos, ancho de 10 granos, grueso de 10 granos (4). Tabla I.

Los promedios de las características de la planta fueron obtenidos del promedio de las variedades que formaron cada uno de los tipos estudiados siendo 44, 51, 12 y 5 variedades respectivamente para cada uno de los tipos.

Una explicación sobre algunos datos usados en la Tabla I y que sirven de ilustración para una mejor comprensión de su significado es la siguiente:

a) **Altura de la planta.**

Se obtuvo una estimación de la altura media de las plantas de cada colección, midiendo una planta adulta típica, seleccionada en una parcela de aproximadamente 50 plantas. Se tomó la altura del tallo principal desde el nivel del suelo hasta la base de la espiga.

b) **Calificación del *Helminthosporium*.**

En la parcela se hizo un chequeo de los daños causados por esta enfermedad, calificando su daño por medio de una escala arbitraria que va de 1 a 5, donde 1 es máxima resistencia al ataque del hongo y 5 máxima susceptibilidad.

Para los caracteres de la mazorca se tomaron los siguientes datos:

a) **Ancho de 10 granos.**

Se midió en centímetros, con calibrador metálico, en 10 granos escogidos de la parte media de la mazorca. Esta medida se hizo con los granos aún adheridos a la mazorca.

c) **Longitud de 10 granos.**

Tomando 10 granos de la parte media de la mazorca y colocándolos en hilera, tocándose la punta de uno con la base de otro grano. (9).

d) **Indice de conicidad.**

Para obtener este índice se usó el siguiente sistema empleado por Cuevas (4):

$$100 - \frac{\text{Diámetro de la punta}}{\text{Diámetro de la base}}$$

$$\text{Indice de conicidad} = \frac{\text{Diámetro de la base}}{\text{Longitud total de la mazorca}}$$

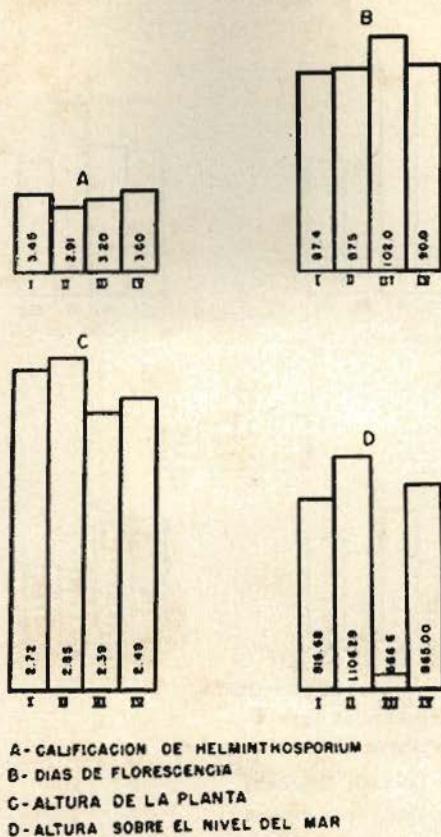


Figura 1.—Diferencia de planta entre las 4 razas para las características consideradas.

#### IV. RESULTADOS

##### A) Estudio estadístico de las plantas y mazorcas.

Se siguió el procedimiento empleado por Cuevas (4). Se agruparon las variedades correspondientes a las cuatro razas objeto de este estudio y se hizo el análisis estadístico para cada una de las características morfológicas, basándose en los promedios de las observaciones de cada raza, y los estudios correspondientes a altura de la planta, altura sobre el nivel del mar, resistencia a *Helminthosporium*, número de días de siembra a floración (véase figura 1).

En cuanto a las características morfológicas de la mazorca se estudiaron los correspondientes a: número de hileras, largo de la mazorca, largo de 10 granos, ancho de 10 granos, y grueso de 10 granos. (véase figura 2). El resto de datos que se tomaron a las colecciones originales y a las plantas, en sucesivas siembras, no se tuvieron en cuenta en este estudio por escasez de tiempo.

