

Informe final* del Proyecto FZ016
Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres
en México, segunda etapa 2008-2009

Responsable: M en C. Manuel de Jesús Guerrero Herrera
Institución: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Noroeste
Dirección: Calle Dr. Norman E. Borlaug Km 12.0, Valle del Yaqui, Cajeme, Son, 85000 , México
Correo electrónico: guerrero.manuel@inifap.gob.mx
Teléfono/Fax: (644) 414-5700
Fecha de inicio: Septiembre 30, 2008.
Fecha de término: Abril 8, 2015.
Principales resultados: Base de datos, fotografías, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Aguilar Castillo, G., Torres Pimentel, H., Medina Méndez, J y R. J. Nava Padilla. 2015. Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Noroeste. **Informe final Estados: Campeche, Quintana Roo y Yucatán, proyecto No. FZ016**, México D.F.

Resumen:

Mesoamérica y en particular México, es considerada una región con mega-diversidad biológica y centro de origen del maíz, que en el transcurso de los siglos ha venido convirtiéndose en recursos genéticos esenciales, que contribuyen al sustento humano, pecuario e industrial y ahora energético de la humanidad. La evidencia biotecnológica de los lustros recientes, señalan al Teocintle anual *Zea mays ssp. parviglumis*, como el progenitor del maíz moderno *Zea mays L. ssp. mays*, y a la cuenca del Río Balsas como la región donde han concurrido el Teocintle y el maíz moderno, manteniendo su intercambio genético, que con la selección por las etnias mexicanas han dado lugar a la extraordinaria diversidad que en condiciones precarias aún mantienen. Constituyen el Teocintle y el *tripsacum* fuentes de características genéticas que pudieran aportar características genéticas que dieran valor agregado a los posibles nuevos híbridos y variedades de maíz. En la actualidad los centros de diversidad biológica, como el del maíz, se ven amenazados con intensidad creciente, por factores socio-económicos, bióticos y abióticos.

Este proyecto es la continuación de la primera parte, que pretende involucrar todo el territorio nacional, tomado en cuenta la organización por centros regionales que integran al INIFAP. Con este propósito, se continuará y ampliará la recolección de los maíces nativos y sus parientes silvestres en las diferentes regiones de México: Noroeste, Norte Centro, Noreste, Centro, Golfo Centro, Pacífico Centro, Pacífico Sur y Sureste. Se propone coleccionar 4810 muestras de maíz nativo y ejemplares de Teocintle y de *tripsacum*, y llevar a cabo su identificación racial; depositar para su conservación ex situ, muestras representativas en los Bancos de germoplasma de Universidades, de los campos experimentales del INIFAP en cada estado, y en el Banco Central del INIFAP.

La información será incorporada a la base de datos del Sistema Biótica ver. 4.5 para disponibilidad de la comunidad científica y personas interesadas; así como los mapas de distribución actualizados. Es importante señalar que este es un esfuerzo interinstitucional y se recomienda que se le dé seguimiento en el futuro, recolectando periódicamente, dado que la aleatoriedad de la ocurrencia de factores bióticos, abióticos y socio-económicos, influyen en el éxito de la obtención de muestras. La recolección y la conservación son componentes indisolubles que deben contemplarse íntegramente, para propósitos de conservación a mediano y largo plazo, por lo que deben formularse estrategias para el desarrollo de instalaciones que lo permitan

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



Comisión Nacional para
el Conocimiento y Uso de
la Biodiversidad

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL MAÍZ NATIVO Y SUS PARIENTES SILVESTRES DE MÉXICO. SEGUNDA ETAPA 2008-2009

PROYECTO FZ016 INFORME DE ACTIVIDADES

REGIÓN SURESTE

ESTADOS: CAMPECHE. QUINTANA ROO Y YUCATÁN

RESPONSABLE

M.C. GUILLERMO AGUILAR CASTILLO

COLABORADORES

M.C. HECTOR TORRES PIMENTEL

DR. JUAN MEDINA MÉNDEZ

M.C. RAYMUNDO JAVIER NAVA PADILLA



**PROYECTO FZ-016: CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN
ACTUAL DE MAÍZ NATIVO Y SUS PARIENTES SILVESTRES DE MÉXICO.
SEGUNDA ETAPA 2008-2009
REGIÓN SURESTE.**

CONTENIDO

1. Resumen Ejecutivo	2
2. Introducción	4
3. Antecedentes	5
4. Objetivos	7
4.1 General	7
4.2 Particulares	7
5. Metodología	7
6. Resultados y Discusión	11
6.1 Campeche	11
6.1.1 Colectas	11
6.1.2 Caracterización de mazorca y grano	13
6.1.3 Identificación Racial	13
6.1.4 Pasaportes concluidos	14
6.1.5 Conservación <i>ex situ</i>	14
6.1.6 Material Fotográfico	14
6.2 Quintana Roo	17
6.2.1 Colectas	18
6.2.2 Caracterización de mazorca y grano	19
6.2.3 Identificación Racial	19
6.2.4 Pasaportes concluidos	20
6.2.5 Conservación <i>ex situ</i>	20
6.2.6 Material Fotográfico	20
6.3 Yucatán	23
6.3.1 Colectas	23
6.3.2 Caracterización de mazorca y grano	25
6.3.3 Identificación Racial	25
6.3.4 Pasaportes concluidos	26
6.3.5 Conservación <i>ex situ</i>	26
6.3.7 Material Fotográfico	26
7. Conclusiones	29
8. Referencias bibliográficas	30

**PROYECTO FZ-016: CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN
ACTUAL DE MAÍZ NATIVO Y SUS PARIENTES SILVESTRES DE MÉXICO.
SEGUNDA ETAPA 2008-2009
REGIÓN SURESTE.**

**M.C. Guillermo Aguilar Castillo
Coordinador Regional del Proyecto
Campo Experimental Mocochará**

1. Resumen Ejecutivo

Con el objetivo de conocer la diversidad y distribución geográfica actual de los maíces nativos y sus parientes silvestres de México, se inició este estudio en 2009 en la Región Sureste del país, el cual se circunscribió a los tres estados Peninsulares de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, con el fin de caracterizar y clasificar a nivel de raza a los maíces nativos colectados. Las actividades realizadas durante 2009 y 2010, como colectas, identificación racial, hojas pasaporte y conservación *in situ* fueron cubiertas de la forma siguiente: Campeche cumplió con el 100 por ciento de las actividades, Quintana Roo con el 96 por ciento y Yucatán cumplió con el 99 por ciento de las actividades de colectas programadas y acciones derivadas de las mismas como hojas pasaporte, clasificación racial y archivo fotográfico. Con lo que respecta a conservación *in situ* faltaron por entregar al Banco de germoplasma 21 colectas de Yucatán y 12 de Quintana Roo las cuales se perdieron por daño de roedores, mismas que se están en proceso de rescate con los mismos productores.

A nivel Peninsular se pudo apreciar, por medio de las 147 colectas que se obtuvieron, la existencia de tres razas de maíces nativos plenamente identificadas, y que representan el 80.27% a Tuxpeño, 12.92% a Dzit-Bacal y 6.81% a la raza Nal-Tel. También se encontraron maíces nativos producto de la combinación de dos o más razas que el productor identifica con atributos diferentes y con áreas de adaptación específicas dentro de la “milpa” o del solar y que merecen ser

estudiados a detalle. Asimismo, en la subregión norte de Campeche se encontró la mayor diversidad genética, en cuanto a cantidad de ejemplares colectados de las tres razas principales que existen en la Península de Yucatán.

En Yucatán y Quintana Roo existe una mayor tendencia entre los productores, a utilizar la raza Tuxpeño en todas las variantes que se encontraron en relación a color de grano, de olote, numero de hileras y ciclo vegetativo; con respecto a esta ultima característica, los maíces tardíos son los de mayor uso en el sistema de producción tradicional de roza tumba quema; mientras que en el estado de Campeche, aunque sobresalen los de la raza Tuxpeño, los productores también aprecian los maíces de olote delgado flexible y de grano profundo como los colectados de la raza Dzit-Bacal.

