

# RENDIMIENTO DE GRANO DE MAÍCES (*Zea mays* L.) SEMBRADOS EN LA COSTA CHICA DE GUERRERO, MÉXICO

GRAIN YIELD OF MAIZE (*Zea mays* L.) CULTIVARS SOWN IN THE COSTA CHICA  
REGION, GUERRERO, MÉXICO

**Francisco-Palemón, A.<sup>1\*</sup>; Cruz-Lagunas, B.<sup>1</sup>; Gómez-Montiel, N.O.<sup>3</sup>; Hernández-Galeno, C.A.<sup>3</sup>;  
Vargas Álvarez D.<sup>2</sup>; Reyes-García, G.<sup>1</sup>; Damián-Nava, A.<sup>1</sup>; Hernández-Castro, E.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. <sup>2</sup>Unidad Académica de Ciencias Químico biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero. <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Periférico Poniente s/n. Col. Villa de Guadalupe. CP. 40000 Iguala de la Independencia, Guerrero. Tel. 01 (733) 33.

**\*Autor responsable:** alpaf75@hotmail.com

---

## RESUMEN

En la región Costa Chica de Guerrero, México, se siembra maíz (*Zea mays* L.) bajo condiciones de riego y temporal. En el ciclo Primavera-Verano de 2012 se visitaron 198 agricultores de maíz, con el objetivo de asesorar e identificar el tipo biológico de maíz que siembra bajos diversas condiciones de suelo. Se georeferenciaron parcelas y dio seguimiento hasta la estimación de rendimiento de grano. Se identificaron cuatro poblaciones nativas de las razas Vandeño, Olotillo, Tepecintle y Conejo, un híbrido de Asgrow, 22 del INIFAP, 14 de Pioneer, seis de UNISEM y nueve variedades de INIFAP. Las poblaciones nativas ocuparon mayor superficie de siembra en suelos de bajo potencial productivo, mientras que los híbridos y variedades nacionales se ubicaron en suelos de mediano potencial, y los híbridos trasnacionales se encontraron en suelos de alto potencial productivo.

**Palabras clave:** Poblaciones nativas, híbridos, variedades.

## ABSTRACT

In the Costa Chica region of Guerrero, México, maize (*Zea mays* L.) is grown under irrigation and rainfed conditions. In the 2012 Spring-Summer cycle, 198 maize farmers were visited, with the objective of advising and identifying the biological type of maize that is sown under diverse soil conditions. Plots were georeferenced and followed up until estimating grain yield. Four native populations of the races Vandeño, Olotillo, Tepecintle and Conejo were identified, one Asgrow hybrid, 22 from INIFAP, 14 from Pioneer, six from UNISEM and nine cultivars from INIFAP. The native populations occupied a larger sowing surface in soils of low productive potential, while the hybrids and national varieties were located in soils of medium potential, and the transnational hybrids were found in soils of high productive potential.

**Keywords:** Native populations, hybrids, varieties.

## INTRODUCCIÓN

**En México** se ha registrado diversidad genética del maíz (*Zea mays* L.), y en la región Costa Chica del estado de Guerrero, los agricultores de las comunidades rurales aún conservan la variación de sus poblaciones nativas de maíz con características, tales como tamaño de mazorca, forma y color de granos, calidad de la tortilla), en diversas condiciones agroecológicas (Palemón, 2010). Para conocer mejor la situación actual del maíz en dicha región, se exploraron más de 100 localidades en el ciclo Primavera-Verano 2012, con el fin de Identificar y agrupar los maíces de aceptable productividad en las localidades de la Región Costa Chica de Guerrero, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en los municipios de Ayutla de los Libres, Azoyú, Cópala, Cuajinicuilapa, Cuatepec, Florencio Villarreal, Iguala, Juchitán, Marquelia, Ometepec, San Luis Acatlán, San Marcos, Tecoaapa, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca, correspondientes a la Región Costa Chica, Guerrero, explorando en total 198 localidades. Para la estimación del rendimiento de grano de maíz en la parcela del agricultor, se utilizó el método cinco de oros (cinco muestreos), considerando los criterios descritos en el Cuadro 1.

