

**RESTOS ARQUEOLOGICOS DE MAIZ (ZEA MAYS SSP. MAYS)
DE PAMPA GRANDE, PROVINCIA DE SALTA, ARGENTINA.**

Ana María Miente Alzogaray (*)
Julián Cámara Hernández (*)

RESUMEN

Se estudian restos arqueológicos de maíz procedentes de seis niveles de un yacimiento de Pampa Grande, provincia de Salta, con el método de taxonomía numérica. Las unidades de estudio, que son espigas, presentan una amplia variación de sus estados de caracteres, lo que, sobre la base de la similitud entre las espigas, ha permitido formar grupos según el número de hileras de granos. Esos grupos delimitan ocho tipos de maíz que se compararon con el maíz moderno cultivado en la misma región. Se ha determinado que los restos estudiados están relacionados con las siguientes razas actuales: Chullpi, Chaucha, Amarillo, Azul, Capia Púrpura, Pisingallo, Capia Rosado y Culli. Debido a remociones efectuadas en el yacimiento previas al presente hallazgo, no se establecen relaciones entre las razas y las capas estratigráficas.

ABSTRACT

Archaeological remains of maize from six levels in Pampa Grande site, Salta province is studied under numerical taxonomy method. Ears, which are the study unities, have a wide variation of characteristics. Based on the similarities among spikes, groups were formed according to the grain row number. These groups encompass eight types of maize which were compared with cultivated modern maize in the region. It was determined that the remains studied are related to the following current types: Chullpi, Chaucha, Amarillo, Azul, Capia Púrpura, Pisingallo, Capia Rosado and Culli. Because the remains were removed in the site prior to this finding, no relationships between races and stratigraphic layers could be made.

(*) Cátedra de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

INTRODUCCION

En el noroeste de la Argentina existen maíces que se cultivan desde hace varios siglos. En esta región se advierte la influencia de las culturas de la zona andina y su economía, fundamentada en los cultivos intensivos, que tuvo al maíz como alimento básico. La evidencia de esos cultivos antiguos la dan los restos hallados en diferentes localidades (Cámara Hernández y Rossi 1968; Cámara Hernández 1973; Cámara Hernández 1989; Cámara Hernández y Miente Alzogaray 1989; Fernández Distel et al., en prensa).

Según lo expresado por Heredia (1969) y González (1979), en la localidad de Pampa Grande, provincia de Salta, a diferencia de otros sitios del noroeste, no se pudo, en un principio, estimar la presencia del maíz como cultivo desarrollado, debido a que no existen terrazas de cultivo. Pero se pudo deducir, por la existencia de elementos para su molienda y de las grandes superficies con poco declive que permitirían su cultivo "a temporal". Posteriormente, esto se comprobó con los hallazgos de maíz en urnas funerarias y de espigas como las del yacimiento de Pampa Grande.

El Dr. González (comunicación personal, 1994) ubica este yacimiento en el Período Temprano de las culturas agroalfareras y su fechado corresponde a 500 años d.C., perteneciente al límite de la Cultura Candelaria. Esta cultura debe su denominación a que se descubrió en el Departamento Candelaria de la provincia de Salta. Se considera que, por ser el enlace entre el monte y los valles, ha habido un gran intercambio en este Período. Los hallazgos a no más de un metro de profundidad permiten deducir que los yacimientos no fueron ocupados durante mucho tiempo y las evidencias de remociones previas a los estudios arqueológicos impiden relacionar el material con las capas estratigráficas.

El propósito de este trabajo es la clasificación del material mediante las técnicas de taxonomía numérica y la determinación de la posible relación del mismo con las razas actuales de maíz de la región.

MATERIALES Y METODO

El material utilizado procede de la localidad de Pampa Grande, provincia de Salta y corresponde a los restos hallados por el Dr. A.R. González.