Con respecto a la raza Nal-Tel, se colectaron 10 ejemplares en toda la Península de Yucatán, por lo que es evidente que esta raza está en peligro de extinción a nivel *in situ*.

Palabras clave: *Zea mays*, razas, maíces nativos, diversidad, distribución, Región Sureste, Península de Yucatán.

2. Introducción

La diversidad de maíz que se conserva en las comunidades rurales donde se desarrolla la agricultura tradicional, es fundamental para la conservación de los recursos genéticos, y es aquí donde los agricultores mantienen sus propias redes de intercambio de semilla a nivel familiar y entre agricultores, este manejo y suministro de semilla juega un papel importante en el incremento de la diversidad genética del maíz y de otras especies de la “milpa”.

En este sistema de producción, las interrelaciones hombre-planta están determinadas por las condiciones ecológicas, la cultura, y por elementos productivos como las plantas en un espacio geográfico ecológico; de tal manera, que los milperos de la Península de Yucatán han clasificado sus



variedades de maíz y otras especies de la “milpa”, considerando principalmente, caracteres morfológicos apreciables que han identificado en lengua maya, en consecuencia, reconocen 15 variedades principales de maíz relativas a las razas Tuxpeño, Dzit-Bacal, Xmejen-Nal y Nal-Tel (Arias 2000).

Así, se encontró que usan hasta 13 caracteres para distinguir y nombrar sus variedades de maíz, siendo el tamaño de semilla y el ciclo del cultivo los de mayor importancia, pero que no siempre corresponden a entidades genéticas distintas; de tal manera que en la Península de Yucatán, se han reconocido tres razas importantes, Nal-Tel, Dzit-Bacal y Tuxpeño, y algunos complejos poblacionales formados por la combinación de las características de dos o más razas (Argaez *et al.* 2002). Esta situación, ha contribuido a la diversidad genética del germoplasma de la Península de Yucatán.

3. Antecedentes

En la Península de Yucatán el proyecto inició sus acciones en el año de 2008, acotadas en una segunda etapa como Proyecto FZ016, que surge como un esfuerzo nacional promovido por la CONABIO para continuar con la exploración y colecta de los maíces nativos en regiones específicas del país, que no habían sido consideradas en la primera etapa del Proyecto denominado FZ002, y que sus acciones de colecta fueron encaminadas en el norte, centro y algunas regiones del sur del país. En esta segunda etapa se consideraron para la Región Sureste los tres estados Peninsulares Campeche, Quintana Roo y Yucatán,

El cultivo de maíz en esta región agroecológica, reviste especial importancia si consideramos que el destino de la producción es principalmente el autoconsumo y donde el uso de maíces criollos es de alrededor del 90%. En esta región, asiento de la cultura maya se practica la tradicional roza-tumba-quema, cuya característica distintiva de este sistema de producción, es cultivar un espacio de tierra por un año y continuar el año siguiente en otro lugar, de ahí que también se le conocía como agricultura migratoria. En esta rotación, el campesino busca principalmente selvas altas, que por su periodo de “barbecho” proporciona mayor fertilidad del suelo y menor infestación de maleza. Se puede destacar que actualmente, hay productores que empiezan un proceso de sedentarización mediante el aprovechamiento de ciertos tipos de suelo, conocidos como chac-lu’um y k’amkab, que se relacionan con rendzinas y luvisoles respectivamente.



En la actualidad el crecimiento poblacional, la ganadería y este sistema de explotación de la tierra, han aprovechado gran parte de la vegetación alta. De tal manera, que el milpero se vio obligado a utilizar selvas bajas y hacer uso de los agroquímicos para obtener mejores rendimientos y controlar la maleza, empero, el

uso de herbicidas, afecta también a otras especies asociadas de la “milpa” como el frijol y la calabaza.

Las variedades de maíz, eje de este sistema, siguen en uso principalmente las de la raza Tuxpeño y Dzit-Bacal, en el caso de Nal-Tel, únicamente se le puede encontrar con campesinos de muy avanzada edad que se han preocupado en conservar esta variedad, pero que hoy en día es poco frecuente encontrar esta raza de maíz *in situ*.



En la Península de Yucatán el cultivo de maíz depende principalmente del temporal, y en alrededor del 80% se realiza en predios menores a las cinco hectáreas, se caracteriza por el poco uso de insumos agrícolas y el uso de variedades criollas, presentando rendimientos inferiores a los 1000 kilogramos en el sistema tradicional.

En Campeche, el rendimiento de maíz promedio es cercano de las dos toneladas por hectárea, pero se debe principalmente a que la mayor superficie de siembra de esta gramínea se realiza en suelos mecanizables, con el uso de tecnología y en donde sobresalen los grupos de productores “menonitas” y empresarios inversionistas de otras entidades del país, que siembran superficies mayores a las 50 ha, donde el uso de variedades híbridas es el común denominador.

Es importante destacar que el estado de Campeche cuenta con 11 municipios, de los cuales ocho se ubican en provincias agronómicas de buena productividad, mientras que las áreas donde se siembra la “milpa” tradicional se localizan en las provincias agronómicas de baja a mediana productividad, colindantes al norte con el estado de Yucatán y al oriente con Quintana Roo, donde la etnia Maya es mayoría, al igual que estos estados referidos. De ahí se infiere que las interrelaciones hombre-planta están determinadas por las condiciones ecológicas,

la cultura y por los elementos productivos de las plantas, que en el proceso de selección, el campesino ha sabido aprovechar el conocimiento de su entorno, al generar maíces más productivos adaptados a las condiciones de temporal errático y de suelos someros, donde se cultiva la “milpa” en la Península de Yucatán.

4. Objetivos

4.1 General

Conocer la diversidad y distribución geográfica actual de los maíces nativos y sus parientes silvestres de México.

4.2 Particulares

- a) Recolectar, caracterizar e identificar a nivel de raza los maíces nativos en el Estado de Yucatán
- b) Recolectar, caracterizar e identificar a nivel de raza los maíces nativos en el Estado de Campeche.
- c) Recolectar, caracterizar e identificar a nivel de raza los maíces nativos del Estado de Quintana Roo.
- d) Documentar, conservar ex situ y obtener el archivo fotográfico de los maíces nativos en los Estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo.

5. Metodología

Determinación de los sitios de colecta.

El periodo de colectas de maíces nativos en la Región Sureste de México fue de aproximadamente de diez meses, que inició en el mes de enero de 2009, concluyendo en el mes de noviembre del mismo año. Posteriormente, se realizaron recorridos en enero y febrero de 2010 para completar el número de muestras comprometidas y verificar datos de georreferenciación.

Los sitios y rutas de colecta fueron previamente acordados por el grupo de trabajo, considerando principalmente las áreas agrícolas de cada Estado donde se practica el sistema de producción “milpa”, y delimitadas por la división política municipal.

Estado de Campeche. Los sitios de colecta se ubicaron en la zona norte de Estado, en los municipios colindantes con el Estado de Yucatán, donde se localizan las áreas de agricultura tradicional y predomina la etnia Maya.

Estado de Quintana Roo. Los sitios de colecta se ubicaron en la zona centro y norte del Estado en donde se localizan las áreas de agricultura tradicional y predomina la etnia Maya.

Estado de Yucatán. La zona maicera de agricultura de subsistencia está bien definida en el estado y comprende la región oriente, oriente-centro y sur de la entidad.

Grupo de trabajo de colectas

En cada Estado se organizaron grupos de trabajo integrados por dos personas: el investigador responsable en cada Estado y un ayudante y/o auxiliar de campo. Las acciones se iniciaron como ya se citó, en el mes de enero en el estado de Yucatán y Quintana Roo y en Campeche a



mediados de febrero de 2009. Cabe señalar, que estos meses del año, comprenden el periodo de mayor cosecha de los maíces tardíos de las razas Tuxpeño y Dzit-Bacal, y en caso de Nal-Tel las colectas debían de realizarse a mediados de septiembre y principios del mes de octubre, cuando coincide su cosecha en relación a su ciclo vegetativo; sin embargo, en estos meses el recurso económico no se encontraba disponible.

