

Selección para el mejoramiento de maíz criollo

Manual de capacitación



GOBIERNO FEDERAL

SAGARPA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

SNICS[®]

Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas



SINAREFI
Sistema Nacional de Estudios Organizacionales para la Innovación y la Agricultura



Dr. José Alfonso Aguirre Gómez
M.C. María de Lourdes García Leños

ISBN: 978-607-425-815-8

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Centro
Campo Experimental Bajío
Celaya, Gto., México
Folleto para Productores Núm. 4

Julio 2012

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Lic. Francisco Javier Mayorga Castañeda
Secretario

M.Sc. Mariano Ruíz-Funes Macedo
Subsecretario de Agricultura

Ing. Ignacio Rivera Rodríguez

Subsecretario de Desarrollo Rural

Ing. Ernesto Fernández Arias

Subsecretario de Alimentación y Competitividad

M. Sc. Jesús Antonio Berumen Preciado

Oficial Mayor

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

Dr. Pedro Brajcich Gallegos

Director General

Dr. Salvador Fernández Rivera

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

M.Sc. Arturo Cruz Vázquez

Coordinador de Planeación y Desarrollo

Lic. Marcial García Morteo

Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL CENTRO

Dr. Eduardo Espitia Rangel

Director Regional

Dr. Alfredo Josué Gámez Vázquez

Director de Investigación

Dr. Mario Martín González Chavira

Director de Planeación y Desarrollo

C.P. Manuel Ortega Vieyra

Director de Administración

CAMPO EXPERIMENTAL BAJÍO

M.C. Roberto Paredes Melesio

Jefe de Campo

Selección para el mejoramiento de maíz criollo

Manual de capacitación

José Alfonso Aguirre Gómez*
María de Lourdes García Leños*
*Investigadores del INIFAP- CEBAJ

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Centro
Campo Experimental Bajío
Celaya, Gto., México
Folleto para Productores Núm. 4

Selección para el mejoramiento de maíz criollo

Manual de capacitación

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Av. Progreso No. 5
Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán
C.P. 04010 México, D.F.
Teléfono: (55)3871-8700

Derechos reservados ®
ISBN: 978-607-425-815-8

Folleto para Productores Núm. 4
Primera Edición, Julio 2012
Impreso y hecho en México

Se prohíbe la reproducción total o parcial de la información contenida en esta publicación y transmisión por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico y por fotocopia, registro u otro método, sin permiso previo y por escrito de los titulares de copyright.

CONTENIDO

Introducción.....4

Evolución.....8

**Conceptos básicos para la selección
y mejoramiento de maíz criollo.....10**

Conociendo la planta de maíz 12

La herencia.....14

Selección de la semilla.....16

Genotipo, ambiente y fenotipo.....18

**Condiciones para seleccionar plantas en
poblaciones de maíz criollo.....20**

Para qué hacer selección en poblaciones de maíz criollo...22

Variabilidad de la población.....24

Ambiente de selección.....26

Uniformidad en el manejo de la parcela.....28

Evitar polen de plantas indeseables.....30

Seleccionar la cantidad adecuada de plantas.....32

Cosecha y almacenamiento.....34

Cosecha, selección y desgrane de mazorcas.....36

Almacenamiento de la semilla.....38

Introducción

El maíz es el cultivo más importante para los mexicanos. Nuestra cultura floreció gracias al aporte que ha hecho este cultivo en los aspectos social, económico, cultural, y principalmente alimentario.

En México podemos identificar dos formas contrastantes de producción de maíz: una con enfoque empresarial, en la que se pretende alcanzar los máximos rendimientos a través del aporte continuo de energía externa al sistema en forma de semillas mejoradas, fertilizantes químicos, pesticidas, maquinaria y riego; sin embargo, sólo el 7% de los agricultores puede desarrollar esta forma de producción debido a la fuerte inversión que se requiere.

La otra forma de producción se fundamenta en aspectos culturales-tradicionales y se caracteriza por la siembra de semilla criolla en la mayoría de los casos, en condiciones de temporal y con poca o ninguna incorporación de energía externa al sistema. El objetivo principal es satisfacer las necesidades de autoconsumo familiar, y la venta de excedentes cuando existen, aunque desafortunadamente es frecuente la obtención de bajos rendimientos. En México el mayor porcentaje de agricultores que siembra maíz (53% subsistencia y 40% tradicional) utilizan esta forma de producción.