La colección consta de 52 muestras (Cuadro 1), de acuerdo con la agrupación efectuada por el investigador. Cada una de las muestras comprende un número variable de espigas de maíz que consisten en marlos¹ con distintos grados de deterioro y, en algunos casos, carbonizados.

Según los datos que acompañan a la colección, las muestras provienen de sectores correspondientes a cavernas muy próximas entre sí. Si bien en la mayoría de las muestras está indicada la capa estratigráfica de la que proviene, en varias de ellas figura la aclaración de que existían evidencias de remociones previas. Por tal motivo, en este

Cuadro 1
MUESTRAS DE MAIZ DE PAMPA GRANDE Y SU CORRESPONDENCIA
CON NUMEROS DE OTU

Muestra No.	Niveles Profundidad (cm)	OTU No.	Muestra No.	Niveles Profundidad (cm)	OTU No.
2	80	3 a 7	79	0-40	86 a 90
6	70-90	37 a 41	80	40-60	156 a 159
29	0-40	118 a 120	81	superficie	57
39	casi superf.	12 y 13	82	60-80	168 a 170
54	-	8 a 11	84	-	113 y 114
55	0-90	42 a 46	85	20-40	93 a 95
56	0-40	31	86	40-60	63 a 65
57	20-40	32 a 36	87	40-60	160
58	superficie	23 a 27	88	-	103 y 104
62	0-90	47 a 49	89	0-20	135 a 140
63	0-25	28 a 30	90	0-40	115 a 117
64	-	14 a 16	91	0-40	109 a 112
65	40-60	66 a 69	92	20-40	91 y 92
66	-	19 a 21	93	0-40	78 a 81
67	0-40	1	94	0-25	58 a 62
68	-	17 y 18	95	-	127 a 130
69	20-40	96 y 97	96	60-80	171 a 174
70	-	22	97	20-40	82 a 85
71	0-40	121 a 126	98	40-60	161 a 163
72	sup.-10	54 a 56	99	40-60	147 a 152
73	0-60	141 a 146	100	superficie	131 a 134
74	-	98 a 101	102	40-60	153 a 155
75	0-40	73 a 77	103	80-100	175 a 177
76	0-25	70 a 72	104	superficie	50 a 53
77	0-40	105 a 108	105	40-60	164 a 167
78	-	2	107	-	102

trabajo no se establecen relaciones sobre la evolución del maíz en el sitio estudiado.

Se han considerado para este estudio los caracteres morfológicos cuantitativos y cualitativos cuya medición fue posible realizar, a pesar de la erosión sufrida por el material.

El tratamiento de los datos se basa en el método de taxonomía numérica (Crisci y López Armengol 1983), de acuerdo con los siguientes pasos:

- 1) Determinación de las unidades taxonómicas operativas (OTU). Cada OTU está constituida por el agrupamiento de las espigas de cada muestra con igual número de hileras de cúpulas. De esta manera, una muestra puede estar representada en varias OTU debido a que posee espigas con distinto número de hileras de cúpulas. A su vez, una OTU puede estar representada por el promedio de las medidas de varias espigas o por el dato de una sola. Dado que la cúpula aloja dos granos, cada hilera de cúpulas comprende dos hileras de granos;
- 2) Registro de los estados de los siguientes caracteres: número de hileras de granos, diámetro del raquis, altura y anchura de la cúpula (Figura 1) y profundidad y pilosidad de la cúpula, representadas con valores de 1 a 3.
- 3) Construcción de la matriz básica de datos (MBD) de 177 OTU por 6 caracteres;
- 4) Estandarización por caracteres, lo que consiste en la transformación de la MBD para expresar los valores en una misma escala;
- 5) Obtención de la matriz de similitud entre las OTU, a partir de la MBD estandarizada. El coeficiente de similitud utilizado es el de "Manhattan Distance".
- 6) Agrupamiento de las OTU en un fenograma (Figura 2) que se realizó por medio de la técnica del ligamiento promedio no ponderado (UPGMA). Esta técnica origina

