

Diversidad morfológica en maíces nativos del estado de Tabasco, México

Morphological diversity in maize landraces in Tabasco state, Mexico

Mauro Sierra Macías¹✉, Pablo Andrés Meza¹, Sabel Barrón Freyre², Artemio Palafox Caballero¹ e Isaac Meneses Márquez¹

¹Investigadores del Programa de Maíz. Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC-INIFAP. ²Campo Experimental Huimanguillo. CIRGOC-INIFAP. E-mail: sierra.mauro@inifap.gob.mx, mauro_s55@hotmail.com ✉Autor para correspondencia

Recibido: 21/01/2014

Aceptado: 23/07/2014

RESUMEN

Con los objetivos de caracterizar en mazorca e identificar a nivel de raza los maíces nativos y elaborar un mapa de su distribución, durante 2008 y 2009 se realizaron colectas, con base en el conocimiento de la presencia de estos maíces. Se usaron 10 mazorcas representativas para obtener información de los caracteres cuantitativos y cualitativos de cada población. Se obtuvieron 39 colectas de maíz en cinco municipios del estado, proporcionados por 37 agricultores en 26 localidades. Se utilizó el análisis de componentes principales (ACP) para agrupar las razas en función de las variables medidas. La clasificación racial de las poblaciones indica que en el 30.8 % de ellas se encontró la presencia de tres grupos raciales: Tuxpeño, Olotillo y Tepecintle. Se identificaron formas intermedias entre grupos raciales en un 69.2 %, lo cual en conjunto determinan la diversidad genética del maíz en Tabasco. La raza más importante fue Tuxpeño, con 25.6 %. Los primeros tres componentes creados por el ACP explicaron 70 % de la variabilidad de cada raza. Las variables con mayor influencia fueron: longitud de mazorca, diámetro de mazorca, relación longitud/diámetro, número de hileras, granos/hilera y grosor del grano. Las proyecciones de los componentes principales 1 (CP1) y 2 (CP2) separaron tres grupos de poblaciones.

Palabras clave: *Zea mays* L., diversidad genética, razas de maíz, trópico húmedo.

ABSTRACT

In regard to characterizing ears and identifying races in native maize varieties and making a distribution map, during 2008 to 2010 were collected samples based on the knowing the presence of

these kind of maize. There were used 10 representative ears for getting information of quantitative and qualitative traits on each sample. There were gotten 39 maize collections in five municipalities of Tabasco state, given by 37 farmers in 26 locations. There were utilized the principal components analysis methodology, for grouping landraces according to the traits measured. The racial classification of the collections indicate that in 30.8% of them, were found three racial groups: Tuxpeño, Olotillo and Tepecintle. There were identified intermediate shapes among the racial groups in 69.2% of the samples. It indicates the maize genetic diversity in Tabasco state. The most important race was Tuxpeño with 25.6% of the samples. The first three components created by the ACP explained 70% of the variability of each race. The traits that having more influence were: long and diameter ear, the relation long/diameter, rows number, number of grains by row, and thickness of grain, The projections of the principal components 1 (CP1) and 2 (CP2) separated three groups of populations.

Key words: *Zea mays* L., genetic diversity, maize landraces, humid tropic.

INTRODUCCIÓN

En México se siembran anualmente 8 millones de ha, 80 % bajo condiciones temporal. De la superficie sembrada, el 75% se cultiva con maíces criollos, lo cual representa 6 millones de ha (Espinosa *et al.* 2009).

La colección de maíz para mantener la diversidad genética en bancos de germoplasma se inició desde 1940, a través de la Oficina de Estudios Especiales (OEE) de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) con apoyo de la Fundación Rockefeller, esta exploración agrupó más de 2,000 muestras, con las que se describieron las primeras 25 razas de maíz (Wellhausen *et al.* 1951).