Una preocupación constante de los productores de subsistencia y tradicionales son los bajos rendimientos de sus maíces criollos, atribuibles en parte a la mínima aplicación de insumos externos como fertilizantes, insecticidas, etc. Otra posible razón de los bajos rendimientos es por problemas como acame, alto porcentaje de plantas jorras, poca resistencia a

enfermedades, etc., que se observan en la parcela. No obstante lo anterior, es conveniente seguir sembrando y conservar los maíces criollos, porque son los que mejor se adaptan al ambiente de cada región, al manejo agronómico tradicional y por su buena aceptación en la alimentación familiar.



Foto 1. Productor tradicional en el municipio de Yuriria, Guanajuato.

La información contenida en este manual está dirigida a productores que practican una agricultura tradicional, y pretende ser una guía en el proceso de selección de semilla en campo de variedades nativas, o criollos, a través de la cual es posible ir mejorando poco a poco las poblaciones una vez identificados los problemas que ocasionan los bajos rendimientos.



Foto 2. Capacitación a productores en técnicas de selección de semilla de maíz criollo en Salamanca, Guanajuato.



Foto 3. Capacitación a productores en técnicas de selección de semilla de maíz criollo en el municipio de Cortazar, Guanajuato.

Para su mejor comprensión, la información se presenta en tres apartados: en el primero se definen brevemente los conceptos de evolución, herencia, selección de semilla, genotipo, ambiente y fenotipo, y se describen las partes de la planta de maíz y de la semilla. El propósito de este apartado es que el lector interprete correctamente el significado del mejoramiento de una población nativa de maíz y los factores que intervienen en éste.

En el segundo apartado se mencionan las condiciones necesarias para garantizar una eficiente selección de semilla, marcando las plantas en la parcela. Este apartado ilustra sobre cómo identificar los factores que afectan al cultivo (problemas a resolver); se indican aspectos sobre variabilidad de la población, ambientes de selección, uniformidad en el manejo de la parcela, cómo evitar la presencia de polen de plantas indeseables y la cantidad adecuada de plantas a seleccionar.

En el tercer apartado se tratan los temas sobre la cosecha, selección y desgrane de las mazorcas, y se concluye con el tema de almacenamiento y conservación de la semilla.

Se espera que este material sirva de apoyo a asesores técnicos que realizan actividades de selección, mejoramiento y manipulación de poblaciones de maíz en coordinación con productores agrícolas interesados en conservar la diversidad nativa.

Evolución

La evolución es el resultado de un proceso de adaptación y cambio que ocurre en los organismos vivos a través del tiempo.

En la naturaleza todos los organismos que interactúan con el ambiente y con otros organismos, se encuentran en un proceso continuo de cambio o evolución.

La evolución ocurre cuando dichos cambios se heredan de generación en generación.

Los cambios genéticos heredados ocurren y se modifican constantemente a través de cientos de miles o millones de años; por ejemplo, el cambio ocurrido en la planta de Teozintle, que es el ancestro de la planta de maíz que conocemos actualmente.

En el proceso evolutivo del maíz, el ambiente (temperatura, precipitación, altura sobre el nivel del mar, insectos, enfermedades, etc.) y el hombre (selección de plantas con características de interés), han contribuido fuertemente en la selección de las plantas útiles para satisfacer diversas necesidades, entre ellas: alimentación, forraje, usos industriales y medicinales, o bien para afrontar problemas como la sequía o heladas, etc.

Evolución

Naturaleza



Hombre

**Conceptos básicos
para la selección y
mejoramiento de
maíz criollo**

- **Conociendo la planta de maíz**
- **La herencia**
- **Selección de la semilla**
- **Genotipo, ambiente y fenotipo**

Conociendo la planta de maíz

Para entender cómo se forma la semilla es necesario conocer la planta. En una planta madura de maíz las partes más visibles son tallo, hojas, raíz, espiga y mazorca.

También es importante saber dónde se localizan los órganos masculino y femenino en las plantas. La espiga es el órgano masculino, contiene el polen, mientras que el órgano femenino es la mazorca, de la cual al principio solo son visibles los cabellitos del maíz o jilote. Al estar separados estos órganos en la planta y ser transportados los granos de polen por el viento, puede haber libre cruzamiento con plantas cercanas.

La semilla se forma al unirse el grano de polen con el óvulo o célula femenina que se encuentra en el extremo inferior de cada cabellito del jilote. La semilla está formada por las siguientes partes:

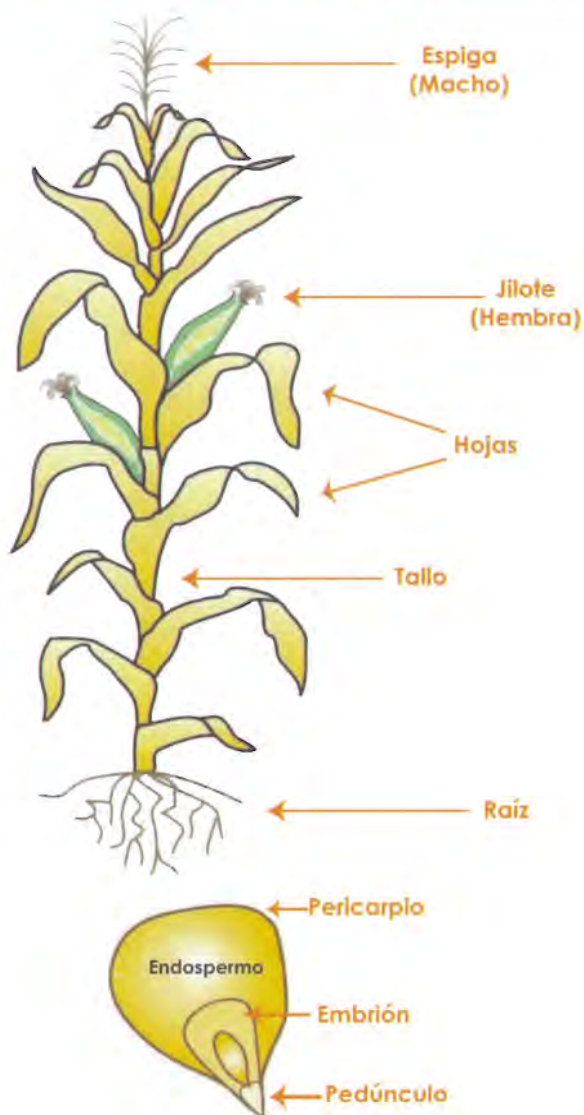
Pericarpio. Es la parte externa del grano que cubre al embrión y al endospermo.

Endospermo. Es el sitio donde se almacenan los nutrimentos, constituidos de almidón, proteínas y fibra; el endospermo constituye el 80% del volumen del grano.

Embrión. Es la parte de la semilla que dará origen a la nueva plántula; el embrión contiene la mayor parte de proteínas y grasas del grano.

Pedúnculo. Es la parte que une al grano con el olote.

Estructuras de la planta y el grano de maíz



Fuente de la imagen: Bergvinson *et al.* 2007. Mejoramiento de maíces criollos por integración de alelos. México, D.F.: CIMMYT.

La herencia


La herencia es la transmisión de las características de un individuo a sus descendientes.

En el maíz, la semilla es la que transmite las características de la planta entre una generación y la siguiente.

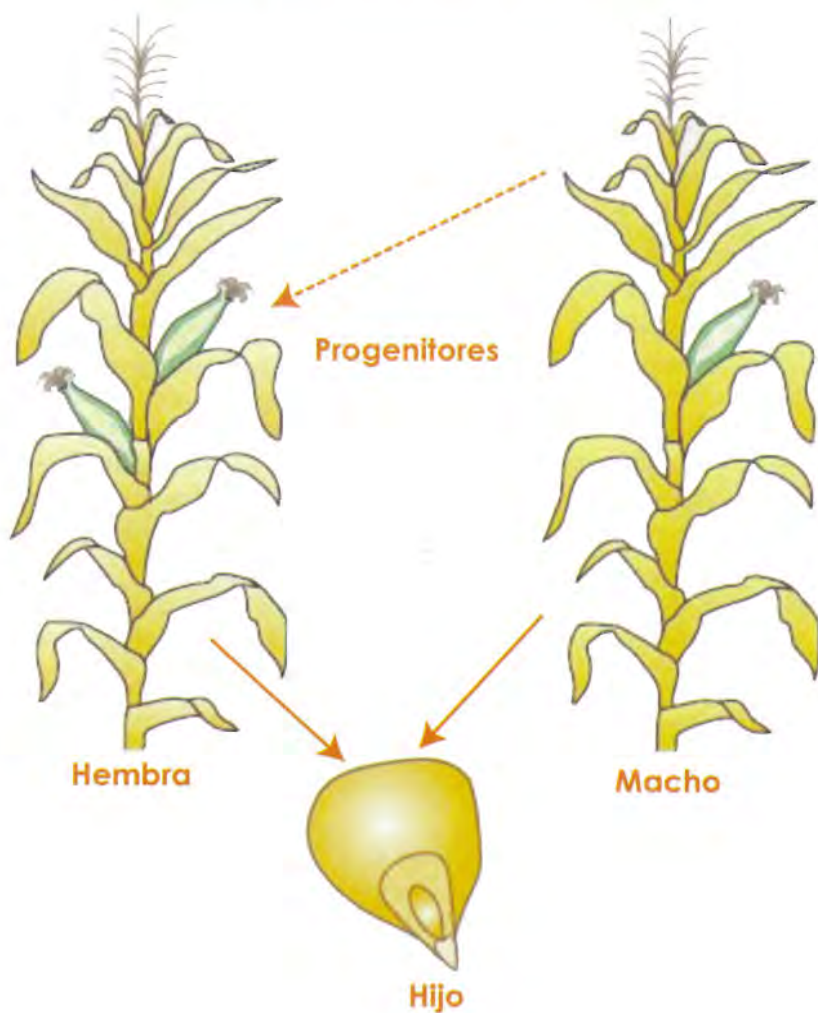
El embrión de la semilla contiene la información genética de sus padres; al sembrar la semilla, la nueva planta presentará características similares a las de sus padres.