Cuadro 1. Grupos de trabajo organizados en la región Sureste para la realización de las Colectas en Campo durante 2009 y 2010. Proyecto FZ016.

Estado	Subregión	Colaboradores	Periodo de Colecta
Campeche	Norte	Juan Medina Méndez y José Pool	febrero–marzo de 2009 y mayo de 2010.
Quintana	Norte-Centro	Raymundo Nava Padilla Vicente Barragán Cárdenas	enero-abril de 2009 y abril de 2010
Yucatán	Oriente, Centro y Sur	Héctor Torres Pimentel	enero–mayo y octubre-noviembre de 2009

Colectas de Ejemplares

El diseño de trabajo se basó en trayectos realizados por municipios, donde se llevaron a cabo reuniones con las autoridades ejidales y productores informantes clave, a quienes se les explicó el motivo de los recorridos, la recolección de germoplasma de maíz criollo en campo o granero y la información a recabar con el productor sobre el material colectado y su sistema de producción.

- a. Cantidad de colectas. En los diferentes sitios que se habían previamente acordado, se realizaron las colectas en base a la diversidad existente en el germoplasma sembrado y cosechado, tiempo de uso, tipo de ambiente y procedencia si fuera era caso.
- b. Tamaño de muestra. Se determinó obtener un máximo de 50 y un mínimo de 20 mazorcas representativas de la diversidad genética de la localidad. En caso de que la muestra fuera en semilla, la cantidad quedó sujeta a la disponibilidad de la misma ya que en algunos casos, colectas como de la raza Nal-Tel, el productor se negó a entregar germoplasma aun cuando se le ofreciera un pago por ella. Las mazorcas colectadas fueron tratadas con Malathión deodorizado (*dimetil fosforoditioato de dietil mercapto, succinato*), 50 g/LA/kg de Graneril 21, nombre comercial del producto el cual es el más accesible en el mercado.

Caracterización de las colectas

Se utilizaron las hojas de pasaporte aprobadas para tal fin en las cuales se consignaron los siguientes conceptos: raza, nombre del recolector, fecha de colecta, datos de catalogo, estado, municipio, localidad, georreferenciación del sitio de colecta, nombre del agricultor, características de la muestra colectada, usos, destino de la producción, los datos cuantitativos de mazorca y semilla se realizaron en gabinete.



Determinación taxonómica de razas

La identificación taxonómica de las razas de maíz, se realizó con la ayuda del Dr. Luis Arias Reyes investigador del CINVESTAV y el apoyo de los investigadores involucrados en la colecta. El libro Razas de Maíz en México. Su origen, características y distribución de E.J. Wellhausen y colaboradores (1951), fue de gran ayuda.

Base de datos

La información de la “Hoja de pasaporte” se fue entregando gradualmente a la CONABIO para su captura en el Sistema Biótica y elaboración de la base de datos correspondiente.

Conservación ex situ

Las muestras de las colecciones fueron entregadas al Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, Coordinador Nacional de Recursos Genéticos, para su depósito en el banco de germoplasma del INIFAP.

6. Resultados y Discusión

6.1 Campeche.

6.1.1 Colectas

Las colectas en el estado de Campeche se realizaron en dos periodos, el primero se inició en el mes de febrero y concluyó en mayo de 2009. El segundo periodo abarcó los meses de mayo a junio de 2010. En el primer periodo se obtuvieron 44 colectas y seis en el segundo, para un total de 50 colectas.

Cabe señalar, que en el municipio de Calkiní se obtuvieron 21 colectas, de las cuales 15 ejemplares fueron de la raza Tuxpeño, cinco de la raza Dzit-Bacal y uno de la raza Nal-Tel. En el Municipio de Hecelchakán se observó la misma tendencia hacia mayor presencia de la raza Tuxpeño con 13 ejemplares colectados, dos de la raza Dzit-Bacal) y cinco de la raza Nal-Tel. Mientras que en el Municipio de Hopelchén se colectaron cuatro ejemplares de la raza Tuxpeño, dos de la raza Olotillo, dos de Dzit-Bacal) y de la raza Nal-Tel se obtuvo una colecta.

De esta forma, se pudo observar que la diversidad genética en el estado de Campeche se limita a tres razas plenamente identificadas, y otras combinaciones germoplásmicas entre las razas prevalecientes, y que es necesario estudiar con más detalle ya que los campesinos las han identificado con atributos diferentes y con áreas de adaptación mas específicas dentro de la “milpa” o solar.

De las actividades de colecta se cumplió con el 100% de lo programado; asimismo, se pudo apreciar que la raza Tuxpeño tiene el 64% de presencia en los municipios muestreados, le sigue la raza Dzit-Bacal con 18%, Olotillo con 4% y finalmente el 14% para la Raza Nal-Tel; que al igual que en el estado de Yucatán cada vez es más difícil encontrar ejemplares de esta raza *in situ*.

Cuadro 2. Relación de colectas realizadas en Campeche.

No. DE COL.	NOMBRE COMÚN	RAZA	FECHA DE COLECTA	AGRICULTOR	MUNICIPIO	LOCALIDAD	LAT. NORTE	LONG. OESTE	ALT. mSNM
1	Tuxpeño	Tuxpeño	18/02/2009	Francisco Antonio Collí Ku	Calkini	Becal	20°26'33"	90°01'31"	15
2	Tuxpeño blanco	Tuxpeño	18/02/2009	Roberto Manzanilla Acosta	Calkini	Becal	20°27'12"	89°58'6"	15
3	Tuxpeño jaspeado	Tuxpeño	18/02/2009	Roberto Manzanilla Acosta	Calkini	Becal	20°27'12"	89°58'6"	15
4	Tuxpeño	Tuxpeño	19/02/2009	Raimundo Uc Cen Lorenzo Uc Cen	Calkini	Sahcabchen	20°27'51"	89°57'45"	15
5	Xnuc nal	Dzit Bacal	19/02/2009	Carlos Alfonso Huitz Uc	Calkini	Becal	20°27'25"	89°57'41"	15
6	Xnuc nal blanco	Dzit Bacal	19/02/2009	Jorge Acosta Chable y Jorge Acosta Góngora	Calkini	Becal	20°28'33"	89°56'05"	15
7	Xmejen nal amarillo	Tuxpeño Dzit-Bacal	20/02/2009	Olegario Naal Uc y Roberto Manzanilla Acosta	Calkini	Becal	20°26'51"	89°58'21"	15
8	Tuxpeño jaspeado	Tuxpeño	20/02/2009	Isidoro Martín Chablè Huchin	Calkini	Becal	20°27'36"	89°57'32"	15
9	Tuxpeño jaspeado	Tuxpeño	20/02/2009	Alfredo Manzanilla Chablè	Calkini	Becal	20°27'32"	89°57'35"	15
10	Tuxpa	Tuxpeño	03/03/2009	Ruperto Balam Chi	Hecelchakan	Hecelchakan	20°11'01"	90°07'52"	10
11	Pixcristo	Tuxpeño	05/03/2009	Maximiliano Balam Chi	Hecelchakan	Hecelchakan	20°11'01"	90°07'52"	10
12	San pableño	Tuxpeño	05/03/2009	Alberto Moo Colli	Hecelchakan	Hecelchakan	20°10'25"	90°07'51"	15
13	Xnuc nal amarillo	Tuxpeño Dzit-Bacal	18/03/2009	Felipe Roberto Haas Cen	Hecelchakan	Dzitnup	20°10'53"	90°06'32"	20
14	Naltel (gallito amarillo)	Nal tel	18/03/2009	Felipe Roberto Haas Cen y Augusto Ek Chi	Hecelchakan	Dzitnup	20°10'53"	90°06'32"	20
15	Xmejen nal blanco	Nal tel	18/03/2009	Carlos Alexis Ek Poot	Hecelchakan	Dzitnup	20°11'03"	90°06'29"	18
16	Xnuc nal blanco	Tuxpeño	18/03/2009	Victoria Gongora Ek	Hecelchakan	Dzitnup	20°11'03"	90°06'29"	18
17	Sactux	Tuxpeño	19/03/2009	Maria Blasida Ek Balam	Hecelchakan	Dzitnup	20°11'03"	90°06'29"	18
18	Xnuc nal blanco	Tuxpeño	19/03/2009	Ernesto Caamal Chi	Hecelchakan	Dzitnup	20°11'09"	90°06'34"	16
19	Xnuc nal amarillo	Tuxpeño	19/03/2009	Ernesto Caamal Chi	Hecelchakan	Dzitnup	20°11'09"	90°06'34"	16
20	San pableño amarillo	Tuxpeño	19/03/2009	Maria Blasida Ek Balam	Hecelchakan	Dzitnup	20°11'03"	90°06'29"	18
21	Xmejen nal amarillo	Nal tel	06/03/2009	Arsenio Huchin Mis	Hecelchakan	Nohalal	20°06'09"	89°54'20"	63
22	Xmejen nal blanco	Nal tel Tuxpeño	06/03/2009	Arsenio Huchin Mis	Hecelchakan	Nohalal	20°06'19"	89°54'20"	63
23	Xmejen nal blanco	Nal tel Tuxpeño	06/03/2009	Luis Miguel Poot Chan	Hecelchakan	Nohalal	20°06'23"	89°54'16"	64
24	Sac xnucnal	Tuxpeño	18/03/2009	Guadalupe Caamal Kú	Hecelchakan	Nohalal	20°06'15"	89°54'33"	60
25	Xcan nucnal	Dzit Bacal	18/03/2009	Andres Balam Mis	Hecelchakan	Nohalal	20°06'17"	89°54'18"	59
26	Sactux amarillo	Tuxpeño	18/03/2009	Amado Miss Uc	Hecelchakan	Nohalal	20°06'18"	89°54'22"	69