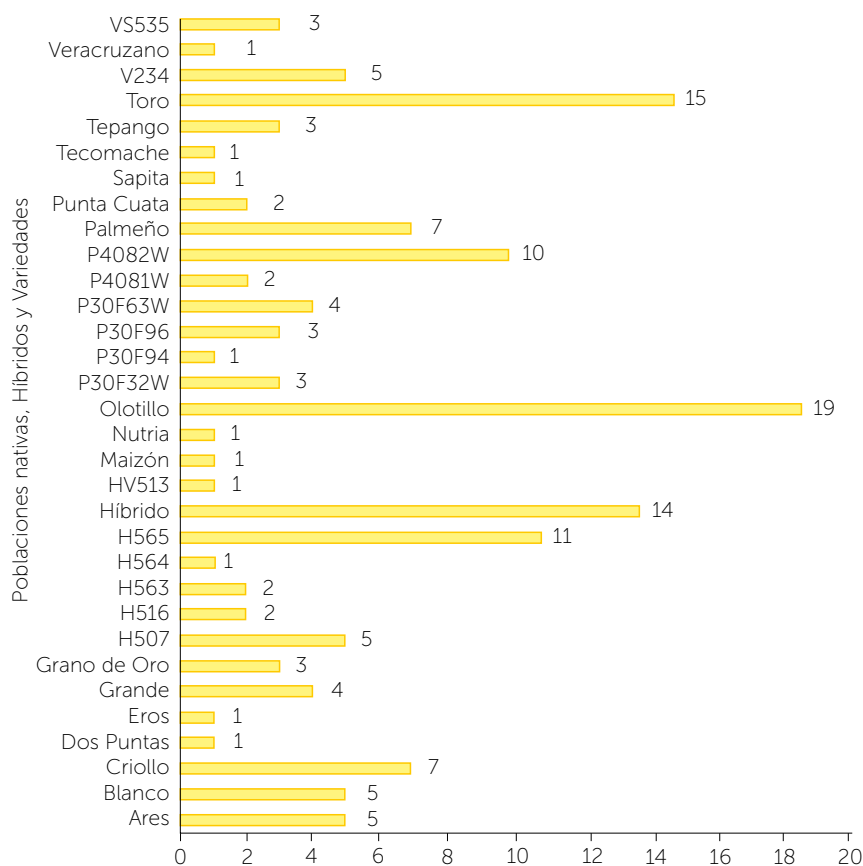
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar la información se registró variación entre poblaciones nativas, expresada como diversidad fenotípica e indicio de variantes genotípicas, y acorde a Gil *et al.* (2004) y Muñoz (2005) los maíces nativos han sido cultivados

y seleccionados por los agricultores en respuesta a la variación ambiental y usos del cultivo. Se detectaron diversos materiales de maíz entre los que destacan: híbridos de la empresa UNISEM (Eros y Ares), INIFAP (H507, H516, H563, H565 y el HV313) ASGROW (Nutria); PIONEER (P30F32w, P30F94, P30F96, P40F63, P4081w y P4082w); variedades de INIFAP (V234 y VS535) y poblaciones nativas del agricultor: raza Conejo (Sapita y Tecomache), Olotillo, Tepecintle (Toro, Grano de oro, Grande, Maizón), Vandeño (Dos puntas, Punta cuata, Palmeño y Tepango), y otros que no fue posible identificar su pertenencia racial (maíces blancos y criollos) (Figura 1). Estos resultados concuerdan con los reportados por Gil *et al.* (1995) y Romero y Muñoz (1996), quienes mencionan que los agricultores que cultivan maíces nativos en los nichos agroecológicos de México han desarrollado auténticos sistemas de

**Cuadro 1.** Criterios de estimación de rendimiento ( $t\ ha^{-1}$ ) de grano de maíz (*Zea mays* L.) en parcelas de productores.