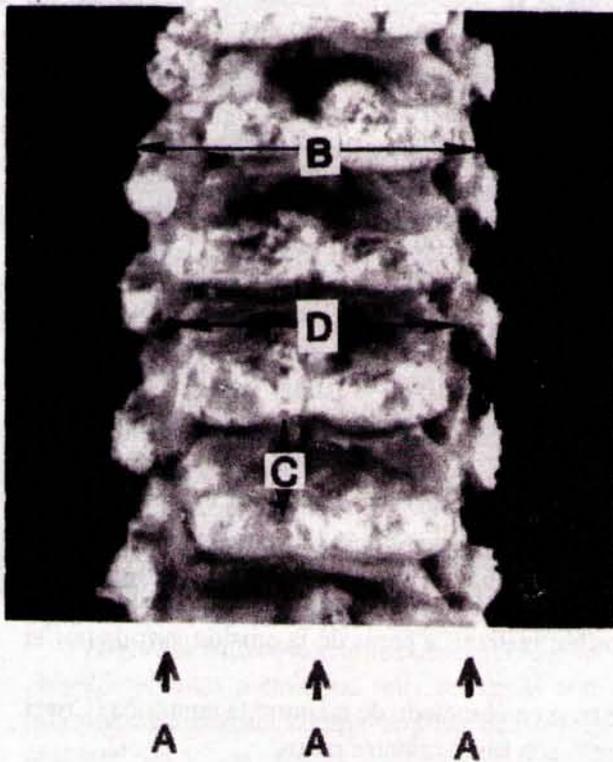


Figura 1.
 Fragmento de una espiga de maíz sin los granos en el que se indican los siguientes caracteres: A) hileras de cúpulas que determinan las hileras de granos correspondientes al número 2 por cúpula; B) diámetro del raquis; C) altura o longitud de la cúpula, y D) anchura de la cúpula.

