

PROYECTO GLOBAL

**“RECOPIACIÓN, GENERACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE  
INFORMACIÓN ACERCA DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍCES Y SUS  
PARIENTES SILVESTRES EN MÉXICO”**

INFORME DE GESTIÓN Y RESULTADOS

Primera versión

**RESULTADOS DE PROYECTOS RELATIVOS A LA DETERMINACIÓN DE  
CENTROS DE ORIGEN Y DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍZ EN MÉXICO**

PRESENTADO A LAS INSTITUCIONES FINANCIADORAS:  
SEMARNAT, CIBIOGEM Y SAGARPA

Marzo, 2011

## Contenido

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ANTECEDENTES**
- 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO GLOBAL**
- 4. DESARROLLO DEL PROYECTO GLOBAL**
  - 4.1 Líneas de acción**
    - 4.1.1 Generación de un documento sobre centros de origen y de diversidad genética del maíz en México**
    - 4.1.2 Computarización de colecciones científicas, con colectas de maíz nativo, teocintle y *Tripsacum* en México**
    - 4.1.3 Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, a través de proyectos de recolecta**
  - 4.2 Proyectos específicos a cada línea de acción**
  - 4.3 Primera etapa**
  - 4.4 Segunda etapa**
  - 4.5 Tercera etapa**
  - 4.6 Análisis de la información**
  - 4.7 Actividades de la CONABIO en torno al proyecto global de maíces**
- 5. RESULTADOS DEL PROYECTO GLOBAL**
  - 5.1 Documento sobre centros de origen y de diversidad genética del maíz en México**
  - 5.2 Computarización de colecciones de maíces nativos y sus parientes silvestres**
  - 5.3 Recolecta de maíces nativos y sus parientes silvestres**
  - 5.4 Registros obtenidos y sistematización**
    - 5.4.1 Registros reportados (a enero 2011)**
    - 5.4.2 Base de datos integrada (a octubre de 2010)**
- 6. INFORMACIÓN APORTADA POR EL PROYECTO GLOBAL**
  - 6.1 Registros de maíces nativos y sus parientes silvestres**
  - 6.2 Incremento en el número de registros de maíces nativos respecto a los datos utilizados en 2006**
  - 6.3 Incremento en la calidad de la información respecto a los registros utilizados en 2006**
  - 6.4 Incremento en el número de registros a nivel estatal en los proyectos de recolecta**
  - 6.5 Incremento en el número de registros recientes**
  - 6.6 Cobertura del esfuerzo de colecta**
  - 6.7 Riqueza de razas de maíces nativos y sus parientes silvestres en México**

## **7. LITERATURA CITADA**

**APÉNDICE I: Descripción de los proyectos específicos del Proyecto Global “Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México”**

**APÉNDICE II: Índice comentado de anexos electrónicos**

### **ANEXOS ELECTRÓNICOS**

**ANEXO 1: Lista de participantes**

**ANEXO 2. Relación de informes trimestrales o parciales**

**ANEXO 3. Instrumentos jurídicos de financiamiento**

**ANEXO 4. Convocatorias para invitación a concurso**

**ANEXO 5. Directorios**

**ANEXO 6. Reuniones y talleres**

**ANEXO 6. Instructivos de Colecta**

**ANEXO 7. Guía de colecta**

**ANEXO 8. Resultados Proyectos**

**ANEXO 9. Análisis de especialistas**

**ANEXO 10. Actividades de la CONABIO**

**ANEXO 11. Presentación Origen y diversificación del maíz**

**ANEXO 12. Exploración y colecta**

**ANEXO 13. Base de datos**

## 1. INTRODUCCIÓN

El Dr. Efraím Hernández Xolocotzi expresó en uno de sus escritos (1971) que el estudio de la diversidad de las plantas, especialmente de aquellas en las que los grupos humanos han intervenido para su formación y diversificación, es un proceso dialéctico, es decir continuo y crítico en el tiempo, “hay que volver” a estudiar el mismo problema para entender la relación hombre-planta. En la actualidad una situación coyuntural, la liberación de maíz genéticamente modificado, nos sitúa nuevamente frente al estudio, el entender, proteger y conservar la diversidad de una de las plantas más célebres, originaria de México, actualmente uno de los cereales más relevantes en el contexto alimentario e industrial mundial (SIAP 2008, FAOSTAT 2011)<sup>1</sup>.

En esta coyuntura se originó y desarrolló el proyecto global “*Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México*”<sup>2</sup>, el cual se planteó y puso en marcha con base en el mandato de la Ley de Bioseguridad de Organismo Genéticamente Modificados (LBOGM) en sus artículos 86, 87 y 88 relativos a la determinación de centros de origen y diversidad genética de especies cuyo centro de origen es México.

Este proyecto fue financiado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Intersecretarial de Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), con cinco millones cada una, y liderado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

---

<sup>1</sup> SIAP. 2008. Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SAGARPA. 208 p.

[http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf). Consultado el 21 de febrero de 2011.

FAOSTAT, 2011. World total production, 2008. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Consultado el 21 de febrero de 2011.

<sup>2</sup> Al que también nos referiremos en este documento como “proyecto global de maíces” o “proyecto global”.

El proyecto global se desarrolló de finales de 2006 a 2010, periodo en el que se financiaron y llevaron a cabo 12 proyectos específicos:

- Un proyecto de recopilación y análisis de la información bibliográfica existente en torno al origen y diversificación del maíz que derivó en la publicación del libro “Origen y Diversificación del Maíz. Una revisión analítica”.
- Un proyecto de computarización de información de la principal colección nacional de maíz y teocintle en México, resguardada en la Unidad de Recursos Genéticos del Banco de Germoplasma del CEVAMEX (Campo Experimental del Valle de México) del INIFAP.
- Diez proyectos de recolecta que han cubierto la mayor parte de las zonas agrícolas donde se cultivan maíces nativos en México.

En las diferentes fases del proyecto global, desde su concepción, puesta en marcha, desarrollo, revisión y análisis de resultados se contó con la participación de los principales expertos en el conocimiento de la diversidad de maíz y sus parientes silvestres del país, la mayoría de amplio reconocimiento y prestigio a nivel internacional. En los proyectos específicos participó también la mayoría de estos especialistas, así como los investigadores que conforman el capital humano que se ha formado en varios aspectos del cultivo, recolecta y mejoramiento del maíz en México de instituciones incluyendo al INIFAP con sus Centros Regionales, la Universidad Autónoma Chapingo, el Colegio de Postgraduados, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la Universidad Autónoma de Tamaulipas, la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Colegio de la Frontera Sur, el Centro de Investigación Científica de Yucatán y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

En los proyectos específicos participaron 138 investigadores de 55 instituciones académicas y de investigación en actividades de recopilación de información y análisis respecto a las hipótesis relativas al centro de origen y diversificación del maíz así como a la de exploración y recolecta, caracterización de muestras, sistematización y captura de

información. La CONABIO a través de sus diferentes áreas efectuó la gestión y seguimiento de proyectos, administración, control de calidad, revisión, captura y sistematización de la información en bases de datos y reunió a especialistas en el tema en diferentes talleres para el análisis de la información, proceso en el que también se ha involucrado. En el anexo 1 se detalla la lista de colaboradores participantes en este proyecto global que en su conjunto reúne a 235 personas y 70 instituciones.

En este informe de gestión y resultados se presentan los antecedentes que generan el proyecto global, sus objetivos y los resultados obtenidos con énfasis en los principales aportes generados. En el apéndice I se describe cada uno de los proyectos específicos desarrollados, acompañados de sus resultados y productos. En el apéndice II se incluye el índice comentado de los anexos electrónicos que acompañan a este informe. Durante el desarrollo del proyecto se generaron una serie de informes trimestrales, integrados y extraordinarios que se entregaron a cada una de las instancias financiadoras del proyecto global los cuales también se incluyen en este último apéndice (Anexo 2).

Este proyecto global además de atender la prerrogativa que la LBOGM mandata, también representa el primer gran esfuerzo nacional para recopilar, sistematizar e integrar el conocimiento existente en torno a la diversidad de maíces nativos y sus parientes silvestres en el país, considerados estos en su conjunto. Asimismo, constituye el tercer gran momento en que se actualiza el conocimiento de la distribución presente del maíz, por primera vez incluyendo al teocintle y *Tripsacum* en el país, cohesionado y sustentado con la participación de instituciones e investigadores del país que han dedicado numerosos esfuerzos para el desarrollo del conocimiento del cultivo más relevante a nivel mundial originado en México: el maíz.

Finalmente, es importante considerar que estas actividades deben ser parte de una continua estrategia nacional del conocimiento, aprovechamiento y uso del maíz y sus parientes silvestres y en general los recursos genéticos de México, en el marco de una política de

estado donde se reconozca, valore, se utilice y se dé mayor impulso al capital en recursos genéticos con que cuenta el país.

Primera versión

## 2. ANTECEDENTES

La LBOGM, en su artículo 86 atribuye a la SEMARNAT y a la SAGARPA determinar conjuntamente las especies cuyos centros de origen y diversidad son los Estados Unidos Mexicanos, así como las áreas geográficas en que dichas especies se localicen. Esto con base en la información con que cuenten en sus bases de datos y la información que le proporcionen diferentes instituciones nacionales, entre ellas la CONABIO. Se pretende, de acuerdo a esta ley, que en las áreas que así se definan no se pueda liberar organismos genéticamente modificados correspondientes o emparentados a dichas especies.

Atendiendo este mandato, la CONABIO entregó en agosto de 2006 a la SAGARPA y a la SEMARNAT la información relacionada con él y sus parientes silvestres maíz y sus parientes silvestres con la que contaba en sus sistemas de información, considerando los requisitos que la LBOGM dicta en sus artículos 86, 87 y 88<sup>3</sup>.

También entregó a dichas Secretarías el documento “*Elementos para la determinación de centros de origen y centros de diversidad genética en general y el caso específico de la liberación experimental de maíz transgénico al medio ambiente en México*”<sup>4</sup> (documento base 2006, en lo sucesivo), en el que se plantearon las siguientes recomendaciones:

---

<sup>3</sup> **ARTÍCULO 86.-** Las especies de las que los Estados Unidos Mexicanos sea centro de origen y de diversidad genética así como las áreas geográficas en las que se localicen, serán determinadas conjuntamente mediante acuerdos por la SEMARNAT y la SAGARPA, con base en la información con la que cuenten en sus archivos o en sus bases de datos, incluyendo la que proporcione, entre otros, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, el Instituto Nacional de Ecología, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y la Comisión Nacional Forestal, así como los acuerdos y tratados internacionales relativos a estas materias. La SEMARNAT y la SAGARPA establecerán en los acuerdos que expidan, las medidas necesarias para la protección de dichas especies y áreas geográficas.

**ARTÍCULO 87.-** Para la determinación de los centros de origen y de diversidad genética se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

**I.** Que se consideren centros de diversidad genética, entendiendo por éstos las regiones que actualmente albergan poblaciones de los parientes silvestres del OGM de que se trate, incluyendo diferentes razas o variedades del mismo, las cuales constituyen una reserva genética del material, y

**II.** En el caso de cultivos, las regiones geográficas en donde el organismo de que se trate fue domesticado, siempre y cuando estas regiones sean centros de diversidad genética.

**ARTÍCULO 88.-** En los centros de origen y de diversidad genética de especies animales y vegetales sólo se permitirá la realización de liberaciones de OGMs cuando se trate de OGMs distintos a las especies nativas, siempre que su liberación no cause una afectación negativa a la salud humana o a la diversidad biológica.

<sup>4</sup> Ver documento en: [http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/Doc\\_CdeOCdeDG.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/Doc_CdeOCdeDG.pdf)

**Recomendación 1.** *Integrar toda la información existente en el país y actualizarla para reducir la incertidumbre en la tarea de definición de centros de origen y diversidad genética de maíz.*

**Recomendación 2.** *Un sistema integral de monitoreo es costoso por lo que no debemos pensarlo defensivamente, para prevenir riesgos únicamente, sino como un monitoreo para promover la conservación “in situ” de la agrobiodiversidad en el contexto de las políticas de un desarrollo rural sustentable. Este sistema debe ser transparente, flexible y con el menor costo para el país.*

**Recomendación 3.** *Es prioritario apoyar a grupos de campesinos con un programa de subsidios específicos para el mantenimiento de la diversidad genética de los maíces y que incluya el establecimiento de mecanismos de certificación y verificación de las acciones de conservación de las razas nativas de maíz.*

**Recomendación 4.** *Incluir dentro del sistema de monitoreo de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación la actualización permanente de la información de las colecciones ex situ. Este proceso debe ser flexible y permitir que fluya información adecuadamente entre los niveles de conservación local, regional, nacional y global.*

**Recomendación 5.** *La liberación de maíz genéticamente modificado no se debe realizar, independientemente de la manera y el lugar donde se hiciera, sin un protocolo claro aprobado por la CIBIOGEM. Estas liberaciones las deberán hacer sólo instituciones públicas debidamente capacitadas en materia de bioseguridad y en las zonas de menor riesgo.*

En atención a la primera recomendación, en la reunión extraordinaria 02 de 2006, la CIBIOGEM adoptó el siguiente acuerdo:

**“CIBIOGEM/EX/02/2006-05** *Se aprueba utilizar los cinco millones aprobados por la CIBIOGEM para el Proyecto de Maíz, para una convocatoria por invitación, que será*

*coordinada por INE, CONABIO e INIFAP, siendo CONABIO la institución líder, para la actualización de la información con el objetivo de determinar los centros de origen y diversidad genética de acuerdo con la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados”.*

A partir de este acuerdo, la SEMARNAT y la SAGARPA decidieron unir esfuerzos a este propósito tomando en cuenta las atribuciones que tienen por la LBOGM en su artículo 86 y co-financiaron con montos iguales a los de CIBIOGEM, con lo que se obtuvieron los recursos necesarios para implementar el proyecto **“Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México”**.

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO GLOBAL

1. Actualizar la información de la diversidad de maíces y sus parientes silvestres en México para aportar elementos a la SEMARNAT y a la SAGARPA que les permitan determinar los centros de diversidad genética de maíz, de acuerdo con los artículos 86 y 87 de la LBOGM.
2. Con la participación de expertos en el tema, recopilar información para que la SEMARNAT y la SAGARPA puedan determinar los centros de origen y diversidad de maíz.

Primera versión

## 4. DESARROLLO DEL PROYECTO GLOBAL

El proyecto global se planteó en tres etapas, cada una financiada por la SEMARNAT, CIBIOGEM y SAGARPA, respectivamente. Estas etapas se propusieron en un sentido administrativo y a la temporalidad en que se dispuso de los recursos.

El proyecto global se desarrolló conforme los componentes de cada etapa, establecidos en los anexos técnicos de los instrumentos jurídicos firmados con cada una de las instituciones financiadoras (Anexo 3).

Para alcanzar los objetivos y metas se trabajó sobre tres grandes líneas de acción transversales a estas etapas: la primera, relativa a la generación de un documento sobre centros de origen y de diversidad genética del maíz en México; una segunda para computarización de información existente en colecciones nacionales sobre maíces nativos y sus parientes silvestres; y la tercera para proyectos de recolecta de maíces nativos y sus parientes silvestres en campo. Sobre estas líneas de acción se generaron convocatorias (Anexo 4), con el apoyo de especialistas, para invitación a concurso de proyectos específicos.

### 4.1 Líneas de acción

A continuación se describen los objetivos y resultados esperados de cada línea de acción, que se publicaron en sendas convocatorias, para posteriormente describir las acciones llevadas a cabo en cada etapa del proyecto global.

#### *4.1.1 Generación de un documento sobre centros de origen y de diversidad genética del maíz en México.*

*Objetivo:* obtener información actualizada sobre las diferentes hipótesis de los centros de origen, domesticación y de diversidad genética del maíz en México, a partir de una revisión bibliográfica completa de la literatura y realizar un análisis detallado de la información recabada que permita ubicar geográficamente dichos centros.

*Resultados esperados:* un reporte final que constituya un documento descriptivo y analítico que considere las diferentes hipótesis de los centros de origen y de diversidad genética del maíz. Este documento deberá contener la evidencia y los puntos de vista de las diversas disciplinas involucradas en el tema (citología, arqueología, genética, taxonomía, etc.) y una conclusión de quienes participaron en su realización, que sea de utilidad para los propósitos indicados en la LBOGM.

#### *4.1.2 Computarización de colecciones científicas, con colectas de maíz nativo, teocintle o *Tripsacum* en México.*

*Objetivo:* recabar información existente en colecciones científicas, con material e información histórica o reciente de maíz nativo, teocintle y/o *Tripsacum*, y sistematizarla en bases de datos y analizar la variación morfológica y geográfica.

*Resultados esperados:* bases de datos, cuyos ejemplares (accesiones) cumplieran con cuatro puntos: 1) no estar incorporados al sistema de información de la CONABIO (SNIB<sup>5</sup>), 2) provenir de colectas recientes (últimos 10 años) o que tengan material de relevancia histórica, 3) estar debidamente identificados taxonómicamente y validados por un experto taxónomo y 4) contar con al menos los datos señalados como obligatorios y estén o puedan ser georreferidos.

#### *4.1.3 Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, a través de proyectos de recolecta.*

*Objetivo:* conocer la diversidad y distribución geográfica actual de las razas nativas de maíz, especies y razas de teocintle y especies del género *Tripsacum*, en el territorio nacional.

*Resultados esperados:* bases de datos, cuya información sea representativa de la riqueza biológica de maíces y sus parientes silvestres existente en el(los) estado(s) o regiones contemplados en cada propuesta, de modo que permita establecer la diversidad y

---

<sup>5</sup> Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad

distribución precisa (sitios) de las subespecies, especies, razas y variedades de los grupos señalados en el objetivo.

Estas convocatorias se emitieron, para el caso de la generación de un documento sobre centros de origen y diversidad y para proyectos de recolecta en dos ocasiones, y tres ocasiones para los proyectos de computarización. Las invitaciones a concurso junto con los formatos, instructivos y lineamientos requeridos, se publicaron en la página web de la CONABIO. En el Anexo 4 de este informe se incluyen las convocatorias respectivas con sus términos de referencia específicos.

#### **4.2 Proyectos específicos a cada línea de acción**

A las diferentes emisiones de convocatorias acudieron 27 propuestas de proyectos, adicionalmente se incluyeron al proyecto global, por invitación, otras cuatro propuestas de proyectos específicos. En total, por cada línea de acción, se contó con: cinco propuestas de proyecto para generación de un documento sobre centros de origen y diversidad genética, dos relacionadas a computarización de colecciones y 24 para obtención de colectas en campo (Tabla 1).