|         |   |  |
|---------|---|--|
| PDC =   | Peso total de mazorcas en campo               | Se pesaron todas las mazorcas (sanas y podridas) de la parcela muestreada.   |
| NMzS =  | Número de mazorcas sanas                      | Se cuantificó y pesó el número de mazorcas sanas y se pesan (kg)             |
| NMzP =  | Número de mazorcas podridas                   | Se cuantificó y pesó el número de mazorcas podridas (kg)                     |
| P5Mz =  | Peso de cinco mazorcas                        | En la parcela muestreada se tomó una muestra de cinco mazorcas y se pesó (g) |
| PDO =   | Peso de olote                                 | Se pesó (g) el olote de cinco mazorcas                                       |
| PDGr =  | Peso de grano                                 | Se pesó (g) el grano de cinco mazorcas                                       |
| FDD =   | Factor de desgrane                            | Calculo de FDD = PDGr / P5Mz   |
| %HGr =  | Porcentaje de humedad de grano                | El ajuste a 12% de humedad para almacenar y comercializar el grano           |
| 100 =   | Es una constante                              | Para determinar el 12% de humedad del grano                                  |
| 88 =    | Es una constante                              | Para determinar el 12% de humedad del grano                                  |
| FDH =   | Factor de humedad                             | Calculo de FDH = $(100 - \%DH) / 88$   |
| LS =    | Longitud de surco                             | Se midió en metros lineales  |
| DS =    | Distancia entre surco                         | Se midió en metros lineales  |
| NDS =   | Número de surcos                              | En la parcela muestreada   |
| AM =    | Área muestreada                               | Calculo de AM = LS*DS*NDS  |
| 10000 = | Es una constante                              | Superficie correspondiente a una hectárea                                    |
| FCUS =  | Factor de corrección por unidad de superficie | Calculo de FCUS = 10,000 / AM  |
| NDPI =  | Número de plantas                             | En la parcela muestreada   |
| DDP =   | Densidad de población                         | Calculo de DDP = NDPI * FCUS   |
| RDGr =  | Rendimiento grano $t\ ha^{-1}$                | Calculo de RDGr = PDC*FDD*FDH*FCUS   |



**Figura 1.** Material genético de *Zea mays* L., que se siembra en la Región Costa Chica, Guerrero, México.

variedades para enfrentar las diferentes condiciones adversas en las cuales desarrollan sus actividades productivas. En las parcelas muestreadas se detectaron variantes biológicas cuya procedencia fue: del agricultor, INIFAP y maíces distribuidos por seis empresas comerciales nacionales y transnacionales: 69 corresponden a poblaciones nativas, uno de ASGROW, 30 de INIFAP, 23 de PIONEER, seis de UNISEM y 15 materiales restantes no identificados (Figura 2 A).

Este resultado indica que en la Costa Chica se siembran en mayor grado las poblaciones nativas de maíz, seguido de híbridos nacionales y por último las de procedencia transnacional. En rendimiento promedio de grano en  $\text{kg ha}^{-1}$ , sobresalen los híbridos de PIONEER, seguidos de

UNISEM, INIFAP, poblaciones nativas del agricultor y ASGROW, (5077, 4803, 4321, 2745, 2676 y 2273  $\text{kg ha}^{-1}$ ), respectivamente (Figura 2 B). Cabe señalar que los híbridos de empresas transnacionales sobresalen en rendimiento de grano, debido a que estos materiales por lo general son sembrados en condiciones de suelos de mediano a alto potencial productivo, mientras que los híbridos nacionales de UNISEM (Ares y Eros), INIFAP (H507, H516, H563 y H565) compiten en rendimiento de grano con híbridos transnacionales cuando son sembrados en suelos de alto potencial productivo (Figura 3); en cambio, cuando los mismos híbridos son sembrados en suelos pobres disminuyen su potencial productivo y son superados por las poblaciones nativas del agricultor (Palemón, 2010; Palemón et al.,

2012b). Sin embargo, los híbridos y variedades nacionales al sembrarse en condiciones de suelos de bajo potencial productivo no expresan su máximo potencial pero se obtiene rendimiento de grano aceptable; en cambio, las poblaciones nativas de los agricultores prevalecen y expresan su potencial aun en condiciones de suelos de lomerío, ladera y tlacolol (Palemón, 2010). Por otra parte, los híbridos transnacionales al sembrarse en suelos de ladera disminuyen su rendimiento de grano y son superados por las poblaciones nativas de los agricultores (PNA) y ocurre lo contrario cuando las PNA son sembradas en suelos de alto potencial productivo (Palemón et al., 2012a). Las poblaciones nativas de la raza Olotillo, Tepecintle y Vandeño fueron las sobresalientes, y pueden utilizarse de inmediato como variedades ya que en otros estudios han mostrado potencial genético y características agronómicas deseables (Montenegro et al., 2002; Carrera y Cervantes, 2006).

