

Diversidad Genética y Mejoramiento de Plantas según los Conocimientos del Agricultor, en el Agroecosistema de Milpa

Luz María Mera¹, Fernando Castillo², Robert Bye¹

1 Jardín Botánico Exterior, Instituto de Biología, UNAM, México D.F.

2 Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Posgraduados, Chapingo, México.

Introducción

A lo largo de su historia, los seres humanos han obtenido provecho de la enorme variedad de plantas que existen en el planeta. Aprendieron a utilizar sus semillas, frutos, tallos, raíces y hojas.

México es un ejemplo de esa experiencia: es un país de gran riqueza cultural y biológica. La porción meridional del territorio forma parte del área cultural mesoamericana, uno de los principales centros de origen de la agricultura. Aquí se ha registrado un largo proceso de interacción hombre-planta y una extensa labor de domesticación de plantas cuyos resultados, apreciables en la actualidad, son el maíz, el frijol, la calabaza y 102 especies más de plantas cultivadas o que empezaban a convertirse en cultivos.

En el complejo mosaico ambiental del territorio mexicano, los sistemas agrícolas tienen un papel decisivo en el desarrollo de los cultivos. La Milpa, del idioma nahuatl, es el espacio donde se siembra el maíz. Este sistema agrícola funciona a manera de eje de la agricultura nacional porque permite la subsistencia de millones de familias mexicanas. Es un sistema múltiple, en el que se cultivan 3 ó 4 especies características, es decir, además del maíz, el frijol, el tomate, la calabaza y el chile. Estos cinco alimentos pueden satisfacer los requerimientos nutricionales necesarios para el desarrollo del ser humano.

Dentro de la milpa hay plantas silvestres entremezcladas, entre ellas, los quelites, que son recolectadas y utilizadas como alimento, medicina o forraje.

Junto a la casa o relativamente cerca de ella, la milpa se convierte en lugar de encuentro y las labores que requiere se realizan, como en muchas actividades indígenas y rurales, de manera colectiva. Los abuelos, los hombres, las mujeres, los niños, todos tienen su papel en el ciclo vital del maíz, un cultivo que exige trabajo y conocimientos precisos.

Este capítulo expone brevemente las experiencias del proyecto 'Conservación de la diversidad genética y mejoramiento de la productividad agrícola en México: una estrategia basada en el conocimiento del agricultor', que es financiado por la Fundación McKnight. Este proyecto presta atención a las condiciones socioeconómicas de la gente de la milpa y a sus cultivos: maíz, frijol y calabaza, además de un grupo de plantas asociadas con ellos, los quelites.

Objetivos

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- Estudiar la situación y la dinámica de la diversidad genética de las especies en la milpa (maíz, frijol, calabaza y quelites).
- Conservar la diversidad genética en sistemas tradicionales de cultivo como la milpa.
- Hacer mejoramiento basado en los conocimientos del agricultor. Por ejemplo: selección genética, rescate de valores culturales de las plantas comestibles, y prácticas agrícolas adecuadas.

Materiales y Métodos

Maíz

Esta especie es una imagen del mosaico de culturas, regiones y climas que componen la nación mexicana porque es una sola especie diversificada en muchas razas. Además, la variedad cromática de sus granos parece prefigurar el colorido de la cocina regional del país: hay granos blancos, amarillos, rojos, morados y negros, y estos colores se combinan en diferentes gamas. Hay amplitud también en su rendimiento, reflejo de su gran capacidad fotosintética, y en sus cualidades alimenticias, que satisfacen las dos terceras partes de lo que consumen los mexicanos (Van Rhijn 1993).

La planta se aprovecha en su totalidad. Los tallos y hojas sirven para forraje, las hojas secas para envolver tamales, las mazorcas tiernas o elotes para comer hervidas, tostadas o guisadas. Con los granos se preparan tamales, atole, pozole y, desde luego, las imprescindibles tortillas.

Frijol

Es una leguminosa muy nutritiva porque sus granos son ricos en proteína. En nuestro país hay una gran variación en el grano del frijol: los hay de diferentes tamaños, colores y aun de tiempo de cocción. Desde el punto de vista biológico, hay cinco especies cultivadas y varios parientes silvestres.

Calabaza

Este cultivo tiene importancia alimenticia y cultural. Por su valor nutritivo se consumen las flores, los frutos y las semillas. Desde el punto de vista cultural, los frutos son parte imprescindible de las ofrendas del día de muertos. Como en el maíz y el frijol, la variación de formas es notoria.

Quelites

Son plantas que crecen espontáneamente en el interior de la milpa. Se seleccionan y mantienen porque son útiles para el hombre. Aportan vitaminas, minerales y proteínas a la dieta y son consumidas como verdura, cocidas o crudas. Se encuentran los géneros *Amaranthus*, *Chenopodium* y *Porophyllum*, entre otras.

El proyecto se lleva a cabo en dos zonas del centro del país que contrastan bastante:

- La zona Chalco-Amecameca, cercana a la ciudad de México, al oriente del estado de México (2000 a 2600 m de altitud); en ella prevalece la siembra del maíz nativo de raza Chalqueña.
- La Sierra Norte, en las altas montañas de Puebla, donde hay una gran diversidad cultural y biológica. Coexisten cinco culturas en los pueblos de la zona: nahuat, totonaco, otomí y tepehua, además del grupo mestizo. El rango de altitudes permite diferentes tipos de vegetación así como los cultivos comerciales de papa, café, pimienta, cítricos, plátano, maracuyá y otros.

En la Sierra Norte se dan las siguientes variedades de maíz criollo o nativo: arrocillo amarillo, olotillo, tuxpeño y cónico ratón, además de mezclas de maíces criollo y de híbridos. El maíz prospera en zonas donde hay mucha luz, mediana cantidad de lluvia y temperaturas bajas por la noche; si se dan estas características, el rendimiento es alto.