Cada una de estas propuestas fue sometida a un proceso de evaluación técnica y académica por un comité evaluador externo a la CONABIO formado por especialistas en el tema. Resultado de dicha evaluación 18 propuestas fueron aprobadas, de las cuales seis fueron dadas de baja por diferentes razones. Así, los proyectos llevados a cabo fueron: un proyecto para generación del documento sobre centros de origen y diversidad del maíz, dos proyectos de computarización de colecciones científicas<sup>6</sup> y diez proyectos de recolecta (Tabla 1). En el apartado de resultados se describirá cada uno de los proyectos desarrollados, sus objetivos, metas y resultados alcanzados.

---

<sup>6</sup> El proyecto FY002, a cargo de computarizar la información de los proyectos de exploración y colecta que financió el SINAREFI (Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos), se aprobó y puso en marcha; debido a que sólo entregó resultados parciales se dio por concluido como no satisfactorio por esta Comisión Nacional.

**Tabla 1. Proyectos recibidos por tipo de convocatoria del proyecto global (NA-No aprobado, A-Aprobado, B-Baja).**

<b>1. Convocatoria “Centros de origen y de diversidad genética del maíz en México”</b>					
<b>Clave</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Institución</b>	<b>Costo (\$)</b>	<b>Estado</b>
FX001	El territorio Purépecha como centro de diversidad genética del maíz en México	Dra. Marta Astier Calderón	Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada	200,000.00	NA
FX002	Cómo y dónde se originó el maíz	Dr. Aquiles Carballo Carballo	Colegio de Postgraduados	300,000.00	NA
FX003	Centro de origen del maíz, dispersión y diversidad en México	Dr. Javier Mijangos Cortés	Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)	200,000.00	NA
FX004	El origen y diversificación del maíz	Dr. Robert A. Bye Boettler	Instituto de Biología-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	250,000.00	A
FX005	Origen del maíz, diversidad genética, distribución geográfica y su importancia cultural en las comunidades agrícolas de México	Dr. Aquiles Carballo Carballo	Colegio de Posgraduados	212,500.00	NA
<b>2. Convocatoria “Computarización de colecciones científicas, con colectas de maíz nativo, teocintle o <i>Tripsacum</i> en México”</b>					
FY001	Base de datos de colecciones de maíces nativos teocintles y <i>Tripsacum</i> de México	Dr. Juan Manuel Hernández Casillas	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	1,976,529.28	A
FY002	Computarización de colecciones científicas institucionales de accesiones de maíz financiadas por el SINAREFI red maíz	Dr. Juan Apolinar Aguilar Castillo	Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI)	25,000.00	A, B
<b>3. Convocatoria “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, a través de proyectos de recolecta”</b>					
FZ001	Estudio de la diversidad genética y su distribución de los maíces criollos y sus parientes silvestres en Michoacán	Dr. José Alfredo Carrera-Valtierra	Universidad Autónoma Chapingo	182,150.00	A
FZ002	Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México	Dr. Alejandro Ortega Corona	INIFAP	2,284,602.39	A
FZ003	Diversidad y distribución altitudinal de maíces nativos en la región de los Loxicha, Sierra Madre del Sur Oaxaca	Dra. Beatriz Rendón Aguilar	Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	334,100.00	A
FZ004	Conocimiento de la diversidad y distribución del maíz nativo y <i>Tripsacum</i> en el estado de Tamaulipas	Dr. Manuel Raymundo Garza Castillo	Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)	273,264.42	NA
FZ005	Exploración y Conservación de la Biodiversidad de <i>Tripsacum</i> en México	Dr. Suketoshi Taba	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)	353,222.00	A, B
FZ006	Colección, caracterización y conservación de poblaciones de maíces nativos ( <i>Zea mays</i> L.) del estado de Sinaloa	Dr. Pedro Sánchez Peña	Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS)	286,000.00	NA
FZ007	Monitoreo y recolección de la diversidad de razas de maíz criollo en la región de la Huasteca en México para complementar las colecciones de los Bancos de maíz de INIFAP y CIMMYT	Dr. Suketoshi Taba	CIMMYT	388,400.00	A

**Continuación de la tabla 1**

<b>FZ008</b>	Diversidad de maíz criollo y nativo en Tamaulipas	Dr. Sergio Castro Nava	UAT	120,300.00	NA
<b>FZ009</b>	Diversidad y distribución geográfica de las razas nativas de maíz y sus parientes silvestres en México	Dr. Aquiles Carballo Carballo	Colegio de Posgraduados	No definido	NA
<b>FZ010</b>	Inventarios de teocintles, <i>Tripsacum</i> y razas de maíz en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán y el Sur de Jalisco	Dr. Reyes Genoveva Jiménez Gómez	IMECBIO, Universidad de Guadalajara (U de G)	158,000.00	NA
<b>FZ011</b>	Diversidad y distribución del género <i>Tripsacum</i> (Poaceae: <i>Tripsacinae</i> ) en México	Dr. Manuel González Ledesma	Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad del Estado de Hidalgo	417,750.00	A
<b>FZ012</b>	Estudio de la diversidad fenotípica de maíz en el municipio de Almoloya de Juárez, México	Dr. Gabino Nava Bernal	Universidad Autónoma del Estado de México	128,550.00	NA
<b>FZ013</b>	Conocimiento de la diversidad, distribución y usos de parientes silvestres del maíz en la región centro-montaña de Guerrero	Dra. Catherine Marielle Meyer	Grupo de Estudios Ambientales AC	196,992.00	A, B
<b>FZ014</b>	Colecta de maíces nativos en regiones estratégicas de la península de Yucatán	Dr. Javier Mijangos Cortés	CICY	332,100.00	A
<b>FZ015</b>	Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo en Nuevo León	Dr. Francisco Zavala García	Universidad Autónoma de Nuevo León	225,100.00	A
<b>FZ016</b>	Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009	Dr. Alejandro Ortega Corona	INIFAP	4,646,538.51	A
<b>FZ017</b>	Reconociendo las semillas nativas de maíz en las regiones indígenas del estado de Chiapas	Lic. Juan Enrique Velasco Ortiz	Soc. Cooperativa Chol Xumulha de R. L	513,424.00	NA
<b>Proyectos por encargo</b>					
<b>FZ018</b>	Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y <i>Tripsacum</i> en el estado de Tamaulipas	Ing. Manuel Raymundo Garza Castillo	UAT	206,007.00	A
<b>FZ019</b>	Exploración del sur del estado de Sonora (valles del Yaqui y Mayo)	Dr. Juan Apolinar Aguilar Castillo	SINAREFI	255,100.00	A, B
<b>FZ020<sup>a</sup></b>	Diversidad y distribución de maíces nativos en el estado de Chihuahua	Dra. Beatriz Rendón Aguilar	UAM	1,129,100.00	NA
<b>FZ021</b>	Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en Chihuahua, México	Dr. Alejandro Ortega Corona	INIFAP	415,900.00	A
<b>FZ022</b>	Distribución geográfica del teocintle ( <i>Zea spp</i> ) en México y situación actual de las poblaciones. Etapa II <sup>b</sup>	Dr. José de Jesús Sánchez González	Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, U de G.	239,350.00	A, B
<b>FZ023<sup>b</sup></b>	Estudio de la diversidad de maíz en la región Costa de Michoacán y áreas adyacentes de Jalisco y Colima	Dr. José Alfredo Carrera Valtierra	Universidad Autónoma Chapingo	203,000.00	A
<b>FZ024</b>	Exploración, colecta y caracterización de poblaciones de maíces en la región Yaqui-Mayo y zonas aledañas de los estados de Sonora y Sinaloa	Dr. Pedro Sánchez Peña	UAS	319,600.00	A, B

<sup>b</sup> Continuación del proyecto FZ001; <sup>a</sup> Adenda al proyecto FZ016

A continuación se resumen las actividades que comprendieron las etapas del proyecto de acuerdo a los componentes establecidos en los anexos técnicos de cada instrumento jurídico firmado con las instituciones donadoras.

### **4.3 Primera Etapa**

Esta comprendió recopilar la información ya existente en el país acerca de la diversidad genética del maíz; encargar a expertos en el tema la elaboración de un estudio relativo a los centros de origen del maíz; e identificar y priorizar áreas para colecta y exploración de maíz y sus parientes silvestres, así como convocar a instituciones y especialistas del país para concursar proyectos a las tres líneas de acción mencionadas anteriormente (Anexo 5). Las actividades y proyectos llevados a cabo durante esta etapa fueron financiados con recursos de la SEMARNAT.

Los componentes de esta etapa fueron:

- i) Integración de información existente e identificación de falta de información;*
- ii) Obtención de nueva información;*
- iii) Desarrollo, ejecución y administración del proyecto por parte de la CONABIO.*

Se describe su desarrollo a continuación:

En diciembre de 2006 se llevó a cabo un taller con expertos en maíz (Anexo 6) para generar los objetivos y bases para tres invitaciones a convocatorias a invitaciones a concurso para la presentación de proyectos en cada una de las líneas de acción del proyecto, relativas a:

1. Generar un documento sobre “Centros de origen y de diversidad genética del maíz en México”.
2. “Computarización de colecciones científicas, con colectas de maíz nativo, teocintle o *Tripsacum* en México”; y
3. “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México”, a través de proyectos de recolecta.

En el taller mencionado, se identificaron las áreas prioritarias para la obtención de nueva información, esto con base en aquellas áreas donde se planteaba entonces la siembra de maíces genéticamente modificados; por lo que se dio prioridad, en la primera convocatoria de recolecta, a explorar y coleccionar en los estados del norte del país (Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas) y en segundo término el occidente, particularmente los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato.

En este taller se planteó como principal directriz para la metodología de muestreo coleccionar tanto en aquellas áreas nuevas que no habían sido exploradas en esfuerzos previos, así como coleccionar en áreas en donde se reportaran colectas históricas, esto con la finalidad de poder apreciar los cambios en cuanto a la variación de maíz en función del tiempo.

También se sugirió en este taller, como parte de la metodología de colecta, aplicar un muestreo de transecto en las comunidades que se visitara o hacer un muestreo representativo de hogares por comunidad. Sin embargo, por el tiempo en que se planteó llevar a cabo el proyecto (tres años), por cobertura nacional y por la presencia del cultivo de maíz en prácticamente todas las áreas agrícolas del país, lo que se buscó y finalmente se llevó a cabo fue explorar y coleccionar en aquellas donde el cultivo de maíces nativos fuera predominante o estuviera presente, buscando muestrear la mayor variabilidad representativa de un área ecológica, región o localidad que se visitara<sup>7</sup>. En general, se siguió la metodología que se ha aplicado en las exploraciones de maíz en México (Wellhausen *et al.* 1951, Hernández X. 1972, Hernández y Alanís 1978), con base en lo siguiente:

**Época de colecta.** La exploración y colecta de maíz se efectúa, generalmente, cuando ya se ha cosechado este cultivo. Para los climas de México esto generalmente coincide con el periodo invernal seco. Sin embargo, en algunas regiones tropicales o en áreas del país donde se cultiva durante los ciclos de otoño invierno, las colectas se pueden obtener durante el segundo y tercer trimestre del año (Wellhausen *et al.* 1951; Hernández y Alanís 1978; Hernández X, 1972; Sierra 2010).

---

<sup>7</sup> La excepción en este método se presentó en un proyecto específico (FZ003) en el que se aplicó muestreo de hogares y transectos en las áreas agrícolas de 16 localidades en tres municipios del estado de Oaxaca.

**Cantidad de colecta.** Considerando representar la variabilidad de los tipos de maíz presentes en una región, área ecológica, localidad y agricultor, asimismo que dicha muestra fuera consistente y suficiente para su depósito en un banco de germoplasma nacional, se recomendó obtener un número de 20 o más mazorcas o el equivalente de 3 kg de grano, cuando no fuera posible obtener mazorcas, por muestra (Wellhausen et al. 1951; Hernández y Alanís 1978; Hernández X, 1972, Rincón et al. 2007).

**Sitio de colecta.** Dado que la colecta se efectúa principalmente en el momento en que el agricultor ha cosechado el maíz, se ha recomendado obtener las muestras en el sitio donde el agricultor acopia la cosecha, lo cual puede ocurrir generalmente en el domicilio del agricultor, en algunas regiones en la parcela donde se acumulan las plantas para posteriormente cosechar (esto ocurre generalmente en algunas zonas templadas del centro y norte del país) y en otras en depósitos temporales que los agricultores construyen en sus parcelas (situación particular en lugares de las regiones cálido-húmedas).

**Coordenada de la muestra o registro de maíz.** En concordancia con el punto anterior, la coordenada que se obtuvo o reportó para cada muestra corresponde en la mayoría de los casos al sitio donde se obtuvo la muestra, que generalmente corresponde al domicilio del agricultor o al lugar donde este concentra su cosecha en su localidad, y en algunos casos el lugar o parcela de la localidad donde se cultivó o cosechó dicha muestra.

Adicional a estas directrices metodológicas, se encargó a un grupo de especialistas la generación de un instructivo de colecta que unificara algunos criterios, sobre todo en cuanto a la toma de datos cuantitativos y cualitativos de las muestras de maíz a obtener, el cual se recomendó para los proyectos de recolecta (Anexo 7).

También, con el propósito de uniformizar la información para las bases de datos y su ulterior análisis, se generó un formato al que se denominó “hoja pasaporte” o “pasaporte”, en el que se integraron diferentes tipos de información que utilizaron diferentes

instituciones del país (SINAREFI, INIFAP, UAAAN, CP, Chapingo, CUCBA-UG) para proyectos o acciones de recolecta previos a este proyecto global. Utilizando como base este pasaporte integrado, se adecuó el sistema de información Biótica de CONABIO en el que se capturaría la información de los diferentes proyectos de recolecta. Los campos de dicho pasaporte se utilizaron tanto como referencia en la generación de los términos de referencia de la convocatorias de recolecta como para los proyectos específicos de recolecta desarrollados.

Producto de la primera invitación a concurso de las convocatorias para los proyectos de las tres líneas de acción, y de la segunda invitación a concurso para la línea de la generación de un documento sobre el origen y diversificación del maíz, de las propuestas de proyectos que acudieron, se aprobaron y desarrollaron como parte de esta etapa, con el financiamiento de los recursos de la SEMARNAT, los siguientes proyectos:

- **FX004 “El origen y diversificación del maíz”**. A cargo de un grupo multidisciplinario de especialistas, que atendió la primera línea de acción en torno a la generación de un documento sobre el origen y diversificación del maíz (Consultar el Apéndice 1 al final de este documento y el Anexo 8).
- **FY001 “Base de datos de colecciones de maíces nativos teocintles y *Tripsacum de México*”**. En la línea de computarización de la información existente de maíces nativos y sus parientes silvestres en México, este proyecto comprendió la sistematización y computarización de la principal colección de maíces nativos y sus parientes silvestres del país que resguarda el Banco de Germoplasma del Campo Experimental del Valle de México (CEVAMEX) dependiente del INIFAP (Apéndice 1; Anexo 8). En la CONABIO se llevó a cabo la captura de esta información en el sistema Biótica.
- **FZ001 “Estudio de la diversidad genética y su distribución de los maíces criollos y sus parientes silvestres en Michoacán”**. Mediante este proyecto, a cargo de investigadores de la Universidad Autónoma Chapingo, se efectuó la colecta de maíces nativos y teocintle en las principales áreas agrícolas del estado de Michoacán (Apéndice 1; Anexo 8) Esta información fue capturada por el responsable en Excel.

- **FZ002 “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México”**. Con base en la identificación de áreas prioritarias, en este proyecto, a cargo del INIFAP, se emprendió un amplio esfuerzo de recolecta de maíz en municipios de los estados fronterizos (Sonora, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), del occidente del país (Sinaloa y Nayarit), asimismo conjuntó la colecta de teocintle a nivel nacional y de *Tripsacum* en los estados de Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (Apéndice 1; Anexo 8). Para el caso de maíz, la información fue capturada en Biótica 4.5 y en Excel para teocintle y *Tripsacum*. La información de *Tripsacum* fue capturada en la CONABIO.

En cuanto a la definición de criterios para la determinación de centros de origen y diversidad genética, se consideró efectuar esto como parte de un proceso de análisis que involucrara en primera instancia, tener integrada la información completa del proyecto global y, segundo, en colaboración con los principales especialistas del tema en México a través de talleres de análisis. Estas actividades se realizaron desde finales de 2009 y durante 2010. Los resultados se presentan en el Anexo 6, y se integran sus principales conclusiones al informe de análisis.

Cabe señalar que en la reunión de diciembre de 2006 con especialistas, estos recomendaron analizar tanto información reciente como histórica de las colectas de maíz en México (Anexo 6), razón por la cual el proyecto FY001 integró y aportó información de las colectas que se han obtenido desde las primeras exploraciones de maíz hasta la actualidad.

#### **4.4 Segunda Etapa**

Los proyectos de computarización y recolecta, aprobados por el Comité de Evaluación Externa en la segunda invitación a concurso se incluyeron dentro de la segunda etapa del proyecto global. Asimismo, como parte de esta etapa, se invitaron a especialistas a proponer proyectos por encargo para complementar la exploración y colecta en algunas regiones específicas del país. Estos proyectos se financiaron con recursos aportado por la CIBIOGEM.

Los componentes de esta etapa fueron:

- i) Integración de información existente recopilada en la primera etapa, identificación de huecos de información. Apoyo a proyectos específicos de computarización que no hayan sido financiados en la primera etapa.*
- ii) Obtención de nueva información a partir de recolectas en proyectos específicos.*
- iii) Sistematización, integración y análisis de la información obtenida en las primeras dos etapas del proyecto.*
- iv) Coordinación, ejecución y administración del proyecto por parte de la CONABIO.*

Se describe su desarrollo a continuación:

Se implementó un segundo proyecto de computarización. **FY002 “Computarización de colecciones científicas institucionales de accesiones de maíz financiadas por el SINAREFI-Red Maíz”**, en el cual se propuso integrar la información de colectas recientes que el SINAREFI (Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos) financió a investigadores de la Red Maíz. Sin embargo, por diferentes causas este proyecto posteriormente se dio de baja. La información reportada por este proyecto se presenta en el Apéndice I.

Debido a que gran parte del centro, sur y sureste del país no estaba cubierto por los proyectos de la primera etapa, se seleccionaron y desarrollaron mediante evaluación externa, siete proyectos de recolecta para estas regiones del país.

- **FZ003 “Diversidad y distribución altitudinal de maíces nativos en la región de los Loxicha, Sierra Madre del Sur Oaxaca”**. Este proyecto propuso explorar la variación en un gradiente altitudinal en una pequeña región comprendida por cinco municipios del suroeste del estado de Oaxaca. (Apéndice 1; Anexo 8). La información fue capturada en Biótica por el responsable.
- **FZ007 “Monitoreo y recolección de la diversidad de razas de maíz criollo en la región de la Huasteca en México para complementar las colecciones de los Bancos de maíz de INIFAP y CIMMYT”**. Con el propósito de explorar y coleccionar la variación de

maíces dentados tropicales, con énfasis en materiales amarillos, este proyecto exploró y colectó dicha variación en municipios de los estados de Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz, pertenecientes a la región de Las Huastecas (Apéndice 1; Anexo 8). La información fue capturada en Excel por el responsable.