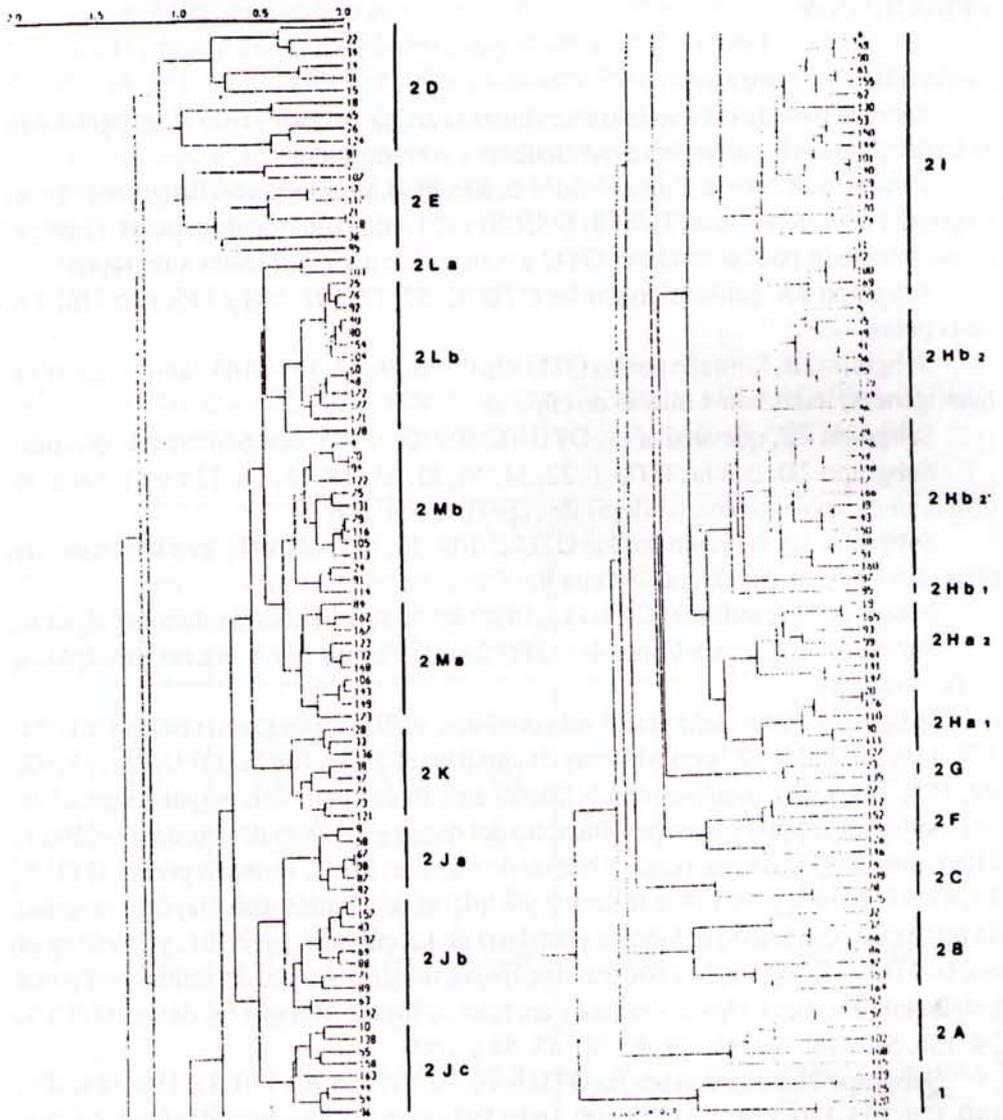


Figura 2. Fenograma de distancia de las 177 OTU, construido según la técnica del ligamiento promedio.

menor distorsión (Crisci y López Armengol 1983) entre la matriz de distancia original y el fenograma resultante. Se obtuvo el coeficiente de correlación cofenética (c.c.c.) para medir el grado en que el fenograma representa los valores de la matriz de similitud.

El programa utilizado para el procesamiento de la MBD es el NTSYS-pc V.1.80 (Rohlf 1993).

RESULTADOS

Análisis de agrupamientos

Sobre la base de la metodología expresada arriba, se ha logrado el fenograma de la figura 2 cuyos agrupamientos se analizan a continuación.

Teniendo en cuenta el menor valor de similitud, se determinan los grupos: 1 y 2. El grupo 1 comprende las OTU 119, 125, 120 y 151, con 10 hileras de cúpulas. El grupo 2 está integrado por las restantes OTU y comprende a los siguientes subgrupos:

Subgrupo 2A, constituido por las OTU 52, 57, 77, 102, 108 y 115, con 7 hileras de cúpulas.

Subgrupo 2B, formado por las OTU 32, 37, 66, 86, 42, 153 y 164, con espigas muy homogéneas, todas con 4 hileras de cúpulas.

Subgrupo 2C, que abarca las OTU 16, 109, 78 y 175, con 5 hileras de cúpulas.

Subgrupo 2D, con las OTU 1, 22, 34, 14, 31, 15, 18, 65, 26, 124 y 81. En él se observan un conjunto con 6 hileras de cúpulas y otro con 8.

Subgrupo 2E, formado por las OTU 2, 107, 13, 117, 21, 118, 36 y 95, cuatro de ellas con 7 hileras de cúpulas y 4 con 8.

Subgrupo 2F, con las OTU 27, 112, 152, 145, 126 y 146, con 11 hileras de cúpulas.

Subgrupo 2G, formado por las OTU 23 y 135, con 5 y 4 hileras de cúpulas, respectivamente.

