

**MAIZ (ZEa MAYS SSP. MAYS) ARQUEOLOGICO
DEL PUCARA DE TILCARA, JUJUY, ARGENTINA**

J. CAMARA HERNANDEZ y ANA M. MIANTE ALZOGARAY (1)

Recibido: 28-07-89

Aceptado: 30-10-89

RESUMEN

Se estudiaron restos de maíz consistentes en el raquis de la espiga ("marlo") hallados en excavaciones de un basural del Pucará de Tilcara, Jujuy, Argentina, y procedentes de 8 capas estratigráficas en las que estaban asociados a otros restos arqueológicos. La clasificación del material fragmentario se realizó sobre la base de una reducida cantidad de atributos: diámetro del raquis, longitud de los segmentos del raquis, número de hileras de cúpulas, altura y anchura de las cúpulas y anchura de las alas de las cúpulas. Los datos se analizaron mediante gráficos cartesianos por comparación de pares de atributos en los que se determinaron las distancias entre ejemplares. Estas indican el grado de similitud entre las muestras, mediante el cual se pueden agrupar por afinidades basadas en los caracteres mencionados. Se delimitaron nueve "tipos" de maíz, los que se compararon con razas actuales con las que se estableció su relación. Teniendo en cuenta los caracteres de esas razas actuales y sus posibles interrelaciones, se dedujo que no existe correlación entre el grado de evolución del material al que pertenecieron las muestras y su ubicación estratigráfica.

Palabras clave: maíz, maíz arqueológico, razas de maíz, etnobotánica.

**ARCHAEOLOGICAL MAIZE (ZEa MAYS SSP. MAYS)
FROM PUCARA DE TILCARA, JUJUY PROVINCE, ARGENTINA**

SUMMARY

Cobs from maize remains excavated from a dump at Pucará de Tilcara, Jujuy, Argentina, were studied. They came from 8 stratigraphic layers where they were associated to other archaeological remains. Classification of the material was made on base of few attributes: rachis diameter, rachis segment length, number of cupule rows, cupule length and width and cupule wing width. Data were studied through cartesian graphics comparing pairs of characters to determine distances between samples which indicate their similarities and allow their grouping in different types. Nine maize types were delimited and compared with modern races of maize to which they are related. Considering characters of those modern races and their possible interrelationships, it was inferred that there is no correlation between degree of evolution and stratigraphic location of samples.

Key words: maize, archaeological maize, races of maize, ethnobotany.

(1) Cátedra de Botánica Agrícola, Departamento de Ecología, Facultad de Agronomía, UBA. Avda. San Martín 4453. (1417) Buenos Aires - Argentina -

INTRODUCCION

El maíz (*Zea mays* L. ssp. *mays*) se ha cultivado en el noroeste de la Argentina desde antes del descubrimiento de América y restos de esta especie se han encontrado en distintos sitios arqueológicos en forma de fragmentos de la parte vegetativa de la planta, del raquis de la espiga, de granos y, menos frecuentemente, de espigas completas.

Esos sitios y las colecciones de ese material no son todavía muy abundantes y, a su vez, no han sido exhaustivamente estudiados.

En el Pucará de Tilcara, el Dr. Norberto Pelissero ha explorado un basal en el que halló restos de maíz en 7 de 8 capas estratigráficas, las que se supone que pertenecen a diferentes épocas de la existencia de ese asentamiento humano. El material estaba asociado a otros restos arqueológicos tales como material lítico, cerámica, tejidos, huesos y restos de otros vegetales como partes de calabazas y otros frutos, semillas y madera.

El objeto de este estudio es reconocer el grado de variación de esos restos de maíz mediante su clasificación en tipos y la comparación de esos tipos con las razas de maíz actuales cultivadas en la misma región o en regiones vecinas.

La referencia de los restos de espigas a razas modernas con determinados caracteres agronómicos y utilitarios puede servir a los arqueólogos como complemento para sus estudios basados en otros materiales obtenidos en sus exploraciones.

MATERIAL Y METODO

El material para este estudio, coleccionado por el Dr. Pelissero, ha constado de 59 muestras consistentes, en su mayor parte, en fragmentos del raquis de espigas de maíz sin granos,

agrupadas según la ubicación estratigráfica indicada por el coleccionista. Este material presentaba erosión manifestada en el deterioro de sus glumas y otras estructuras de las espiguillas y del raquis.