- **FZ011 “Diversidad y distribución del género *Tripsacum* (Poaceae: Tripsacinae) en México”**. La exploración, colecta e integración del conocimiento en cuanto a registros, provenientes principalmente de colecciones de herbarios, para las especies del género *Tripsacum*, grupo emparentado con el maíz, después de los teocintles, se llevó a cabo en este proyecto (Apéndice 1; Anexo 8). La información fue capturada en Biótica por el responsable, sin embargo la captura de la información de colecciones en línea al sistema Biótica está a cargo de la CONABIO.
- **FZ014 “Colecta de maíces nativos en regiones estratégicas de la Península de Yucatán”**. Orientado a explorar la variación de maíces dentados tropicales y de maduración temprana e intermedia, este proyecto se encaminó a colectar dicha variación en las principales regiones agrícolas de la Península de Yucatán (Apéndice 1; Anexo 8). La información comprometida en el proyecto fue capturada en Biótica por el responsable, pero también se entregó una base de datos de información no comprometida en Excel.
- **FZ015 “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo en Nuevo León”**. Si bien en el proyecto FZ002 de la primera etapa se planteó colectar en el estado de Nuevo León, dicho esfuerzo fue enfocado a municipios de centro-sur del estado, por lo que se aprobó este proyecto para explorar y colectar sus regiones centro y norte. (Apéndice 1; Anexo 8). La información fue capturada en Biótica por el responsable.
- **FZ016 “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009”**. Este proyecto, si bien fue aprobado como parte de la segunda invitación a concurso de proyectos de recolecta, dado que cubría la mayor parte del territorio nacional, para lo cual precisaba de un monto alto para su ejecución, pasó a formar parte de la tercera etapa financiada con recursos provenientes de la SAGARPA (Apéndice 1; Anexo 8).

## Proyectos por encargo

- **FZ018 “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y *Tripsacum* en el estado de Tamaulipas”**. De manera similar al proyecto FZ015, este proyecto abarcó, en cuanto a exploración y colecta de maíces nativos, áreas que el proyecto FZ002 no cubrió para el estado de Tamaulipas (Apéndice 1; Anexo 8). La información fue capturada en Access por el responsable.
- **FZ023 “Estudio de la diversidad de maíz en la región Costa de Michoacán y áreas adyacentes de Jalisco y Colima”**. Este proyecto fue la continuación del proyecto FZ001, con el que se logró explorar la mayor parte de las áreas agrícolas del estado de Michoacán y parte del sur de Colima y Jalisco (Apéndice 1; Anexo 8). La información reportada por este proyecto se capturó al sistema BIOTICA en la CONABIO.

Como se expuso en la primera etapa, la definición de criterios para determinar áreas/centros de diversidad genética de maíces corresponde a actividades que se han estado desarrollando durante 2009 y 2010 en colaboración con especialistas en el tema.

#### 4.5 Tercera Etapa

Esta etapa se dirigió específicamente a la recolecta y sistematización de información de maíz y sus parientes silvestres en estados o regiones del país que no se consideraron en las fases precedentes. Las actividades y el proyecto llevados a cabo durante esta etapa fueron financiados con recursos de la SAGARPA.

Los componentes de esta etapa fueron:

- i) Obtener nueva información a partir de recolectas realizadas en el marco de proyectos específicos convocados en invitaciones a concursar; evaluación de propuestas por comités de expertos externos y formalización del financiamiento a las aprobadas; seguimiento académico y técnico de los proyectos específicos y revisión de avances de resultados.*
- ii) Sistematizar la nueva información obtenida e integrarla a la obtenida en las dos primeras etapas del proyecto (computarización de colecciones y recolectas en áreas específicas); analizar la cobertura en el territorio nacional para identificar áreas que no hayan sido estudiadas, así como necesidad de otras recolectas en las mismas zonas geográficas por cuestiones de temporalidad o ciclos de siembra.*
- iii) Coordinar, ejecutar y administrar el proyecto por parte de la CONABIO, lo cual incluye organizar reuniones con expertos para atender aspectos del proyecto global o de los proyectos específicos que lo requieran, dar seguimiento a los proyectos específicos que se apoyen para la obtención de información, supervisar la integración, validación y análisis de la información con la colaboración de especialistas, y organizar reuniones con los representantes de las instituciones coordinadoras para revisar y analizar los resultados obtenidos y preparar su entrega a la SAGARPA y la SEMARNAT.*

Se implementó para ello el proyecto:

**- FZ016 “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009”.** A cargo del INIFAP, con este proyecto se exploró y colectó la diversidad de maíz en los estados del centro norte (Durango, Zacatecas, Aguascalientes), Pacífico Centro (Nayarit, Colima, Jalisco), Centro (San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, D. F., Tlaxcala), Golfo Centro (Puebla, Veracruz y Tabasco), Pacífico Sur (Morelos, Guerrero y Chiapas) y la Península de Yucatán. (Apéndice 1; Anexo 8). Esta Comisión Nacional apoyó con la integración y sistematización de la información al sistema BIOTICA.

En esta etapa se emitió en una tercera ocasión la convocatoria para proyectos de computarización de colecciones, la cual se declaró desierta.

Primera versión

#### 4.6 Análisis de la información

Se han llevado a cabo talleres de análisis con especialistas en el tema de los maíces nativos y sus parientes silvestres, para integrar y consensuar criterios y elementos para la determinación de áreas/centros de origen y diversidad de maíz en México.

Un primer taller en agosto de 2009 en el que especialistas en el tema de maíz expusieron los tipos de análisis que han efectuado sobre la diversidad de maíz, se aportaron elementos y se sugirieron tipos de análisis en torno a la importancia de la diversidad del maíz y sus parientes silvestres y sus áreas de diversidad (Anexo 6). El principal consenso fue utilizar la raza como unidad de análisis. De este taller se concretaron los siguientes análisis.

- a) “Análisis estadístico de datos y generación de modelos de interpolación para los maíces nativos de México”.

*Responsable.* Dr. Hugo Perales Rivera del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad San Cristóbal de Las Casas.

*Objetivo:* Analizar la información de maíces nativos del proyecto global para la generación de modelos potenciales de distribución de las razas de maíz, incluyendo una propuesta de análisis de sus principales centros de diversificación.

- b) “Análisis de la diversidad del maíz y teocintle de México”

*Responsable.* Dr. Jesús Sánchez González del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agronómicas de la Universidad de Guadalajara.

*Objetivo:* Analizar la diversidad genética entre y dentro de poblaciones a través de la integración y análisis de información proveniente de diferentes fuentes e indicadores de diversidad (morfológicos, climáticos, isoenzimas y microsatélites).

Estos análisis, en primera instancia, se basaron en la información preliminar que el proyecto global había conjuntado en bases de datos a diciembre de 2009, con 16,088 registros de maíces nativos con información de raza. El segundo análisis integró, además, aquella disponible para otros tipos de indicadores y marcadores de diversidad.

En febrero de 2010, los encargados de estos análisis presentaron sus avances en resultados. En esta ocasión se consideró importante abordar la argumentación en cuanto a la importancia de las razas de maíz como insumo para el análisis de las áreas de diversidad maíz de México con la participación de un conjunto más amplio de especialistas. En seguimiento a ello, en marzo de 2010 se efectuó un segundo taller en el que se presentaron avances de los resultados del proyecto global y los análisis efectuados, asimismo los especialistas invitados aportaron argumentos generales de la importancia de la diversidad de maíz y argumentos específicos para cada una las razas de maíz de México (Anexo 6). Esta información se integra al informe de análisis.

Hacia octubre de 2010, ahora con una base de 22,931 registros de maíces, se envió la información a los especialistas anteriormente citados para un segundo análisis. Adicionalmente, se invitó a investigadoras en Ciencias Sociales para analizar la información socioeconómica generada por el proyecto.

c) “Análisis del contexto social y biocultural del maíz y sus parientes silvestres en México”.

*Responsables.* Dra. Elena Lazos del Instituto de Investigaciones Sociales (UNAM) y Dra. Michelle Chauvet del Departamento de Sociología (UAM-A).

*Objetivo.* Analizar la diversidad de maíz y sus parientes silvestres en relación a variables socioeconómicas reportadas en las bases de datos del proyecto global de maíces.

Asimismo, se concretó la colaboración del Dr. Rafael Ortega Paczka para que aportara la argumentación en cuanto a las áreas del país en que, si bien la diversidad en cuanto a razas es baja, la importancia de la variación que se distribuye en dichas áreas es relevante en otros aspectos (agronómicos, de adaptación, en cuanto a uso e importancia para los usuarios de dicha diversidad).

Algunos de los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo 9. Parte de los reportes de estos análisis y sus conclusiones se retomarán e incluirán en el informe de análisis.

#### 4.7 Actividades de la CONABIO en torno al proyecto global de maíces

La implementación, desarrollo y seguimiento del proyecto global, así como la obtención, integración y análisis de la información que generó, implicó la participación y acción coordinada tanto al interior de esta Comisión Nacional, a través de sus diferentes áreas, como hacia el exterior con las instituciones coordinadoras, comités de evaluación, instituciones y encargados de proyecto y especialistas. Ello implicó una serie de actividades de la CONABIO que atendieron diferentes fases, procesos, actividades y necesidades del proyecto global en sus diferentes áreas. A continuación se mencionan a grandes rasgos estas actividades y las áreas implicadas.

1. Coordinación, gestión y administración del proyecto global (CN/SE<sup>8</sup>).
2. Seguimiento y gestión de proyectos específicos (DTEP<sup>9</sup>).
3. Revisión de avances y resultados, captura y corrección de información de bases de datos (CARB<sup>10</sup>).
4. Control de calidad (SIB<sup>11</sup>).
5. Validación y georreferenciación de información geográfica (SSIG<sup>12</sup>).
6. Sistema de información para la captura de información, adecuaciones al sistema, unión de bases de datos (SI<sup>13</sup>).
7. Talleres y reuniones (DTAP<sup>14</sup>, CARB, DTEP).
  - Generación de los términos de referencia de cada una de las convocatorias.
  - Análisis de la información recabada en el proyecto global.
  - Reuniones de coordinación
8. Capacitación en el sistema Biótica para la captura y sistematización de la información obtenida en los proyectos que así lo requirieran (DTEP, CARB, SIB, SI).
9. Administración de los recursos aportados por las instancias financiadoras (CA<sup>15</sup>).

---

<sup>8</sup> Coordinación Nacional/Secretaría Ejecutiva

<sup>9</sup> Dirección Técnica de Evaluación de Proyectos.

<sup>10</sup> Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad

<sup>11</sup> Subdirección de Inventarios Bióticos

<sup>12</sup> Subdirección de Sistemas de Información Geográfica

<sup>13</sup> Subdirección de Informática

<sup>14</sup> Dirección Técnica de Análisis y Prioridades

<sup>15</sup> Coordinación Administrativa

En la siguiente figura se resumen e integran estas actividades.

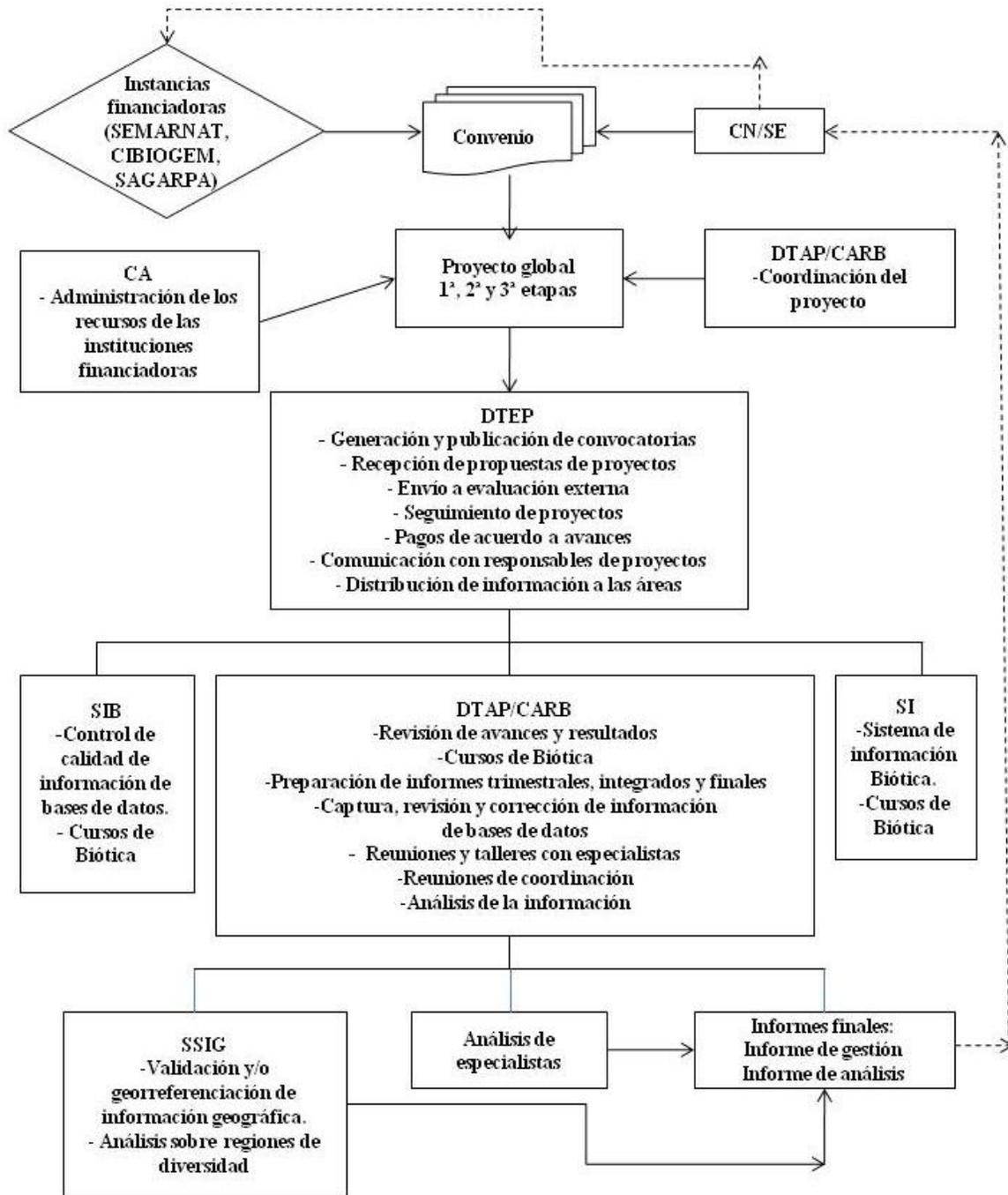


Figura 1. Actividades en la CONABIO en torno al proyecto global de maíces.

La información ampliada de lo que efectuó cada área de esta Comisión Nacional se incluye en el Anexo 10 de este informe.

## 5. RESULTADOS DEL PROYECTO GLOBAL

La integración de los resultados de las diferentes etapas, derivados de los proyectos específicos, se presentan por cada línea de acción, es decir, el documento de centros de origen, computarización y recolecta.

### 5.1 Documento sobre centros de origen y de diversidad genética del maíz en México

A través del proyecto FX004 un grupo multidisciplinario de especialistas recopiló, revisó y analizó información bibliográfica sobre las teorías del origen y diversificación del maíz, generando un informe que fue revisado a su vez por seis expertos en el tema. Este informe se publicó con un apoyo posterior de CONABIO como libro intitulado “**Origen y diversificación del maíz. Una revisión analítica**” (Anexo 11).

En este documento los autores plasman las hipótesis prevalecientes respecto al origen y diversificación del este cereal, señalan la importancia de continuar la investigación en esta temática y proponen hacer modificaciones a los artículos 86 y 87 de la LBOGM relativos a los conceptos y definición de centros de origen y diversidad.

Las hipótesis, de acuerdo a estos autores, que en la actualidad tienen mayor aceptación y fundamento en cuanto al origen y diversificación del maíz, son: la Unicéntrica y la Multicéntrica. La primera basada en análisis moleculares de microsatélites sugiere que un grupo de poblaciones de *Zea mays* subsp. *parviglumis*, distribuido principalmente en la cuenca del Río Balsas, fueron las posibles precursoras del maíz cultivado. La segunda, con base en el análisis tipos y distribución de nudos cromosómicos de las razas de maíz y sus parientes silvestres, postula que el origen del maíz pudo haber ocurrido en diferentes momentos y regiones de México y Guatemala (Kato *et al.* 2009).

Los responsables comparan y aportan elementos de discusión para ambas hipótesis y consideran que la Multicéntrica puede ser la más aceptable desde el punto de vista

morfológico, citológico y molecular en explicar el origen del maíz, no obstante se debe revalorar y continuar la investigación de las diferentes hipótesis para lograr un mejor entendimiento del origen de este cultivo (Kato *et al.* 2009).



**Figura 2.** Mapa de México con las localizaciones de los centros de origen-domesticación y los centros de diversificación primaria del maíz. (Tomado de Kato *et al.* 2009).

Con base en la hipótesis Multicéntrica los autores sugieren la presencia de cinco posibles centros de origen y domesticación a partir de los cuales -por procesos de migración, hibridación y selección- se diversificó el maíz en diferentes tipos raciales. Derivado de estos procesos de diversificación se ha inferido la existencia en la actualidad de al menos cuatro macro-regiones de diversidad en el país (Figura 2) (Kato *et al.* 2009).

A pesar de la información existente hasta el momento los autores del libro sobre el origen y diversidad del maíz recomiendan efectuar nuevos y más amplios estudios que aporten mayores datos y evidencias que permitan señalar con mayor certeza el origen del maíz (Kato *et al.* 2009).

La publicación derivada de este proyecto fue presentada el 1 de octubre de 2009 (Anexo 11).

## 5.2 Computarización de colecciones de maíz y sus parientes silvestres

La principal colección de maíces nativos de México se mantiene en la Unidad de Recursos Genéticos del Banco de Germoplasma del Campo Experimental del Valle de México del INIFAP, donde se resguardan las colectas que se obtuvieron desde las primeras exploraciones sistemáticas de maíz en México y en diferentes exploraciones subsecuentes. Este banco también ha sido el principal depositario de las muestras de maíces nativos que se han obtenido en los proyectos específicos de recolecta del proyecto global de maíces.

El proyecto FY001 comprendió la revisión, validación, sistematización y computarización de la información de accesiones de maíces nativos y teocintle provenientes de la colección activa<sup>16</sup> de este banco. Asimismo, integró información de colecciones activas o registros con información de pasaporte de otros centros de investigación: Universidad de Guadalajara (U. de G.), Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN Unidad Mérida y de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad San Cristóbal de las Casas, reuniendo información de 15,300 registros de maíces nativos y sus parientes silvestres (14,935 de maíz, 249 de teocintle y 116 de *Tripsacum* spp.), que a su vez fue capturada en su totalidad en la CONABIO al sistema de información Biótica.