### Potencial genético de poblaciones nativas

Se identificaron poblaciones nativas del agricultor con aceptable potencial genético, cuyos rendimientos de grano promedio oscilaron entre 2504 a 4308  $\text{t ha}^{-1}$  (Figura 3). Las poblaciones nativas que prevalecen en la región y que expresan buen potencial productivo son de la raza Vandeño (dos puntas, grande, punta cuata, palmeño, tepango), Olotillo, Tepecintle (grano de oro, maizón, toro) y Conejo (sapita, tecomatzin), respectivamente. El rendimiento de grano del maíz es el principal componente, y afectado por el ambiente (Andrade et al., 1996; Borrás y Otegui, 2001). En la actualidad es importante que los cultivos mantengan su capacidad para rendir en

diferentes tipos de condiciones ambientales (Evans, 1993). En la región de estudio, se identificaron diversas poblaciones nativas de maíz (razas) que siembra el agricultor e incluso se observó que el mismo agricultor siembra en su parcela hasta cuatro variantes, dando lugar a entrecruzamientos entre ellos que aumenta la variación genética en cada ciclo. La variación es un continuo en la expresión de las diferentes características de los maíces nativos, atribuible principalmente a prácticas de selección empleadas por los agricultores (precocidad, porte de planta, producción de forraje, sanidad de planta y mazorca y componentes de rendimiento de grano), ya que ellos adaptan maíces para diversas condiciones ambientales prevalecientes en la región.

### CONCLUSIONES

En las diversas condiciones agroecológicas de la zona de estudio, se siembran maíces híbridos, variedades y poblaciones nativas de maíz. Se detectaron maíces criollos con buen potencial genético. Los híbridos transnacionales presentan aceptable rendimiento de grano y son sembrados en menor escala por productores que practican agricultura empresarial. Los híbridos y variedades nacionales se siembran más que las transnacionales y menos que las poblaciones nativas.

### LITERATURA CITADA

Andrade F., Cirilo A., Uhart S., Otegui M.E. 1996. Ecofisiología del Cultivo de Maíz. Buenos Aires, Argentina: Editorial La Barrosa y Dekalb Press. 292 Pp.

Borras L., Otegui M.E. 2001. Maize kernel weight response to postflowering source-sink ratio. *Crop Science*. 49:1816-1822.

Carrera V.J.A., Cervantes S.T. 2006. Respuesta a densidad de población de cruza de maíz tropical y subtropical adaptadas a Valles Altos. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 29:331-338.

Evans L.T. 1993. *Crop Evolution, Adaptation and Yield*. Cambridge University Press. 500 p.

Gil M.A., Muñoz O.A., Carballo C.A., Trinidad S.A. 1995. El patrón varietal de maíz en la región sureste de la Sierra