El método de trabajo se basa en la clasificación de las razas de maíz actuales (Abiusso y Cámara Hernández, 1974; Cámara Hernández (2); Torregrosa et al., 1980) y en los caracteres que el material arqueológico provee, para compararlo con aquéllas. Estos caracteres, limitados por la erosión sufrida por el material coleccionado, son los siguientes (Figura 1 y Cuadro N°1):

1) número de hileras de granos, el que depende del número de hileras de cúpulas, a razón de 2 granos por cúpula, derivados de sendas espiguillas unifloras;

2) anchura de la cúpula;

3) diámetro del raquis, el cual corresponde al diámetro del eje cilíndrico de la espiga sin la medida de las glumas; con las glumas correspondería al diámetro del marlo, pero éste no se mide porque generalmente las glumas están erosionadas y no se puede determinar su longitud real;

4) anchura del ala de la cúpula;

5) longitud de la cúpula;

6) longitud de los segmentos del raquis; se obtiene dividiendo la longitud del raquis por el número de cúpulas que hay en dicha longitud; de esta manera resulta un valor independiente de la integridad del raquis en estudio.

Para el análisis de los datos mencionados se utilizó el método seguido por Bird y Bird (1980), de acuerdo con

(2) CÁMARA HERNÁNDEZ, J. 1975. *Las razas de maíz de la provincia de Jujuy. Laborat.*

"N.I. Vavilov", Facultad de Agronomía, U.B.A. (Inédito)

Cuadro N° 1: Caracteres de las muestras de maíz del Pucará de Tilcara.

Capa	Muestra No.	Número hileras granos	Anchura de las cúpulas mm	Diámetro del raquis mm	Anchura de las alas mm	Altura de las cúpulas mm
C-8	1	16	5,8	16,0	0,7	2,0
"	2	12	5,7	12,0	0,6	1,9
"	3	12	5,5	10,7	1,2	1,9
"	4	14	5,7	10,5	0,9	1,9
"	5	12	4,7	8,3	0,6	1,8
"	6	12	4,0	7,6	0,6	1,3
"	7	12	3,4	7,8	0,5	1,4
"	8	16	3,1	8,0	0,6	1,6
"	9	16	3,1	7,9	0,4	1,8
"	10	12	5,6	11,6	1,0	1,7
C-9	11	12	4,5	9,1	0,9	2,1
"	12	18	4,0	12,9	0,7	1,5
"	13	18	5,8	14,1	0,8	2,2
"	14	16	4,6	12,2	0,9	2,1
"	15	14	3,6	8,3	0,7	2,0
"	16	14	4,5	10,1	1,0	1,8
"	17	12	5,2	10,6	1,0	1,8
"	18	10	5,6	8,0	1,2	2,1
"	19	14	3,1	6,5	0,8	1,5
"	20	12	4,9	8,7	0,9	1,8
C-10	21	16	4,0	11,6	0,9	2,3
"	22	16	5,0	13,0	1,0	1,9
"	23	14	4,7	12,5	0,9	1,6
"	24	14	5,3	11,8	1,1	2,2
"	25	12	4,3	8,9	0,8	1,7
"	26	12	8,6	14,2	0,9	1,9
C-11	27	16	4,4	12,4	1,0	1,8
"	28	14	6,3	12,0	1,1	2,1
"	29	14	5,6	13,0	1,1	1,6
"	30	14	3,8	11,6	0,6	1,7
"	31	12	5,1	11,7	1,1	1,7
"	32	12	4,1	7,0	0,7	1,7
"	33	-	4,8	-	0,8	1,7
"	34	14	3,4	7,6	0,7	1,8
C-12	35	18	5,8	12,9	0,4	2,3
"	36	18	5,1	13,3	1,3	2,1
"	37	12	5,5	10,0	0,8	2,5
"	38	14	4,6	7,9	0,8	2,2
"	39	16	3,8	9,9	0,8	1,3
"	40	12	5,0	9,0	0,7	2,4
"	41	12	5,3	9,7	0,9	1,8
"	42	14	5,7	10,5	0,9	2,1
"	43	16	4,7	12,6	0,7	1,6
"	44	12	3,4	6,3	0,5	1,8
C-13	45	10	6,5	10,0	1,0	3,0
"	46	14	4,9	11,2	1,0	1,7
"	47	16	5,5	13,0	1,1	1,6
"	48	14	4,7	10,2	1,1	2,0
"	49	14	4,8	18,0	1,0	1,5
"	50	12	5,4	8,6	1,1	1,6
"	51	10	6,0	12,1	1,0	2,1
"	52	14	4,5	12,5	0,8	1,8
"	53	14	4,7	10,0	1,1	2,0
"	54	14	3,8	9,3	0,7	1,5
"	55	14	4,7	10,3	0,7	1,7
"	56	14	3,9	9,0	0,5	1,4
C-15	57	24	6,0	19,5	1,1	1,8
"	58	18	4,9	10,3	0,7	2,1
"	59	18	4,3	11,6	0,7	1,6