27	Hibrido Antiguo	Tuxpeño	08/03/2009	Jose Rubelino Pech Cù y Pedro Pech	Hecelchakan	Pocboc	20°13'56"	90°06'00"	17
28	Pais criollo	Tuxpeño	08/03/2009	Lorenzo Pech Simà y Manuel de J. Pech Noh	Hecelchakan	Pocboc	20°14'04"	90°05'55"	17
29	Xnucnal (Dzitbacal)	Dzit Bacal	26/02/2009	Feliciano Cahuich Cen	Calkini	Dzitbalchè	20°19'05"	90°02'54"	16
30	Sactux	Tuxpeño	26/02/2009	Celso Puc Tun	Calkini	Dzitbalchè	20°19'22"	90°03'29"	16
31	San pableño amarillo	Tuxpeño	28/03/2009	Celso Puc Tun	Calkini	Dzitbalchè	20°19'22"	90°03'29"	16
32	Sactux	Tuxpeño	28/03/2009	Gumercino Kantun Chi	Calkini	Dzitbalchè	20°19'17"	90°03'13"	16
33	Xnuc nal blanco	Dzit Bacal	06/03/2009	Agustin Moo Huchin	Hecelchakan	Cumpich	20°11'00"	89°58'25"	47
34	Xnuc nal amarillo	Dzit Bacal	17/03/2009	Maximo May Kù	Calkini	Sahcabchen	20°18'37"	90°08'14"	17
35	Xnuc nal blanco	Dzit Bacal	17/03/2009	Maximo May Kù	Calkini	Sahcabchen	20°18'37"	90°08'14"	17
36	Sactux	Tuxpeño	03/04/2009	Maximo May Kù	Calkini	Sahcabchen	20°18'37"	90°08'14"	17
37	Sactux	Nal tel Tuxpeño	03/04/2009	Mauro Chi Poox	Calkini	Sahcabchen	20°19'05"	90°02'54"	18
38	Xnuc nal amarillo	Dzit Bacal Tuxpeño	25/05/2009	Lorenzo Euan Cob	Hopelchen	Sahcabchen	19°52'22"	89°55'35"	114
39	Xnuc nal blanco	Dzit Bacal Tuxpeño	25/05/2009	Fortunato Salazar Chan	Hopelchen	Sahcabchen	19°52'13"	89°55'36"	99
40	San pableño amarillo	Tuxpeño	25/05/2009	Felipe Chan Euan	Hopelchen	Sahcabchen	19°52'22"	89°55'49"	119
41	San pableño blanco	Tuxpeño	25/05/2009	Alfredo Castillo Lugo	Hopelchen	Sahcabchen	19°52'12"	89°55'36"	97
42	Xnuc nal amarillo	Tuxpeño Dzit-Bacal	26/05/2009	Liberato Tilan Euan	Hopelchen	Xmaben	19°14'12"	89°19'00"	50
43	Sactux	Olotillo	26/05/2009	Isidro Tilan Euan	Hopelchen	Xmaben	19°14'12"	89°19'00"	50
44	Sactux	Olotillo	26/05/2009	Fidel Panti González	Hopelchen	Xmejia	19°13'47"	89°22'32"	42
45	Kan nal	Nal tel Tuxpeño	10/06/2009	Gaudencio Huicab Cabrera	Hopelchen	Sahcabchen	19°52'13"	89°55'36"	99
46	San pableño amarillo	Tuxpeño	01/05/2010	Flaviano Salazar Chan	Hopelchen	Sahcabchen	19°52'23"	89°55'36"	99
47	San pableño amarillo	Tuxpeño	06/05/2010	Ángel Ek Beb	Calkini	Dzitbalchè	20°32'04"	90°54'72"	15
48	San pableño blanco	Tuxpeño	06/05/2010	Eduardo Mis Poot	Calkini	Dzitbalchè	20°32'04"	90°54'72"	15
49	Gallito	Tuxpeño	06/05/2010	Ángel Ek Beb	Calkini	Dzitbalchè	20°32'04"	90°54'72"	15
50	San pableño blanco	Tuxpeño	09/05/2010	Román Pool Chan	Calkini	Dzitbalchè	20°32'04"	90°54'72"	15

Cuadro 3. Número de colectas realizadas por Municipio por subregión. Proyecto FZ016. 2010.

Municipio	Subregión	Colectas
-----------	-----------	----------

Calkiní	Norte	21
Hecelchakán	Norte	20
Hopelchén	Norte	9
Total		50

6.1.2 Caracterización de mazorca y grano

Los parámetros que se utilizaron para mazorca fueron: forma, número de hileras, granos/hilera, diámetro de olote, longitud (cm), diámetro de mazorca, longitud/diámetro y color de olote. Para grano, se tomaron datos de textura, ancho (mm), Longitud (mm), Grosor (mm), Ancho/longitud, cada una de las hojas pasaporte se enviaron para su captura y elaboración de la base de datos

6.1.3 Identificación Racial

Con la finalidad de tener un consenso acerca de la identificación racial de las colectas realizadas, se hizo una primera aproximación con apego a la información que se obtuvo del libro razas de maíz en México y se invitó al Doctor Luis Arias Reyes investigador del CINVESTAV YUCATÁN, que también tiene una vasta experiencia con los maíces nativos de la Península de Yucatán. De esta forma, se identificaron tres razas de maíces nativos, siendo la raza Tuxpeño la de mayor presencia en todas las municipios muestreados del Norte del Estado con el 64%, posteriormente le sigue Dzit-Bacal con el 18%, Olotillo con 4% y finalmente la raza Nal-Tel con el 14% de presencia en el área muestreada.

Cuadro 4. Razas de maíces nativos identificadas en Campeche FZ-016. 2010.

No.	Raza	No. De ejemplares
1	Tuxpeño	32
2	Dzit- Bacal	9
3	Nal- Tel	7
4	Olotillo	2

6.1.4 Pasaportes concluidos

Para la elaboración de la base de datos se enviaron 50 hojas pasaporte con la caracterización completa de mazorca y grano y otros datos sobre nombre del agricultor, localidad y georreferenciación del sitio colectado.