De acuerdo con el informe final del responsable de este proyecto (Hernández y Díaz 2010), el Programa Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP mantenía en 2007, bajo conservación *ex situ*, 12,153 colectas de maíz, de los cuales 9,953 registros corresponden a la colección activa del banco de germoplasma del CEVAMEX. De esta colección activa se reportó al proyecto global la información de 9,549 accesiones de maíz y 131 de teocintle. Asimismo se integró a la base de datos información de 5,386 registros de maíces nativos y 118 de teocintle con información de pasaporte proveniente de otras instituciones. Los

---

<sup>16</sup> “Colección de accesiones de semilla para almacenamiento a mediano plazo” (IBPGR, 1982). “Las colecciones activas están constituidas por partidas de entrada inmediatamente disponibles para multiplicación y distribución a los usuarios” (Normas para Bancos de Genes 1994).

registros de *Tripsacum* (116) corresponden a información de la colección de campo que mantiene el CIMMYT en Tlaltizapán, estado de Morelos (Anexo 8 - FY001).

En la siguiente figura se muestran las localidades de donde proceden las accesiones de maíz, teocintle y *Tripsacum* resguardadas en dicha colección (Fig. 3).



**Figura 3. Distribución de registros y accesiones de maíz, teocintle y *Tripsacum* del Banco de Germoplasma del INIFAP-Campo Experimental Valle de México y otras colecciones nacionales (Proyecto FY001).**

Las accesiones resguardadas en el banco de germoplasma del CEVAMEX-INIFAP, corresponden a muestras obtenidas a lo largo de la historia de exploración y colecta de maíz en México. En un inicio destacan las colectas obtenidas por investigadores de la Oficina de Estudios Especiales con auspicio de la Fundación Rockefeller, posteriormente a partir de diferentes esfuerzos nacionales que complementaron la colección y avanzaron en la obtención de germoplasma para programas nacionales de mejoramiento, hasta misiones recientes en las que se ha renovado el interés por el conocimiento y conservación de la diversidad de maíz. Esta diversidad ha sido y continúa siendo fuente de germoplasma para

programas de mejoramiento nacionales, así como la base para materiales mejorados de otras regiones (Harlan 1976, Hernández 2005, Hernández y Díaz 2010, Ortega *et al.* 1991, Qualset y Shands 2005, Taba *et al.* 2005). Se incluye el informe final de este proyecto en el Anexo 8 y se aporta mayor información y discusión de la información de esta colección en el documento de análisis.

### 5.3 Recolecta de maíces nativos y sus parientes silvestres

Durante un periodo de tres años, iniciado en el otoño del 2007, diferentes instituciones nacionales, auspiciadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, en el marco del proyecto global de maíces, han llevado a cabo un tercer gran esfuerzo de colecta de las variedades nativas de maíz, integrando la colecta de sus parientes silvestres. A través de este esfuerzo de colecta se han reportado hasta enero de 2011: 10,172 registros de maíz y sus parientes silvestres, de los cuales 7,564 consistieron en colectas de semillas o accesiones (7,189 de maíz, 263 de teocintle y 119 de *Tripsacum*) para su resguardo en diferentes bancos de germoplasma nacionales (Cuadro 2).

Uno de los compromisos de los proyectos específicos de recolecta fue resguardar las muestras obtenidas en un banco germoplasma del país. Para maíz y teocintle se colectó principalmente semilla y de *Tripsacum* se obtuvieron muestras de herbario y en algunos casos muestras de semilla y colectas vivas de plantas y rizomas. Para el caso de maíz, sólo las muestras de las cuales se obtuvo suficientes mazorcas (20 o más) o el equivalente a 2 kg o más de semillas se enviaron a los bancos de germoplasma para su resguardo. Para teocintle se obtuvieron muestras de hasta 2 kg, pero en poblaciones pequeñas para evitar afectación, solo se documentaron (Sánchez *et al.* 2008).

**Cuadro 2. Colectas de maíces nativos y sus parientes silvestres obtenidas en el proyecto global.**

Proyecto	Responsable/ Institución	Registros reportados			Accesiones			Banco de germoplasma
		M	T	Tr	M	T	Tr	
<b>FZ001</b> “Estudio de la diversidad genética y su distribución de los maíces criollos y sus parientes silvestres en Michoacán”	Dr. José Alfredo Carrera-Valtierra (UACHapingo)	678	102	NA	486	93	NA	<b>IMAREFI</b>
<b>FZ002</b> “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México”	Dr. Alejandro Ortega Corona (INIFAP)	605	248*	176	605	163 <sup>a</sup>	112 <sup>a</sup>	<b>CEVAMEX UAAAN</b>
<b>FZ003</b> “Diversidad y distribución altitudinal de maíces nativos en la región de los Loxicha, Sierra Madre del Sur Oaxaca”	Dra. Beatriz Rendón Aguilar (UAM-I)	955	0	NA	73	NA	NA	<b>BANGEV CEVAMEX</b>
<b>FZ007</b> “Monitoreo y recolección de la diversidad de razas de maíz criollo en la región de la Huasteca en México para complementar las colecciones de los Bancos de maíz de INIFAP y CIMMYT”	Dr. Suketoshi Taba (CIMMYT)	292	NA	NA	292	NA	NA	<b>CIMMYT CEVAMEX</b>
<b>FZ011</b> “Diversidad y distribución del género <i>Tripsacum</i> (Poaceae: <i>Tripsacinae</i> ) en México”	Dr. Manuel González Ledesma (UAEH)	NA	NA	384	NA	NA	51 <sup>b</sup>	<b>UAEH</b>
<b>FZ014</b> “Colecta de maíces nativos en regiones estratégicas de la península de Yucatán”	Dr. Javier Mijangos Cortés (CICY)	317	NA	NA	Pendiente <sup>c</sup>			<b>BANGEV</b>
<b>FZ015</b> “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo en Nuevo León”	Dr. Francisco Zavala García (UANL)	75	NA	NA	75	NA	NA	<b>UANL</b>
<b>FZ016</b> “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009”	Dr. Alejandro Ortega Corona (INIFAP)	5376	20	97	5092	7	0	<b>CEVAMEX</b>
<b>FZ018</b> “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y <i>Tripsacum</i> en el estado de Tamaulipas”	Ing. Manuel Raymundo Garza castillo (UAT)	279	NA	9	276	NA	7 <sup>b</sup>	<b>UAT CEVAMEX UAAAN</b>
<b>FZ023</b> “Estudio de la diversidad de maíz en la región Costa de Michoacán y áreas adyacentes de Jalisco y Colima”	Dr. José Alfredo Carrera Valtierra (UACHapingo)	297	NA	NA	290	NA	NA	<b>IMAREFI</b>
<b>**Chinantla</b> “Diagnóstico de la diversidad de maíces nativos, su agroecosistema y sus parientes silvestres presentes en la región prioritaria La Chinantla ”	Ing. Roger Iván Díaz Gallardo con la ayuda en la determinación de razas por parte del M. en C. Flavio Aragón Cuevas	180	NA	NA	NA	NA	NA	<b>NA</b>
<b>**Papigochic</b> “Diagnóstico de la diversidad de maíces nativos, su agroecosistema y sus parientes silvestres presentes en el ANP Papigochic y su zona de influencia”	M en C. José Luis Vázquez Vázquez en colaboración con el M. en C. Sergio Ramírez Vega	82	NA	NA	NA	NA	NA	<b>NA</b>
<b>Total</b>		<b>9,136</b>	<b>370</b>	<b>666</b>	<b>7,189</b>	<b>263</b>	<b>112</b>	
<b>Gran total</b>		<b>10,172</b>			<b>7,564</b>			

M-maíz; T-teocintle; Tr-*Tripsacum*.

NA-No aplica.

BG-Bancos de Germoplasma: IMAREFI (Instituto de Manejo de Recursos Fitogenéticos), CEVAMEX (Campo Experimental del Valle de México), UAAAN (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro), BANGEV (Banco de Germoplasma Vegetal), CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), UAEH (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo),UANL (Universidad Autónoma de Nuevo León), UAT (Universidad Autónoma de Tamaulipas).

<sup>a</sup> Para teocintle y *Tripsacum* se reportó en los informes finales la obtención de semilla, sin embargo aún no se ha enviado a esta Comisión Nacional, por parte de los responsables de proyectos específicos para la recolecta de estas especies, los oficios de resguardo de las colectas obtenidas. Para teocintle en la base de datos para estas especies del responsable del proyecto se consigna su resguardo en el banco de germoplasma del CEVAMEX del INIFAP.

<sup>b</sup>Ejemplares de herbario que no se contabiliza en el total de accesiones.

<sup>c</sup> El compromiso de este proyecto fue resguardar las colectas obtenidas en el BANGEV, pero aún no se informa de dicho resguardo.

\*Adicional a estos registros de recolecta se han reportado en este proyecto 731 registros históricos de teocintle.

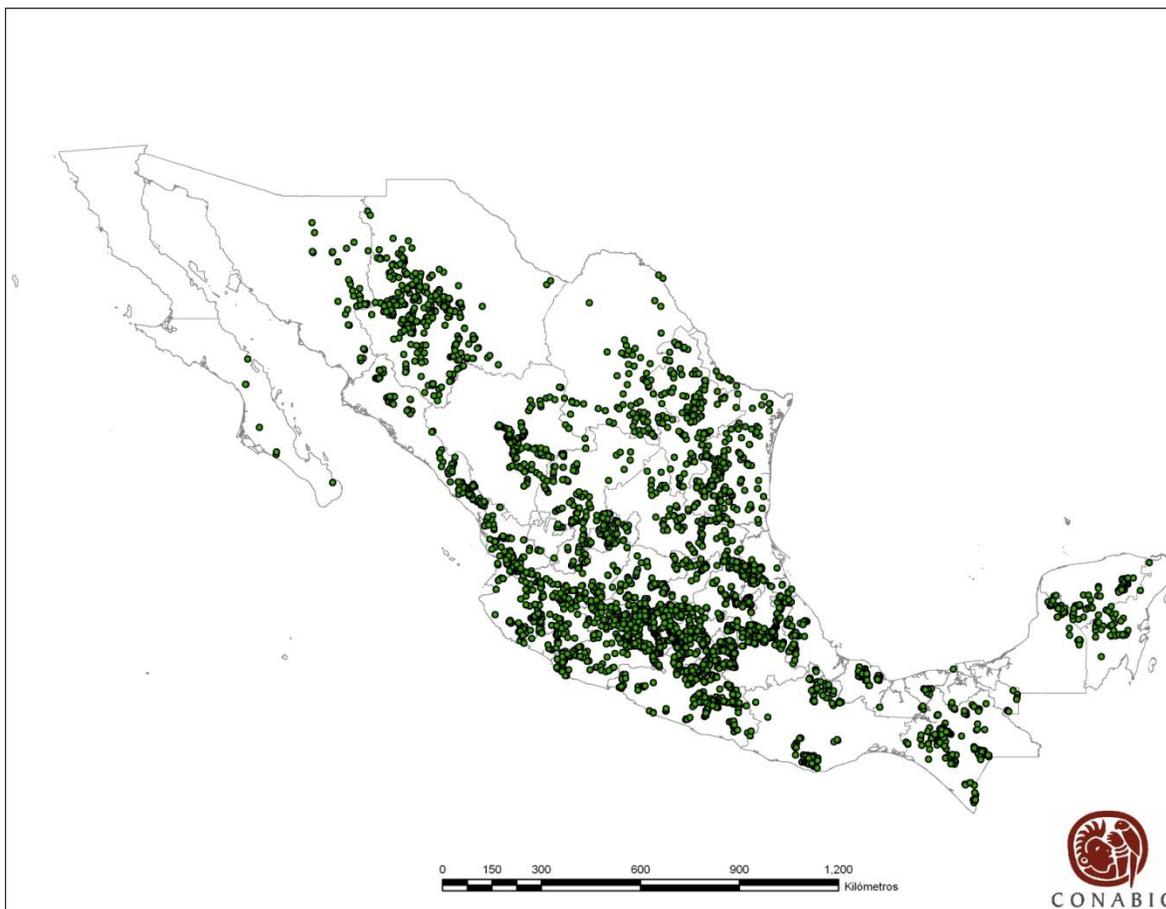
\*\* Estos proyectos no forman parte del proyecto global, sino que fueron generados como parte de un diagnóstico, encargado por la SEMARNAT a consultores independiente, para explorar la distribución de maíces nativos y parientes silvestres en ANP, en los que se generaron bases de datos confiables debido a que siguieron la misma metodología de colecta llevada a cabo en el proyecto global y las muestras fueron identificadas por especialistas en maíz.

Se reportó por la totalidad de los proyectos de recolecta la cantidad de 9,136 registros de maíces nativos, de los cuales 7,189 se colectó semilla para su resguardo a diferentes instituciones nacionales en las que se cuentan con cuartos fríos, esto de acuerdo con lo notificado por los responsables de proyectos de recolecta a través de sus informes finales y oficios de resguardo en bancos,. Estas colectas se destinaron principalmente al banco de germoplasma del CEVAMEX de INIFAP donde se reportó el resguardo de 6,387 muestras, 776 en el IMAREFI del CUCBA-UdeG, 292 se enviaron al CIMMYT, 276 a la Universidad Autónoma de Tamaulipas y 90 a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Para teocintle se reportó la entrega de 93 muestras al IMAREFI y 170 al CEVAMEX. Para *Tripsacum* se reportó la obtención de 112 muestras de semillas para las cuales aún no se notifica su resguardo en un banco de germoplasma por parte del responsable del proyecto y 51 ejemplares de herbario que se resguardaron en el Herbarios de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Se adjunta a este informe los respectivos oficios de resguardo de los bancos mencionados, así como los resultados específicos de cada proyecto de recolecta (Anexo 8).

Los proyectos de recolecta abarcaron una amplia exploración a nivel nacional en la mayoría de las regiones agrícolas del país en las que está presente el cultivo de maíces nativos y sus parientes silvestres (Anexo 12). El mapa de la figura 4 muestra las localidades donde se obtuvieron una o más muestras de maíces nativos y sus parientes silvestres.



**Figura 4. Distribución de registros y accesiones obtenidas por los proyectos de recolecta (2007-2010)**

Aún se están incorporando a las bases de datos información de los estados de Jalisco, Colima, Puebla, Guerrero y Chiapas, que mostrará una mayor cobertura de maíces nativos en México. Para el estado de Oaxaca, el M. C. Flavio Aragón Cuevas del INIFAP-Campus Valles Centrales llevó a cabo en 2002 una recolecta amplia en el estado, razón por la cual para este estado sólo se apoyó un proyecto que exploró la variación altitudinal en localidades de la Sierra Sur. Para este estado, se integró a la base de datos registros de colectas obtenidas en la cuenca del Papaloapan, en la región de la Chinantla, esto producto de una consultoría financiada por la SEMARNAT para coleccionar maíces nativos en áreas naturales protegidas (ANP) y regiones prioritarias para la conservación, entre las cuales la región de la Chinantla de Oaxaca y el ANP Papigochic en Chihuahua fueron exploradas y la información obtenida sobre maíz se incorporó a las bases de datos del proyecto global, aunque no fueron financiadas por este.

## 5.4 Registros obtenidos y sistematización

### 5.4.1 Registros reportados (a enero de 2011)

En relación a la información en cuanto a registros de maíces nativos y sus parientes silvestres se ha reportado a la CONABIO hasta enero de 2011, un total de 25,472 registros<sup>17</sup>: 24,071 corresponden a maíces nativos, 619 a teocintle y 782 a *Tripsacum* (Cuadro 3).

---

<sup>17</sup> Un registro reportado puede calificar dentro de una de las siguientes categorías: observado en campo; colectado y herborizado; colectado y depositado (resguardado) en un banco de germoplasma; o colectado e introducido en una colección viva. Los registros reportados no todos están aún reflejados en las bases de datos que se están integrando.

**Cuadro 3. Registros de maíces nativos y sus parientes silvestres reportados en proyectos específicos hasta enero de 2011**

Proyecto	Responsable/ Institución	Registros comprometidos			Registros reportados		
		M	T	Tr	M	T	Tr
<b>FY001</b> “Base de datos de colecciones de maíces nativos teocintles y <i>Tripsacum</i> de México”	Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (INIFAP)	14,403	180	160	14,935	249	116
<b>FZ001</b> “Estudio de la diversidad genética y su distribución de los maíces criollos y sus parientes silvestres en Michoacán”	Dr. José Alfredo Carrera-Valtierra (UACHapingo)	320	100	NA	678	102	NA
<b>FZ002</b> “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México”	Dr. Alejandro Ortega Corona (INIFAP)	725	150	100	605	248*	176
<b>FZ003</b> “Diversidad y distribución altitudinal de maíces nativos en la región de los Loxicha, Sierra Madre del Sur Oaxaca”	Dra. Beatriz Rendón Aguilar (UAM-I)	1100	4	NA	955	0	NA
<b>FZ007</b> “Monitoreo y recolección de la diversidad de razas de maíz criollo en la región de la Huasteca en México para complementar las colecciones de los Bancos de maíz de INIFAP y CIMMYT”	Dr. Suketoshi Taba (CIMMYT)	200	NA	NA	292	NA	NA
<b>FZ011</b> “Diversidad y distribución del género <i>Tripsacum</i> (Poaceae: Tripsacinae) en México”	Dr. Manuel González Ledesma (UAEH)	NA	NA	550	NA	NA	384
<b>FZ014</b> “Colecta de maíces nativos en regiones estratégicas de la península de Yucatán”	Dr. Javier Mijangos Cortés (CICY)	200	NA	NA	317	NA	NA
<b>FZ015</b> “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo en Nuevo León”	Dr. Francisco Zavala García (UANL)	270	NA	NA	75	NA	NA
<b>FZ016</b> “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009”	Dr. Alejandro Ortega Corona (INIFAP)	5099	26	62	5376	20	97
<b>FZ018</b> “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y <i>Tripsacum</i> en el estado de Tamaulipas”	Ing. Manuel Raymundo Garza castillo (UAT)	200	NA	3	279	NA	9
<b>FZ023</b> “Estudio de la diversidad de maíz en la región Costa de Michoacán y áreas adyacentes de Jalisco y Colima”	Dr. José Alfredo Carrera Valtierra (UACHapingo)	150	NA	NA	297	NA	NA
<b>**Chinantla</b> “Diagnóstico de la diversidad de maíces nativos, su agroecosistema y sus parientes silvestres presentes en la región prioritaria La Chinantla ”	Ing. Róger Iván Díaz Gallardo con la ayuda en la determinación de razas por parte del M. en C. Flavio Aragón Cuevas	NA			180	NA	NA
<b>**Papigochic</b> “Diagnóstico de la diversidad de maíces nativos, su agroecosistema y sus parientes silvestres presentes en el ANP Papigochic y su zona de influencia”	M en C. José Luis Vázquez Vázquez en colaboración con el M. en C. Sergio Ramírez Vega	NA			82	NA	NA
<b>Total</b>		<b>22,667</b>	<b>460</b>	<b>875</b>	<b>24,071</b>	<b>619</b>	<b>782</b>
<b>Gran total</b>		<b>24,002</b>			<b>25,472</b>		

M-maíz; T-teocintle; Tr-*Tripsacum*.