Subgrupo 2H. Se delimitan 5 subconjuntos: el 2Ha1, integrado por las OTU 20, 176, 110, 30, 111 y 127 con 6 hileras de cúpulas; el 2Ha2, con las OTU 19, 165, 93, 99, 161, 141 y 147, también con 6 hileras de cúpulas pero con mayor longitud de internodios del raquis y menores diámetro del raquis y anchura de cúpulas que 2Ha1; 2Hb1, con la OTU 85 que posee 8 hileras de cúpulas; 2Hb2, formado por las OTU 5, 35, 49, 41, 56, 45, 139, 134 y 46, con 7 y 8 hileras de cúpulas, con mayores longitud de internodios, diámetro del raquis y anchura de las cúpulas que 2Hb1, y 2Hb2' en el que la OTU 97 se separa, con 7 hileras de cúpulas, menor diámetro del raquis y mayores longitud de los segmentos del raquis y anchura de las cúpulas que las demás OTU: 9, 29, 156, 59, 148, 17, 166, 39, 43, 50, 48, 51 y 160.

Subgrupo 2I, integrado por las OTU 6, 69, 90, 61, 155, 62, 130, 53, 150, 144, 101, 140, 129, 133, 170, 174, 7, 11, 72, 100, 169 y 159, con 8, 9 y 10 hileras de cúpulas. Estos tres estados de caracteres delimitan tres subconjuntos. En uno de los tres subconjuntos está el núcleo 170-174 que tiene menor longitud de internodios del raquis y mayores diámetro del raquis y anchura de las cúpulas.

Subgrupo 2J, se separan los conjuntos 2Ja, formado por las OTU 8, 58, 67, 98, 87 y 82, todas con 5 hileras de cúpulas; 2Jb, con las OTU 12, 157, 83, 137, 64, 88, 71, 89, 63 y 142, que poseen 6 hileras de cúpulas y 2Jc, integrado por las OTU 10, 138, 55, 158, 163, 44, 54 y 96, con 7 hileras de cúpulas y mayores longitud de internodios y diámetro del raquis que las OTU del conjunto 2Jb.

Subgrupo 2K, integrado por las OTU 28, 33, 136, 38, 47, 74, 73 y 121, con 5 hileras de cúpulas.

Subgrupo 2L en el cual se aísla el núcleo 2La, formado por las OTU 3 y 103, con 5 y 6 hileras de cúpulas, respectivamente, y el conjunto 2Lb, con las OTU 25, 76, 92, 40, 80, 154, 104, 60, 68, 172, 177 y 128 que poseen 7 hileras de cúpulas y la OTU 171, con 6 hileras.

Finalmente, se identifican en el subgrupo 2M, los conjuntos 2Ma, integrado por las OTU 84, 162, 167, 123, 132, 168, 106, 143, 149 y 173, con 7 hileras de cúpulas, y 2Mb, formado por las OTU 4, 70, 94, 122, 75, 131, 79, 116, 105 y 113, con 6 hileras de cúpulas.

Cuadro 2.

ESTADOS DE CARACTERES DE LOS "TIPOS" DE MAÍZ ARQUEOLÓGICO DE PAMPA GRANDE Y SU REFERENCIA A RAZAS ACTUALES.

TIPO	Número hileras granos (Moda)	Diámetro raquis (Promed) (mm)	C U P U L A				Raza actual
			altura (Prom.) (mm)	anchura (Prom.) (mm)	profund. (*)	pilosidad (*)	
1	20-22	13,10	3,60	4,40	3	3	CHULLPI
2	14	6,80	2,50	3,20	3	3	CHAUCHA
3	8-10	7,50	3,80	5,70	2	2	AMARILLO
4	10-16	6,90	4,10	3,20	3	2	AZUL
5	14-18	11,60	3,60	4,00	2	3	PISINGALLO
6	12-14	10,20	3,60	4,10	3	2	CAPIA ROSADO
7	14-16	13,70	4,00	5,10	2	2	CAPIA PURPURA
8	10-12	11,20	3,10	3,40	2	3	CULLI