6.1.5 Conservación *ex situ*

Se entregaron al Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, un total de 50 colectas de maíces nativos colectados, en cantidades de aproximadamente tres kilogramos de semilla para que fueran depositas en el Banco de Germoplasma del INIFAP, como parte de los entregables comprometidos de este Proyecto.

6.1.6 Material Fotográfico

Las fotografías de mazorca de cada una de las colectas registradas y consignadas para la base de datos fueron enviadas, como parte de los productos comprometidos en el Proyecto.

COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS EN CAMPECHE.
PROYECTO FZ-016. 2010



COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS EN CAMPECHE.
PROYECTO FZ-016. 2010



6.2 Quintana Roo

6.2.1 Colectas

Las colectas en este estado se iniciaron en el mes de enero y concluyeron en abril de 2009 en su primera etapa, el segundo periodo se limitó al mes de abril de 2010. En primer periodo de colectas, se obtuvieron 37 y 11 en el segundo para un total de 48 colectas de las 50 programadas.

En el Cuadro 5 se observa que en la subregión norte del Estado se obtuvo únicamente una muestra de maíz nativo perteneciente a la raza Tuxpeño. Es probable que esto sea consecuencia a la influencia que tienen los municipios colindantes de Isla Mujeres y de Benito Juárez los cuales por ser destinos turísticos, la migración de campesinos jóvenes hacia estos centros de trabajo ya no les interesen las actividades agropecuarias y estas recaigan en los adultos mayores.

En la subregión centro se obtuvieron 44 colectas, siendo el municipio de José María Morelos el que más aportó con 30 ejemplares y el municipio de Felipe Carrillo Puerto con 14 muestras. Mientras que en el Municipio de Othón P. Blanco localizado al sur del estado se colectaron únicamente tres ejemplares de la raza Tuxpeño.

Como en los anteriores Estados la prevalencia de la raza Tuxpeño es manifiesta en todas las subregiones muestreadas. Mientras que la raza Nal-Tel es cada día más difícil de encontrar, por lo que es necesario en un futuro inmediato realizar un nuevo muestreo a nivel peninsular enfocado al rescate de esta raza de maíz ya que se encuentra en peligro de extinción.

De esta forma, se pudo observar que la diversidad genética en el estado se limita a tres razas de maíz plenamente identificadas y otras combinaciones germoplásmicas entre las razas prevalecientes.

De las actividades de colecta se cumplió con el 96 por ciento de lo programado. Asimismo se pudo apreciar que la raza Tuxpeño tiene el 91.66 % de presencia en los municipios muestreados, le sigue la raza Dzit-Bacal con 6.25 % y finalmente el 2.08 % para la raza Nal-Tel; que al igual que en el estado de Yucatán es difícil encontrar ejemplares de esta raza *in situ*.

Cuadro 5. Relación de colectas realizadas en Quintana Roo.

No.	NOMBRE COMÚN	RAZA	FECHA DE COLECTA	AGRICULTOR	MUNICIPIO	LOCALIDAD	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD mSNM
1	Chac chob	Tuxpeño	09/01/2009	José Abelardo Baas Ramírez	Lázaro Cárdenas	Solferino	21°21'08"	87°25'44"	10
2	Chob	Tuxpeño	09/01/2009	Santos Gualberto Camal Briceño	José María Morelos	Sabán	20°04'20"	88°54'37"	37
3	X'mejenal	Tuxpeño Dzit-Bacal	09/01/2009	Santos Gualberto Camal Briceño	José María Morelos	Sabán	20°04'20"	88°54'37"	37
4	Sac-tu	Nal-Tel Tuxpeño	28/03/2009	Antonio Dzib Tun	Felipe Carrillo Puerto	Chan Santa Cruz	19°22'09"	88°20'13"	28
5	X'nuc nal	Tuxpeño	28/03/2009	Antonio Dzib Tun	Felipe Carrillo Puerto	Chan Santa Cruz	19°22'09"	88°20'13"	28
6	Veracruzana	Tuxpeño	28/03/2009	Antonio Dzib Tun	Felipe Carrillo Puerto	Chan Santa Cruz	19°22'09"	88°20'13"	28
7	Argentina	Tuxpeño Dzit-Bacal	28/03/2009	Antonio Dzib Tun	Felipe Carrillo Puerto	Chan Santa Cruz	19°22'09"	88°20'13"	28
8		Tuxpeño	28/03/2009	Teodoro Ochoa Cel	Felipe Carrillo Puerto	Chan Santa Cruz	19°22'21"	88°19'56"	23
9	X'nuc nal	Tuxpeño	28/03/2009	Luciano Chi Canul	Felipe Carrillo Puerto	Naranjal Poniente	19°21'44"	88°27'39"	28
10	X'nuc nal amarillo	Tuxpeño	28/03/2009	Bernardo Ko Cumul	Felipe Carrillo Puerto	Laguna Kaná	19°39'08"	88°23'41"	27
11	Sac nal	Tuxpeño	28/03/2009	Esequiel Ko Pat	Felipe Carrillo Puerto	Laguna Kaná	19°30'08"	88°23'41"	27
12	X'nuc nal	Tuxpeño	28/03/2009	Alfonso Chan Chan	Felipe Carrillo Puerto	Dzulá	19°37'33"	88°29'18"	39
13	X'nuc nal tardío	Tuxpeño	28/03/2009	Santiago May Dzib	Felipe Carrillo Puerto	Dzulá	19°37'34"	88°29'13"	37
14	Xim nal o Ejub nal	Tuxpeño Dzit-Bacal	07/04/2009	Marcos Urich Canul	Felipe Carrillo Puerto	X-yatil	19°39'45"	88°26'39"	42
15	Ejub nal	Tuxpeño	07/04/2009	Santiago Chimal Pech	Felipe Carrillo Puerto	X-yatil	19°41'41"	88°22'50"	39
16	Kaan nal	Tuxpeño	07/04/2009	Santiago Chimal Pech	Felipe Carrillo Puerto	X-yatil	19°41'41"	88°22'50"	39
17	Kurunxu	Tuxpeño	07/04/2009	Santiago Chimal Pech	Felipe Carrillo Puerto	X-yatil	19°41'41"	88°22'50"	39
18	Ejub nal	Tuxpeño	07/04/2009	Francisco Pech Ek	José María Morelos	El Naranjal	19°38'33"	88°47'07"	38
19	X'nuc nal	Tuxpeño	07/04/2009	Justino Díaz Díaz	José María Morelos	Safarrancho	19°30'49"	88°53'11"	76