Cuadro N° 2: Promedio de cada una de las medidas de los caracteres de las muestras de cada tipo.

Tipo	Número hileras granos	Anchura de las cúpulas mm	Diámetro del raquis mm	Anchura de las alas mm	Altura de las cúpulas mm	Longitud segmentos del raquis mm
I	12,0	3,7	72	0,6	1,6	3,3
II	12,0	4,7	89	0,9	2,0	3,0
III	12,7	5,3	107	1,1	1,9	3,2
IV	12,0	5,9	118	1,1	1,9	3,1
V	14,9	3,5	83	0,6	1,6	2,8
VI	14,0	4,6	101	1,1	1,9	3,1
VII	16,0	5,5	133	1,1	1,9	3,4
VIII	17,0	4,5	120	0,9	1,9	3,4
IX	24,0	6,0	175	1,1	1,8	3,3

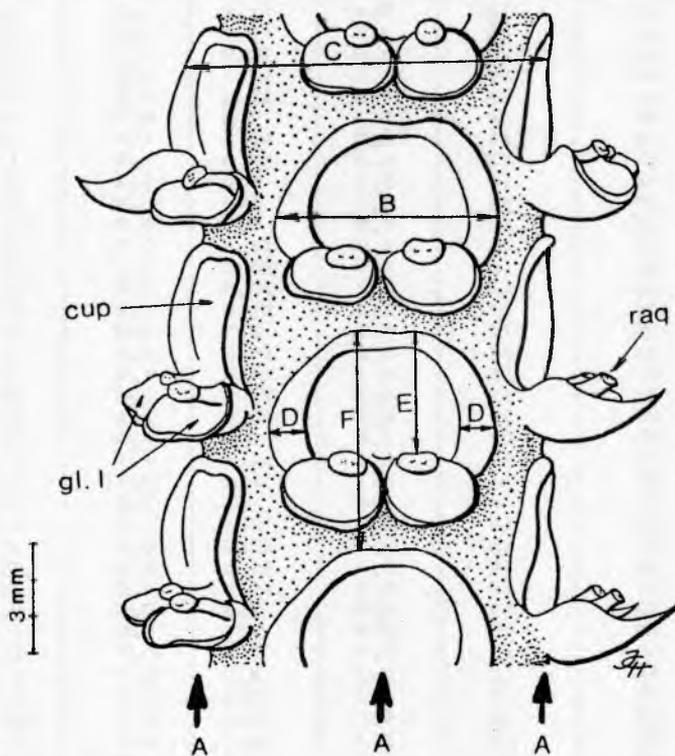


Figura 1: Esquema de un fragmento de una espiga de maíz sin los granos en el que se indican las medidas tomadas correspondientes a los siguientes caracteres: A. hilera de cúpulas que determina dos hileras de granos derivados de sendas espiguillas por nudo, B. anchura de la cúpula, C. diámetro del raquis; D. anchura del ala de la cúpula, E. longitud de la cúpula; F. longitud de un segmento del raquis; gl. I: gluma inferior de cada espiguilla (la gluma superior y las glumelas han sido extraídas); raq: raquilla de la espiguilla; cup: cúpula en el raquis portadora de un par de espiguillas pistiladas. El esquema corresponde a una espiga de maíz que poseía 10 hileras de granos.

el cual se delimitan grupos de muestras según valores de similitud. Esto se logra relacionando variables de a pares, en gráficos cartesianos en los que se determinan distancias entre muestras, las que indican su grado de similitud.