\*Adicional a estos registros de recolección se han reportado en este proyecto 731 registros históricos de teocintle.

\*\* Estos proyectos no forman parte del proyecto global, sino que fueron generados como parte de un diagnóstico, encargado por la SEMARNAT a consultores independiente, para explorar la distribución de maíces nativos y parientes silvestres en ANP, en los que se generaron bases de datos confiables debido a que siguieron la misma metodología de colecta llevada a cabo en el proyecto global y las muestras fueron identificadas por especialistas en maíz.

NA-No aplica.

#### 5.4.2 Base de datos integrada (a octubre de 2010)

La base de datos que se incluye en este informe, está integrada a partir de 34 bases de datos específicas (24 base de datos capturadas en el Sistema de Información Biótica<sup>®</sup>, nueve capturadas en hojas de cálculo Excel<sup>®</sup> y una en tabla plana de Access<sup>®</sup>) provenientes de información que se obtuvo en los diferentes proyectos de computarización de colecciones y recolecta.

Esta base de datos que actualmente se encuentra en formato Access<sup>®</sup> integra registros a octubre de 2010<sup>18</sup>, ha sido el principal insumo para análisis por parte de especialistas y es la información que se pone a disposición de las instituciones financiadoras.

Cabe aclarar que, si bien la mayoría de los proyectos se encuentran en su fase final, ya que han cumplido con la mayor parte de sus compromisos, algunos de ellos aún continúan entregando información relativa a registros, pasaportes, caracterizaciones y fotografías, los cuales siguen en el proceso de captura, revisión y corrección por parte de esta Comisión Nacional; por esta razón se decidió hacer un corte de información a octubre 2010, sobre todo de aquella información que ha pasado por lo menos una revisión dentro del proceso de control de calidad de la CONABIO.

Hasta el momento del corte, esta base de datos está integrada por 24,057 registros, 22,931 correspondientes a maíces nativos, 599 de teocintle y 527 de *Tripsacum*.

En el Anexo 13 se adjunta dicha base de datos y un archivo con la descripción de cada uno de los campos que la componen.

---

<sup>18</sup> Se hará entrega de una versión posterior una vez que los demás registros hayan sido todos capturados y que hayan pasado por el control de calidad correspondiente.

## 6. INFORMACIÓN APORTADA POR EL PROYECTO GLOBAL

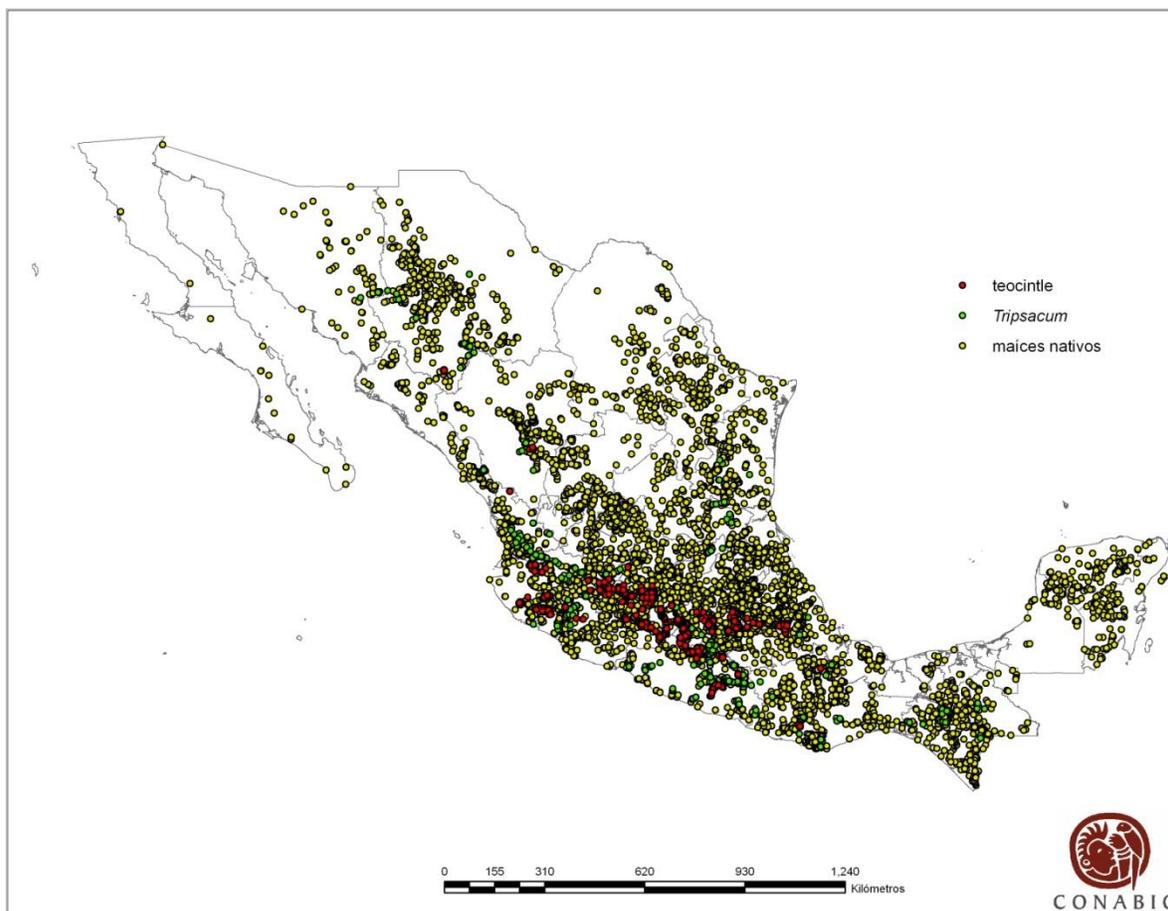
Como se expuso en los antecedentes de este documento, el proyecto global se promovió e impulsó en 2006 en atención al mandato de la LBOGM en sus artículos 86, 87 y 88, y debido a que producto de la revisión de la información con que contaba esta Comisión Nacional se concluyó, y recomendó a través de un documento entregado a las Secretarías, que la información con que se contaba era insuficiente para aportar elementos que integraran mayor certidumbre en la tarea de la definición de áreas de diversidad y origen de maíz en el país.

Es por ello, que a continuación se enumeran los aportes del proyecto global, en cuanto a cantidad y calidad de información, en su ámbito general y específicamente en relación a la información que contaba esta Comisión Nacional en 2006. Estos aportes se basan en la información integrada de la base de datos del corte a octubre de 2010, es decir en los 24,057 registros hasta ahora compilados, por tal motivo esta información cambiará, debido a que la CONABIO sigue recibiendo información relativa a registros, pasaportes, caracterizaciones y fotografías, tal como se describe en el quinto capítulo de este informe.

### 6.1 Registros de maíces nativos y sus parientes silvestres

A través de los proyectos específicos de computarización y recolecta, se ha obtenido un total de **24,057** registros: **22,931** corresponden a maíces nativos, **599** a teocintle y **527** a *Tripsacum*. Estas cifras señalan que se cumplió con el número de registros comprometidos, principalmente con maíces nativos (de 22,667 comprometidos) y teocintle (de 460 comprometidos), este último con una ganancia del 30%. Con respecto a *Tripsacum* y debido al retraso en particular del proyecto FZ011 que abordó a este género, aún falta cubrir un 40% de los registros comprometidos. El tratamiento de las especies, su recolecta, revisión y clasificación, implicó más tiempo y esfuerzo del inicialmente planteado, razón por la cual este proyecto específico concluirá hasta diciembre del 2011.

No obstante, cabe resaltar que como parte de los resultados de este proyecto, el responsable del mismo, especialista en el género, está describiendo y someterá a publicación 10 nuevas especies de *Tripsacum* para la ciencia (Anexo 8 - FZ011).



**Figura 5. Distribución de registros y accesiones de maíz, teocintle y *Tripsacum* obtenidos a partir del corte de la base de datos de octubre de 2010.**

La figura 5 muestra la distribución de maíces nativos y sus parientes silvestres (24,057 registros), que se han obtenido a lo largo de la historia de exploración y colecta hasta la actualidad. Para los maíces nativos, los puntos representan localidades donde se han obtenido una o más muestras, para sus parientes silvestres (teocintle y *Tripsacum*) representan los sitios de poblaciones donde se han colectado ejemplares de herbario, muestras de semilla, material vegetativo o se ha documentado la observación de dichas poblaciones.

## **6.2 Incremento en el número de registros de maíces nativos respecto a los datos utilizados en 2006 para generar el documento base de centros de origen**

En 2006 se utilizó, para el ejercicio de diversidad de maíces nativos reportado en el *Documento base 2006*, una base de datos que contenía **7,009** registros de maíces nativos. Esta procedía de dos fuentes de información: 1) la base del banco de germoplasma del CIMMYT que reúne la información de colectas históricas de maíz en México, parte de esto corresponde a duplicados de la colección del banco de germoplasma de INIFAP-CEVAMEX, así como la información recabada durante el proyecto LAMP (Latin American Maize Project); y 2) la base de datos de INIFAP correspondiente al proyecto CS002 “Actualización de la información sobre los maíces criollos de Oaxaca”, desarrollado por M. en C. Flavio Aragón Cuevas en 2005<sup>19</sup>.

La base utilizada en 2006 (**7,009** registros) y la generada a través del proyecto FY001 (**14,934** registros) comparten **5,628** registros de maíces nativos. De aquí que la ganancia en registros nuevos del proyecto de computarización es de **9,306**, que representa un 133% adicional.

## **6.3 Incremento en la calidad de la información de los registros utilizados en 2006**

La información obtenida a través del proyecto global no sólo representa un número que duplica la cantidad de registros que se tenían previos al arranque del mismo, también representa una mayor obtención en calidad de la información que se ha reunido. En el proyecto FY001 de computarización, se reportó además de datos de pasaporte, información cualitativa y cuantitativa de caracteres morfológicos de mazorca y grano, derivada de regeneración y caracterización para **7,091** accesiones. Respecto a los proyectos de recolecta, además de datos de pasaporte, se solicitaron datos cuantitativos y cualitativos de mazorca y grano, lo cual se reportó aproximadamente para **6,000** muestras.

---

<sup>19</sup> Proyecto financiado por la CONABIO

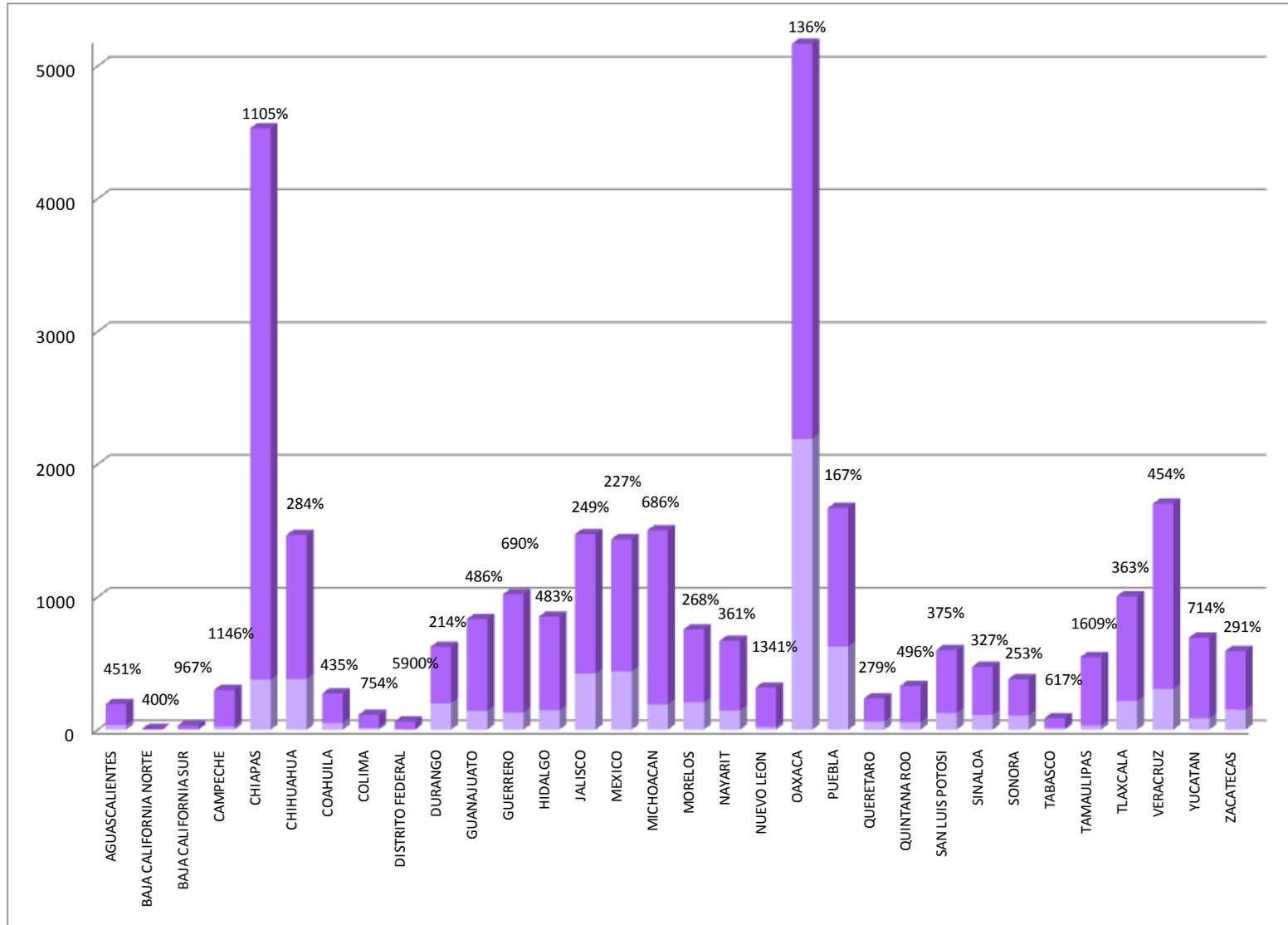


Figura 6. Registros de maíces nativos por estado y porcentaje de incremento con respecto a los registros de 2006.

#### **6.4 Incremento en el número de registros a nivel estatal en los proyectos de recolecta**

La información reunida a través de los proyectos de computarización y recolecta, ha incrementado el conocimiento en el número de registros en todas las entidades de la República respecto a los registros de la base de datos de 2006, por ejemplo, para el estado de Oaxaca se obtuvo un incremento del **136%** de registros, mientras que para estados como Campeche, Chiapas, Distrito Federal, Nuevo León y Tamaulipas el incremento fue mayor a **1,000%** en relación (Figura 6).

#### **6.5 Incremento en el número de registros recientes**

Parte del objetivo del proyecto global ha sido actualizar la información con la que contábamos en relación al conocimiento de la distribución de maíces nativos en México. En el documento base de 2006 se convino considerar 1990 como el punto de referencia para cuantificar y comparar los registros “recientes” o “actuales” de los históricos. Con base en esto, la información reciente se integra de **12,731** registros: **4,734** registros reportados en la base del proyecto FY001, correspondientes al periodo de 1990 al 2006, y los restantes **7,997** registros de los proyectos de recolecta obtenidos entre 2007 y 2010.

Este esfuerzo de recolecta impulsado por la CONABIO, es mayor, tanto en número de registros como en accesiones colectadas, a expediciones de exploración y recolecta previas en el país. Esto se ejemplifica en la Figura 7 y se explica con mayor detalle en el informe de análisis. Adicionalmente hay que apuntar que, a diferencia de los esfuerzos precedentes, integra la colecta y sistematización de información de los maíces nativos y sus parientes silvestres.

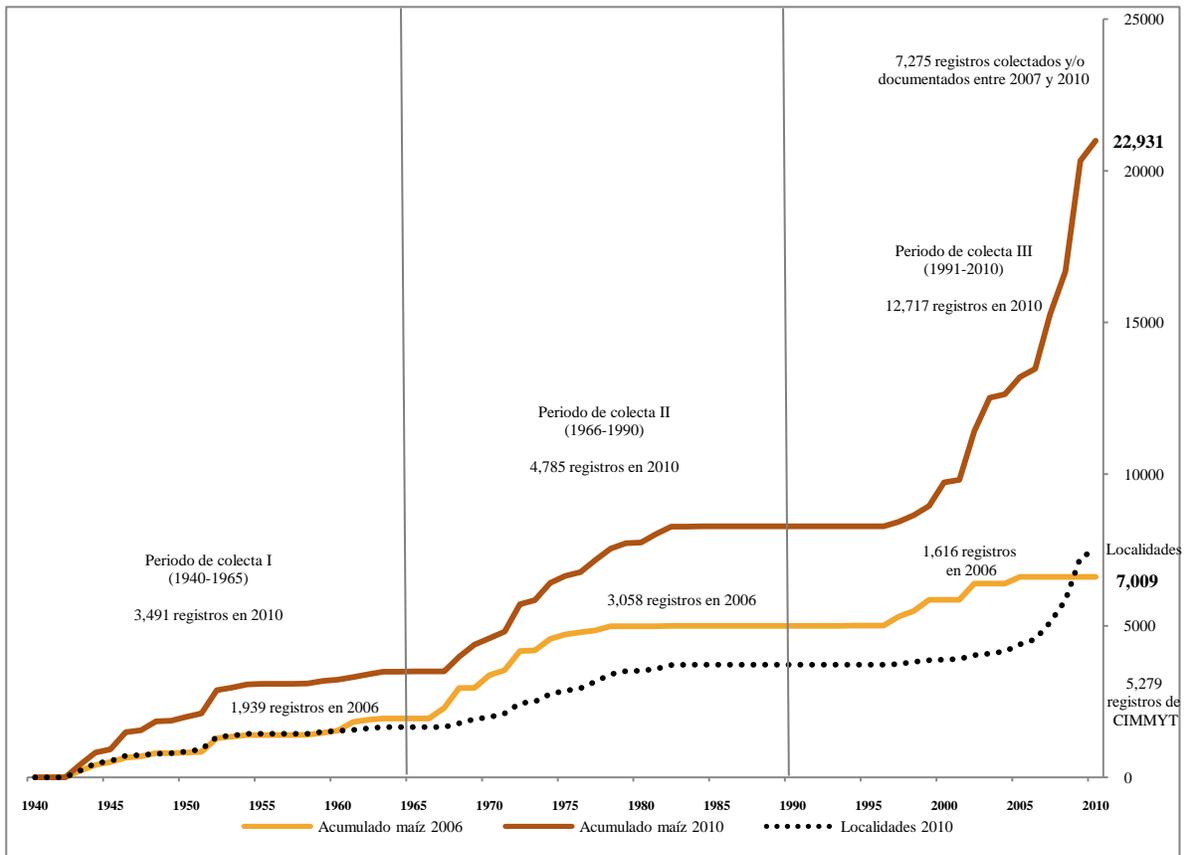


Figura 7. Esfuerzos de colecta de maíces nativos en México separado en tres periodos.