		o	9						
20	Ejub nal	Tuxpeñ o	07/04/2009	Pedro Díaz Díaz	José María Morelos	Safarrancho	19°30'49"	88°53'11"	76
21	X'nuc nal	Tuxpeñ o Dzit-Bacal	07/04/2009	Marcelo Zapata Canul	José María Morelos	Pozo Pirata	19°36'55"	88°53'31"	77
22	X'nuc nal	Tuxpeñ o	07/04/2009	Wilbert Ku Sulub	José María Morelos	El Naranjal	19°38'29"	88°47'05"	40
23	X'nuc nal	Tuxpeñ o	07/04/2009	Wilbert Ku Sulub	José María Morelos	El Naranjal	19°38'29"	88°47'05"	40
24	Ko yuc o diente de cabrito	Tuxpeñ o	28/04/2009	Wilbert Matus Alcocer	José María Morelos	Cafetalito	19°43'41"	88°47'47"	49
25	Pix Cristo o rodilla de cristo	Dzit Bacal	28/04/2009	Wilbert Matus Alcocer	José María Morelos	Cafetalito	19°43'41"	88°47'47"	49
26	Granada	Dzit Bacal	28/04/2009	Wilbert Matus Alcocer	José María Morelos	Cafetalito	19°43'41"	88°47'47"	49
27	Tsit' bacal	Dzit Bacal	28/04/2009	Wilbert Matus Alcocer	José María Morelos	Cafetalito	19°43'41"	88°47'47"	49
28	X'nuc nal	Tuxpeñ o Dzit-Bacal	28/04/2009	Virgilio Vázquez Zapata	José María Morelos	Cafetal Grande	19°43'03"	88°49'15"	26
29	X'nuc nal amarillo	Tuxpeñ o	28/04/2009	Pedro Vázquez May	José María Morelos	Cafetal Grande	19°43'03"	88°49'17"	25
30	X'nuc nal	Tuxpeñ o	28/04/2009	Pedro Vázquez May	José María Morelos	Cafetal Grande	19°43'03"	88°49'17"	25
31	X'nuc nal	Tuxpeñ o	28/04/2009	Juan Ku Monte	José María Morelos	Kancabchen	19°44'07"	88°51'55"	26
32	X'mejenal	Tuxpeñ o	28/04/2009	Octavio Salinas Martínez	José María Morelos	Kantemó	19°55'43"	88°48'21"	43
33	X'nuc nal	Tuxpeñ o	28/04/2009	Octavio Salinas Martínez	José María Morelos	Kantemó	19°55'43"	88°48'21"	43
34	X'nuc nal	Tuxpeñ o	28/04/2009	Buenaventura Un Dzib	José María Morelos	Sacalaca	20°03'54"	88°35'45"	23
35	X'nuc nal	Tuxpeñ o	28/04/2009	Esteban Ake Chan	José María Morelos	Saban	20°02'04"	88°32'26"	34
36	X'mejenal	Tuxpeñ o	28/04/2009	Martiniano Noh Canul	José María Morelos	X-cabil	20°09'45"	88°27'54"	43
37	X'nuc nal	Tuxpeñ o	28/04/2009	Juan de la Cruz Pat Sim	José María Morelos	X-cabil	20°09'44"	88°27'57"	41
38	X'mejenal	Tuxpeñ o	15/04/2010	Venancio Hernández Chuc	José María Morelos	Adolfo López Mateos	19°37'59"	88°17'09"	43
39	X'nuc nal	Tuxpeñ o	15/04/2010	Genaro Arceo Balam	José María Morelos	Pedro Moreno	19°32'08"	88°13'04"	54
40	X'mejenal	Tuxpeñ o Dzit-	15/04/2010	Juan Bautista Ake Balam	José María Morelos	Pedro Moreno	19°32'03"	88°14'02"	57

		Bacal							
41	X'nuc nal	Tuxpeño	15/04/2010	Juan Bautista Ake Balam	José María Morelos	Pedro Moreno	19°32'03"	88°14'02"	57
42	Ejub nal	Tuxpeño	15/04/2010	Miguel May Colli	José María Morelos	Pedro Moreno	19°32'01"	88°50'02"	58
43	X'nuc nal	Tuxpeño	15/04/2010	Miguel May Colli	José María Morelos	Pedro Moreno	19°32'01"	88°50'02"	58
44	X'nuc nal	Tuxpeño	15/04/2010	Marciano Velmont Rodríguez	José María Morelos	San Isidro	19°35'41"	88°22'00"	48
45	Ejub nal	Tuxpeño	15/04/2010	Santiago León Ocan Ko	José María Morelos	Adolfo López Mateos	19°37'59"	88°17'09"	43
46	Cá an nal	Tuxpeño	20/04/2010	Marcos Balam Istop	Othón Pompeyo Blanco	San Román	18°47'43"	88°43'50"	76
47	Chac zel tres meses blanco	Tuxpeño	20/04/2010	Marcos Balam Istop	Othón Pompeyo Blanco	San Román	18°47'43"	88°43'50"	76
48	Chac zel tres meses morado	Tuxpeño	20/04/2010	Marcos Balam Istop	Othón Pompeyo Blanco	San Román	18°47'43"	88°43'50"	76

Cuadro 6. Numero de colectas realizadas por Municipio por subregión. Proyecto FZ016. 2010.

Municipio	Subregión	N° de colectas
Lázaro Cárdenas	Norte	1
José María Morelos	Centro	30
Felipe Carrillo Puerto	Centro	14
Othón Pompeyo Blanco	Sur	3
Total		48

6.2.2 Caracterización de mazorca y grano

Los parámetros que se utilizaron para mazorca fueron: forma, número de hileras, granos/hilera, diámetro de olote, longitud (cm), diámetro de mazorca, longitud/diámetro y color de olote. Para grano se midieron textura, ancho (mm), longitud (mm), grosor (mm), ancho/longitud, cada una de las hojas pasaporte se enviaron para su captura y elaboración de la base de datos

6.2.3 Identificación Racial

Con la finalidad de tener un consenso acerca de la identificación racial de las colectas realizadas, se hizo una primera aproximación con apego a la información que se obtuvo del libro razas de maíz en México (Wellhausen *et al.*, 1951). Posteriormente, se invitó al Doctor Luis Arias Reyes investigador del CINVESTAV YUCATÁN. De esta forma, se identificaron tres razas de maíces nativos, siendo la raza Tuxpeño la de mayor presencia en todas las municipios del Estado muestreados con 91.66%, posteriormente le sigue Dzit-Bacal con 6.25% y finalmente la raza Nal-Tel con 2.08%.

Cuadro 7. Razas de maíces nativos identificadas en Quintana Roo. Proyecto FZ016. 2010.

No.	Raza	No. de ejemplares
1	Tuxpeño	44
2	Dzit- bacal	3

3	Nal- tel	1
---	----------	---

6.2.4 Pasaportes concluidos

Para la elaboración de la base de datos se enviaron 48 hojas pasaporte con la caracterización completa de mazorca y grano y otros datos sobre nombre del agricultor, localidad y georreferenciación del sitio colectado, faltan por enviar dos hojas pasaporte con toda la información solicitada para integrarlas a la base de datos.

6.2.5 Conservación *ex situ*

Se entregaron al Dr. Juan Manuel Hernández Casillas un total de 38 colectas de maíces nativos en cantidades de aproximadamente tres kilogramos de semilla, para que fueran depositadas en el Banco de Germoplasma del INIFAP. Como uno de los productos comprometidos en el Proyecto. Quedaron pendientes de entregar 12 colectas debido a que fueron dañadas por roedores y que se tienen que recuperar a la brevedad posible para su entrega.

6.2.6 Material Fotográfico

Las fotografías de mazorca de cada una de las colectas registradas y consignadas para la base de datos como parte de los productos comprometidos en el Proyecto. Para el caso de Quintana Roo, se remiten 37 y serán completadas a la brevedad.

COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS EN QUINTANA ROO PROYECTO FZ -016. 2010



COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS EN QUINTANA ROO.
PROYECTO FZ-016. 2010



6.3 Yucatán

6.3.1 Colectas

Las colectas se realizaron en dos periodos uno que inicio en el mes de enero y concluyó en mayo de 2009. El segundo, se realizó durante los meses de octubre y noviembre de 2009. Se obtuvieron 37 colectas durante el primer periodo y 12 en el segundo periodo, para un total de 49 colectas de las 50 programadas. De las cuales 23 colectas fueron en la subregión del oriente del estado, 23 de la subregión centro y tres de la subregión sur del estado.

De esta forma, se exploró la zona maicera tradicional donde se practica la “milpa” en el estado de Yucatán cubriendo zonas representativas. De las actividades de colecta se cumplió con el 99% de lo programado y queda pendiente la entrega de una colecta con su respectiva información en la hoja pasaporte, la caracterización de mazorca y grano, así como la entrega física al banco de germoplasma.

Durante el proceso de las colectas, se pudo apreciar que la raza Tuxpeño es predominante en el estado, la cual se encontró en todas las subregiones que fueron muestreadas, en cambio la sub-raza Dzit Bacal se localizó en la subregión del centro, obteniéndose tres ejemplares.

