

# RECUPERANDO BIODIVERSIDAD EN YUCATAN, MEXICO

La comunidad de Yaxcabá está ubicada en el corazón de la zona maícerá norte de la península de Yucatán. En la comunidad persiste el sistema milpero de agricultura de "roza-tumba-quema". El productor milpero de Yaxcabá selecciona conscientemente las semillas que utilizará para su siguiente siembra utilizando diversas características de las plantas, las cuales están determinadas por la adaptabilidad del material y teniendo en cuenta una diversidad de factores, principalmente garantizar el alimento de la familia y resguardar sus valores culturales. Los productores tienen una gran experiencia y conocimiento del rendimiento, funcionalidad, características morfológicas y modificaciones que han tenido a través del tiempo las especies que ellos manejan. Desde 1998 el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN), Unidad Mérida, y otros centros de investigación de México están trabajando en la conservación de las variedades locales en terreno de los productores y avanzando en el conocimiento de las relaciones que existen entre la clasificación práctica que realizan los productores y las características genéticas y composición nutricional de las distintas especies de la milpa. Aquí presentamos una adaptación de un trabajo publicado en el marco de este proyecto de investigación en curso\*.

**D**urante los años cincuenta se procuró la conservación *ex situ* de colecciones limitadas de maíces en los bancos de plasma germinal, algunas de las cuales se perdieron al cabo de algunos años. Sin embargo, cabe mencionar el papel pionero de los trabajos de recolecta y sistematización nacional de la diversidad de maíz de Wellhausen, Roberts y Hernández X. en 1950, y los esfuerzos de mejoramiento genético

y recolecta para la conservación *ex situ* del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Este proyecto inicia actividades en 1998 en torno al estudio de los recursos genéticos de los principales cultivos de la milpa de Yucatán. La milpa básicamente es la siembra asociada de maíz (*Zea mays*), ibes (*Phaseolus lunatus*), frijol xoolibul (*P. vulgaris*) y calabaza (*Cucurbita spp*) por los actuales campesinos mayas bajo el sistema agrícola de roza-tumba-quema, junto con pequeñas superficies de otros cultivos hortícolas. La producción y el consumo regional del maíz, frijol y calabaza permiten decir que la milpa provee los alimentos básicos de la dieta campesina regional.

Las condiciones ambientales prevalentes en la región milpera de Yucatán son altamente restrictivas para la producción agrícola. Entre tales condiciones es importante señalar el clima cálido-subhúmedo con sequía intraestival, el régimen estacional de lluvias de junio a octubre, la alta pedregosidad de los suelos calcimórficos disponibles para la producción, la ausencia de ríos, la presencia de reservorios de agua a cielo abierto (cenotes) y frecuentes perturbaciones ciclónicas que afectan la región.

Ante tales condiciones ambientales y para fortalecer el conocimiento de la biodiversidad de las plantas cultivadas en la milpa de Yucatán se inició una investigación a cinco años para la conservación

---

\* El artículo original tiene por título "Conservación *in situ* de la biodiversidad de los cultivos de la milpa en Yucatán, México", y su autor es el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN), Unidad Mérida.

y mejoramiento *in situ*, como parte de un proyecto mundial y bajo los siguientes objetivos:

- Fortalecer el conocimiento de la toma de decisiones del agricultor que condiciona la conservación *in situ* de las plantas cultivadas en la milpa de Yucatán, principalmente maíz, frijol, ibes y calabazas.
- Incrementar el uso de la biodiversidad agrícola, así como promover una mayor participación campesina en su conservación.
- Estudiar los recursos genéticos de la milpa en Yucatán con fines de conservación y fitomejoramiento.

### Investigación participativa en la comunidad de Yaxcabá

Se seleccionó la comunidad de Yaxcabá por estar ubicada en el corazón de la zona maicera de Yucatán y por la persistencia del sistema milpero tradicional; además, existen estudios realizados en esta comunidad por Hernández X. de 1979 a 1991 y están operando diversos proyectos de desarrollo rural.

El proyecto fue explicado a los milperos, aprobado y aceptado por ellos.

Se realizó una recolecta de las variedades locales de maíces, ibes, frijoles y calabazas. Mediante una encuesta preliminar aplicada a campesinos de la localidad se obtuvo información de las diversas asociaciones cultivadas en la milpa, así como el número y los tipos de variedades utilizadas para tener elementos de comprensión del conocimiento tradicional de los recursos genéticos manejados.