Durante el periodo de 2006 a 2010 la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se dio a la tarea de recolectar todas las razas existentes para conocer la distribución más completa de las razas de los maíces nativos. En esta coyuntura se originó y desarrolló el proyecto global “*Recopilación, generación,*

actualización y análisis de la información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México” liderado por la CONABIO, en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Los resultados de este proyecto agruparon un total de 24,057 registros, del cual: 599 correspondieron a teocintle, 527 a *Tripsacum* y 22,931 a maíces nativos (CONABIO, 2011). En esta colección se identificaron 59 razas de maíz descritas para México, más cinco razas que en su momento fueron descritas en otros lugares fuera del país, pero que se encuentran presentes en México. Los objetivos fueron: 1) caracterizar en mazorca e identificar a nivel de raza los maíces nativos y 2) elaborar un mapa de distribución de las poblaciones nativas recolectadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La determinación de los sitios de colecta se realizó considerando la importancia del cultivo y de la presencia de maíces nativos. Las colectas se realizaron en siembras de otoño

invierno y primavera verano, bajo condiciones de humedad residual y temporal. Se utilizó un tamaño de muestra de 10 mazorcas representativas de cada colecta, para realizar la descripción con base en los descriptores para maíz de acuerdo con la Guía Técnica y Manual Gráfico para la descripción varietal (SNICS-CP, 2009). Las variables medidas fueron divididas en tres grupos: 1) caracteres de la mazorca: longitud de mazorca (LMZ, en cm), diámetro de mazorca (DMZ, en cm), relación diámetro de mazorca/longitud de mazorca (DMZ/LMZ), número de hileras por mazorca (HILMZ) y número de granos por hilera (GRAHIL), 2) caracteres de olote: longitud de olote (LOLO, en mm), diámetro de olote (DOLO, en cm), 3) caracteres de grano: ancho de grano (AGR, en mm), grosor de grano (GGR, en mm) y peso de 100 granos (PGR, en gramos). Los valores medios de 10 caracteres obtenidos de las 10 mazorcas de cada población, fueron utilizados para realizar un análisis de componentes principales usando el procedimiento PROC PRINCOMP de SAS (SAS Institute, 1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La clasificación de las poblaciones de maíz a nivel de raza, con base en la muestra de las mazorcas, identifico a tres grupos raciales: Tuxpeño, Olotillo y Tepecintle. Siendo el primero el más importante (25.6%) en su versión típica y en formas intermedias con otros grupos raciales como Tuxpeño-Olotillo (23.1%). Lo anterior hace evidente la continuidad de la diversidad en paralelo a variantes ecológicas. La diferencia entre grupos está asociada al tipo de población, sus

características y a las condiciones ecológicas del área de adaptación. A este respecto, se ha documentado que el intercambio de semillas entre agricultores genera combinaciones entre materiales y entre grupos raciales (Wellhausen *et al.* 1951).

La localización geográfica y la clasificación racial de las poblaciones permitieron elaborar el mapa de distribución de los maíces nativos en el estado de Tabasco (Fig. 1). En la exploración de campo se visitó a cinco municipios del estado. Se recolectaron 39 muestras de poblaciones nativas de maíz en 26 localidades, proporcionadas por 37 diferentes agricultores. El material recolectado fue obtenido en altitudes que van de los 11 a los 151 m. Del total de poblaciones de maíz obtenidas, el 51.3 % se recolecto en el municipio de Huimanguillo, mientras que para Tacotalpa, Balancán y Tenosique se logró concentrar el 28.2, 12.8 y 5.1 %, respectivamente. (SAGARPA-SIAP, 2012).

Una parte del estudio de la variación entre poblaciones, entre y dentro de grupos raciales, se realizó a través del análisis de componentes principales (ACP). El ACP mostró que los primeros tres componentes en conjunto explicaron 70 % de la variabilidad fenotípica observada en las poblaciones aquí estudiadas, con valores propios de 2.7, 2.4 y 1.5, y contribución específica de 27.1, 23.7 y 14.9 % de la variabilidad total, respectivamente.