OBSERVACIONES

De la representación del par de caracteres: número de hileras de granos y anchura de la cúpula (Figura 2) se deduce que, por ejemplo, dentro de los ejemplares correspondientes a espigas con 12 hileras de granos existe entre el N° 44 y el N° 32 -dada la menor distancia- mayor similitud que entre el N° 44 y el N° 2. Lo mismo sucede entre muestras con distinta cantidad de hileras de granos como, por ejemplo, entre la N° 44 y la N° 9 con respecto a la N° 44 y la N° 57. Estas consideraciones de similitud corresponden sólo a los caracteres elegidos para el gráfico.

Haciendo intervenir otros pares de caracteres, se puede elegir también alguna parte del total de ejemplares representados en la Figura 2 y establecer la similitud sobre la base de los 4 caracteres.

En el análisis de los ejemplares señalados con 12 hileras de granos (Figura 3) los caracteres: diámetro del raquis y anchura de las alas, permiten delimitar grupos y de su separación surge mayor afinidad entre los ejemplares que integran cada grupo que entre los distintos grupos.

De la comparación de este gráfico con el anterior surge que hay ejemplares que se agrupan o que están próximos entre sí en ambos gráficos, por ejemplo el 44, el 7, el 6 y el 32; el 25, el 11, el 20 y el 40; el 17, el 3, el 31 y el 10, y esto permite establecer las separaciones verticales indicadas por la flechas en la Figura 2, es decir, para el ejemplo elegido: los marlos con 12 hileras de granos.

También se establecieron separaciones horizontales tomando intervalos en el eje de las abscisas, de la misma manera en que se consideraron 12 hileras en el eje de las ordenadas para el caso anterior. Así se obtuvo un gráfico (no incluido en este trabajo) en el que se establecieron límites en el sentido horizontal que permiten separar grupos. Este trabajo se repitió con todos los pares de caracteres señalados al principio y, sobre la base de correcciones y aproximaciones, se establecieron los límites definitivos que se observan en la Figura 4. La línea que delimita cada tipo se entiende que indica la mayor distancia entre ejemplares considerando la totalidad de los atributos tenidos en cuenta, es decir, indica la mayor diferencia y delimita los tipos de maíz.

Hay ejemplares que, sobre la base del análisis total, encuadran parcialmente dentro del tipo. Por ejemplo, el N° 26 (extrema derecha de los con 12 hileras), si bien podría considerarse netamente diferente por la distancia que tiene de los otros en esta figura, en su representación según otros pares de caracteres se presenta cercano a otros ejemplares. Por el contrario, hay ejemplares cercanos en la Figura 4 (círculos con fondo blanco) que están fuera del tipo porque para otros pares de caracteres no encuadran en el mismo.

Por otra parte, el ejemplar N° 57 (con 24 hileras de granos), mediante la comparación de todos los pares de atributos, se ha mantenido separado, razón por la cual se lo ha clasificado como un tipo aparte (N° IX) aunque -por tratarse de un ejemplar único considerado monstruoso- no se pretende referirlo a una raza determinada de maíz.

Una vez delimitados los nueve tipos en la figura, se calculó el promedio de los valores de los ejemplares de cada uno de los tipos (Cuadro N°2). Esos valores permiten referir esos tipos a razas actuales de maíz de la región (Abiusso y Cámara Hernández, 1974).