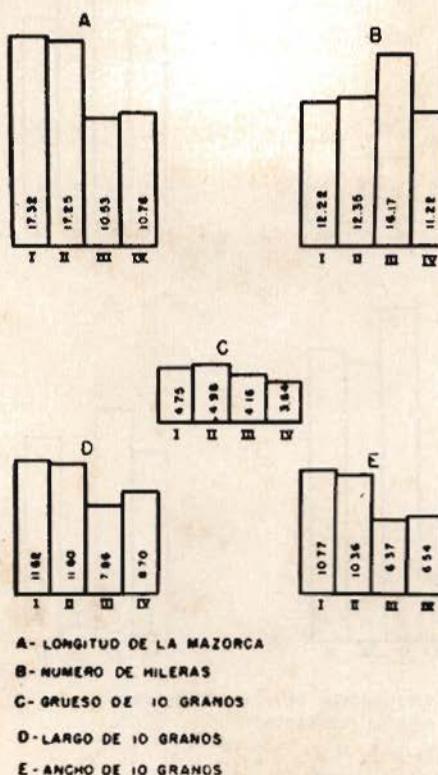


Figura 2.—Diferencia de mazorca entre las 4 razas para las características consideradas.

### B) Descripción de los tipos.

#### 1º Blanco Común (véase figura 3).

Mazorcas semicilíndricas, con 17 cms. de largo en promedio, y con un número de hilera que oscila entre 10 y 16; grano duro; aleurona generalmente incolora; endospermo incoloro. Plantas con altura promedia de 2,70 a 2,87 metros, con un promedio de siembra a floración de 85 días. Por las características estudiadas este tipo parece ser de los más modernos y evolucionados. Se le conoce como "Blanco del Valle", "Diente de Caballo", "Yucatán", "Guacamayo", "Mono" y "Capachimorado".

Las colecciones que formaron este tipo fueron recolectadas en los Departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Tolima y Valle.

Al observar el mapa de Colombia (véase figura 7), se ve que el Blanco Común se halla distribuido principalmente en las vertientes

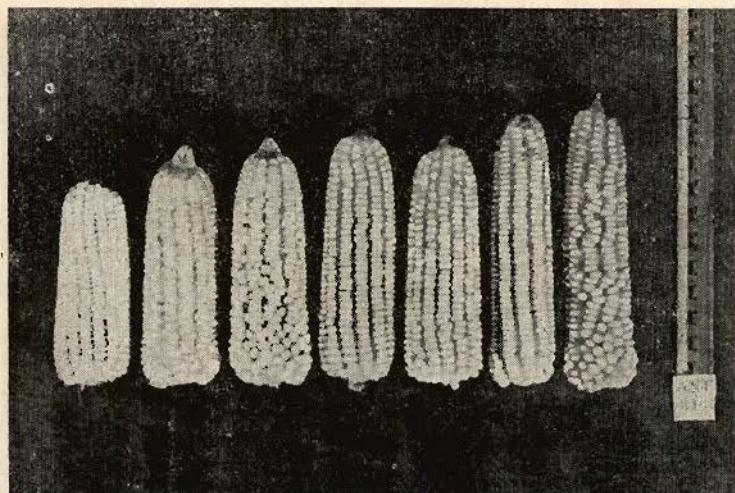


Figura 3.—Mazorcas características de la raza Blanco Común.

de los ríos Cauca y Magdalena.

**2º Amarillo Común (véase figura 4).**

Mazorcas relativamente gruesas, semicilíndricas, con un promedio de 18 cms. de largo y de 10 a 14 hileras; granos más gruesos que largos de tipo duro. Las plantas son bastante vigorosas, con floración de 87 días en promedio, menos atacadas por el *Helminthosporium* que el Blanco Común; plantas de mal aspecto; altura de la mazorca en relación con el nivel del terreno de 2 mts.

Las colecciones de este tipo fueron obtenidas en los Departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Huila y Valle, a una altitud que oscila entre 600 y 1.500 mts. A este maíz se le coroce con los siguientes nombres: "Cuba", "Mico", "Amarillo Común". El grano es de color amarillo; el pericarpio se por lo general incoloro; la aleurona varía desde incolora a amarilla y sin ninguna indentación. Lo mismo que el Blanco Común es de las razas más modernas que hay en Colombia actualmente. El Amarillo Común se extiende en la misma zona que el anterior, pero más replegado a las faldas de las cordilleras (véase figura 7).

**3º Chococito (véase figura 5).**

Exhibe mazorcas cónicas y pequeñas con una longitud promedia de 11 cms. y entre 16 y 18 hileras; granos semilargos, anchos en su parte basal y agudos en su parte terminal. Plantas no muy vigorosas, con gran macollamiento; la altura promedia de la mazorca en relación con el nivel del suelo es de 1.5 mts.; el promedio para altura de la planta es de 2.5 mts.



