

# OBSERVACIONES SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DEL TEOSINTE<sup>1</sup>

POR IRVING E. MELHUS

*Iowa State College, Guatemala Tropical Research Center, Antigua*

FRANCISCO AGUIRRE Y NEVIN S. SCRIMSHAW

*Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP),  
Guatemala, Centro América*

Se dispone de escasa información sobre el valor nutritivo del teosinte (*Euchleama mexicana*), aunque es el cereal que más se acerca al maíz (*Zea mays*). Los granos del teosinte se diferencian de los del maíz por su menor tamaño y su cáscara dura y no comestible. Desde hace mucho tiempo las poblaciones indígenas de Centro América y Panamá vienen cultivando el teosinte juntamente con el maíz. A veces se cultiva para forraje del ganado y en algunas localidades se emplea también en las dietas humanas, principalmente como sustituto del maíz en épocas de grave escasez de alimentos.

Se han analizado cuatro cepas de teosinte para determinar varios de sus importantes nutrientes. La proporción de grasa fué determinada mediante los métodos provisionales y oficiales de la AOAC (1). Para determinar el contenido de nitrógeno, la digestión se llevó a cabo de acuerdo con el método de la AOAC (1) y la destilación y valoración en la forma recomendada por Hamilton y Simpson (2). Se aplicaron los métodos microbiológicos con el empleo de *Lactobacillus arabinosus* para determinar el contenido de metionina (3), niacina (4) y triptofano (5), siguiendo el método de hidrólisis de Wooley y Sebrell para el último (6). En el análisis para lisina (7) se empleó *Leuconostoc mesenteroides*. En el Cuadro No. 1 figuran los resultados obtenidos, comparados con los correspondientes a un maíz guatemalteco y a una variedad híbrida comercial de gran rendimiento de los Estados Unidos.

Los valores de nitrógeno del teosinte son mucho más elevados que los del maíz. Son también superiores a los de otros cereales, como por ejemplo, el trigo (2.03), el arroz (1.07), la cebada (1.44) y la avena (2.08) (8). Más importante aún es el contenido de metionina del teosinte, pues asciende al doble del correspondiente al maíz. Se reconoce ahora que la metionina es el aminoácido limitante en las dietas predominantemente vegetales de la mayoría de las zonas poco desarrolladas del mundo

<sup>1</sup> Publicado originalmente en *Science*, 117:34-35, 1953, bajo el título "Observations on the Nutritive Value of Teosinte," número INCAP I-17. Publicación Científica, INCAP E-32.

(9). Los habitantes de esas zonas deben lograr un aumento en el contenido de metionina en sus dietas, pero por razones fundamentales de orden cultural, económico y agrícola, este problema no puede resolverse en su totalidad mediante un aumento en la producción de proteína animal (10). Por consiguiente se necesitan con urgencia productos vegetales que tengan alto valor suplementario en las dietas mezcladas de esas zonas y que además puedan producirse con facilidad. A juzgar por la información aquí presentada, es conveniente estudiar el teosinte con más precisión como fuente potencial de proteínas vegetales de contenido relativamente elevado de metionina.

*Composición por 100 gm de variedades de teosinte y maíz, ajustada al 10% de humedad*

	Grasa	Nitrógeno	Metionina	Lisina	Triptofano	Niacina
	gm	gm	gm	gm	gm	mg
<b>Teosinte</b>						
(Grano descascarillado)						
# 223*	4.24	3.68	0.58	0.46	0.033	1.05
# 35-51†	3.02	3.25	.45	.32	.051	0.78
# 33-47‡	—	3.52	.40	.26	.054	1.02
# 97-50§	2.26	3.48	.54	.35	.048	0.90
<b>Maíz</b>						
(Grano íntegro)						
# 7A-46	4.55	1.54	.16	.29	.048	1.58
# 99A-115¶	5.06	1.32	0.14	0.35	0.052	2.18

\* Recolectado cerca de El Progreso, Jutiapa, Guatemala (alt., 2925 pies) en noviembre de 1950.

† Recolectado en El Progreso, Jutiapa, Guatemala, en enero de 1951.

‡ Recolectado en El Progreso, Jutiapa, Guatemala, en septiembre de 1947, y cultivado en Antigua, Guatemala (alt., 4953 pies) en diciembre de 1948.

§ Cultivado en Florida en 1949 y comprado en la Reuter Seed Company, Nueva Orleans, La.

|| Semilla comercial del "Tiquisate Golden Yellow", una variedad del maíz dorado duro cultivada en Antigua, Guatemala, en octubre de 1949 y seleccionada por ser superior en proteína, metionina y triptofano al promedio de 23 málceos guatemaltecos analizados por el INCAP.

¶ Un maíz híbrido comercial obtenido de la May Seed Company, Shenandoah, Iowa, en septiembre de 1949.

Las cantidades de triptofano y lisina por 100 gm en el teosinte no parece que presenten una diferencia substancial con respecto a las del maíz. Tomando como base el mínimo diario que se sugiere se requiere (11) de estos aminoácidos, es probable que la cantidad de lisina sea suficiente, aun cuando la proporción de metionina en el teosinte esté aumentada. Ahora bien, es indudable que el triptofano tiene que ser un aminoácido limitante en la proteína del teosinte. Por esta razón tiene importancia el contenido más escaso de niacina en el teosinte, enumerado en el Cuadro, puesto que no es probable que se pueda dis-

poner de un exceso de triptofano para su conversión en niacina. De acuerdo con la información presentada en el Cuadro, es posible que el promedio del contenido de grasa del teosinte sea ligeramente inferior al del maíz. Se analizó también el contenido de fibra cruda de tres de las muestras enumeradas en el Cuadro, pero no se observaron diferencias relevantes entre el teosinte descascarillado y el maíz íntegro.