La información genética se compone de dos partes: una que aporta la madre (contenida en el óvulo que está en el jilote) y otra que aporta el padre (contenida en cada grano de polen de la espiga); ambas se unen durante la polinización o cruzamiento y darán origen a la semilla.

De esta manera se transmite la herencia de los padres de una generación a la siguiente.



¿Cómo se hereda el genotipo?



Fuente de la imagen: Bergvinson *et al.* 2007. Mejoramiento de maíces criollos por integración de alelos. México, D.F.: CIMMYT.

Selección de la semilla

El método tradicional de seleccionar semilla de maíz para el siguiente ciclo de cultivo, escogiendo del montón las mazorcas de mayor tamaño, es un conocimiento que se ha transmitido de padres a hijos. Este método de selección sin lugar a dudas ha permitido mejorar y conservar las poblaciones de maíz criollo a través del tiempo; sin embargo, los resultados serán más rápidos y mucho mejores si la selección se realiza en la parcela.

El proceso de selección de mazorcas para semilla en campo consiste en marcar las mejores plantas cuando el cultivo se encuentra en las etapas de floración, elote duro y madurez de cosecha. Se van a seleccionar y marcar sólo aquellas plantas que reúnan las características de interés, por ejemplo, que florezcan antes que el resto (si son más precoces pueden ser menos afectadas por la sequía o las heladas; que estén sanas (si se mantienen sanas entre un grupo de plantas enfermas, es que son resistentes a esa enfermedad); las que son de menor altura y de tallo grueso (son más resistentes al acame), entre otras.

Las empresas e instituciones gubernamentales que se dedican a la producción de semilla híbrida y variedades utilizan este método de selección. Al igual que ellos, usted también puede mejorar sus poblaciones nativas o criollos con el método de selección en campo.

Selección de la semilla



Foto 4. Productores analizando criterios para seleccionar mazorcas para semilla.



Foto 5. Productores de maíz seleccionando mazorcas por su tamaño.



Foto 6. Custodio de maíz en Guanajuato seleccionando planta para semilla de la raza Tablilla de Ocho.

Genotipo, ambiente y fenotipo

El genotipo es el conjunto de información contenida en la semilla que se transmite de padres a hijos (**se hereda**) y determina las características de la planta.

El ambiente es el conjunto de factores como la temperatura, la lluvia, el suelo, etc., que actúan sobre la semilla-planta y que modifican el genotipo (**no se hereda**)

El genotipo y el ambiente siempre actúan juntos (genotipo + ambiente = fenotipo)

El fenotipo es la apariencia externa de la planta que se expresa dependiendo del ambiente.

Cómo afecta el ambiente y el genotipo al fenotipo

Todas las características que observamos en una planta es parte del fenotipo: altura, forma, tamaño y número de hojas, rendimiento, etc.; y son determinadas por la interacción del ambiente con la información contenida en la semilla (genotipo).

Por ejemplo, si una planta tiene en su información genética (genotipo) la habilidad de producir dos mazorcas (fenotipo 1), si se siembra en un ambiente restringido de agua o nutrimentos, lo más probable es que produzca solo una (fenotipo 2) o incluso si el ambiente es muy adverso, que la planta sea jorra (fenotipo 3).

Para mejorar las características de las poblaciones de maíz nativas, es necesario **"seleccionar plantas con**

el mejor fenotipo desde que el cultivo está en pie, para asegurarse de que las características que se desea sean transmitidas de padres a hijos (es lo que se hereda).


Es un error seleccionar del montón las mazorcas para semilla, ya que así se corre el riesgo de seleccionar sólo la acción del ambiente (esto no se hereda).

Fenotipo



FENOTIPO = GENOTIPO + AMBIENTE

**Condiciones para
seleccionar plantas en
poblaciones de
maíz criollo**

- **Para qué hacer selección en poblaciones de maíz criollo**
 - **Variabilidad de la población**
 - **Ambiente de selección**
 - **Uniformidad en el manejo de la parcela**
 - **Evitar polen de plantas indeseables**
 - **Seleccionar la cantidad adecuada de plantas**
- 

Para qué hacer selección en poblaciones de maíz criollo

En una población de maíz criollo generalmente se observan características indeseables en las plantas que llegan a ser consideradas como un problema porque afectan a la producción. Así que lo primero que se debe hacer en la parcela es identificar el problema que se desea resolver.