## 6.6 Cobertura del esfuerzo de colecta

El cultivo de maíces nativos está presente en prácticamente todas las áreas agrícolas del país. La información integrada de colecciones previas al proyecto y las colectas recientes confirman este hecho. Sólo en la Península de Baja California se encontró poca presencia de estos, cuyo cultivo presenta menor relevancia en relación a otros cultivos (hortalizas).

Gracias a la participación de los recursos humanos con los que cuenta el país se hizo una amplia cobertura en cuanto a exploración y colecta que no solo actualiza el conocimiento del cultivo más importante del país, sino que también enriquece la principal colección nacional. Asimismo, nos permite apreciar el estado de este cultivo en relación a su

conservación, mejoramiento y futuras exploraciones para obtención de materiales de interés.

En un limitado periodo de tiempo se cubrieron prácticamente la mayor parte de las regiones agrícolas de México. La información que reportaron los responsable de proyectos en cuanto a municipios explorados y en los que se obtuvieron colectas se muestra en el Anexo 12- Exploración y colecta.

### **6.7 Riqueza de razas de maíces nativos y sus parientes silvestres en México**

Como resultado de este proyecto global se han reportado en las bases de datos las 59 razas de maíces nativos que han sido identificadas y descritas para México (Sánchez *et al.*, 2000); adicionalmente se consignan otras cinco razas que fueron originalmente descritas en otras regiones: una derivada de materiales mejorados (Cubano Amarillo) y cuatro, con muy baja representatividad, identificadas como muestras asociadas a razas de Guatemala (Nal Tel de Altura, Serrano, Negro de Chimaltenango y Quicheño). Adicionalmente se han colectado nuevos tipos para Michoacán dentro del proyecto FZ001 que de acuerdo con el responsable de este, podrían corresponder a nuevas razas, la cuales están en proceso de caracterización, revisión y deberán ser publicadas previo a que se den de alta en la base de datos como razas nuevas.

Se ha reunido mayor información en cuanto al conocimiento en la variación existente en las razas de maíz en México. Se colectó una extensa variación en la raza Tuxpeño en la vertiente del Pacífico, especialmente en la región Huasteca; en las razas Pepitilla y Ancho para el estado de Guerrero; se reportaron registros nuevos de razas en el norte del país (Vandéño en Sonora); y reportes de razas que se consideraban prácticamente extintas (Tehua en Chiapas).

Se documentaron razas cuya persistencia y mantenimiento se ve seriamente amenazada por su baja representatividad en las áreas donde anteriormente se cultivaban (Palomero Toluqueño en el Estado de México, Chapalote en Sonora). Por otro lado, se registró una

alta diversidad y persistencia del cultivo de maíces nativos en amplias regiones del norte de México, principalmente en Sonora y Chihuahua, donde se presenta una importante y amplia área de diversidad única en el germoplasma de maíz.

Para teocintle se ha obtenido muestras de la mayor parte de sus poblaciones en el país, es así que se documentaron para México la presencia de los siguientes taxa: *Zea diploperennis*, *Z. mays* subsp. *mexicana*, *Z. mays* subsp. *parviglumis* y *Z. perennis*. Además cabe resaltar que se descubrieron nuevas poblaciones de teocintle perenne, en proceso de estudio y descripción por su posible correspondencia a nuevas especies para la ciencia y se reportaron nuevas poblaciones de teocintles anuales en los estados de México, Michoacán y Guerrero.

El estudio de teocintles anuales de una región cálido-húmeda del estado de Oaxaca, previamente asociadas a una especie de Guatemala, indican que podría corresponder a un taxón diferente.

Por otra parte, se registró una importante variación morfológica, fisiológica y genética en teocintle. Pero también poblaciones en peligro de extinción, principalmente aquellas aisladas geográficamente, poblaciones pequeñas y las que representan variación genética única: las especies perennes en su totalidad y poblaciones anuales específicas en los estados de México, Oaxaca, Morelos, Michoacán, Guerrero, Jalisco y Colima.

En cuanto al género *Tripsacum*, la colecta, revisión y estudio de ejemplares de herbario de las especies de este género ha conducido que el responsable del proyecto FZ011 se encuentre en proceso de descripción de **10** posibles nuevas taxa (especies y variedades) para la ciencia, mismos que someterá el autor a publicación.

En el documento de análisis se presentan cada una de las razas reportadas en las bases de datos y las especies y subespecies de sus parientes silvestres.

## 7. LITERATURA CITADA

Aragón C., F. 2005. Actualización de la información sobre los maíces criollos de Oaxaca. Proyecto CS002. Centro de Investigación Regional del Pacífico Sur, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Número de registros aportados por proyecto: 1730.

CIMMYT. 1999. A core subset of LAMP, from the Latin American Maize Project, 1986-1988. México, D. F. CD.

CONABIO. 2006. Elementos para la determinación de centros de origen y centros de diversidad genética en general y el caso específico de la liberación experimental de maíz transgénico al medio ambiente en México. Documento base de 2006. CONABIO. México, D. F. 33 p. [http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/Doc\\_CdeOCdeDG.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/Doc_CdeOCdeDG.pdf).

FAOSTAT, 2011. World total production, 2008. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Consultado el 21 de febrero de 2011.

Harlan, J. R. 1976. Gene centers and gene utilization in American agriculture. *Environmental Review* 1(3):26-42.

Hernández C., J. M. 2005. Country Reports-México. *En*: Taba, S. (ed.). Latin American maize germplasm conservation: regeneration, in situ conservation, core subsets, and prebreeding. Proceeding of a Workshop held at CIMMYT, abril 7-10, 2003. CIMMYT, Texcoco, México.

Hernández C., J. M. y J. B. Díaz de la C. 2010. Base de datos de colecciones de maíces nativos, teocintle y *Tripsacum* de México. Informe final de actividades 2007-2010. Convenio Núm. FB1261/FY001/07 CONABIO/INIFAP. México, D.F.

Hernández X., E. 1971. Exploración etnobotánica y su metodología. SAG, CP, ENA, Rama de Botánica. Chapingo, México. 69 p.

Hernández X., E. 1972. Exploración etnobotánica en maíz. Fitotecnia Latinoamericana 8: 46-51.

Hernández X., E. y G. Alanís F. 1978. Estudio morfológico de cinco nuevas razas de maíz de la sierra madre occidental de México: Implicaciones filogenéticas y fitogeográficas. Agrociencia 5(1):3-30.

IBPGR. 1982. Design of seed storage facilities for genetic conservation. Revised 1985 and 1990. International Board for Plant Genetic Resources. Rome. 100 p.

Kato, T. A., C. Mapes, L. M. Mera, J. A. Serratos, R. A. Bye. 2009. Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 116 p.

Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM). <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LBOGM.pdf>

Normas para Bancos de Genes. 1994. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. Roma. 14 p.

Ortega P., R. A., J. J. Sánchez G., F. Castillo G. y J. M. Hernández C. 1991. Estado actual de los estudios sobre maíces nativos en México. *In*: Ortega P., R. A., G. Palomino H., F. Castillo G., V. A. González H. y M. Livera M. (eds.). Avances en el Estudio de los Recursos Fitogenéticos de México. SOMEFI. Chapingo, México. pp: 161-185.

Qualset, C. O. y H. L. Shands. 2005. Safeguarding the future of U.S. agriculture: the need to conserve threatened collections of crop diversity worldwide. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Genetic Resources Conservation Program. Davis, CA, USA.

Rincón S., F. con aportaciones de F. Aragón C., B. Coutiño E., N. Gómez M., J. M. Hernández C., A. Ortega C., N. A. Ruíz Torres y V. A. Vidal M. 2007. Guía Práctica para la descripción preliminar de colectas de maíz. Proyecto global de maíces y sus parientes silvestres en México. CONABIO-INE-INIFAP. México, D. F. 6 p. Inédito.

Sánchez G. J. J., L. de la Cruz L., R. Miranda M., F. J. Santana M., J. Ron P., V. H. Ramos O., J. M. Hernández C., J. A. Ruiz C., F. Aragón C., S. Ramírez V., N. Gómez M., J. Cañedo C., V. A. Vidal M., S. Taba, Víctor Chávez T. y M. Rivas. 2008. Distribución geográfica del teocintle (*Zea spp.*) en México y situación actual de las poblaciones. Proyecto FZ002. Informe final en el marco del proyecto global de maíces. INIFAP.. México, D. F. 50 p.

Sánchez J, J., Goodman, M. y C. W. Stuber. 2000. Isozymatic and morphological diversity in the Races of maize of México. *Economic Botany*. 54(1): 43–59.

SIAP. 2008. Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SAGARPA. 208 p.

[http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/Comercio Exterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf). Consultado el 21 de febrero de 2011.

Sierra M., M., I. Meneses M., A. Palafox C., N. Francisco N., A. Zambada M., F. Rodríguez M., R. Lopez M., S. Barrón F., J. M. Uribe B., J. M. Hernández C. 2010. Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009, estados de Veracruz, Puebla y Tabasco. Proyecto FZ016. Informe final en el marco del proyecto global de maíces. Centro Regional Golfo Centro-Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP. 62 p.

SINAREFI (Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos). SNICS-SAGARPA.  
<http://www.sinarefi.org.mx/>

Sistema de Información Biótica. <http://www.conabio.gob.mx/biotica5/>

SNIB (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad). CONABIO.  
<http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/snib.html>

Taba, S., H. L. Shands y S. A. Eberhart. 2005. The growth of CIMMYT's maize collection with the introduction of Latin American maize landrace accessions through the Cooperative Regeneration Project. *En*: Taba, S. (ed.). 2005. Latin American maize germplasm conservation: regeneration, in situ conservation, core subsets, and prebreeding. Proceeding of a Workshop held at CIMMYT, abril 7-10, 2003. CIMMYT, Texcoco, México.

Wellhausen, E. J., L. M. Roberts, y E. Hernández X. 1951. Razas de Maíz en México, su Origen, Características y Distribución. Oficina de Estudios Especiales. Secretaria de Agricultura y Ganadería. México. Folleto Técnico No. 5. D.F. 237 p.

## APÉNDICE I.

### DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO GLOBAL “RECOPIACIÓN, GENERACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ACERCA DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍCES Y SUS PARIENTES SILVESTRES EN MÉXICO”

**Nota: información existente a enero 2011**

#### 1. CONVOCATORIA “CENTROS DE ORIGEN Y DE DIVERSIDAD GENÉTICA DEL MAÍZ EN MÉXICO”

##### **FX004 “El origen y diversificación del maíz”**

*Responsable:* Dr. Robert Arthur Bye Boettler

*Institución:* Jardín Botánico, Instituto de Biología. UNAM

*Costo:* \$250,000.00

*Institución financiadora:* SEMARNAT

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

- Dr. Take Ángel Kato Yamakake (autor). Colegio de Postgraduados.
- Dra. Cristina Mapes, M. C. Luz Ma. Mera Ovando, Dr. Robert A. Bye (autor). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dr. José Antonio Serratos Hernández (autor). Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Dr. Major M. Goodman (asesor). North Carolina State University.
- Dr. Bruce F. Benz (asesor). Texas Wesleyan University.
- Dr. José de Jesús Sánchez González (asesor). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.
- Dr. Rafael Ortega Paczka (revisor). Universidad Autónoma Chapingo
- Dr. Hugo Perales Rivera (revisor). Colegio de la Frontera Sur-San Cristobal de Las Casas.
- Dr. Julien Berthaud (revisor). Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier.

*Resultados esperados:* Documento descriptivo y analítico que considere las diferentes hipótesis de los centros de origen y diversificación del maíz.

*Resultados obtenidos:*

- El equipo a cargo de este proyecto generó el documento “Origen y diversificación del maíz”, el cual fue revisado por seis reconocidos especialistas en el tema de maíz.
- Se impulsó desde la CONABIO la publicación de dicho informe como libro intitulado “Origen y diversificación del maíz, una revisión analítica”, del cual se imprimió un tiraje de 1000 ejemplares (Anexo 11).
- El proyecto concluyó a satisfacción total.

## 2. CONVOCATORIA “COMPUTARIZACIÓN DE COLECCIONES CIENTÍFICAS, CON COLECTAS DE MAÍZ NATIVO, TEOCINTLE O *TRIPSACUM* EN MÉXICO”

### **Proyecto: FY001 “Base de datos de colecciones de maíces nativos teocintles y *Tripsacum* de México”**

*Responsable:* Dr. Juan Manuel Hernández Casillas

*Institución:* Programa de Recursos Genéticos del INIFAP

*Costo* \$1,976,529.28

*Institución financiadora:* SEMARNAT

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

M. C. Flavio Aragón Cuevas (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valles Centrales.

Enrique Díaz Solís (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Yolanda Beltrán Vargas (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Dr. Alejandro Ortega Corona (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Norman E. Borlaug.

M. C. Juan Pablo Pérez Camarillo (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Dr. Sergio Ramírez Vega (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Sierra de Chihuahua.

Dr. José Alfonso Aguirre Gómez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Bajío.

Dr. Néstor Espinosa Paz (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Centro de Chiapas.

Dr. Noel Orlando Gómez Montiel (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Iguala.

Dr. José Luis Arellano Vázquez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Dr. José Ron Parra (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. José de Jesús Sánchez González (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Suketoshi Taba (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Dr. Luis Manuel Arias Reyes (colaborador). Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV). del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Mérida.

Dr. Hugo Rafael Perales Rivera (colaborador). El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad San Cristóbal de las Casas.

M. C. Jaime Díaz de la Cruz (colaborador). Probiodiversidad A.C.

Resultados:

Productos y resultados	Comprometidos	Entregados
<b>1.Registros</b>	14,403 de maíz, 180 de teocintle y 160 de <i>Tripsacum</i>	14,935 de maíz, 249 de teocintle y 116 de <i>Tripsacum</i>
<b>2.Base de datos</b>	Base de datos en excel con al menos 14,743 registros (14,403 de maíz, 180 de teocintle y 160 de <i>Tripsacum</i> )	Base de datos en excel con 15,300 registros (14,935 de maíz, 249 de teocintle y 116 de <i>Tripsacum</i> )
<b>3.Hojas de codificación</b>	Hojas de codificación de las accesiones depositadas en las colecciones de los campos experimentales del INIFAP de Valles Centrales, Istmo, Guerrero, Chihuahua, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Puebla y Chiapas en archivos pdf.	Se recibieron en CONABIO 12,040 hojas de codificación en archivo digital de colecciones de Valles Centrales, Hidalgo y Oaxaca.
<b>4.Fotografías</b>	Archivos digitales con las fotografías de todos los documentos (pasaportes, etiquetas, libros de campo, etc.) así como las accesiones (semillas, mazorcas, etc.) de las colecciones de los campos experimentales del INIFAP Valles Centrales, Istmo, Guerrero, Chihuahua, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Puebla y Chiapas.	Se recibieron en CONABIO 9,576 fotografías (9,445 de accesiones de maíz y 131 de teocintle) de la colección de maíz del banco de germoplasma del INIFAP-CEVAMEX.
<b>5.Curación</b>	Curación del 100% de la colección institucional del INIFAP a nivel 7 (captura de los datos de los ejemplares o accesiones con los campos mínimos del Anexo 1 en una base de datos)	Se entregó una base de datos de 15,300 registros en Excel de la colección institucional del INIFAP con los campos mínimos obligatorios del Anexo 1 (nivel 7).
<b>6.Captura de datos en Biótica</b>	El 100% de la información recibida en Excel se capturará en la base Biótica 4.5	Toda la información recibida se ha capturado en Biótica 4.5 en la CONABIO.
<b>7.Informes</b>	Cuatro informes de avances y un informe final	Cuatro informes de avances y un informe final

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FY001)

**FY002 “Computarización de colecciones científicas institucionales de accesiones de maíz financiadas por el SINAREFI red maíz”**

*Responsable:* Dr. Juan Apolinar Aguilar

*Institución:* Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos-Red Maíz

*Costo:* \$ 25,000.00

*Institución financiadora:* CIBIOGEM

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

Dr. Fernando Castillo González (asesor). Instituto de Recursos Genéticos y Productividad (IREGEP), Colegio de Postgraduados.

Ing. Virgilio Moreno Figueroa (colaborador). Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

C. Claudia Illesca Palma (capturista). Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI).

*Resultados:*

<b>Productos y resultados</b>	<b>Comprometidos</b>	<b>Entregados</b>
<b>1. Registros</b>	800 a 900 registros	405 registros de Chiapas
<b>2. Bases de datos (bd)</b>	Una bd en Biótica versión 4.5	No se entregó bd Biótica
<b>3. Áreas consideradas</b>	Datos de registros correspondientes a los estados de: Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sonora, Tamaulipas y Yucatán	Sólo se entregaron datos del estado de Chiapas
<b>4. Fotografías</b>	Fotografías digitales de todas las colectas de maíces nativos	339 fotografías editadas en presentación Power Point (por lo que no podrán usarse para el banco de imágenes de CONABIO)
<b>5. Pasaportes</b>	Fichas de datos de pasaporte	405 pasaportes de Chiapas con información incompleta y sin determinación racial
<b>6. Informe</b>	Informes del proyecto	Se entregó un informe final de actividades

CONVOCATORIA “CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL MAÍZ NATIVO Y SUS PARIENTES SILVESTRES EN MÉXICO (RECOLECTA)”

**FZ001 “Estudio de la diversidad genética y su distribución de los maíces criollos y sus parientes silvestres en Michoacán”**

*Responsable:* Dr. José Alfredo Carrera Valtierra

*Institución:* Centro Regional Universitario Centro Occidente, Universidad Autónoma Chapingo

*Costo:* \$182,150.00

*Institución financiadora:* SEMARNAT

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

Dr. José Ron Parra (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. José de Jesús Sánchez González (asesor). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Moisés Martín Morales Rivera (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Luis Sahagún Castellanos (colaborador). Centro Regional Universitario Centro Occidente (CRUCO), Universidad Autónoma Chapingo.

Dr. Fidel Márquez Sánchez (colaborador). Centro Regional Universitario Centro Occidente (CRUCO), Universidad Autónoma Chapingo.