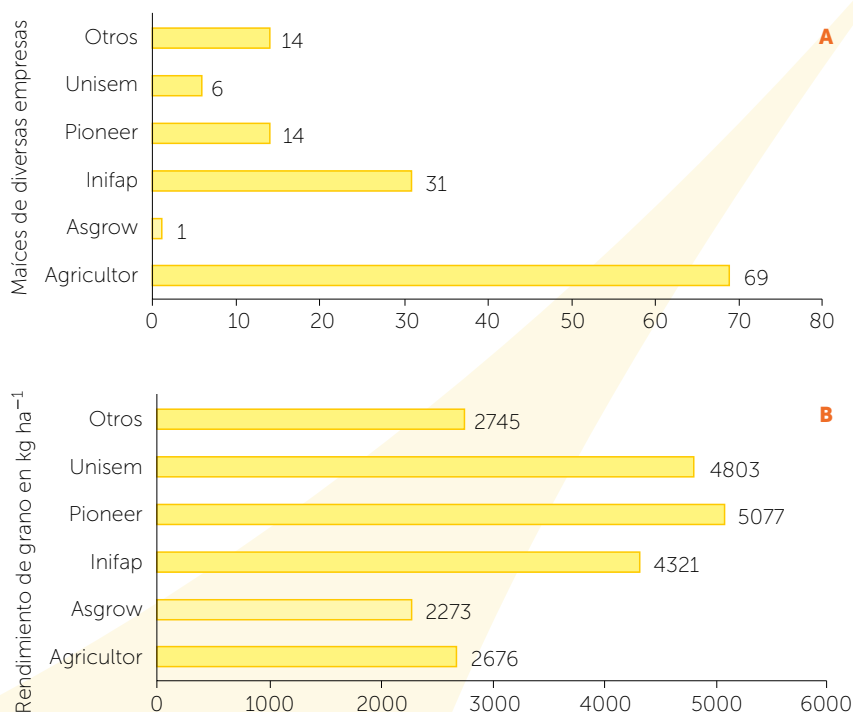


Figura 2. A: Proveedores de variedades de maíz (*Zea mays* L.) en la Región Costa Chica, Guerrero, México. B: Rendimiento promedio de maíces nativos, híbridos y variedades.

Purépecha. I. Variables importantes empleadas en su definición. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 18:163-173.

Gil M.A., López P.A., Muñoz O.A., López S.H. 2004. Variedades criollas de maíz (*Zea mays* L.) en el estado de Puebla, México: diversidad y utilización. *In: Manejo de la Diversidad de los Cultivos en los Agrosistemas Tradicionales*. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. Cali, Colombia. 18-25 Pp.

Montenegro T.H., Rincón S.F., Ruiz T.N.A., De León C.H., Castañón N.G. 2002. Potencial genético y aptitud combinatoria de germoplasma de maíz tropical. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 25:135-142.

Muñoz O.A. 2005. *Centli Maíz*. 2ª ed. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 211 p.

Palemón A.F. 2010. Estimación de parámetros genéticos en cruza intervarietales de maíz para la región semicálida de Guerrero.

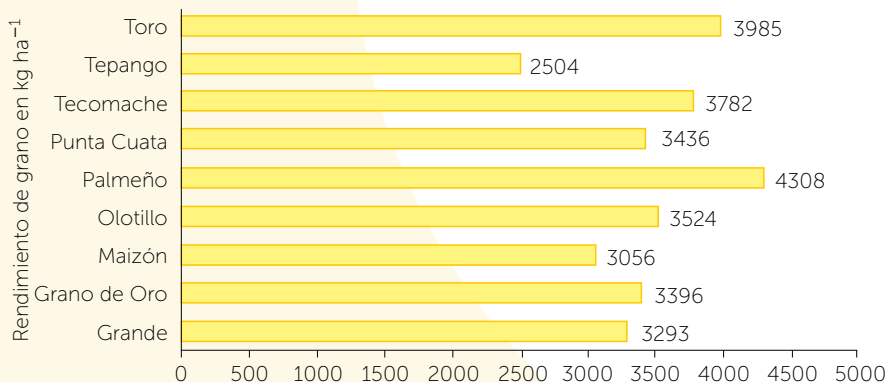


Figura 3. Rendimiento de grano de maíces nativos (*Zea mays* L.) en la Región Costa Chica, Guerrero, México.

- Tesis de Doctor en Ciencias Agrícolas. Colegio de Postgraduados. Montecillo estado de México. 105 p.
- Palemón A.F., Gómez M.N.O., Castillo G.F., Ramírez V.P., Molina G.J.D., Miranda C.S. 2012a. Estabilidad de cruza intervarietales de maíz (*Zea mays* L.) para la región semicálida de Guerrero. *Agrociencia*. 46(2):133-145.
- Palemón A.F., Gómez M.N.O., Castillo G.F., Ramírez V.P., Molina G.J.D., Miranda C.S. 2012b. Potencial productivo de cruza intervarietales de maíz para la región semicálida de Guerrero. *REMEXCA*. 3(1):157-171.
- Romero P.J., Muñoz O.A. 1996. Patrón varietal y selección de variedades de maíz para los sistemas agrícolas en la región de Tierra Caliente. *Agrociencia*. 30:63-73.

