

## CARACTERIZACION Y EVALUACION DE UNA FORMA DE MAIZ (*Zea mays* ssp. *Mays*) DE CICLO CORTO

P. MELCHIORRE<sup>1</sup>

Recibido:02-12-93

Aceptado:24-03-93

### RESUMEN

*Se estudian caracteres morfológicos vegetativos, reproductivos y fenológicos de un maíz de ciclo corto con el objeto de la caracterización y evaluación fenotípica, para su posible aprovechamiento como germoplasma. Se describe la población sobre la base de los valores promedios obtenidos para cada uno de los caracteres considerados y se discuten los resultados. Debido a la variación observada en los caracteres estudiados, y en particular a la corta duración del ciclo vegetativo (con anthesis a los 52-53 días de la siembra), esta forma de maíz podría ser importante como fuente primaria de germoplasma para extender el cultivo a zonas con periodos cortos libres de heladas.*

**Palabras clave:** maíz; germoplasma; mejoramiento.

### CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF A MAIZE FORM (*Zea mays* ssp. *Mays*) OF SHORT CICLE

#### SUMMARY

Phenological, reproductive and vegetative characters are studied of a maize form of short cycle for the characterization and phenotypic evaluation, for a possible use as germoplasm. The population is described on the basis of the average value from each character and the results are discussed. On account of the observed variation of studied characters, in particular the short vegetative cycle (with anthesis at 52-53 days from sowing), this maize form could be considered an important source of primary germoplasm to extend its cultivation to regions having short frost-free periods.

**Key words:** maize; germoplasm; maize improvement.

#### INTRODUCCION

El conocimiento de la duración del ciclo vegetativo de las variedades de maíz es un

elemento importante para la elección de materiales que deban ser cultivados en determinadas condiciones climáticas. La gran variación de este carácter (25 -70 días desde

---

<sup>1</sup>Cátedra de Botánica Agrícola. Laboratorio de Recursos Genéticos Vegetales "N.I. Vavilov". Facultad de Agronomía. UBA. Avda. San Martín 4453. (1417) Buenos Aires. -Argentina-

la siembra hasta la floración en las formas precoces y 300-330 días en las tardías) permitió, entre otros factores, que el cultivo del maíz alcanzara la amplia difusión actual en regiones con condiciones ecológicas extremas (Kuleshov, 1933).

Una forma de maíz de granos pequeños y de colores variados, denominada comercialmente "*Zea hybrida*", introducida desde Francia (1988) y cultivada en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de la U.B.A., ha mostrado un alto grado de precocidad, por lo cual se decidió investigar los caracteres morfológicos vegetativos, reproductivos y fenológicos con el fin de la caracterización y evaluación de la población.

## MATERIALES Y METODOS

El material empleado inicialmente fue una muestra de 15 granos. Estos fueron extraídos de una espiga (mazorca), procedente de un pequeño cultivo, en la localidad de San Miguel Prov. de Buenos Aires (Jaury C.C. Brugnoni, comunicación personal, 1988). El material utilizado por el Sr. Brugnoni, era originario de Francia y fue adquirido en un comercio de esa localidad. La siembra se realizó en cajas de Petri, en la primera semana de octubre de 1989. Las plántulas obtenidas se plantaron en macetas individuales y se transplantaron al suelo del Jardín Botánico "Lucien Hauman" de la Facultad de Agronomía. Se registró el número de días hasta la floración y, a la madurez, se cosecharon 14 espigas, las que se utilizaron para la caracterización de la variedad sobre la base de la morfología de la espiga y del grano. El cultivo se hallaba aislado, por lo que las espigas obtenidas son el resultado de polinizaciones ocurridas entre individuos de la misma población.

Con el objeto de obtener el material de la parte vegetativa y de la inflorescencia estaminada para completar los datos necesarios para la caracterización y evaluación de la población se realizó una segunda siembra. En la misma se incluyeron muestras del material

cosechado de la primera siembra (32 granos) y de la espiga original (9 granos). Esta segunda siembra se realizó el 24-1-90 en caja de Petri y las plántulas se transplantaron al suelo del Jardín Botánico el 31-1-90.