Resultados:

Productos y resultados	Comprometidos	Entregados
<b>1.Registros</b>	320 registros de maíces nativos	678 registros de maíces nativos
	100 registros de teocintle	102 registros de teocintle
<b>2.Bases de datos</b>	Base de datos con 320 registros de maíz criollo	Base de datos con 678 registros de maíz
	Base de datos con 100 registros de teocintle	Base de datos con 102 registros de teocintle
<b>3.Resguardo de las colectas</b>	Oficio del Banco de Germoplasma IMAREFI de colectas de maíz y teocintle de este proyecto	2 oficios donde consta la entrega de 486 muestras de maíces y 93 accesiones de teocintle al Banco de Germoplasma del IMAREFI
<b>4.Colectas de herbario</b>	Al menos 100 plantas de teocintle, una de cada colecta para el herbario	Se reportan 102 colectas de teocintle. Se informa del depósito de 93 accesiones en el Banco de Germoplasma del IMAREFI, pero no se especifica si se obtuvieron ejemplares de herbario y en qué colección se depositaron
<b>5.Artículo científico</b>	Artículo científico en revista indexada	Se recibió el manuscrito “Diversidad genética parcial de los maíces criollos del estado de Michoacán”. Aún no se publica.
<b>6.Fotografías</b>	Fotografías representativas de cada muestra	Se recibieron en CONABIO 1154 fotografías: 1052 de maíz y 102 de teocintle
<b>7.Pasaportes</b>	Copia escaneada o fotocopiada del pasaporte de cada muestra	Se recibieron en CONABIO copias de 687 pasaportes de maíz y 92 de teocintle.
<b>8.Informes</b>	Dos informes parciales y un final	Dos informes parciales y un final
<b>10.Áreas de recolecta</b>	Exploración para recolecta en 10 regiones socioeconómicas diferentes de Michoacán: Valle de Apatzingan, Tierra Caliente, Oriente, Centro, Bajío, Ciénega de Zacapu, Meseta Purépecha, Costa (Sierra Madre del Sur), Pátzcuaro-Ziarahuen y Ciénega de Chapala.	Se tienen registros de colectas de las 10 regiones convenidas. Aunque se informó que no fue suficientemente muestreada la región Costa, Tierra Caliente y Apatzingan, por eso en esta Comisión se autorizó colectar, en una segunda fase como proyecto FZ023, estas áreas del estado.

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ001)

**FZ002 “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México”**

*Responsable:* Dr. Alejandro Ortega Corona

*Institución:* Programa de Recursos Genéticos del INIFAP

*Costo:* \$2, 284,602.39

*Institución financiadora:* SEMARNAT

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

*Coordinación:* Dr. Alejandro Ortega Corona y M. C. Manuel de Jesús Guerrero Herrera

*Exploración, colecta, identificación de colectas:* Dr. Juan Manuel Hernández Casillas

*Exploración y colecta por componente y estado*

*Componente Maíz*

*Coahuila:* Froylán Rincón Sánchez (encargado). Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (UAAAN).

Francisco Zamora Cancino (colaborador). Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (UAAAN).

Cesar Julián Hernández Pardo (colaborador). Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (UAAAN).

Norma A. Ruiz Torres (colaboradora). Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (UAAAN).

Claudia Nallely Illescas Palma (colaboradora). Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (UAAAN).

Lidia Ramón Gayosso (colaboradora). Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (UAAAN).

*Nayarit:* Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez (encargado). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Santiago Ixcuintla

M. C. Oscar Cota Agramont (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Norman E. Borlaug

Dr. Filiberto Herrera Cedano (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Santiago Ixcuintla

Dr. Roberto Valdivia Bernal (colaborador). Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)

M. C. Francisco de Jesús Caro Velarde (colaborador). Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)

M. C. Gilberto González Rodríguez (colaborador). Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)

*Nuevo León:* Dr. Juan Valadez Gutiérrez (encargado). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Las Huastecas.

Dr. Julio Cesar García Rodríguez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Las Huastecas.

*Sinaloa:* M. C. Oscar Palacios Velarde (encargado). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Ing. Luis Alberto Peinado Fuentes (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

*Sonora:* Dr. Alejandro Ortega Corona (encargado). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Norman E. Borlaug.

M. C. Oscar Cota Agramont (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Norman E. Borlaug

Ing. Luis Alberto Peinado Fuentes (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

*Tamaulipas:* Dr. Juan Valadez Gutiérrez (encargado). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Las Huastecas.

Dr. Julio Cesar García Rodríguez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Las Huastecas.

Dr. José Ernesto Cervantes Martínez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Las Huastecas.

*Componente Teocintle:* Dr. José de Jesús Sánchez González (encargado). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Lino de la Cruz Larios (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Roberto Miranda Medrano (colaborador). Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), Universidad de Guadalajara.

Dr. Francisco Javier Santana Michel (colaborador). Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), Universidad de Guadalajara.

Dr. José Ron Parra (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

M. C. Victor Hugo Ramos Ortíz (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Chiapas.

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Dr. José Ariel Ruíz Corral (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Centro Altos de Jalisco.

M. C. Flavio Aragón Cuevas (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valles Centrales.

M. C. Sergio Ramírez Vega (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Sierra de Chihuahua.

Dr. Noel Orlando Gómez Montiel (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Iguala.

M. C. Juan Cañedo Castañeda (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Iguala.

Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Santiago Ixcuintla.

Dr. Suketoshi Taba (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

M. C. Víctor Hugo Chávez Tovar (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Ing. Marcial Rivas (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

*Componente Tripsacum:* Dr. Noel Orlando Gómez Montiel (encargado). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Iguala.

Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Santiago Ixcuintla.

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

M. C. Flavio Aragón Cuevas (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valles Centrales.

Dr. Bulmaro Coutiño Estrada (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Chiapas.

Dr. José de Jesús Sánchez González (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Francisco Javier Santana Michel (colaborador). Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), Universidad de Guadalajara.

Dr. Roberto Miranda Medrano (colaborador). Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), Universidad de Guadalajara.

Dr. Lino de la Cruz Larios (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Suketoshi Taba (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Dra. Dennise E. Costich (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

M. C. Manuel González Ledesma (colaborador). Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

*Resultados:*

<b>Componente Maíz</b>		
Coahuila	1 base de datos en Biótica 75 registros de maíces nativos con sus respectivos pasaportes, fotografía y oficios de resguardo	1 base de datos en Biótica con 90 registros de maíces nativos y sus correspondientes pasaportes y fotografías. Oficios de resguardo de la UAAAN y CEVAMEX-INIFAP
Sinaloa	1 base de datos en Biótica 200 registros de maíces nativos con sus respectivos pasaportes, fotografía y oficios de resguardo	2 bases de datos en Biótica, una con 20 registros (Sinaloa 2006) y otra con 152 registros (Sinaloa 2008), e igual número pasaportes; 13 fotografías de la primera base y 357 de la segunda. Oficio de resguardo del C.E. Valle del Yaqui-INIFAP
Nuevo León	1 base de datos en Biótica 75 registros de maíces nativos con sus respectivos pasaportes, fotografía y oficios de resguardo	1 bases de datos en Biótica con 75 registros e igual número de pasaportes; 223 fotografías. Oficio de resguardo del CEVAMEX-INIFAP
Tamaulipas	1 base de datos en Biótica 75 registros de maíces nativos con sus respectivos pasaportes, fotografía y oficios de resguardo	1 bases de datos en Biótica con 95 registros e igual número de pasaportes; 285 fotografías. Oficio de resguardo del CEVAMEX-INIFAP
Nayarit	1 base de datos en Biótica 150 registros de maíces nativos con sus respectivos pasaportes, fotografía y oficios de resguardo	3 bases de datos en Biótica con 132 registros (Nayarit 2004: 45 registros; Nayarit 2006: 19 registros y Nayarit 2008: 68 registros), 105 pasaportes y 138 fotografías; Oficios de resguardo del C.E. Valle del Yaqui-INIFAP
Sonora	1 base de datos en Biótica 150 registros de maíces nativos con sus respectivos pasaportes, fotografía y oficios de resguardo	1 bases de datos en Biótica con 86 registros e igual número de pasaportes; 222 fotografías;
<b>Componente teocintle</b>		
Teocintle	1 base de datos en excel 150 registros de maíces nativos con sus respectivos pasaportes, fotografía y oficios de resguardo	1 bases de datos en Excel con 248 registros; 157 pasaportes; 34 fotografías.
<b>Componente Tripsacum</b>		
Tripsacum	1 base de datos en excel 100 registros de maíces nativos con sus respectivos pasaportes, fotografía y oficios de resguardo	1 bases de datos en Excel con 176 registros; 143 pasaportes.
<b>Productos adicionales</b>		
Una base de teocintle con 731 registros históricos		

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ002)

**FZ003 “Diversidad y distribución altitudinal de maíces nativos en la región de los Loxicha, Sierra Madre del Sur Oaxaca”**

*Responsable:* Dra. Beatriz Rendón Aguilar

*Institución:* Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

*Monto:* \$334,100.00

*Institución donadora:* CIBIOGEM

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

Dr. Rafael Ortega Paczka (asesor). Dirección de Centros Regionales , Universidad Autónoma Chapingo. P de Biól. Verónica Aguilar Rojas (colaboradora). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I).

Biól. María del Consuelo Aragón Martínez (colaboradora). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I).

P de Biól. Luis Alberto Bernal Ramírez (colaborador). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I).

M.C. Amelia Cornejo Romero (colaboradora). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I).

Biól. Mireya Hernández Hernández (colaboradora). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I).

Biól. Eric Vides Borrell (colaborador). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I).

*Resultados:*

<b>Productos y resultados</b>	<b>Comprometidos</b>	<b>Entregados</b>
<b>1.Registros</b>	900 a 1000 registros de maíz	955 registros de ejemplares
	4 registros de teocintle	No se obtuvieron muestras de teocintle
<b>2.Bases de datos</b>	Una base de datos en Biótica 4.5	Se recibió una base de datos en Biótica con 955 registros
<b>3.Áreas de recolecta</b>	Exploración en 30 comunidades de los municipios: San Agustín Loxicha, Candelaria Loxicha, San Bartolomé Loxicha, Santa Catarina Loxicha y San Baltazar Loxicha en Oaxaca.	Se hizo exploración en los 5 municipios comprometidos, pero solamente en 16 comunidades
<b>4.Resguardo de las colectas</b>	Depositar un duplicado de las colectas de maíz en los bancos de germoplasma BANGEV de la UACH y BGM-INIFAP del CEVAMEX. Y un duplicado de las colectas de teocintle en los herbarios: BANGEV de la UACH, Ramón Riva y Nava Esparza de la UAM-I y MEXU de la UNAM	Se recibió oficio de resguardo de 73 muestras de maíz en BANGEV. No se obtuvieron colectas de teocintle
<b>5.Artículo científico</b>	Un escrito sobre la variación morfológica de de las variedades criollas y otro sobre la caracterización de las poblaciones de teocintle que se publicarán en una revista internacional e indexada	Se ha recibido un informe final, el cual, de acuerdo con información del responsable, se incluirá en una compilación
<b>6.Fotografías</b>	Archivo fotográfico de cada variedad de maíz.	Se recibieron en CONABIO 5,502 fotografías
<b>7.Pasaportes</b>	Fotocopias pasaportes de 1800 mazorcas muestreadas en campo	Se recibieron en CONABIO 856 pasaportes. Estos corresponden a los 955 registros de la base de datos
<b>8.Informes</b>	Dos informes parciales y un informe final	Dos informes parciales y un informe final

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ003)

**FZ007 “Monitoreo y recolección de la diversidad de razas de maíz criollo en la región de la Huasteca en México para complementar las colecciones de los bancos de germoplasma de INIFAP y CIMMYT”**

*Responsable:* Dr. Suketoshi Taba.

*Institución:* Banco de Germoplasma de Maíz, CIMMYT

*Costo:* \$388,400.00

*Institución financiadora:* CIBIOGEM

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

M. C. Víctor Hugo Chávez Tovar (asesor). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Ing. Marcial Rivas (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Ing. Martín Rodríguez Alvarado (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Ing. Juan Jesús Salinas Lea (colaborador). Cooperadores locales en la región de la Huasteca.

Ing. Víctor Manuel Aquino Meraz (colaborador). Comisión de Atención de Denuncias y Reclamos 06, Tantoyuca, Veracruz (CADER).

MVZ. Sacrovir H. Morín G. (colaborador). Comisión de Atención de Denuncias y Reclamos 04, Tamazunchale, San Luis Potosí (CADER).

Ing. Leocadio Martínez Hernández (colaborador). Cooperadores locales en la región de la Huasteca.

*Resultados:*

<b>Productos y resultados</b>	<b>Comprometidos</b>	<b>Entregados</b>
<b>7. Registros</b>	200 registros de maíces nativos	292 registros de maíces nativos
<b>8. Bases de datos</b>	Una base de datos en excel	Se entregaron 3 bases de datos en Excel correspondientes a los estados de Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz
<b>9. Áreas de recolecta</b>	Exploración en 33 municipios correspondientes a la Región de la Huasteca ubicada en los estados de: Hidalgo (8), San Luis Potosí (13) y Veracruz (12)	Exploración de 21 municipios de los estados de Hidalgo (8), San Luis Potosí (7) y Veracruz (6)
<b>10. Resguardo de las colectas</b>	Nuevas accesiones de maíz tropical dentado amarillo, blanco, azul y negro de las razas Tuxpeño, Tepecintle, y Olotillo, serán añadidas a las colecciones actuales de maíces criollos del INIFAP y del CIMMYT.	Oficios de resguardo de las colectas obtenidas a los bancos de germoplasma de INIFAP y del CIMMYT
<b>11. Fotografías</b>	Toma de fotografías de las accesiones	Se recibieron en CONABIO 298 fotografías
<b>12. Pasaportes</b>	Entrega de la copia de los pasaportes de las accesiones	Se recibieron en CONABIO 292 pasaportes
<b>13. Artículo científico</b>	El resultado de la misión de colecta, evaluación y caracterización se publicara en una revista científica indexada	Se solicitó que en el momento que someta el artículo a una revista y sea aceptado remita una copia a esta Comisión.
<b>14. Informes</b>	Dos informes parciales y un informe final	Dos informes parciales y un informe final
<b>Productos adicionales</b>		
Participación en el XXII Congreso nacional y II Internacional de fitogenética. Del 21 al 26 de septiembre 2008. Tipo de presentación: Cartel		
Resultados del análisis de la detección de transgenes presentes accidentalmente en semilla de maíz, del laboratorio de Sanidad de Semillas del CIMMYT		

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ007)

## FZ011 “Diversidad y distribución del género *Tripsacum* (Poaceae: Tripsacinae) en México”

Nota: Debido a la dificultad del tratamiento taxonómico de este género, este proyecto se encuentra en un fuerte retraso. Se ha acordado con el responsable la conclusión de la totalidad de los compromisos de este proyecto a finales de 2011.

*Responsable:* M. en C. Manuel González Ledesma.

*Institución:* Universidad Autónoma Chapingo.

*Costo:* \$417,750.00

*Institución donadora:* CIBIOGEM

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

M. C. Patricia Vera Caletti (corresponsable). Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

Dra. Patricia Dávila (asesora). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Dr. Suketoshi Taba (colaborador). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Dra. Denise Costich (colaboradora). Cornell University.

*Resultados:*

Productos y resultados	Comprometidos	Entregados
<b>1.Registros</b>	100 registros de colectas y 450 registros de revisión de colecciones	384 registros (51 de recolecta)
<b>2.Bases de datos</b>	Una base de datos en Biótica	Base de datos con 384 registros
<b>3.Áreas de recolecta</b>	Exploración en los estados de Sin., Dgo., Zac., S.L.P., Col., Nay., Jal., Mich., Edo. Méx., Gro., Oax. y Chis.	Se reportan 51 recolectas en 27 municipios de 9 estados
<b>4.Recolecta</b>	100 ejemplares de herbario (3 a 5 duplicados); material vegetativo (macollos con parte de suelo); semillas (artejos)	Se indica que se han montado 150 hojas de herbario
<b>5.Revisión de colecciones</b>	Revisión de colecciones en herbarios nacionales: ANSM (UAAAN), CHAPA (CP), ENCB (IPN), IBUG (U. de G.), IEB (INECOL), MEXU (UNAM), XAL (INECOL), BPHM (UAEH) y CIMMYT. Herbarios de Estado Unidos: BH (CU), MO (MOBOT), NY (NYBG) y US (USMN).	El responsable ha informado de la revisión de las colecciones BPH, MEXU, ENCB y XAL
<b>6.Identificación</b>	Identificación crítica de las especies de <i>Tripsacum</i> presentes en diferentes colecciones	Identificación parcial de 7 especies de <i>Tripsacum</i> .
<b>7.Clave</b>	Elaboración de una clave dicotómica para la identificación de especies	Aun no se entrega
<b>8.Descripciones</b>	Descripciones morfológicas de las especies presentes en México, integrando números de cromosomas y niveles de ploidía	Se han recibido la descripción morfológica de 7 especies conocidas. El responsable informó de la descripción de 10 nuevas especies.
<b>9.Distribución</b>	Información de distribución de cada especie	No hemos recibido información al respecto
<b>10.Conservación <i>In situ</i></b>	Información sobre estado de conservación <i>in situ</i> de poblaciones selectas de <i>Tripsacum</i>	No hemos recibido información al respecto
<b>11.Resguardo de duplicados de herbario</b>	Conservar duplicados en los herbarios BPHM (UAEH), MEXU (UNAM), CHAPA (CP), BH (CU) e IBUG (U. de G.)	El responsable informó del depósito y montaje de 150 ejemplares en el herbario BPHM

<b>12.Conservación <i>ex situ</i> de germoplasma</b>	El material vegetativo se incorporarán a la colección viva del CIMMYT en Tlaltizapan de Morelos y eventualmente al INIFAP. Resguardo de semillas para conservación <i>ex situ</i> y para el desarrollo de recursos genéticos en CIMMYT e INIFAP	Se trabajará sobre la identificación y determinación de procedencia de los ejemplares de la colección viva de Tlaltizapan, Morelos del CIMMYT
<b>13.Fotografías</b>	Toma de fotografías del material colectado, de los herbarios y de la colección viva	Se recibieron en CONABIO 157 fotografías
<b>14.Informes</b>	Tres informes parciales y un informe final	Tres informes parciales

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ011)

Primera versión

## FZ014 “Colecta de maíces nativos en regiones estratégicas de la península de Yucatán”

*Responsable:* Dr. Javier Orlando Mijangos Cortés

*Institución:* Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

*Costo:* \$332,100.00

*Institución financiadora:* CIBIOGEM

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

Dr. Jaime Martínez Castillo (colaborador). Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. (CICY)

Ing. Miguel Ángel Fernández Barrera (colaborador). Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. (CICY)

M. C. Erick Alberto Aguilera Cauch (colaborador). Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. (CICY)

Filogonio May Pat (colaborador). Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. (CICY).

Paulino Simá Polanco (colaborador). Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. (CICY).

Dr. Luis Latournerie Moreno (colaborador). Instituto Tecnológico de Conkal (ITC).