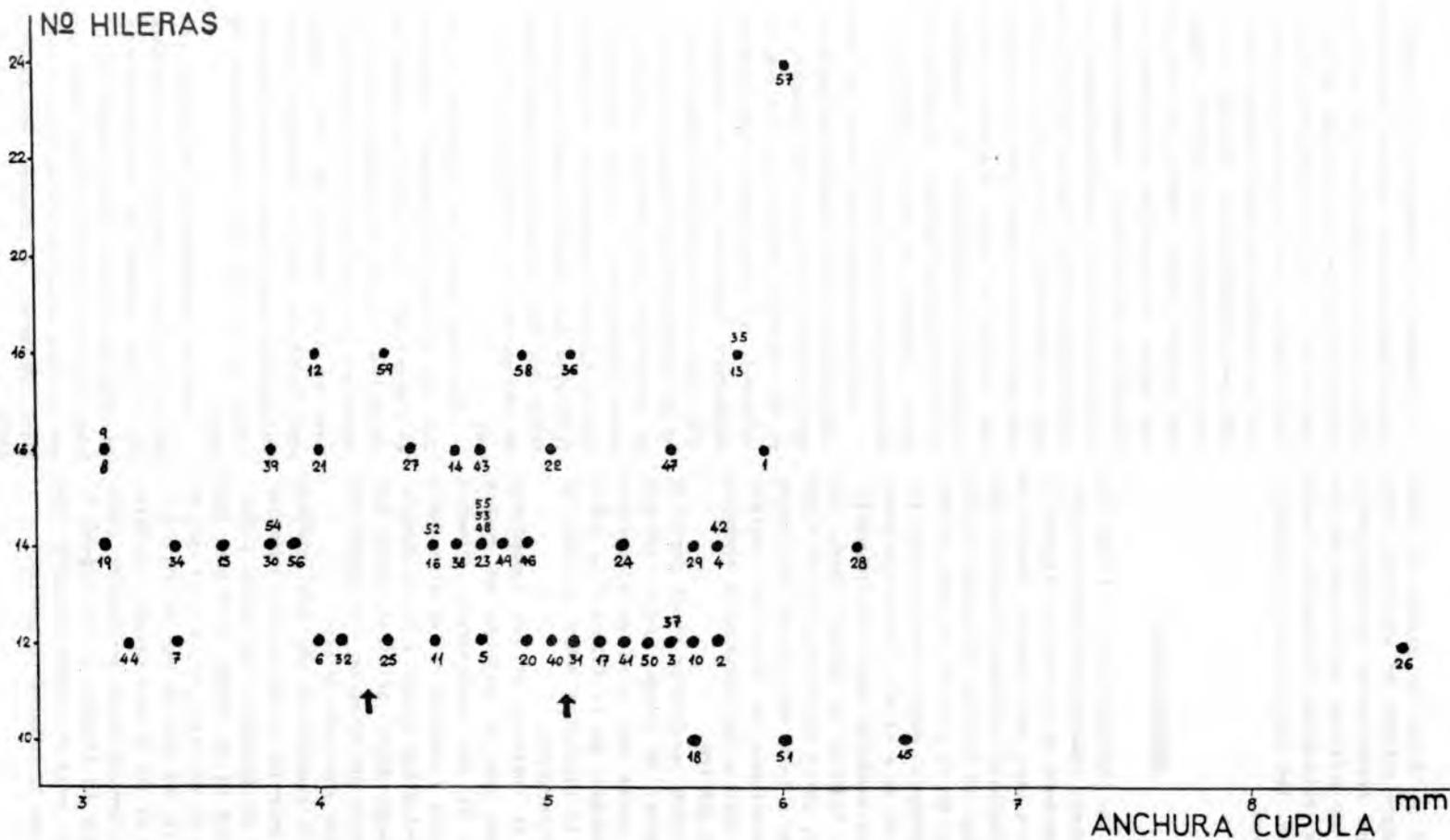


Figura 2: Representación de la distribución de los marlos de acuerdo con la comparación del par de tributarios: anchura de la cúpula y número de hileras de granos.

Rev. Facultad de Agronomía, 10(3):99-108, 1989



Figura 3: Representación de la distribución de los marlos con 12 hileras de granos, de acuerdo con la comparación del par de atributos: diámetro del raquis y anchura de las alas.