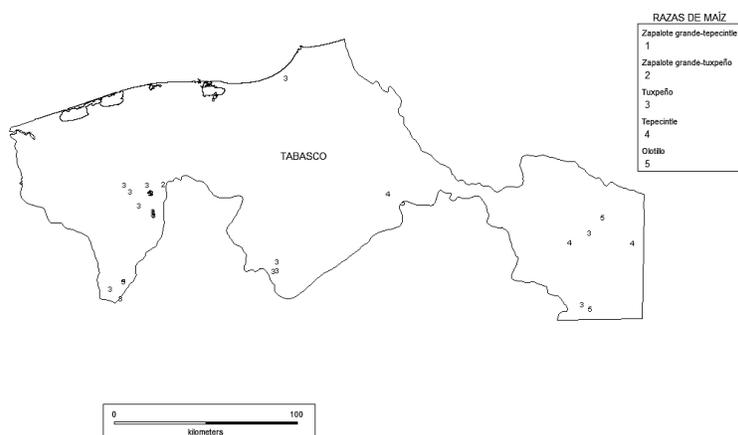


Figura 1. Distribución de las poblaciones de maíz nativo colectadas en 2008 con base en su clasificación racial.

De acuerdo con los vectores propios, en el primer componente las variables originales con mayor influencia fueron: longitud de mazorca, relación longitud/diámetro y granos/hilera. En el segundo componente, las variables originales de mayor importancia fueron: longitud de mazorca, diámetro de mazorca, grosor del grano y peso de 100 granos. El tercer componente estuvo fuertemente influido por las variables: número de hileras por mazorca, grosor del grano, longitud de olote y peso de 100 granos. En la colecta de poblaciones de maíz nativo, se puede clasificar de manera preliminar a una muestra por comparación visual de la morfología con la descripción de las razas realizadas por Wellhausen *et al.* (1951); sin embargo, teniendo mazorcas disponibles recién colectadas se puede generar información de características de mazorca y grano, con lo cual se puede hacer un estudio de mayor respaldo y tener una valoración de la diversidad genética del maíz en

el área geográfica explorada (Hernández y Alanís, 1970).

CONCLUSIONES

Se colectaron y clasificaron poblaciones nativas de maíz en el estado de Tabasco y se identificó la presencia de tres grupos raciales: Tuxpeño, Olotillo y Tepecintle, siendo la raza Tuxpeño (25.6 %) la más importante. Se encontraron formas intermedias de las principales razas con otros grupos. Las combinaciones raciales y la dispersión de las mismas indican el nivel de intercambio de material genético entre agricultores.

LITERATURA CITADA

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus

- parientes silvestres en México. CONABIO –INIFAP – INE. 98 p.
- Espinosa, C. A., Tadeo, R. M., Turrent, F. A., Gómez, M. N. O., Sierra, M. M., Caballero, H F., Valdivia, B. R., y Rodríguez, M. F. A. 2009. El potencial de las variedades nativas y mejoradas de maíz. *Ciencias*, 92-93: 118-125.
- Hernández, X. E. y Alanís, F. G. 1970. Estudio morfológico de cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental de México: Implicaciones filogenéticas y fitogeográficas. *Agrociencia*, 1: 3-30.
- Miranda, C. S. 2000. Mejoramiento genético del maíz en la época prehispánica. *Agricultura Técnica en México* 26: 3-15.
- SAGARPA-SIAP. 2012. Atlas Agropecuario y Pesquero. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México, DF. 219 p.
- SAS. Institute Inc. 1990. SAS Users' guide: Statistics, Version 6. Cary, NC. SAS Institute, Inc.
- SNICS-CP. 2009. Manual Grafico para la Descripción Varietal de Maíz (*Zea mays* L.). Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) - Colegio de Postgraduados (CP). SAGARPA. 118 p.
- Wellhausen, E. J., Roberts, L. M. y Hernández, X. E. en colaboración con P. C. Mangelsdorf. 1951. Razas de Maíz en México. Su Origen, Características y Distribución. Folleto Técnico N° 5. Oficina de Estudios Especiales. Secretaria de Agricultura y Ganadería. México. 237 p.