(*) Las cifras indican: 1 = poca; 2 = mediana; 3 = mucha.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El análisis de agrupamiento permitió circunscribir a las 177 OTU a 14 grupos. El estudio de los caracteres de los 14 grupos definidos ha permitido la determinación de una variabilidad entre algunos grupos que se presenta normalmente dentro de una raza. Por lo tanto, sobre la base de esos catorce grupos, se han establecido 8 "tipos" de maíz

(Figura 3). Los datos de los estados de caracteres de cada uno de ellos (Cuadro No. 1) han sido comparados con los de estudios previos sobre razas actuales de maíz de la misma región (Abiusso y Cámara Hernández 1974; Torregrosa et al. 1980; Cámara Hernández y Miente Alzogaray 1992). Sobre la base de esta comparación, se estableció la relación del material estudiado con 8 razas, acerca de lo cual se informa a continuación.

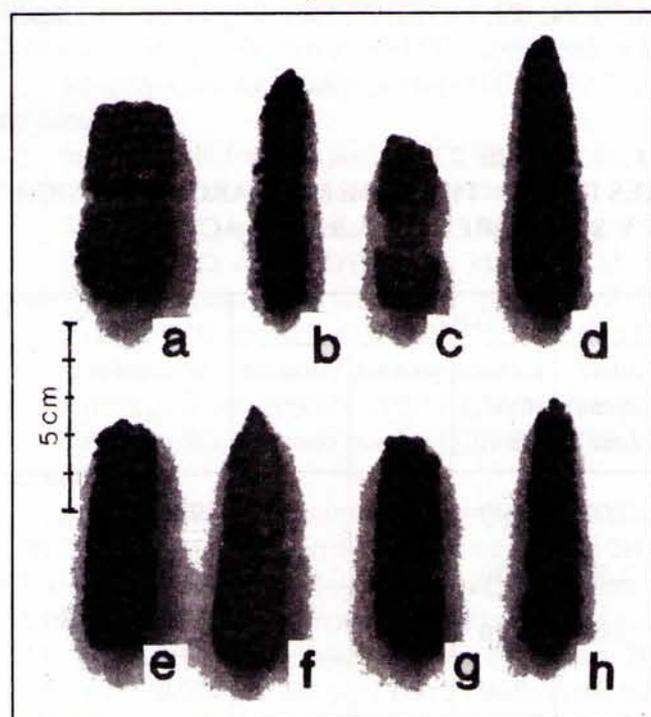


Figura 3.
Restos de espigas halladas en Pampa Grande, correspondientes a los 8 "tipos" de maíz establecidos (del 1 al 8 corresponden desde la letra a hasta la h, respectivamente).

Los marlos del grupo 1 y del subgrupo 2F del fenograma pueden considerarse pertenecientes a la raza actual CHULLPI (Figura 4,a), que posee granos dextrinosos, arrugados a la madurez. Esta relación se establece sobre la base del número de hileras de granos y la longitud de internodios del raquis. Se infiere que los grupos citados precedentemente están separados debido a las diferencias en las medidas del diámetro del raquis, bastante variables en esta raza en la cual es frecuente la fasciación² de las espigas. El cultivo de esta raza evolucionada ha decrecido notablemente en todo el noroeste argentino.

El subgrupo 2A y la OTU 85 aislada corresponden a la raza actual CHAUCHA (Figura 4, b), de marlos angostos y granos córneos pequeños. Esta raza es considerada primitiva, continúa en cultivo en Salta y se ha coleccionado material de la misma en la localidad de Pampa Grande en 1977 (EERA INTA, 1979).