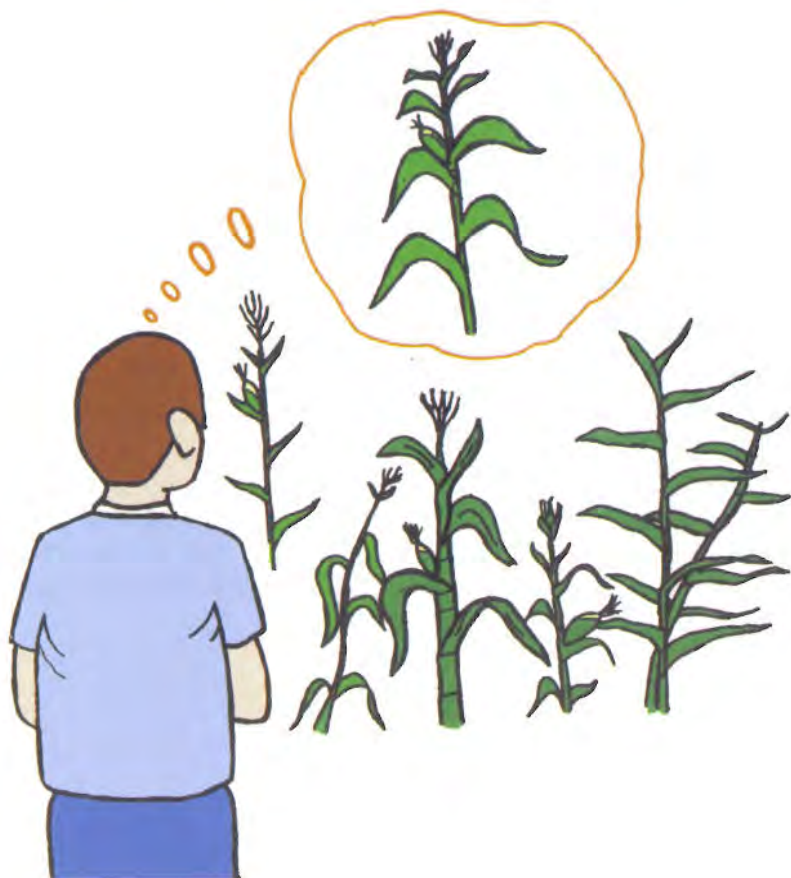
La selección se realiza para mejorar, a través del tiempo, las características de las plantas y/o resolver problemas. En el siguiente cuadro se presentan algunos ejemplos.

PROBLEMA O CONDICIÓN	CARACTERÍSTICA A SELECCIONAR
Acame, las plantas se caen fácilmente	Plantas no muy altas, con tallo grueso
Maíz tardío, expuesto a falta de agua en madurez y a heladas tempranas	Plantas con floración masculina (espiga) y femenina (jilote) de 10-20 días antes que el resto de la población
Poca resistencia a sequía	Planta precoz con pocas hojas, no muy alta y con abundantes raíces
Bajo rendimiento	Plantas "cuateras", mazorcas con más de 18 hileras y grano pesado

La capacidad de observación del productor es una habilidad importante que se debe fortalecer al realizar la selección de plantas para obtener semilla. A través de la

observación crítica de las plantas en la parcela se identifican aquellas que se deben marcar.

Problema a resolver con selección



Variabilidad de la población

En la población de maíz nativo en la que se pretende realizar la selección debe existir variabilidad de las características sobre las que se desea trabajar. Por ejemplo, si se desea aumentar el rendimiento en una población donde todas las plantas producen una sola mazorca, es imposible seleccionar "plantas cuateras"; o si se tiene una población de plantas muy altas, no se pueden seleccionar plantas bajas.

Si en las poblaciones originadas de semilla propia existe poca variabilidad sobre la característica de interés, es necesario aumentarla, ya sea por la compra o el intercambio de semilla cuyas plantas presenten dicha característica, por ejemplo, menor altura de planta.

El libre cruzamiento entre plantas de la semilla propia y de la semilla adquirida va a permitir que exista mayor variabilidad por lo que aumentan las posibilidades de que se presenten las características de interés.