Los caracteres y la metodología son los adoptados en los trabajos de Brieger et al. (1958), Camussi (1979), Cámara Hernández y Bellón (1988), CIMMYT-IBPGR (1991), con excepción del registro del ritmo de diferenciación de las hojas. Este último se efectuó semanalmente a partir de la hoja número 4 (con lígula visible), hasta el desarrollo completo de todas sus hojas. Se registraron en total 36 caracteres (Cuadro N°1). Dentro de los caracteres vegetativos se incluye el índice de venación (relación entre los valores promedios del número de venas y la anchura de la hoja tectriz de la espiga superior). Este índice es alto en las formas de maíz primitivas y decrece a medida que aumenta el grado de evolución del maíz. Asimismo dentro de los caracteres de la panoja se incluye el índice de condensación (relación entre el número de pares de espiguillas y el número de nudos en la ramificación primaria inferior de la panoja) y el porcentaje del espacio ramificado (cociente entre la longitud del espacio ramificado y la de la panoja expresado en porcentaje). El índice de venación es 1 en las razas primitivas y aumenta en las más evolucionadas. Las formas primitivas tienen la menor longitud de espacio ramificado y también el menor porcentaje relativo de espacio ramificado.

Para la descripción del color de los granos se consultó una tabla de colores (Kornerup y Wanscher, 1984).

Para cada uno de los datos relevados se calcularon los promedios, desvíos, coeficiente de variación y rangos (Snedecor y Cochran, 1980; Sotello, 1983) y los índices de venación y condensación, y el porcentaje del espacio ramificado (Cámara Hernández y Bellón, 1988).

Los promedios obtenidos para cada uno de los caracteres considerados (Cuadro N°1) fueron utilizados en la descripción y en la

## Caracterización y evaluación de una forma de maíz...

**Cuadro N°1: Valores promedios, desvíos, rangos y coeficiente de variación de los caracteres considerados en la muestra de maíz precoz.**

	N	X	SX	CV	MIN.	MAX.
<u>CARACTERES VEGETATIVOS</u>						
1 -Altura de la planta (cm)	38	77,68	17,59	22,64	40,00	109,00
2 -Número total de hojas	38	9,11	0,98	10,75	7,00	12,00
3 -Altura espiga superior=AES (cm)	38	18,61	8,23	44,22	4,00	34,00
4 -Número de hojas hasta AES.	38	7,58	1,08	14,25	6,00	10,00
5 -Diámetro del tallo (mm)	38	8,78	2,12	24,15	3,90	13,50
6 -Anchura de la hoja (cm)	38	4,47	1,00	22,37	2,70	6,70
7 -Longitud de la hoja (cm)	38	42,47	9,53	22,44	25,20	63,60
8 -Número de nervios de la hoja	38	14,95	1,99	13,31	11,00	19,00
9 -Índice de venación		3,34				
10-Internodios (1)						
<u>CARACTERES DE LA PANOJA</u>						
11-Longitud de la panoja (cm)	37	19,24	5,88	30,56	6,10	32,10
12-Longitud de la vaina (cm)	24	10,88	1,83	16,82	7,50	14,00
13-Longitud del pedúnculo (cm)	24	18,50	8,10	43,78	2,80	39,40
14-Longitud espiga terminal (cm)	37	17,62	5,24	29,74	6,00	28,88
15-Longitud espacio ramificado (cm)	33	1,75	1,17	66,86	0,10	4,40
16-Longitud ramificación lria (cm)	36	11,39	4,04	35,47	2,20	19,20
17-Número de ramificaciones lrias	8	2,88	0,83	28,82	2,00	4,00
18-Índice de condensación		1,13				
<u>CARACTERES DE LA ESPIGA</u>						
19-Longitud (cm)	14	9,80	2,23	22,76	6,10	12,70
20-Anchura (cm)	14	3,00	0,32	10,67	2,60	3,70
21-Diámetro del ápice (cm)	14	2,54	0,30	11,81	2,10	3,20
22-Diámetro de la base (cm)	14	3,09	0,46	14,89	2,50	3,80
23-Número de hileras de granos	14	10,86	1,51	13,90	8,00	12,00
24-Granos por hilera	14	21,00	5,29	25,19	11,00	29,00
25-Peso de espiga (g)	14	39,94	17,66	44,22	11,97	69,76
26-Peso de 50 granos (g)	14	8,91	1,25	14,03	7,12	10,90
27-Diámetro del marlo (cm)	14	1,91	2,05	10,41	16,00	23,00
28-Diámetro del raquis (cm)	14	1,07	1,28	11,97	9,00	13,50
29-Diámetro de la médula (cm)	14	0,53	0,99	18,71	0,40	0,75
<u>CARACTERES DEL GRANO</u>						
30-Longitud (mm)	14	7,66	0,69	9,00	6,60	9,00
31-Anchura (mm)	14	7,83	0,62	7,92	6,60	8,70
32-Espesor (mm)	14	3,98	0,51	12,81	3,50	5,30
<u>CARACTERES FENOLOGICOS</u>						
33-Emergencia de panoja (días)		41,00				
34-Nº de días a floración masculina		52,00				
35-Nº de días a floración femenina		53,00				
36-Longitud del ciclo vegetativo (días)		51,00				
(1) Nº de internodio/longitud (cm):		1/0,36; 2/0,56; 3/1,12; 4/1,78; 5/4,84; 6/9,84				
		7/11,04; 8/11,09; 9/10,94; 10/12,12; 11/12,05.				