El maíz y el campesino mexicano son inseparables. Gracias al cuidado y buen manejo que da el agricultor campesino al maíz, éste puede adaptarse a diferentes climas y suelos. En la Sierra se cultivaba antiguamente hasta tres veces al año; ahora sólo una o dos veces al año. El maíz, el frijol y la calabaza coexisten en México con sus progenitores silvestres. Las razas locales, que son tradicionales en la milpa, pueden ser conservadas por los agricultores quienes procuran mejorarlas allí mismo.

Durante su primera fase, el proyecto observó la conservación *in situ* de las razas locales dentro de las parcelas de los agricultores. Estas razas se pueden mejorar empleando los métodos de los propios agricultores; conviene, por tanto, incrementar los incentivos para que mantengan sus razas locales por tiempo indefinido.

En este momento, el proyecto cumple su cuarto año de trabajo; durante este período, cada equipo de trabajo ha desarrollado una metodología diferente en razón de las características biológicas de las plantas consideradas. Cada equipo ha cumplido una fase de inventario, evaluación y selección del material criollo. La meta que se han propuesto es establecer sitios de demostración en ambas zonas de estudio, con la participación de los propios agricultores, para evaluar los productos del Proyecto Milpa.

Resultados

Los resultados del proyecto se pueden ordenar en tres grupos:

Relaciones entre conocimientos del agricultor, factores socioeconómicos y diversidad genética

Esta relación se logró en el trabajo que el grupo socioeconómico ha realizado en las zonas de estudio. Se elaboraron cuestionarios cuyas respuestas hacían entender los factores externos que podían interferir en la toma de decisiones de los agricultores al momento de hacer las siembras. El grupo relacionado con la calabaza ha visto que los materiales silvestres son recolectados del interior de las parcelas para usarlos como alimento.

El grupo de las quelites ha iniciado los estudios cuantitativos que permitan identificar los componentes nutritivos de las especies registradas en las listas etnobotánicas de la zona Sierra, al norte de Puebla. El propósito es influir más tarde en la comunidad para que refuerce el consumo de estas plantas.

Estructura de la biodiversidad y flujo genético del pariente silvestre al cultivado

El grupo frijol ha podido explicar el comportamiento de los agentes polinizadores en parcelas en que se encuentran varias especies de frijol.

Este trabajo ha permitido calcular la frecuencia de polinización cruzada entre plantas de las especies *Phaseolus polyanthus* y *P. coccineus*. Estas especies coexisten estrechamente con sus parientes silvestres (de 20% a 50%).

El grupo calabaza ha registrado dos tipos de chilacayote (*Cucurbita ficifolia*) cuyo consumo es diferente:

- Tipo corriente, de frutos ovales de tamaño grande, con gran cantidad de semilla, que se destina a la fabricación de dulces y se cultiva en asociación con maíz.
- Tipo fino, que se maneja como monocultivo, tiene frutos redondos y pequeños y poca cantidad de semilla; se consume como verdura, por lo que su floración es temprana.

El grupo maíz ha logrado evaluar materiales recolectados en años anteriores. Sus resultados indican que la productividad del maíz de una región puede mejorarse cuando se siembran los mejores materiales criollos locales; se observó un rendimiento alto aun cuando en el ciclo de 1998 hubo una severa sequía.

En Jalisco se ha trabajado con el teocintle, un pariente silvestre del maíz, y los estudios reportan que las retrocruzas hacia maíz pueden incrementar el rendimiento de este cereal. Se crea así un nuevo uso para estos materiales y se

mantiene, además, la diversidad genética; estos genotipos de teocintle aportan más de lo que se supone.

Mejoramiento de la productividad por selección masal o introgresión

El grupo maíz ha trabajado en la Sierra Norte de Puebla y en Chalco. Los resultados que obtuvieron refuerzan la actitud del agricultor que siembra variedades de maíz criollas porque, en los experimentos, las variedades mejoradas presentan pocas ventajas sobre los mejores criollos locales. La productividad de estos criollos puede mejorarse modificando el sistema de selección de semilla que los agricultores practican. Se sugiere aplicar la selección masal estratificada en el campo, junto con el agricultor.

En los experimentos de selección masal se siembran varios materiales criollos locales y regionales. Los resultados preliminares son prometedores respecto a la conservación de la diversidad, porque se aplican en la selección los criterios definidos por el agricultor (tamaño y estado de la mazorca, por ejemplo). El grupo calabaza experimenta también con la selección masal en diferentes tipos de calabaza para distintos usos.

Hasta el presente, el Proyecto Milpa ha sido un ejemplo de estrategia, que ha generado dos proyectos más en otras regiones del país:

- Maize diversity management and utilization: A farmer-scientist collaborative approach in the Central Valleys of Oaxaca. An impact assessment. [Manejo y utilización de la diversidad del maíz: un enfoque colaborativo entre científicos y agricultores en los Valles Centrales de Oaxaca. Evaluación del impacto de esta iniciativa] M.R. Bellón; M. Smale; A. Aguirre; F. Aragón; S. Taba; J. Díaz; H. Castro. Oaxaca, México.
- Strengthening the scientific basis of *in situ* conservation of agricultural biodiversity: Mexico country component. [Fortalecimiento de la base científica de la conservación *in situ* de la biodiversidad agrícola: el componente rural de México] L.M. Arias R.; J.L. Chávez S. Mérida, Yucatán.

Bibliografía

Gepts, P. (ed.). 1999. Informe anual IV del Proyecto McKnight 1998-1999. Fundación McKnight, México D.F.

Van Rhijn A.P. 1993. La cocina del maíz. CECODE, México, D.F.