Variabilidad de la población



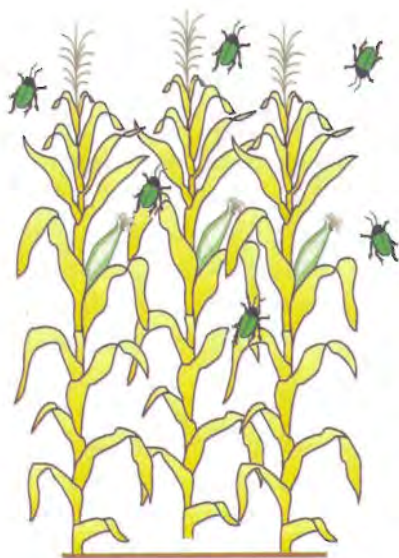
Ambiente de selección

El sitio más adecuado para establecer la parcela de selección debe ser representativo de las condiciones de producción.

El problema que se quiere resolver debe ser fácilmente observable, de tal forma que sea posible diferenciar las plantas con características deseables. Por ejemplo, si se quieren seleccionar plantas adaptadas a terrenos ubicados en ladera, el maíz debe sembrarse en terrenos con pendiente para poder distinguir y marcar las plantas mejor desarrolladas bajo esas condiciones.

Se deben evitar sitios que presenten condiciones contrastantes, por ejemplo, una parte de la parcela con suelo arenoso, o con mucha piedra enterrada, o bien áreas del terreno en donde aflora el "caliche".

Ambiente de selección



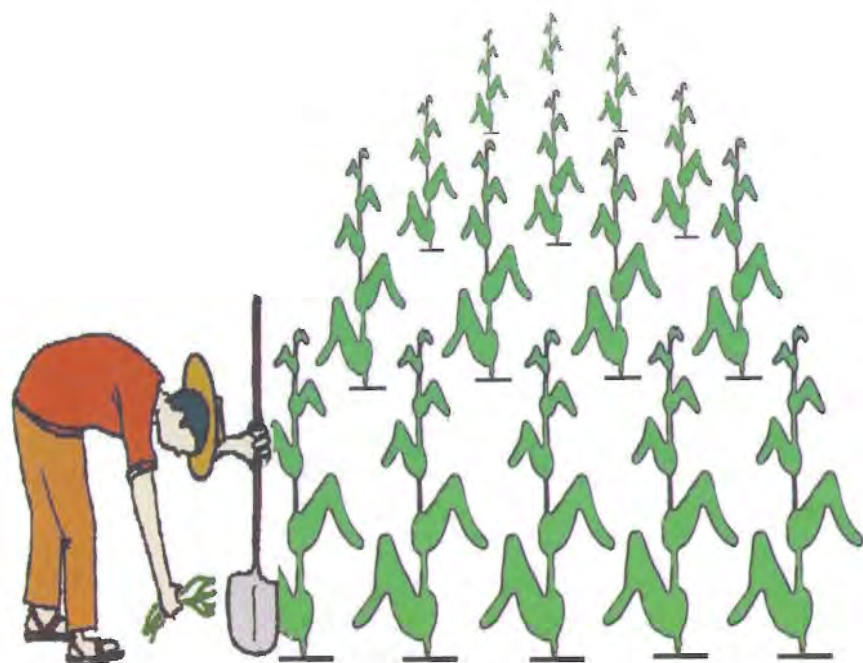
Uniformidad en el manejo de la parcela

La parcela de selección debe manejarse lo más uniformemente posible con el propósito de reducir la variación por efecto del manejo agronómico en la población de plantas.

Además, cualquier actividad, por ejemplo, barbecho, rastra, siembra, etc., deberá ser realizada en la misma fecha en toda la parcela. De igual forma el número de plantas por área, la dosis de fertilización y en general todos los insumos que se utilicen deberán ser iguales en toda la parcela. Para obtener semilla de calidad es importante reducir el efecto de la variación interna por manejo agronómico del cultivo.

Si en la parcela existieran áreas con diferente tipo de suelo, se recomienda seleccionar en cada tipo o calidad del mismo asegurándose de marcar el mismo número de plantas en cada uno de ellos. De esta manera existirá la misma representatividad por calidad de suelo.

Uniformidad de parcela



Evitar polen de plantas indeseables

La planta de maíz presenta tanto flores masculinas como femeninas, es decir posee ambos sexos pero en estructuras separadas. El viento se encarga de transportar el polen desde la espiga hacia donde se encuentra el jilote, por ello se dice que es una especie de polinización abierta, o sea que el polen de una planta puede llegar al jilote de la misma planta o a los de las plantas vecinas.

Se le llama planta macho a la que aporta el grano de polen y planta hembra a la que lo recibe.

Al seleccionar las mejores plantas hembra que presentan las características de interés, por ejemplo precocidad, altura de planta, etc., y evitar que intervenga polen de plantas vecinas que no poseen tales características, se está conformando una población de maíz criollo acorde a los gustos y necesidades del productor y a las condiciones de ambiente.