Empleando técnicas de investigación participativa, con los pro-

ductores se condujeron lotes en suelos profundos y en suelos pedregosos, sin quema para caracterizar a las variedades locales e introducidas desde el punto de vista botánico y agronómico. También se llevaron a cabo cruzamientos de variedades locales de maíz con otros maíces que tienen características deseables, utilizando el método de retro-cruza limitada. Dichas parcelas han sido visitadas

por estudiantes de agronomía y ejidatarios de la región.

### Avances

La clasificación campesina reconoce, además de las variedades de maíz introducidas, quince variantes locales (Cuadro 1). Empleando la clasificación de Wellhausen, Roberts y Hernández X. realizada

CUADRO 1  
Tipos de maíces locales cultivados en milpas de Yaxcabá, Yucatán

Tiporacial	Variante	Ciclo
NAL-TEL	-Amarillo (kan-nal) -Blanco (sac-nal)	7 semanas
XMEJEN-NAL (Nal-Tel X Tuxpeño)	-Amarillo (kan-nal) -Blanco (sac-nal) -Amarillo (kan-nal) -Blanco (sac-nal)	2 meses 2.5 meses
TSIIT-BACAL (Dzit-bacal)	-Amarillo (kan-nal) -Blanco (sac-nal)	3.5 meses
XNUC-NAL (Tuxpeño)	-Amarillo (kan-nal) -Blanco (sac-nal) -Pix-cristo* -Xhe-ub -Chac-chob* -Xgranada-nal* -Xwob-nal	4 meses
* Estos tipos se encuentran en baja proporción dentro de poblaciones de la otras variantes.		

**CUADRO 2**  
Tipos de calabaza cultivada en milpas de Yaxcabá,  
Yucatán

<i>Nombre científico</i>	<i>Nombre maya</i>	<i>Ciclo</i>
Cucurbita argyrosperma	Xtop	4 meses
Cucurbitamoschata	Xnuc-kum	6 meses

en 1951, siete variantes corresponden a la raza Tuxpeño (Xnuc-nal), dos a la raza Nal-tel, dos a la subraza Dzit-Bacal y cuatro son intermedios entre Nal-Tel y Tuxpeño (Xrejen-nal).

La principal variable que reconocen los productores en su clasificación local del maíz es el ciclo vegetativo, el cual varía de 7 semanas a 4 meses a la fase de elote, lo cual se corrobora en lotes de caracterización agronómica.

El segundo parámetro de diferenciación lo constituye el color del grano. Según Hernández X. la

siembra de maíces con diferentes ciclos se asocia con el régimen incierto de lluvias que se espera en un año particular, el tipo de condición fisiográfica y la urgencia de la disponibilidad del grano. La tendencia aparente es que los maíces de ciclo largo se siembran en las partes altas y más pedregosas, mientras que los maíces precoces se ubican principalmente en las pequeñas planicies con suelos rojos arcillosos y en los huertos familiares (solares), donde se pueden cuidar mejor de los pájaros. El color del grano aparentemente está aso-

ciado a la necesidad de variar el color de los alimentos a base de maíz (tortillas, tamales, pozol, sopas, etc.). También probablemente se relacione el color con su resistencia a la sequía. Los milperos reconocen que en 1988, debido al paso del huracán «Gilberto», desaparecieron algunas semillas de la milpa, entre ellas el maíz precoz Nal-Tel, el cual se está tratando de recuperar nuevamente en base a colectas sistemáticas en la región.

Se reconocen dos especies locales de calabaza (Cuadro 2), dos de frijol (Cuadro 3) y tres variantes locales de ibes (Cuadro 4).

La calabaza tiene dos variantes correspondientes a dos especies distintas, definidas principalmente por su ciclo de cultivo y en el caso de la más precoz, corresponde a un tamaño de semilla más pequeño.

Con respecto al frijol asociado en la milpa, se registraron entre las especies locales al frijol común (*P. vulgaris*), ibes (*P. lunatus*) y mues-

### **MAZORCA, GRANO, COLOR... ¡ES NECESARIO CONTINUAR INVESTIGANDO!**

Cabe señalar que la separación de las variantes de maíz utilizando como elemento de clasificación el color del grano es de poco valor para señalar las diferencias genéticas reales que hay entre los materiales. Por lo que la clasificación que hace el productor de mayor valor es la que lleva implícita las diferencias en morfología de la planta, mazorca y grano, que también corresponden a entidades genéticas diferentes.