REFERENCIAS: N: número de plantas; X: media; CV: coeficiente de variación;

confección de los diagramas de panoja, espiga y longitud de internodio (Figs.: 1B,2B,4).

A título documental se confeccionó un ejemplar de herbario que fue depositado en el Herbario "Gaspar Xuárez" bajo el número de colección BAA 22280; y asimismo existe una colección de espigas en el Laboratorio de Recursos Genéticos Vegetales "N.I.Vavilov" con el número de VAV 6390.

## RESULTADOS

El ciclo vegetativo es corto, con antesis de las flores estaminadas a los 52 días de la siembra.

Las plantas son pequeñas, de 78 cm de altura, casi sin macollos, con bajo número de hojas, (9,00). El índice de venación es de 3,34. Poseen entre 1 a 3 espigas; la superior ubicada por debajo de la mitad de la altura total de 19 cm, en la axila de la hoja número 8 ó 9.

La panoja es corta (19 cm); el pedúnculo mediano (15 cm) y muy poco espacio ramificado (2 cm), y posee 0-6 ramificaciones primarias, de 1-4 ramificaciones secundarias y solamente algunas terciarias (Figs. 1A,1B). El índice de condensación fue de 1,13 y el porcentaje del espacio ramificado de 9 %.

Las espigas son pequeñas, de 10 cm de longitud, y 3 cm de anchura, de forma cilíndrica-cónica (Figs. 2A) y de peso intermedio. El número promedio de hileras de granos por espiga es 11 y el valor modal de 12 hileras. El diámetro del marlo es de 20 mm y el de la médula es de 5 mm (Fig.2B). El color del marlo varía de blanco a blanco- amarillento y hasta el rojo.

Los granos son de tamaño y peso intermedio, de longitud y anchura semejante (Fig.3), lisos, duros, con endosperma vítreo

la zona externa y harinoso en la porción que rodea al embrión. Pueden ser de color blanco amarillento, amarillo, marrón, marrón rojizo, púrpura oscuro, carmín oscuro y algunos moteados, opacos o brillantes. Los pigmentos básicos (amarillos, o rojizos) pueden estar ubicados en el pericarpo, en el endosperma o en ambos tejidos.

En relación a la longitud de internodios (Cuadro N°1, Fig. 4), se observa que la misma se incrementa desde la base hacia el ápice de la planta, registrándose un valor máximo por debajo de la ubicación de la panoja.

La fecha de finalización de diferenciación de las hojas corresponde a la 6ta y 7ma semana. Los incrementos semanales en el número de hojas son mayores entre la 3ra y la 4ta semana.

Los coeficientes de variación (CV) calculados (Cuadro N°1) para los caracteres de la espiga y del grano se encuentran por debajo del 20%, con excepción de la longitud de la espiga (23 %), número de granos por hilera (25 %) y peso de 50 granos (44 %).