De la raza Nal-Tel, la cual es más escasa actualmente, se localizaron dos ejemplares en la subregión oriente y dos en la región centro del Estado. En el sur del estado se colectó un ejemplar que se le identificó como Tuxpeño, pero que por las características de precocidad que presenta, pudiera ser una combinación de germoplasma entre Tuxpeño y Nal-tel, localmente el productor lo identifica como X´mejenal.

Cuadro 8. Relación de colectas realizadas en Yucatán.

No.	NOMBRE COMÚN	RAZA	RAZA SECUNDARIA	FECHA DE COLECTA	AGRICULTOR	MUNICIPIO	LOCALIDAD	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD mSNM
1	X'nuc nal	Tuxpeño		05/01/2009	Venancio Moo Ciad	Temozón	Yokdzonot Presentado	20°56'28"	87°51'55"	22
2	X'nuc nal	Tuxpeño		05/01/2009	Modesto Moo Ay	Temozón	Yokdzonot Presentado	20°56'27"	87°51'55"	22
3	Kanxin	Nal Tel	Tuxpeño	05/01/2009	Hermenegildo Couoh Cen	Temozón	Yokdzonot Presentado	20°56'24"	87°51'43"	24
4	Chac cel	Tuxpeño	Nal Tel	05/01/2009	Felipe Cahuil Coyoc	Temozón	Nahbalam	20°55'57"	88°00'29"	28
5	X'nuc nal	Tuxpeño		05/01/2009	Francisco Cahuil Coyoc	Temozón	Nahbalam	20°55'57"	88°00'30"	28
6	Chacel	Tuxpeño		05/01/2009	Faustino Uc Uitzil	Temozón	Nahbalam	20°55'52"	88°00'30"	31
7	Kamxin	Tuxpeño		12/01/2009	Gregorio Xooc Kaul	Temozón	Santa Rita	20°51'46"	88°08'47"	24
8	Kamxin	Tuxpeño		12/01/2009	Abelardo Xool González	Temozón	Santa Rita	20°51'50"	88°08'47"	24
9	Sacxim	Nal Tel	Tuxpeño	12/01/2009	Leonardo Medina Arjona	Temozón	Santa Rita	20°51'45"	88°08'47"	20
10	Kamxin	Tuxpeño		12/01/2009	Cresencio Mazun Canche	Temozón	Santa Rita	20°51'42"	88°08'40"	24
11	Sacxim	Tuxpeño		12/01/2009	José Marcos Kanche Tuyub	Temozón	Hunucu	20°51'00"	88°05'34"	29
12	Xtup	Nal Tel	Tuxpeño	12/01/2009	Albino Kahuil Cupul	Temozón	Hunucu	20°51'00"	88°05'32"	31
13	Kamxin	Tuxpeño	Nal Tel	12/01/2009	Gerardo Canche Cajun	Temozón	Hunucu	20°51'22"	88°05'24"	26
14	X'nuc nal	Tuxpeño		12/01/2009	Emiliano Gómez Alcocer	Temozón	Actuncoh	20°54'53"	88°06'46"	29
15	Becech	Dzit Bacal		12/01/2009	Higinio Gómez Alcocer	Temozón	Actuncoh	20°54'50"	88°06'48"	30
16	Gallito, xtup	Nal Tel		20/01/2009	Alfredo Ávila Can	Yaxcabá	Libre Unión	20°42'32"	88°48'34"	23
17	Ehub	Tuxpeño		20/01/2009	Agustin Canché	Yaxcabá	Libre Unión	20°42'29"	88°48'23"	28
18	Dzibacal blanco	Dzitbacal		20/01/2009	Agustin Canché	Yaxcabá	Libre Unión	20°42'29"	88°48'23"	28
19	Dzibacal amarillo	Dzitbacal		20/01/2009	Marcial Dzul Torres	Yaxcabá	Libre Unión	20°42'23"	88°48'36"	24
20	Becech bacal	Tuxpeño		18/02/2009	Raul Chan Chan	Mayapán	Mayapán	20°28'01"	88°12'46"	25
21	Ehub	Tuxpeño	Dzit Bacal	18/02/2009	Miguel Ángel Tec Uc	Yaxcabá	Thadzibichen	20°26'49"	88°49'56"	38
22	Sac Nal	Tuxpeño	Dzit Bacal	18/02/2009	Miguel Angel Tec Uc	Yaxcabá	Thadzibichen	20°26'49"	88°49'56"	38
23	Chac Cho	Tuxpeño	Dzit Bacal	18/02/2009	Francisco Chan May	Yaxcabá	Libre Unión	20°42'17"	88°48'31"	33
24	X'nuc nal blanco	Dzitbacal		27/02/2009	Luis Palomo Ake	Yaxcabá	Kanakom	20°26'23"	88°45'43"	33
25	X'nuc nal	Tuxpeño		27/02/2009	Luis Palomo Ake	Yaxcabá	Kanakom	20°26'23"	88°45'43"	33
26	Polom Bacal	Tuxpeño		27/02/2009	Roberto Yam Herrera	Yaxcabá	Libre Unión	20°39'29"	88°48'30"	37

27	X'mejenal	Nal Tel	Tuxpeño	27/02/2009	Gilberto Tut Albornoz	Yaxcabá	Kanakom	20°26'39"	88°45'35"	33
28	Ehub	Nal Tel	Tuxpeño	27/02/2009	Gilberto Tut Albornoz	Yaxcabá	Kanakom	20°26'39"	88°45'35"	33
29	X'nuc nal	Tuxpeño		27/02/2009	Gilberto Tut Albornoz	Yaxcabá	Kanakom	20°26'39"	88°45'35"	33
30	Eh sacab	Tuxpeño		27/02/2009	Samuel Chalé Torres	Yaxcabá	Libre Unión	20°42'05"	88°48'42"	32
31	Bekech bacal	Tuxpeño		29/05/2009	Felipe de Jesús Cajun Balam	Valladolid	Campamento Hidalgo	20°35'49"	87°40'04"	37
32	Sacnal	Tuxpeño		29/05/2009	Jorge Hau Kupul	Valladolid	Ceiba	20°35'05"	87°40'53"	33
33	X'nuc nal	Tuxpeño		29/05/2009	Rubén Canché Uc	Valladolid	San Felipe	20°34'41"	87°41'04"	32
34	X'nuc nal	Tuxpeño		29-May-09	Enrique Pech Moo	Tixcacalcupul	Plan Guadalupe	20°33'07"	88°15'30"	29
35	Bekech bacal	Tuxpeño		30-May-09	Antonio Chan Huchin	Valladolid	Valladolid	20°40'56"	88°11'50"	24
36	Bekech bacal	Tuxpeño		30/05/2009	Juan Yupit Caamal	Valladolid	Valladolid	20°41'13"	88°11'26"	35
37	X'nuc nal	Tuxpeño		30/05/2009	Benito Ricardo Cob Pech	Valladolid	Valladolid	20°58'12"	88°35'13"	23
38	X'nuc nal	Tuxpeño		02/10/2009	José Teodosio Poot Batum	Tekom	Tekom	20°36'01"	88°15'49"	29
39	X'nuc nal	Tuxpeño		02/10/2009	Hilario Camal Dzib	Cantamayec	Cantamayec	20°27'57"	89°04'54"	22
40	Gallito amarillo	Tuxpeño	Nal Tel	02/10/2009	Artemio Chan Cen	Chacsinkin	Chacsinkin	20°10'25"	89°01'05"	35
41	X'nuc nal	Tuxpeño		02/10/2009	Artemio Chan Cen	Chacsinkin	Chacsinkin	20°10'25"	89°01'05"	35
42	X'nuc nal	Tuxpeño		02/10/2009	Artemio Chan Cen	Chacsinkin	Chacsinkin	20°10'25"	89°01'05"	35
43	X'mejenal	Tuxpeño	Nal Tel	02/10/2009	Nicasio Cauich Cat	Cantamayec	Nenela	20°20'54"	89°01'13"	32
44	X'nuc nal	Tuxpeño		02/10/2009	Primitivo Cherres Suaste	Cantamayec	Cantamayec	20°28'26"	89°04'48"	28
45	X'nuc nal	Tuxpeño		02/10/2009	Artemio Chan Cen	Chacsinkin	Chacsinkin	20°10'25"	89°01'05"	35
46	X'nuc nal	Tuxpeño		05/10/2009	Luciano Kuchim Yah	Temozón	Nahbalam	20°10'22"	89°01'15"	38
47	X'mejenal	Tuxpeño		29/01/2010	Sebastian Patek	Muna	Muna	20°29'26"	89°45'36"	59
48	X'nuc nal blanco	Tuxpeño		29/01/2010	Álvaro Cahuich Mukul	Muna	Muna	20°22'41"	89°47'36"	48
49	X'nuc nal amarillo	Tuxpeño		29/01/2010	Álvaro Cahuich Mukul	Muna	Muna	20°26'37"	89°45'58"	51

Cuadro 9. Numero de colectas realizadas por Municipio por subregión. Proyecto FZ016. 2010.