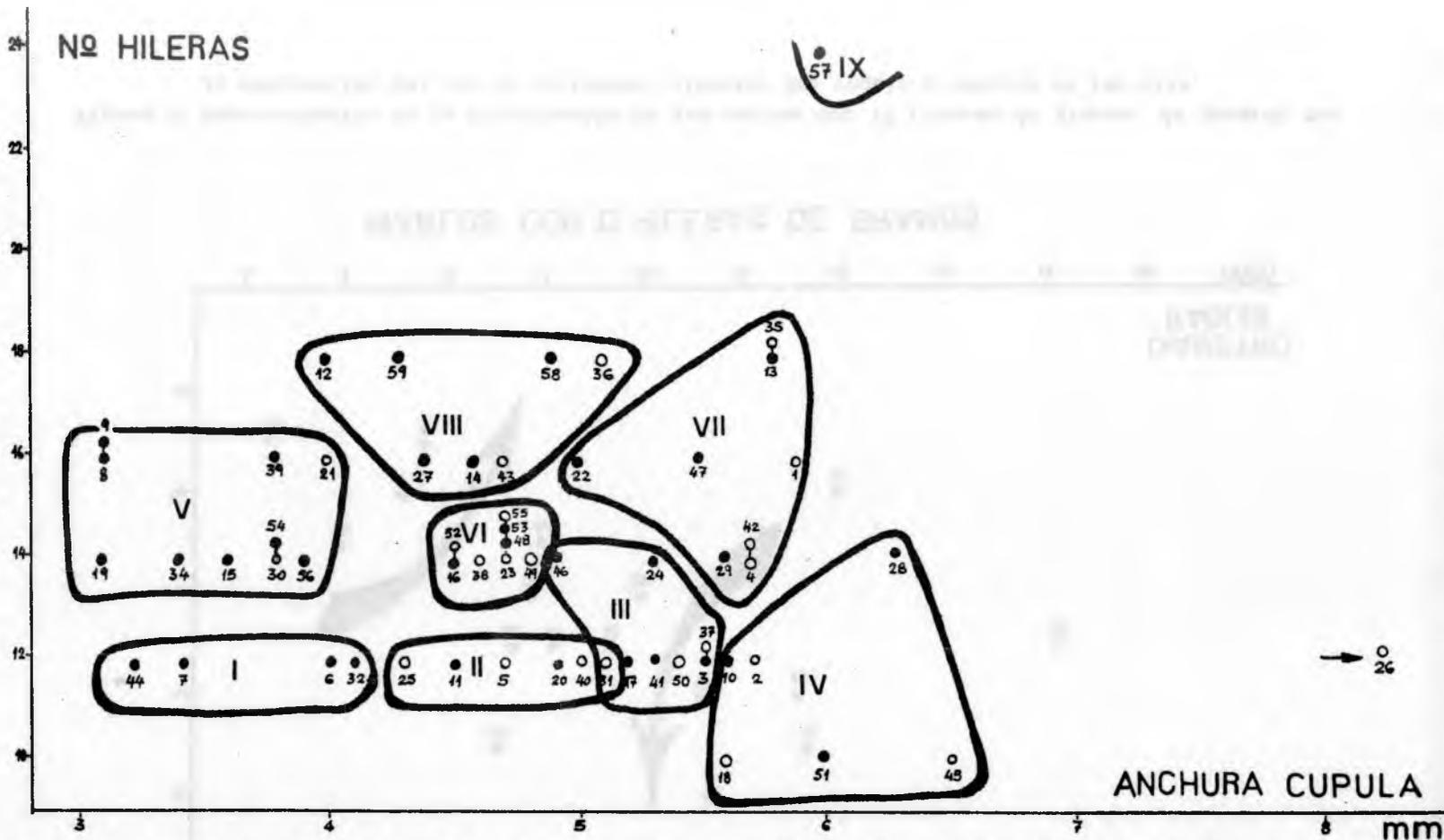


Figura 4: Agrupamiento de los marlos sobre la base de su distribución según el par de atributos: anchura de la cúpula y número de hileras de granos. Las líneas delimitan los tipos. Cuando existe igual valor numérico, los círculos que representan a los marlos se han unido con una línea vertical. Hay marlos con igual número de hileras de granos que quedan incluidos en tipos diferentes.

Cuadro N° 3: Frecuencia de muestras de tipos en cada una de las capas.

Capas	TIPO DE MAIZ								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
C-8	2	-	1	1	2	-	-	-	-
C-9	-	2	1	-	2	1	1	2	-
C-10	-	-	1	-	-	-	1	-	-
C-11	1	-	-	1	1	-	1	1	-
C-12	1	-	1	-	1	-	-	-	-
C-13	-	-	1	1	2	2	1	-	-
C-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-15	-	-	-	-	-	-	-	2	1

DISCUSION

La raza "Azul" u "Oke" tiene una variación en el diámetro del raquis, el número de hileras de granos y la anchura de las cúpulas que se ha interpretado como resultante de la selección por el color del grano que posee aleurona azul, sin que fueran considerados por los cultivadores otros atributos segregantes. La variación de aquellos caracteres se presenta en los tipos I, II y V, en un rango similar al del maíz "Azul" mencionado, por lo que se considera que esos tipos podrían referirse a esta raza. El tipo I responde a la raza "Amarillo Chico" por poseer menor diámetro del raquis y menor número de hileras (8 a 10), así como menor longitud de los segmentos del raquis que determina menor espesor del grano. El tipo V posee caracteres de "Amarillo Grande" con influencia de "Copia".

El tipo IV puede referirse a la raza "Marrón" por su número de hileras, el diámetro del raquis y la longitud de los segmentos del raquis.