Figura 7.—Mapa que indica la distribución geográfica de las razas.

## V. CONCLUSIONES

Se puede decir que en Colombia existen maíces criollos, los cuales pueden separarse en tipos o razas de acuerdo con sus características morfológicas de plantas y de mazorca y con factores genéticos y citogenéticos, estos dos últimos no considerados en este estudio.

Las razas anteriormente descritas dieron diferencias significativas para la mayoría de las características estudiadas como se demuestra en los análisis que el autor llevó a cabo.

## VI. RESUMEN

En Colombia existen diferentes variedades criollas de maíz que pueden agruparse por razas de acuerdo con sus características morfológicas y fisiológicas. En este estudio consideramos solamente 4 razas: 1<sup>a</sup> Blanco Común: mazorcas semicilíndricas, grano duro, algo

al anterior pero amarillo y menos susceptible a roya y *Helminthosporium*, plantas bastante vigorosas. 3<sup>a</sup> Chococito: maíz relativamente primitivo, mazorcas cónicas, pequeñas y de un gran número de hileras, plantas macolladoras y prolíficas. 4<sup>a</sup> Pira: mazorcas pequeñas cristalinas con poco número de hileras. Con estas razas se hizo un estudio estadístico de las siguientes características morfológicas: en planta: altura, altitud, número de días de siembra a floración, clasificación de *Helminthosporium*. En mazorcas: número de hileras, longitud de mazorca, largo de grano, ancho de grano, grueso de grano. Además de las razas anteriormente estudiadas existen muchas otras que se están observando a medida que aumentan las colecciones.

#### SUMMARY

In Colombia exist different native varieties of corn which can be grouped by breeds in accordance with their morphological and physiological characteristics. Only four breeds are considered in this study: 1<sup>a</sup> The "Ordinary White", with semicylindrical ears, hard type of grain, with some susceptibility to mildew and *Helminthosporium*. 2<sup>a</sup> The "Ordinary Yellow": similar to the preceding but yellow and less susceptible to mildew and *Helminthosporium*, vigorous plants. 3<sup>a</sup> The "Chococito": a relatively primitive corn, conical ears, small and of a great number of rows kernels, having many stalks per hill. 4<sup>a</sup> The "Pira": small crystalline ears with small number of rows. A statistical study was made with these breeds of the following morphological logics. In the plant: height, number of days from planting to florescence, and classification of the *Helminthosporium*. In ears: length of the ear, length of the kernel, width of the kernel, thickness of the kernel. Besides the preceding breeds studied, there are many others which are being observed as there is an increase in the collections.

#### VII. BIBLIOGRAFIA

##### A) Bibliografía citada.

- 4<sup>a</sup> Cuevas, A.— Tipos de maíz en Chiapas. Tesis. Esc. Nac. Agr. Chapingo. México 1-35. 1947.
- 6<sup>a</sup> Hayes, H. K. e Immer, F. R.— Methods of plant breeding. 1<sup>a</sup> ed. p. 217 - 218. Mac Graw-Hill Book Co, Inc. New York. 1.942.
- 9<sup>a</sup> Wellhausen, E. J. Roberts, L. M. y Hernández, E.— Razas de maíz en México Secretaría de Agricultura y Ganadería de México D. F. Oficina de Estudios Especiales 1-211. 1951.

##### B) Bibliografía no citada.

- 1<sup>a</sup> Anderson, E.— Homologies of the ear and the tassel in *Zea Mayz*. Ann. Mo. Bot. Gard. 31: (4). 325-340. En Biological Abstracts. 19: (8). 1.647. 1.945.

- 2º Anderson, E.— Maíz reventador. Ann. Mo. Bot. Card. 31: (4). 301-312. En Biological Abstracts. 19: (8). 1.647. 1945.
- 3º Anderson, E. y Brown, W. L.— The popcorns of Turkey Ann. Mo. Bot. Gard. 40: (1). 34-41. 1953.
- 5º Cutler, H. C.— Races of maize in South América. Bot. Mus. Leaf. Harvard. Univ. 12: (8). En Biological Abstracts. 21: (5). 1.072. 1947.
- 7º Mangelrsdorf, P. C. y Reeves, R. G.— El origen del maíz indio y sus congéneres - Guatemala. C. A. 1.943.
- 8º Nickerson, H. N.— Variation in cob morphology among certain archaeological and ethnological races of maize. Ann. Mo. Bot. Gard. 40: (2). 79-111 1.953.
-