De acuerdo a las plantas que se permite intervengan en la polinización se le denomina:

Selección positiva: cuando sólo las mejores plantas de una población intervienen en la polinización y en la producción de semilla. Por lo tanto, sólo este tipo de plantas formarán la siguiente generación.

Selección negativa: cuando se impide que los individuos indeseables intervengan en la polinización (se elimina la espiga o la planta completa) se evita que esas características indeseables se transmitan a la siguiente generación.

Algunas formas de aislar o evitar el polen de plantas indeseables son:

- 1 Establecer la parcela de selección a 400 ó 500 metros de distancia de otras parcelas de maíz.
- 2 Utilizar barreras con plantas de otra especie, como girasol, o de la misma población de maíz, seleccionando plantas sólo en la parte central de la parcela. También se pueden utilizar barreras de arbustos o árboles.
- 3 Manejo de fechas de siembra. Sembrar la parcela para selección de manera que su época de floración no coincida con la floración del maíz de parcelas vecinas.



Seleccionar la cantidad adecuada de plantas

La selección y marcaje de plantas deberá realizarse en el centro de la parcela, dejando barreras de plantas por los cuatro lados (norte, sur, este y oeste).

Las plantas seleccionadas deben tener competencia completa, es decir, debe haber plantas alrededor.

Para marcar las plantas se pueden utilizar diversos materiales, como trozos de mecate, de rafia o de tela, o bien utilizar pintura, marcadores, etiquetas, etc.

En 1 hectárea en la que normalmente se tienen de 40 mil a 60 mil plantas, se deben escoger de 500 a 2000 plantas. Con esta cantidad de mazorcas se obtendrá la semilla suficiente para sembrar 1 hectárea para continuar el proceso de selección el siguiente ciclo.

De esta manera se aprovechará la gran variabilidad que existe en las plantas de maíz criollo y se evitará reducir el vigor en la población.

El proceso de selección de semilla debe ser continuo hasta obtener el "maíz ideal". Una vez logrado es muy importante mantener las características que se fueron mejorando eliminando las plantas atípicas.

Si durante el proceso de selección en plantas ya marcadas se observa algún problema o alguna característica indeseable es mejor eliminarla.

Seleccionar la cantidad adecuada de plantas



Fuente de la imagen: Bergvinson *et al.* 2007. Mejoramiento de maíces criollos por integración de alelos. México, D.F.: CIMMYT.



Cosecha y almacenamiento

- **Cosecha, selección y desgrane de mazorcas**
- **Almacenamiento de la semilla**

Cosecha, selección y desgrane de mazorcas

Cuando el cultivo de maíz llega a la etapa de madurez (grano masoso) es momento de cosechar las mazorcas de las plantas seleccionadas, las cuales se llevan a casa y se exponen al sol para que el grano pierda la humedad excedente.

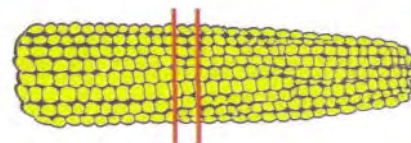
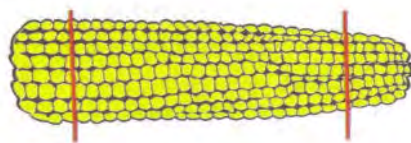
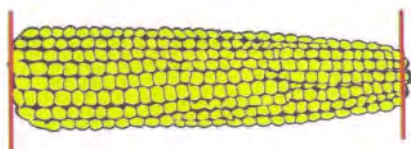
En este momento se hace una nueva selección eliminando mazorcas dañadas, picadas o podridas (enfermas). También se aprovecha para eliminar mazorcas que no cumplen con las características deseadas como tamaño, número de hileras, forma de grano, color del olote, etc.

De las mazorcas seleccionadas se desgrana un anillo en la parte central (como se muestra en la figura). En caso de que se requiera más semilla se desgrana una porción más ancha de la misma parte de las mazorcas.

Al seleccionar de esta forma se obtendrá semilla representativa de su población de maíz criollo.