Municipio	Subregión	Nº de colectas
Temozón	Oriente	15
Valladolid	Oriente	7
Tekon	oriente	1
Yaxcaba	Centro	14
Mayapan	Centro	1
Cantamayec	Centro	3
Chacsinkín	Centro	5
Muna	Sur	3
Total		49

6.2.2 Caracterización de mazorca y grano

Los parámetros que se utilizaron para la caracterización de la mazorca fueron: forma, número de hileras, granos/hilera, diámetro de olote, longitud (cm), diámetro de mazorca, longitud/diámetro y color de olote. Para la de grano se midieron textura, ancho (mm), longitud (mm), grosor (mm), ancho/longitud.

6.2.3 Identificación Racial

Con la finalidad de tener un consenso acerca de la identificación racial de las colectas realizadas, se hizo una primera aproximación con apego a la información que se obtuvo del libro Razas de México (Wellhausen *et al.*, 1951). Posteriormente y para cumplir con el aval de un experto, atendiendo la sugerencia de la coordinación del proyecto, se invitó al Dr. Luis Arias Reyes investigador del



CINVESTAV Yucatán, que tiene vasta experiencia con los maíces nativos de la Península de Yucatán. De esta forma, se identificaron tres razas de maíces nativos en Yucatán, siendo la raza Tuxpeño la que tiene mayor presencia en todas las subregiones muestreadas, posteriormente le sigue la sub-raza Dzit-Bacal

localizada al centro y la raza Nal-Tel que se localizó al oriente y centro del Estado. La relación de razas se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 10. Razas de maíces nativos identificadas en Yucatán. Proyecto FZ-016.
2010.

No.	Raza	No. De ejemplares
1	Tuxpeño	42
2	Dit-Bacal	3
3	Nal-Tel	4

6.3.4 Pasaportes concluidos

Para la elaboración de la base de datos se han enviado 49 hojas pasaporte con la caracterización completa de mazorca y grano y otros datos sobre nombre del agricultor, localidad y geoposición del sitio colectado.

6.3.5 Conservación *ex situ*

Para el caso Yucatán se entregaron para el banco de germoplasma 29 muestras de los maíces nativos colectados, en cantidades que oscilaron entre 500 gramos a tres kilogramos de semilla. Cabe señalar, que 20 muestras quedaron pendientes de entregar debido a que se encontraban en mal estado y con pocas probabilidades de germinación. Se acordó con el Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, la recuperación de estas muestras con los productores y los sitios donde fueron colectadas para su envío e integración al Banco de germoplasma del INIFAP.

6.3.6 Material Fotográfico

Las fotografías de mazorca de cada una de las colectas registradas y consignadas para la base de datos ya fueron entregadas a la CONABIO, como parte de los productos comprometidos en el Proyecto.

COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS EN YUCATÁN.
PROYECTO FZ-016. 2010



COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS EN YUCATÁN.
PROYECTO FZ-016. 2010



7. Conclusiones

1. Las actividades realizadas durante 2009 y 2010 en la Península de Yucatán, como colectas, identificación racial, hojas pasaporte y conservación *ex situ* fueron cubiertas de la forma siguiente: En la región Yucatán se cumplió con el 99 por ciento de las actividades de colectas programadas y acciones derivadas de las mismas como hojas pasaportes, clasificación racial y archivo fotográfico.
2. En lo referente a la conservación *ex situ* faltaron por entregar al Banco de Germoplasma 21 colectas de maíces nativos que se perdieron por daño de roedores, la región Campeche cumplió con el 100 por ciento de las actividades programadas, y Quintana Roo con el 96 por ciento de las actividades de colecta y acciones derivadas de las mismas y falta 12 colectas por entregar al banco de Germoplasma para su conservación. Las colectas que sufrieron daños se recuperan y serán enviadas.
3. A nivel Peninsular se pudo apreciar por medio de las 147 colectas que existen tres razas de maíz plenamente identificadas y que pertenecen a la raza Tuxpeño 80.27%, a Dzit-Bacal 12.92% y a Nal-Tel 6.81%.
4. Existen maíces nativos producto de la combinación de dos o más razas que merecen ser estudiadas a detalle ya que el productor los identifica con atributos diferentes y con áreas de adaptación específicas dentro de la milpa o del solar.
5. En el norte de Campeche, a pesar de que las autoridades estatales señalan que la “milpa” es una actividad que tiende a desaparecer, se encontró que existe mayor diversidad genética en comparación con Yucatán y Quintana Roo, ya que obtuvieron más colectas de la raza Dzit-Bacal y de la raza Nal-Tel.
6. La subregión centro de Quintana Roo es la que tiene la mayor diversidad genética del estado y en la cual se obtuvieron 44 colectas. En esta subregión predomina la etnia Maya de ahí el arraigo que tienen hacia los maíces nativos.

8. Referencias bibliográficas

Arias Reyes, L. M., J. Chávez, L. Latournerie, D. Jarvis, D. Williams, D. Lope, E. Sauri, J. Duch, M. González, V. Cob, L. Burgos, J. Canul, M. Guadarrama. 2002. Avances en el análisis de la biodiversidad de los cultivos de la milpa en Yucatán. SOMEFI 2002. Memoria del XIX Congreso Nacional de Fitogenética, Notas científicas, SOMEFI Chapingo, Mexico.

Argaes O., L. Latournerie, L. Arias y J. Chávez. 2002. Caracteres utilizados por los agricultores para distinguir y nombrar variedades de los cultivos de la milpa. En: Chávez-Servia J. L., L. M. Arias-Reyes, D. L. Jarvis, J. Tuxill, D. Lope Alzina y C. Eyzaguirre (eds). Resúmenes de Simposio: Manejo de la diversidad cultivada en los agro ecosistemas tradicionales, 13-16 de febrero del 2002. Mérida, Yucatán, México. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia.

Arias Reyes, L. M., J. Chávez, D. Jarvis, D. Williams, L. Latournerie, F. Marquez, F. Castillo, P. Ramírez, R. Ortega, J. Ortiz, E. Sauri, J. Duch, J. Bastarrachea, E. Cazares, V. Interián, D. Lope, T. Duch, J. Canul, L. Burgos, T. Camacho, M. González, J. Tuxill, C. Eyzaguirre y V. Cob. 2003. El proyecto conservación *in situ* de la biodiversidad de las variedades locales en la milpa de Yucatán, México. En Memoria Problemática campesina retos y perspectivas de la investigación y el servicio para el mejoramiento de la Milpa en Yucatán, pp. 11 – 19.

Rincón Chávez F. *et al.* 2008. Guía práctica para la descripción preliminar de colectas de México. Documento de trabajo en: Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres de México.

Wellhausen, E., L. M. Roberts y E. Hernández X, en colaboración con P. C. Mangelsdrf. 1951. Razas de Maíz en México. Su origen, características y distribución. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Oficina de Estudios Especiales, Folleto Técnico No. 5. México, D. F. 237p.