Los tipos III y VI pueden referirse a la raza "Morocho Amarillo" por el diámetro del raquis, la anchura de las cúpulas, la altura de las mismas, que es mediana, y la longitud de los segmentos del raquis que, como ya se dijo, determinan espesor del grano. También se asemejan en el diámetro de la médula.

Los tipos VII y VIII se asemejan a la raza "Garrapata", de granos amiláceos y moteados, por el número de hileras y la longitud de los segmentos del raquis, pero por la diferencia en el diámetro del raquis entre los dos tipos, se puede inferir que el tipo VIII tiene una influencia de la raza "Copia", un maíz también amiláceo pero de granos blancos.

Con respecto al tipo IX, se puede decir que ha sido individualizado como para señalar la presencia en la colección de ese único material que por sus características en el diámetro del marlo, la anchura de las cúpulas, el número elevado de hileras de granos y la longitud de los segmentos del raquis, sería de la raza "Chullpi", de granos azucarados, pero una forma monstruosa de espiga fasciada que frecuentemente se presenta en la actualidad.

En los restos de espigas estudiados no se observan caracteres primitivos, tales como pocas hileras de granos, ni se deduce que hayan correspondido a maíces con granos de constitución córnea, que son primitivos. Por el contrario, en ellos existen tendencia a numerosas hileras de granos y características correspondientes a maíces derivados de los córneos como son los amiláceos y los azucarados.

Entre las consideraciones a tener en cuenta por los arqueólogos se tiene la de que la muestra, integrada por la

totalidad de los restos de maíz hallados en el sitio, es muy pequeña. Ello podría deberse a poca producción o a que los marlos fueran utilizados como combustible y quedaran pocos restos sin quemar. Otro motivo posible de la escasa cantidad de restos de maíz sería la introducción del mismo desde otras regiones, lo que podría considerarse como poco probable para la región donde se encuentra el Pucará de Tilcara, dadas las evidencias de un considerable desarrollo de la agricultura.

Otras consideraciones surgirían del Cuadro N° 3 en el que se han representado las frecuencias de los tipos en cada una de las capas estratigráficas. En la capa más profunda (C-15) se observa sólo la presencia de marlos del tipo VIII, que se refiere a razas de maíz más evolucionadas, y la existencia del marlo monstruoso del tipo IX, también referido a una raza evolucionada como la llamada "Chullpi". Por el contrario, en la capa más superficial (C-8) no hay representantes de los tipos VII y VIII, más evolucionados, y se encuentran representantes de los tipos I, III, IV y V que, si bien no se refieren a razas de maíz muy primitivas, pueden ubicarse en la etapa intermedia de la evolución.

El maíz más primitivo de los hallados correspondería a los tipos III y I: el tipo III aparece en la capa C-13 y se repite en la C-12. Pero se observa que en la C-13 hay tipos más evolucionados.

Un hecho que se ha considerado al intentar obtener conclusiones sobre la variación del maíz a través del tiempo en el sitio estudiado, es la ausencia de restos de esta planta en la capa C-14, lo cual resulta inexplicable.

CONCLUSIONES

Los comentarios precedentes sustentan la idea de la posibilidad de una remoción del basural investigado durante su formación o con posterioridad a su abandono, dada la falta de correlación entre el grado de evolución del material coleccionado y su ubicación estratigráfica. Estas consideraciones constituirían elementos de juicio complementarios de la investigación arqueológica basada en otros datos procedentes de este sitio del Pucará de Tilcara.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ABIUSSO, N.G. y J. CAMARA HERNANDEZ. 1974. Los maíces autóctonos de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy), sus niveles nitrogenados y su composición en aminoácidos. *Rev. Fac. Agronomía (3a. época)* 50(1):1-25. La Plata.
- 2) BIRD, R. McK. and J.B. BIRD. 1980. Gallinazo maize from the Chicama Valley, Peru. *American Antiquity*, 45(2):325-332.
- 3) TORREGROSA, M.; J. CAMARA HERNANDEZ; L. SOLARI; J. SAFONT LIS y O. CAVALIERT. 1980. Clasificación preliminar de las formas raciales de maíz y su distribución geográfica en la República Argentina. *Asoc. Ing. Agr. Zona Norte Prov. B. Aires, II Congreso Nacional de Maíz*: 5-17.