"MÁS VALE TENER POCAS SEMILLAS DE MUCHAS MAZORCAS, QUE TENER MUCHAS SEMILLAS DE POCAS MAZORCAS"

Cosecha, selección y desgrane de mazorcas para semilla



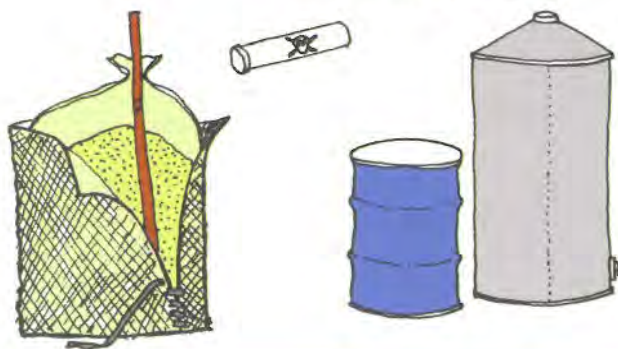
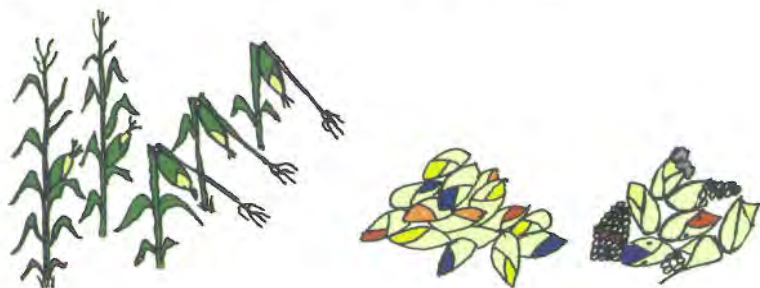
Almacenamiento de la semilla

Las mazorcas se deben guardar de preferencia sin hoja para evitar llevar plagas del campo al almacén. Se sugiere guardarlas en lugares limpios, ventilados, secos, frescos y sin residuos de granos de la cosecha anterior.

Si elige conservar el maíz desgranado, debe asegurarse que el contenido de humedad sea del 12% o menos. Para esto puede utilizar el siguiente método: coloque el grano en un frasco de vidrio llenándolo a un poco más de la mitad, tápelo y expóngalo al sol durante 30 minutos, de preferencia cerca del mediodía, que es cuando el sol está más caliente. Si después de este tiempo se formaron gotitas de agua en las paredes del frasco, quiere decir que el grano aún tiene una humedad mayor del 12%. Si esto sucede, el maíz debe asolearse durante dos o tres días más y por las noches cubrirlo con un plástico para evitar que el grano absorba humedad. Coloque nuevamente maíz en el frasco y observe si se forman gotitas. Si se vuelven a formar gotas en el frasco, repita todo el procedimiento hasta asegurarse que el grano esté bien seco.

Con el propósito de proteger la semilla contra insectos, patógenos y roedores, se recomienda almacenarla en recipientes que cierren herméticamente, como tambos, depósitos de fierro, plástico o concreto, o bien en silos de lámina galvanizada o de acero. El almacenamiento hermético es el que ha dado mejores resultados y no requiere del uso de insecticidas. El almacenamiento en recipientes de cierre hermético es la forma más sana y menos contaminante de conservar las semillas, pero es indispensable cerrar muy bien las tapas de acceso y abrir el recipiente hasta llegar el momento de la siembra.

Otra forma de proteger la semilla es almacenarla en sacos de palma con plástico dentro, o bien en tambos de 200 litros, utilizando pastillas de Phostoxin en la dosis recomendada en la etiqueta. La pastilla se coloca en el fondo del recipiente auxiliándose de un trozo de manguera y se cierra cuidadosamente para evitar la fuga del gas.



Comité Editorial de CIRCE

Presidente

Dr. Eduardo Espitia Rangel

Secretario

Dr. A. Josué Gámez Vázquez

Vocales

M.C. Santa Ana Ríos Ruíz
Dra. Martha Blanca G. Irizar Garza
Dr. Francisco Becerra Luna
Dra. Alma Velia Ayala Garay
Dr. Alejandro Rodríguez Guillén

CRÉDITOS EDITORIALES

Revisión Técnica

Dr. A. Josué Gámez Vázquez
Dr. Miguel Ángel Ávila Perches
Dr. Salvador Montes Hernández

Edición

M.C. Santa Ana Ríos Ruíz

Diseño

M.T. Diana Escobedo López

MAYORES INFORMES

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
CAMPO EXPERIMENTAL BAJÍO
km 6.5 carr. Celaya-San Miguel de Allende
C.P. 38110 Celaya, Guanajuato.

Tel.(461) 611-5323 Exts. 175 y 152

Fax. (461) 611-5431

correo electrónico: inifapaguirre@prodigy.net.mx

Esta publicación se imprimió en julio de 2012 en Celsa Impresos,
Calle Cuencamé No. 108, Parque Industrial
Gómez Palacio, Cuarta Etapa,
C.P. 35070 Gómez Palacio, Durango.
Su tiraje constó de 3000 ejemplares.

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido su uso con fines distintos a los establecidos en la ley”



www.sagarpa.gob.mx
www.inifap.gob.mx