Los caracteres vegetativos tienen CV de 10-25% con excepción de la altura a la espiga distal (44%). Los caracteres de la panoja tienen CV entre 15 y 45 %, con excepción de la longitud del espacio ramificado (67%).

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

La variación observada en los caracteres estudiados indican que esta forma de maíz podría ser importante como fuente primaria de germoplasma (?); por ejemplo, la corta duración del periodo vegetativo y el tamaño pequeño de la planta permitiría su cultivo, previa selección y evaluación agronómica, en áreas con período corto libre de heladas y vientos fuertes (localidades del sudeste de Buenos Aires).

El tipo de panoja corta, poco ramificada y laxa, es un atributo que permite suponer que se trataría de una forma originaria de clima frío (Reyes,1991).

Los coeficientes de variación, muestran

(?) Pequeñas muestras de "semilla" de esta población (VAV 6390) obtenidas por autofecundación de plantas seleccionadas por color de los granos se hallan a disposición quienes lo soliciten.

## Caracterización y evaluación de una forma de maíz...

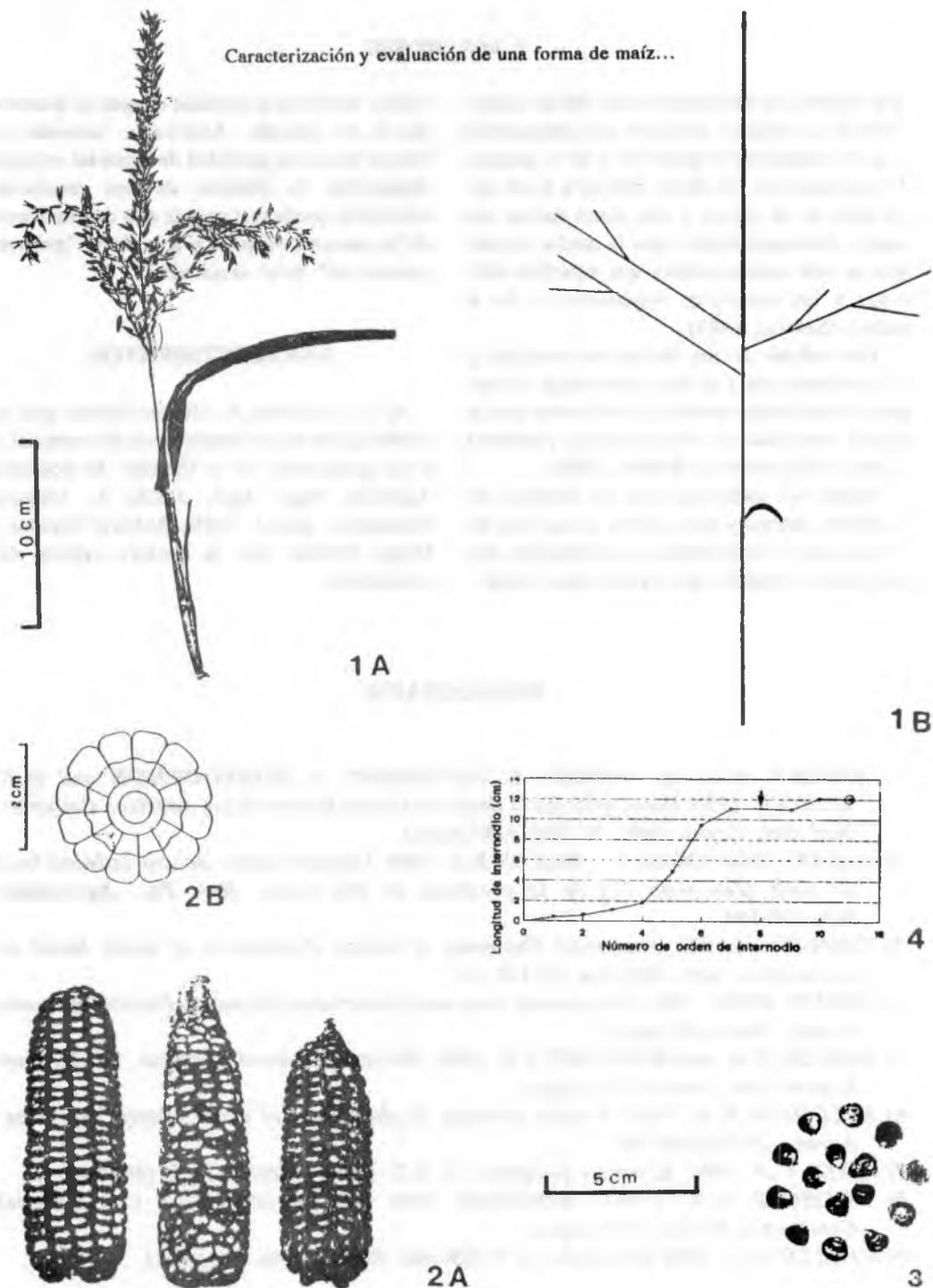


Fig. 1A: Fotografía de una panoja. La escala vale para 1B. Fig. 1B: Diagrama de una panoja. Fig. 2A: Fotografía de espigas de la colección. La escala vale para la Fig. 3. Fig. 2B: Diagrama de una espiga en sección transversal. Fig. 3: Fotografía de granos. Fig. 4: Diagrama de internodios, ubicación de la espiga y la panoja.

## P. MELCHIORRE

que existe una variación menor en los caracteres de la espiga y del grano en comparación con los caracteres vegetativos y de la panoja. Ello indica que los datos referidos a los caracteres de la espiga y del grano tienen una mayor homogeneidad o que la media aritmética es más representativa que aquellos referidos a los caracteres vegetativos y de la panoja (Sotello, 1983).

Los valores de los índices de venación y de condensación y el bajo porcentaje del espacio ramificado obtenido, indicarían que la forma estudiada es relativamente primitiva (Cámara Hernández y Bellón, 1988).