Los subgrupos 2B, 2G y 2 K, el conjunto 2Ja y el subconjunto 2Ha2 son adjudicables a la raza primitiva AMARILLO (Figura 4, c), con 8 o 10 hileras de granos, que se cultiva en la actualidad. El subgrupo 2B está distanciado en el fenograma, de

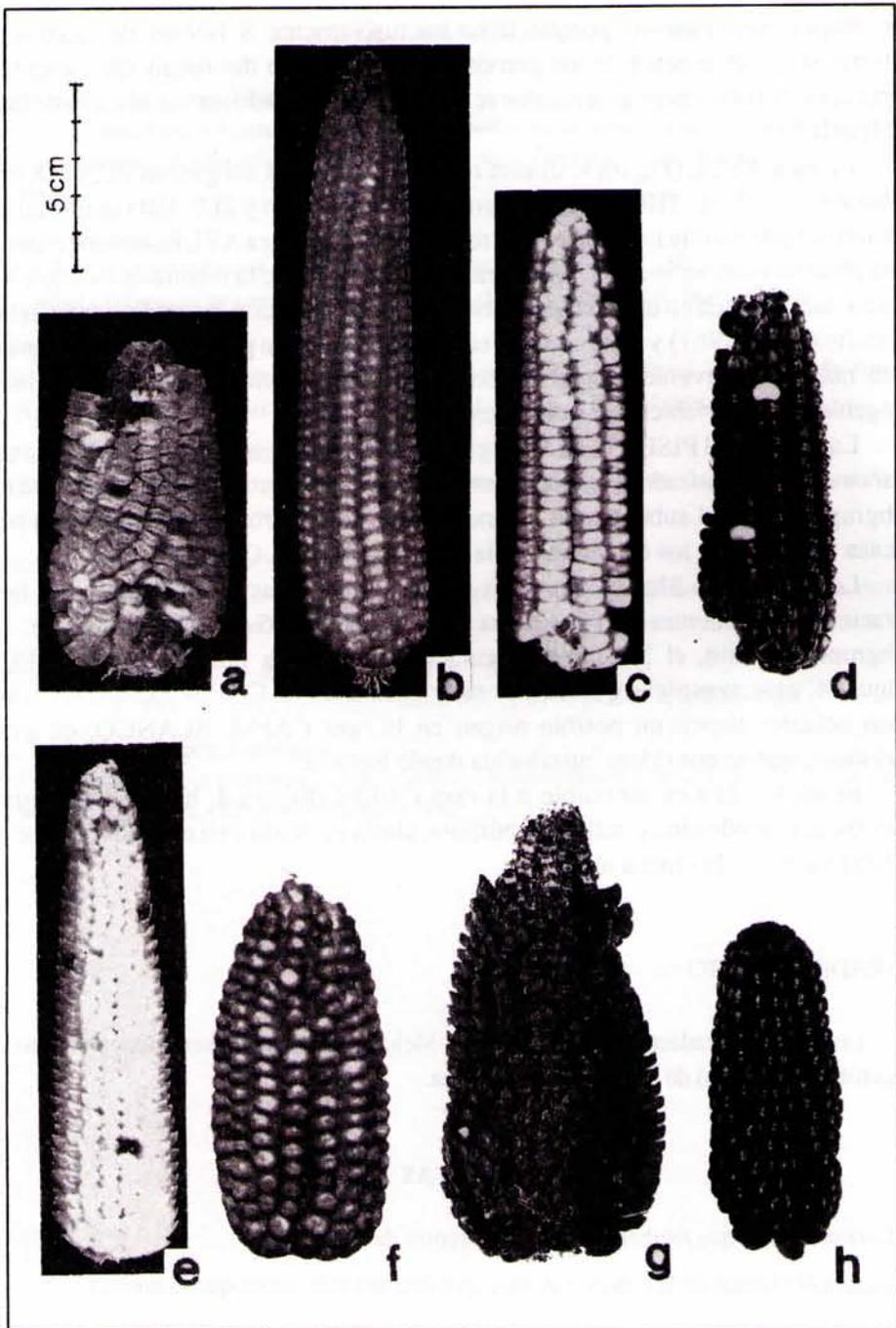


Figura 4. Espigas de 8 razas actuales de maíz relacionadas con los 8 "tipos" establecidos:
 a) CHULLPI; b) CHAUCHA; c) ANARILLO; d) AZUL; e) PISINGALLO; f) CAPIA ROSADO; g) CAPIA PURPURA y h) CULLI.

los grupos mencionados porque tiene exclusivamente 8 hileras de granos. Las diferencias en el espesor de los granos y en el diámetro del raquis que determinan separaciones entre los grupos citados se encuentran dentro de las variaciones de la raza AMARILLO.