Se pueden obtener fácilmente híbridos de teosinte y maíz, pero cinco de estos cruces ( $F_1$ ), como parte del presente estudio, no presentaron en su composición química ninguna diferencia apreciable con respecto al maíz, aunque las plantas y las mazorcas presentaban características intermedias en estructura y apariencia. Sin embargo, su progenie ( $F_2$ ) habrá de revelar una acentuada diferencia en la composición de nutrientes (12). El rendimiento de algunas plantas de semillas silvestres cultivadas en Antigua llegó a 500 gm, aunque hubo grandes variaciones en este aspecto. Esto indica que el rendimiento por acre de semillas seleccionadas, cultivadas en buen terreno, es potencialmente elevado.

El teosinte molido puede mezclarse con harinas de trigo o maíz, o emplearse solo en la confección de galletas, tortillas y otros productos. En vista de los intensos esfuerzos que se están efectuando para mejorar la producción mundial de proteína destinada al consumo humano, las proporciones relativamente elevadas de proteína total y metionina en el teosinte son potencialmente importantes. Debe investigarse a fondo la posibilidad del empleo directo del teosinte como alimento en dietas vegetales mezcladas, así como la del aumento del contenido de proteína del maíz mediante la hibridación con el teosinte con la consiguiente selección, tanto en lo que respecta al rendimiento como a su valor nutritivo.

#### REFERENCIAS

- (1) "Official and Tentative Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists," 6ª ed., Washington, D. C., 408, 608, 615, 1945.
- (2) Hamilton, L. F., y Simpson, S. G.: "Talbot's Quantitative Chemical Analysis," Nueva York, Macmillan, 355, 1946.
- (3) Horn, M. J.; Jones, D. B., y Blum, A. E.: *Jour. Biol. Chem.*, 166:321, 1946.
- (4) Farmacopea de los Estados Unidos de América, XIV ed., 1950.
- (5) Greene, R. D., y Black, A.: *Jour. Biol. Chem.*, 155:1, 1944.
- (6) Wooley, J. G., y Sebrell, W. H.: *Ibid.*, 157:141, 1945.
- (7) Horn, M. J.; Jones, D. B., y Blum, A. E.: *Ibid.*, 169:71, 1947.
- (8) Chatefield, C., F.A.O. Nutritional Studies No. 3, 1949.
- (9) Brock, J. F., y Autret, M.: El kwashiorkor en Africa, Roma, FAO, 1951.
- (10) Scrimshaw, N. S., y Squibb, R. L.: *Turrialba*, 2:44, 1952.
- (11) Rose, W. C.: *Fed. Proc.*, 8:546, 1949.
- (12) Frey, K. J.; Brimhall, B., y Sprague, G. F.: *Agron. Jour.*, 41:399, 1949.

## NOTA SUPLEMENTARIA

Si se calculan los valores de metionina de los teosintes y maíces estudiados a base del 16 % de nitrógeno, aparecen con un valor promedio de 2.25 gm por ciento en la proteína de los teosintes y 1.68 gm por ciento en la proteína de los maíces. Puede inferirse entonces que el contenido de metionina del teosinte es superior al del maíz, cuando ambos se expresan en base del 10 por ciento de humedad (Véase el cuadro), se debe en parte a la mayor cantidad de nitrógeno presente en el teosinte.

Aún si no hubiese diferencia al compararlos al mismo nivel de nitrógeno, el teosinte se considera potencialmente útil para el mejoramiento del contenido de metionina de las dietas de Guatemala. Muchos adultos consumen diariamente 500 gm de maíz en forma de tortillas, obteniendo en esta forma hasta el 80 % de su ingesta calórica y el 70 % de su ingesta proteica. Esta cantidad proporciona aproximadamente el 63 % de los requerimientos de metionina (Aguirre, F., Robles, C. E., y Scrimshaw, N. S.: *The Nutritive Value of Central American Corns. II. Lysine and Methionine Content of Twenty-three Varieties in Guatemala, Food Research*, 18:261-267, 1953; El valor nutritivo de las variedades de maíz cultivadas en Centro América. II. Contenido de lisina y metionina en veintitrés variedades de Guatemala, véase la página 89 de este Suplemento). Hasta qué punto la cistina del maíz puede contribuir a compensar el déficit de metionina es un problema que todavía está en proceso de investigación. Cuando se substituye el maíz por teosinte, o se mezcla con él, reemplaza un peso igual al del primero y, por consiguiente, si se extendiera el uso del teosinte en la preparación de las tortillas, se aumentaría el contenido de metionina en la dieta, sin necesidad de introducir ningún cambio radical en los hábitos dietéticos.

Se hace más hincapié en el mejoramiento de la dieta que en el uso de nutrimentos sintéticos, aún cuando éstos sean abundantes y baratos, porque la cultura del indígena guatemalteco, con su independencia, aislamiento, rigidez económica y conservatismo, harían bastante improbable su introducción a la dieta. Que la metionina sintética pueda ser de algún valor en algunas otras áreas del mundo no es el propósito del presente artículo, pero todo hace pensar que serían enormes las dificultades prácticas de su introducción en la dieta, su distribución y control.