Dadas las influencias de los factores de localidad, latitud y clima sobre la mayoría de los caracteres cuantitativos considerados, los resultados obtenidos son válidos para condi-

ciones similares a aquellas en que se desarrollaron las plantas. Asimismo, teniendo en cuenta la escasa cantidad de material original disponible, la validez de los resultados obtenidos queda restringida a la descendencia de la muestra original y a la de la "primera generación" local estudiada.

## AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Christian R. Hauser-Hecker por su colaboración en las mediciones del material y a los profesores de la Cátedra de Botánica Agrícola, Ings. Agrs. Julián A. Cámara Hernández, Juan J. Valla, Roberto Tortosa y Diego Medan por la lectura crítica del manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) BRIEGER, F.G.; E. GURGEL; E. PATERNIANI; A. BLUMENSCHNEIN and M.R. ALLEONI. 1958. *Races of Maize in Brazil and Other Eastern South American Countries*. Natl. Res. Council. Publ. N<sup>o</sup> 593. (283 págs.).
- 2) CAMARA HERNANDEZ J. y BELLON R.R. 1988. *Caracterización de una variedad local de maíz (Zea mays L.) de la provincia de Río Negro*. *Rev. Fac. Agronomía*, 9(3):139-144.
- 3) CAMUSSI, A. 1979. *Numerical Taxonomy of Italian Populations of maize based on quantitative traits*. *Maydica*, 24:161-174.
- 4) CIMMYT-IBPGR. 1991. *Descriptores para maíz/ Descriptors for maize/ Descripteurs pour le maïs*. Roma (88 págs.).
- 5) KORNERUP A. and WANSCHER J.H. 1984. *Methuen handbook of colour*. Ed. Methuen London Ltd. London (252 págs.).
- 6) KULESHOV N.N. 1933. *World's diversity of phenotypes of maize*. *Journ. Am. Soc. Agron.*, 25(10):688-700.
- 7) REYES, C.P. 1990. *El maíz y su cultivo* - A.G.T. Editor. México, D.F. (460 págs.).
- 8) SNEDECOR, G.W. y W.G. COCHRAN. 1980. *Métodos estadísticos*. Cía. Editorial Continental, México (703 págs.).
- 9) SOTELLO M.G. 1983. *Estadística*. 3 C Editores, Buenos Aires (119 págs.).