El análisis del contenido de cenizas, lípidos y proteínas en nueve colectas representativas de maíz indicaron que en términos generales no existieron diferencias significativas entre los materiales. Los resultados de estos análisis son difíciles de comparar pues nunca estarán completos por la variación que existe en el número de variedades, variabilidad dentro las poblaciones, madurez del producto, tipo de suelo y otras posibilidades más, además de los márgenes de precisión que se maneja en el laboratorio. El análisis bioquímico general de las muestras no detectó diferencias importantes, pero no se descarta totalmente que no existan. La experiencia en otros productos vegetales señala que las diferencias deben buscarse a nivel de vitaminas y aminoácidos esenciales.

La clasificación que hace el productor de sus materiales involucra un alto conocimiento de las diferencias morfológicas y genéticas de las variedades locales de maíz. Con base en el análisis bromatológico podemos decir que las diferencias más notables entre las variedades locales de maíz con relación a su contenido de minerales, lípidos y proteínas se podrán obtener en la medida que se realicen con más detalle y precisión los análisis en aminoácidos esenciales, minerales y lípidos específicos.

- Extractado de un trabajo del Dr. José Luis Chávez-Serviá y otros, integrantes del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN), Unidad Mérida.  
Puede ser consultado en: C.e.: jchavez@mda.cinvestav.mx

tras de *Vigna*, especie introducida hace muchos tiempo sembradas en escasa proporción. Los frijoles asociados mayormente son *Phaseolus vulgaris* tardíos, mientras que los precoces se siembran imbricados y en pequeñas áreas. Los milperos diferencian a los anteriores frijoles (*P. vulgaris*) de los ibes (*P. lunatus*), los cuales tenían –según viejos campesinos– una variación mayor hasta hace pocos años.

Los tres tipos de ibes se diferencian en el color, forma y sabor del grano.

En términos de diversidad, la variación encontrada permite inferir que los milperos de Yucatán aprecian sus diferentes semillas, pero que se observan algunas variantes con signos de erosión genética. La milpas en Yucatán acusan evidencia de erosión genética principalmente en las variantes de frijol, ibes y calabazas que acompañan al maíz, así como una tendencia a la pérdida de las variantes del maíz precoz Nal-Tel. Sin

embargo, el principal cambio parece ser la disminución en la frecuencia de los cultivos asociados al maíz. En otras áreas de la Península Yucateca donde abundan los suelos arables, la erosión genética de especies cultivadas locales y los cambios en el manejo de la milpa son mucho más impresionantes.

Con respecto a los lotes de caracterización de materiales locales, así como los lotes de polinización que incluyen germoplasma mejorado del Programa de Retrocruza Limitada, se sembraron en milpas de productores participantes en el proyecto bajo el sistema de no quema.

En general se contó con el apoyo entusiasta de los campesinos cooperantes y al menos en un caso el agricultor decidió iniciar trabajos de cruzamientos con variedades locales introducidas, después de haber aprendido la técnica en los lotes relacionados con el proyecto. Asimismo, una decena de agricultores solicitó semilla pro-

cedente de las colectas realizadas para recuperar variantes perdidas y otros más pidieron y sembraron alguna variante de semilla mejorada.

En relación a los datos obtenidos de una encuesta preliminar aplicada a 13 milperos, se están realizando los análisis estadísticos de la información obtenida, encontrando entre los resultados preliminares una relación directa entre la diversidad de cultivos de la milpa (asociaciones de variedades de maíz, frijol ibes y calabaza) y el número de jornales empleado para la producción milpera en Yaxcabá.

La revisión comparativa de las imágenes de satélite de 1985 y 1995 del ejido de Yaxcabá, nos presenta una típica imagen de estampilla relacionada con el uso de la vegetación y la tierra en el sistema roza-tumba-quema de la milpa.

La comparación de imágenes mantiene el patrón anterior, lo que indica la persistencia del sistema a pesar de la reducción en la media del período de barbecho a 8 años, encontrado por Gurri en 1997. □

Por mayor información, escribir o consultar:  
 Webmaster@kin.cieamer.conacyt.mx  
<http://cieamer.conacyt.mx/ecologia/proyectos/Milpa/espanol.htm>

CUADRO 3  
 Especies principales de frijol cultivado en milpas de Yaxcabá, Yucatán

Nombre científico	Nombre maya	Ciclo vegetativo	Hábito
<i>Vigna unguiculata</i>	Xnuc-pelón	4 meses	Enredador
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Tsama	4 meses	Enredador
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Xcoli-buu	16 meses	Enredador

CUADRO 4  
 Tipos de Ibes (*Phaseolus lunatus*) cultivados en milpas de Yaxcabá, Yucatán

Nombre maya	Ciclo	Color de grano
Sak-ib	6 meses	Blanco
Chac-ib	6 meses	Rojo
Xpinto-ib	6 meses	Rojo-jaspeado