La raza AZUL (Figura 4, d) está representada en los subgrupos 2C y 2D, en los subconjuntos 2Ha1, 2Hb1 y 2Hb2' y en los conjuntos 2Jb y 2Lb. Esta amplitud en el número de grupos que integran el tipo relacionando con la raza AZUL, se debe a que esta raza posee mucha variación en sus caracteres. La razón de la misma se atribuye a que es una raza formada en el actual territorio de la Argentina, con antecedentes bolivianos (Ramírez et al., 1961) y seleccionada casi exclusivamente por el color de sus granos. Esta raza ha intervenido en la Argentina en cruzamientos con otras, originando progenies muy variables que poseen ese color.

La raza actual PISINGALLO (Figura 4, c), con espigas con numerosas hileras de granos córneos, rostrados y reventadores con el calor, aparece en el fenograma en el subgrupo 2I y en el subconjunto vecino, el 2Hb2. Esta proximidad se explica por la escasa variación de los caracteres de la raza PISINGALLO.

Los conjuntos 2Jc, 2Ma y 2Mb que están cercanos en el fenograma, tienen caracteres coincidentes con los de la raza CAPIA ROSADO (Figura 4, f). Otro subgrupo próximo, el 2E, presenta características de la raza CAPIA PURPURA (Figura 4, g), con espigas y granos de mayor tamaño que CAPIA ROSADO. Ambas razas actuales tienen un posible origen en la raza CAPIA BLANCO, de granos harinosos, que se considera introducida desde Bolivia.

El núcleo 2La es atribuible a la raza CULLI (Figura 4, h) que posee granos harinosos, redondeados y pericarpo púrpura, ahora utilizada casi exclusivamente para la fabricación de la chicha morada.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Ing. Agr. Pedro Melchiorre por su valioso asesoramiento en el desarrollo del método de Taxonomía Numérica.

NOTAS

- ¹ Denominación que reciben las espigas carentes de sus granos.
- ² Desarrollo lateral de la espiga que hace que ésta sea más ancha que la normal.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Abiusso, N.G. y J.Cámara Hernández
1974. Los maíces autóctonos de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy), sus niveles nitrogenados y su composición en aminoácidos. *Rev.Fac.Agr.* (3a.época t.L, entrega 1-2):1-25. La Plata.
- Cámara Hernández, J.
1973. Restos arqueológicos de maíz de Santa Rosa de Tastil, en: Cigliano, E.M., *Tastil, una ciudad preincaica argentina*. Ed. Camargon, Cap. XI: 559-564. Buenos Aires.
- Cámara Hernández, J.
1989. Restos arqueológicos de maíz (*Zea mays* L.) de León Huasi, provincia de Jujuy, Argentina. *Rev.Comunicaciones Científicas* 1:18-26. S.S. de Jujuy.
- Cámara Hernández, J. y A.M.Miante Alzogaray
1989. Maíz (*Zea mays* ssp. *mays*) arqueológico del Pucaráde Tilcara, Jujuy, Argentina. *Rev. Fac. Agronomía UBA* 10(3):99-108.
- Cámara Hernández, J. y A.M.Miante Alzogaray
1992. Variabilidad morfológica de los maíces nativos del noroeste argentino. *Actas Congreso Etnobotánica* 92 (en prensa). Córdoba, España.
- Cámara Hernández, J. y J.C. Rossi.
1968. Maíz arqueológico de Cafayate, Salta. *Bol. Soc. Arg. Bot.* XII:234-242.
- Crisci, J.V. y M.F.López Armengol
1983. *Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica*. Serie de Biología. Monog. 26. OEA.132pp. Washington D.C.