M. C. Juan Ramón Pérez Pérez (colaborador). Centro Regional Universitario Península de Yucatán (CRUPY), Universidad Autónoma Chapingo .

M. C. Augusto Cámara Mota (colaborador). Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR).

Dr. Daniel Zizumbo Villareal (colaborador). Centro Regional Universitario Península de Yucatán (CRUPY), Universidad Autónoma Chapingo.

*Resultados:*

Productos y resultados	Comprometidos	Entregados
<b>1.Registros</b>	200 registros en los que se encuentren representadas al menos tres razas diferentes ( <i>Nal Tel, Dzit Bacal y Tuxpeño</i> )	317 registros de maíces nativos. 162 de colectas obtenidas durante el desarrollo del proyecto y 155 colectas anteriores a este.
<b>2.Bases de datos</b>	Una base de datos en Biótica versión 4.5 con los registros de colecta	Base de datos en Biótica 4.5 con 162 registros y una base de datos Excel con 155 registros.
<b>3.Áreas de recolecta</b>	Exploración en los estados de Campeche (Hopelchen), Quintana Roo (Felipe Carrillo Puerto) y Yucatán (Tizimin, Temozón, Valladolid, Chichimilá, Tixcacalcupul, Santa Elena, Oxhutzcab y Yekax)	Con base en la aclaración del responsable, sólo en los municipios Chichimilá y Tixcacalcupul no se obtuvieron colectas por la incidencia de fenómenos meteorológicos
<b>4.Resguardo de las colectas</b>	Entregar al Banco Nacional de Germoplasma Vegetal (BANGEV) de la UACH las colectas de maíz de este proyecto	Pendiente
<b>5.Artículo científico</b>	Artículo científico en revista indexada	No se ha recibido un manuscrito en esta comisión
<b>6.Fotografías</b>	Fotografías digitales de las colectas de maíces nativos de la península de Yucatán que se obtengan del proyecto	Se han recibido en CONABIO 155 fotografías
<b>7.Pasaportes</b>	Se entregarán fichas de datos de pasaporte	Se recibieron en CONABIO 162 pasaportes de colectas obtenidas durante el proyecto
<b>8.Informes</b>	Tres informes parciales	Tres informes parciales y un informe final

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ014)

**FZ015 “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo en Nuevo León”**

*Responsable:* Dr. Francisco Zavala García

*Institución:* Universidad Autónoma de Nuevo León

*Costo:* \$225,100.00

*Institución financiadora:* CIBIOGEM

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

Dra. Evelyn Ortíz Pérez (colaboradora). Facultad de Agronomía , Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Dra. Marisela Pando Moreno (colaboradora). Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

M. C. Juan Martínez Medina (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campo experimental General Terán.

Dr. Glafiro Alanís Flores (colaborador). Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

*Resultados:*

<b>Productos y resultados</b>	<b>Comprometidos</b>	<b>Entregados</b>
<b>1.Registros</b>	270 registros de maíces nativos en convenio, posteriormente 80 registros de acuerdo con el oficio DTEP48109.	75 registros de maíces nativos
<b>2.Bases de datos</b>	Una base de datos en Biótica 4.5	Una base de datos en Biótica 4.5 con 75 registros
<b>3.Recolectas</b>	Recolectar 80 muestras de maíces nativos durante el desarrollo del proyecto	Se exploró y colectó en 25 municipios de la parte norte y centro norte del estado. Se reportó la obtención de 75 muestras
<b>4.Resguardo de las colectas</b>	Las accesiones de maíz serán depositadas en el Banco de Germoplasma de la Facultad de Agronomía, UANL	Se recibió carta de resguardo de 75 colectas de maíz en el Banco de Germoplasma de Facultad de Agronomía de la UANL y carta de resguardo de 49 muestras en el Banco de Germoplasma del Maíz-INIFAP
<b>5.Fotografías</b>	Fotografías representativas de cada muestra	Se recibieron en CONABIO 105 fotografías (61 de muestras y 44 de sitios). Para 14 muestras no se obtuvo imagen
<b>6.Pasaportes</b>	Copia escaneada o fotocopiada del pasaporte de cada muestra	Se recibieron en CONABIO 75 pasaportes incluidos en el informe final.
<b>7.Mapas</b>	Mapas de distribución de maíces nativos colectados	Se incluyó en el informe final
<b>8.Informes</b>	Dos informes parciales y un informe final	Dos informes parciales y un informe final

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ015)

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

*Responsable técnico del proyecto:* Dr. Alejandro Ortega Corona

*Institución:* Programa de Recursos Genéticos, INIFAP

*Costo:* \$4, 646, 538.51

*Institución financiadora:* SAGARPA

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

*Coordinación:* Dr. Alejandro Ortega Corona y M. C. Manuel de Jesús Guerrero Herrera

*Exploración, colecta, identificación de colectas:* Dr. Juan Manuel Hernández Casillas

*Exploración y colecta por región y estado*

*Chihuahua:* Moisés René García Holguín (responsable). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Sierra de Chihuahua.  
José Cruz Jiménez Galindo (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Sierra de Chihuahua.  
Rodolfo Jacinto Soto (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Sierra de Chihuahua.  
Gamaliel Orozco Hernández (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Delicias.

*Centro:* Dr. Ricardo Ernesto Preciado Ortiz (responsable). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Bajío.

M. C. Arturo Daniel Terrón Ibarra (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Bajío.

Dr. José Alfonso Aguirre Gómez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Bajío.

M. C. Luís Alberto Noriega González (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Bajío.

M. C. Andrea Susana Cruz Morales (colaboradora). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Bajío.

M. C. Juan Pablo Pérez Camarillo (encargado en Hgo.). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Ing. Leocadio Martínez Hernández (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

TSU. Sandra Franco Ramírez (colaboradora). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

Ing. Elisa Raquel Martínez (colaboradora). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (encargado en Edo. Méx, y D.F.). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Dra. Micaela de la O Olan (colaboradora). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Dr. Gilberto Esquivel Esquivel (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Dr. Andrés María Ramírez (encargado en Tlax.). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Sitio experimental Tlaxcala.

Biol. Emanuel Muñoz de la Vega (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Sitio experimental Tlaxcala.

Lic. Arce Ríos Sosa (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Sitio experimental Tlaxcala.

Dr. Miguel Ángel Ávila Perches (encargado en S.L.P.). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Bajío.

José Roberto Augusto Dorantes González (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Bajío.

Héctor Guillermo Gámez Vázquez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental San Luís.

Dr. Alfredo Josué Gámez Vázquez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Unión Agrícola Regional Centro.

*Golfo Centro:* Dr. Mauro Sierra Macías (responsable). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Cotaxtla.

Dr. Isaac Meneses Márquez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Cotaxtla.

M. C. Artemio Palafox Caballero (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Cotaxtla.

Néstor Francisco Nicolás (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Cotaxtla.

M. C. Andrés Zambada Martínez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Cotaxtla.

M. C. Flavio A. Rodríguez Montalvo (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Cotaxtla.

M. C. Rosalio López Morgado (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Cotaxtla.

M. C. Sabel Barrón Freyre (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Huimanguillo.

Ing. José Miguel Uribe Bernal (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental San Martinito.

*Noroeste:* M. C. Manuel de Jesús Guerrero Herrera (responsable). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Norman E. Borlaug.

M. C. Oscar Cota Agramont (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Norman E. Borlaug.

Ing. Luis Alberto Peinado Fuentes (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

*Norte Centro:* M. C. Adán Castillo Rosales (responsable). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de Guadiana.

M. C. Esperanza Quezada Guzmán (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Pabellón de Arteaga.

M. C. Abraham de Alba Ávila (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Pabellón de Arteaga.

Dr. Luis Roberto Reveles Torres (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Zacatecas.

*Pacífico Centro:* Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez (responsable). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Santiago Ixcuintla.

M. C. Aarón Morfín Valencia (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Tecoman.

M. C. Abraham García Berber (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Tecoman.

Dr. Filiberto Herrera Cedano (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

M. C. Manuel de Jesús Guerrero Herrera (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Norman E. Borlaug.

Dr. Noel Orlando Gómez Montiel (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Iguala.

Dra. Micaela de la O Olan (colaboradora). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Dr. José Ron Parra (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. José de Jesús Sánchez González (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

M. C. Ángel Jiménez Cordero (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Lino de la Cruz Larios (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Humberto Ramírez Vega (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

*Pacífico Sur:* Dr. Noel Orlando Gómez Montiel (responsable). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Iguala.

Dr. Bulmaro Coutiño Estrada (colaborador). Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Chiapas.

Ing. Alberto Trujillo Campos (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Zacatepec.

*Sureste:* M. C. Guillermo Aguilar Castillo (responsable). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Mocochá.

M. C. Héctor Torres Pimentel (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Mocochá.

Dr. Juan Medina Méndez (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Mocochá.

M. C. Raymundo Javier Nava Padilla (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Mocochá.

Resultados:

Región	Comprometidos	Entregados
<b>Centro</b> (Gto., Qro., Hgo., Méx., Tlax., D. F. y S.L.P)	Una base de datos con 1100 registros de maíces nativos y 5 registros de teocintle, y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final	Una base de datos* con 1153 registros de maíz y 6 registros de teocintle, y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final por cada estado (Edo. Méx. y D. F. en un solo informe).
<b>Golfo Centro</b> (Ver., Pue., Tab.)	Una base de datos 1280 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final	Una base de datos* con 1452 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes; 1128 caracterizaciones, 985 fotografías; oficios de resguardo de colectas de los estados de Veracruz y Puebla. Un informe final que incluye los tres estados.
<b>Norte Centro</b> (Ags., Dgo., Zac.,)	Una base de datos 350 registros de maíz y tres de <i>Tripsacum</i> y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final	Una base de datos* con 357 registros de maíz y 14 registros de herbarios de <i>Tripsacum</i> ; correspondiente número de pasaportes, fotografías y caracterizaciones de maíz; oficios de resguardo. Informe final de cada estado.
<b>Pacífico Centro</b> (Jal., Col., Nay.)	Una base de datos 249 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final	Una base de datos* con 293 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes; 205 fotografías; 61 caracterizaciones; oficio de resguardo de colectas de Nayarit. Un informe final de cada estado.
<b>Pacífico Sur</b> (Chis., Gro., Mor.)	Una base de datos 1500 registros de maíz, 10 de teocintle y 50 de <i>Tripsacum</i> y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final	Una base de datos* con 1509 registros de maíz y 11 de teocintle y 45 de <i>Tripsacum</i> , y correspondiente número de pasaportes; 1015 fotografías; 932 caracterizaciones de maíz; oficios de resguardo. Informe final que incluye los tres estados.
<b>Sureste</b> (Camp., Q. Roo, Yuc.)	Una base de datos 150 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final	Una base de datos* con 144 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes; 119 fotografías; 143 caracterizaciones y un informe final que incluye los tres estados.
<b>Noroeste</b> (B.C.N., B. C. S.)	Una base de datos 20 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final	Una base de datos* con 12 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes, fotografías, caracterizaciones y un informe final
<b>Chihuahua</b>	Una base de datos 450 registros de maíz y correspondiente número de pasaportes, caracterizaciones, fotografías y oficios de resguardo de colectas. Informe final	Una base de datos* con 450 registros de maíz, 3 de teocintle y 38 de <i>Tripsacum</i> , correspondiente número de pasaportes de maíz y teocintle, 1316 fotografías de maíz, 9 de teocintle y 77 de <i>Tripsacum</i> y 450 caracterizaciones de maíz; informe final y oficio de resguardo de accesiones de maíz

\*Las bases de datos fueron capturadas en su totalidad en la CONABIO a partir de los insumos (pasaportes, fotografías, caracterizaciones que aportaron los responsables de cada región del proyecto)

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ016)

**FZ018 “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y *Tripsacum* en el estado de Tamaulipas**

*Responsable:* Dr. Manuel Raymundo Garza Castillo

*Institución:* Universidad Autónoma de Tamaulipas

*Costo:* \$206,007.00

*Institución financiadora:* CIBIOGEM

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

Biól. Claudia Elena González Romo (colaboradora). Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT).

Dr. Arturo Mora Olivo (colaborador). Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT).

Ing. Ramón López de León (colaborador). Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT).

Manuel Lara Villalón (colaborador). Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT).

Tec. Luis Eligio Hernández Rodríguez (colaborador). Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT).

Tec. Josefina Sifuentes Silva (colaboradora). Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT).

Lic. Beatriz Adriana Guerrero Vázquez (colaboradora). Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT).

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (colaborador). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Valle de México.

Dr. Jesús Valdés Reyna (colaborador). Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (UAAAN).

Dr. Rafael Ortega Paczka (colaborador). Dirección de Centros Regionales, Universidad Autónoma Chapingo.

*Resultados:*

<b>Productos y resultados</b>	<b>Comprometidos</b>	<b>Entregados</b>
<b>1.Base de datos</b>	Bases de datos con 203 registros (200 de maíz y 3 de <i>Tripsacum</i> )	Bases de datos con 279 registros de maíz y 9 registros de <i>Tripsacum</i>
<b>2.Pasaportes</b>	Copia escaneada o fotocopiada del pasaporte de cada muestra	279 pasaportes de maíz y 9 de <i>Tripsacum</i>
<b>3.Fotografías</b>	Fotografías representativas de cada muestra	347 fotografías (329 de maíz y 18 de <i>Tripsacum</i> )
<b>4.Depósito de muestras en bancos de germoplasma</b>	Depósito de accesiones de maíz en bancos de germoplasma de IEA-UAT, UAAAN e INIFAP	Se recibieron copias de oficios de resguardo de 70 duplicados en BANGEV y 76 en IEA-UAT, así como oficios de envío a INIFAP
<b>5.Depósito de ejemplares en herbarios</b>	Los ejemplares de <i>Tripsacum</i> serán depositados en los herbarios ANSM, MEXU y UAT	Se recibió una copia de la carta de entrega de ejemplares al Herbario UAT y ANSM
<b>6.Artículo Científico</b>	Una publicación sometida a alguna revista indexada	Se envió artículo científico en proceso de revisión
<b>7.Informes</b>	Tres informes parciales y un informe final	Tres informes parciales y un informe final

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ018)

**FZ023 “Estudio de la diversidad de maíz en la región Costa de Michoacán y áreas adyacentes de Jalisco y Colima”**

*Responsable:* Dr. José Alfredo Carrera Valtierra

*Institución:* Universidad Autónoma Chapingo

*Costo:* \$ 203,000.00

*Institución financiadora:* CIBIOGEM

*Participantes o colaboradores del proyecto:*

Dr. Héctor Lozoya Saldaña (responsable administrativo). Centro Regional Universitario Centro Occidente (CRUCO), Universidad Autónoma Chapingo.

Dr. José Ron Parra (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. José de Jesús Sánchez González (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Moisés Martín Morales Rivera (colaborador). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara.

Dr. Luis Sahagún Castellanos (colaborador). Centro Regional Universitario Centro Occidente (CRUCO), Universidad Autónoma Chapingo.

Dr. Fidel Márquez Sánchez (colaborador). Centro Regional Universitario Centro Occidente (CRUCO), Universidad Autónoma Chapingo.

*Resultados esperados:*

<b>Productos y resultados</b>	<b>Comprometidos</b>	<b>Entregados</b>
<b>1.Base de datos</b>	Captura por la CONABIO de datos de pasaportes y caracterización en Biótica 5.0	Se capturaron en Biótica 5.0 en la CARB, 297 pasaportes entregados por el responsable.
<b>2.Pasaportes</b>	Copia escaneada o fotografía de 150 pasaportes	289 pasaportes impresos
<b>3.Caracterización</b>	Caracterizaciones de mazorcas de 150 colectas de maíces nativos	291 hojas impresas con datos de caracterización
<b>4.Área de colecta</b>	Regiones Costa, Tancitaro y Monarca de Michoacán, Sierra de Coalcomán, Sur de Jalisco y Nevado de Colima	Se informó de recolecta en las regiones Sureste de Jalisco, Costa de Michoacán, Oriente, Centro, Pátzcuaro-Zirahuen y Meseta Purépecha
<b>5.Resguardo en banco de germoplasma</b>	Entrega de 150 muestras de maíces nativos o más al banco de germoplasma del Instituto de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Fitogenéticos (IMAREFI) de la Universidad de Guadalajara	Se comunicó en el informe final de la entrega de 284 muestras al IMAREFI y que sólo espera el responsable el oficio de resguardo y los números de identificación de las muestras
<b>6.Fotografías</b>	150 fotografías de cada muestra y archivo Excel con información de las imágenes	Se recibieron en CONABIO 568 fotografías
<b>7.Informe Final</b>	Entrega de informe final de actividades como un documento completo	Un informe final

Se adjuntan los resultados obtenidos (Anexo 8 FZ023)

## Apéndice II

### INDICE COMENTADO DE ANEXOS ELECTRÓNICOS DEL INFORME DE GESTIÓN

Los anexos electrónicos están organizados en una serie de carpetas cuyo nombre indica el anexo referido. A continuación se describe brevemente su contenido:

#### **ANEXO 1: Lista de Participantes**

El archivo contiene la lista de las personas que participaron en las diferentes actividades asociadas al Proyecto Global de Maíces.

#### **ANEXO 2. Relación de informes trimestrales o parciales**

El Archivo presenta una tabla que indica la relación de los informes trimestrales, integrados y extraordinarios que han sido entregados a las instancias financiadoras a lo largo del desarrollo del proyecto al 1 de diciembre de 2010.

#### **ANEXO 3. Instrumentos jurídicos de financiamiento**

En esta carpeta se encuentran las versiones escaneadas de los instrumentos jurídicos firmados con las Instituciones Financiadoras:

- a) SEMARNAT: Carta de Intención (Primera etapa del proyecto)
- b) CIBIOGEM: Convenio de colaboración (Segunda etapa del proyecto).
- c) SAGARPA: Contrato de Donación Onerosa (Tercera etapa del proyecto).

#### **ANEXO 4: Convocatorias a invitaciones a concurso**

En esta carpeta se encuentran las subcarpetas:

- a) Centros de origen y diversidad genética.  
Incluye los archivos de las 2 convocatorias emitidas para la línea de acción “Centros de origen y diversidad genética del maíz en México”.
- b) Computarización de Colecciones.  
Incluye los archivos de las 3 convocatorias emitidas para la línea de acción “Computarización de colecciones científicas con colectas de maíz nativo, teocintle o *Tripsacum* en México.”
- c) Conocimiento diversidad distribución.  
Incluye los archivos de las 2 convocatorias emitidas para la línea de acción “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, a través de proyectos de recolecta”.

## ANEXO 5: Directorios

Archivos con información recopilada con los datos de investigadores especialistas en maíz y de colecciones que tienen registros de maíz, teocintles o *Tripsacum*:

- Colecciones recientes de Maíz en México
- Directorio Red Maíz\_SINAREFI. (Fuente: página Web de la Red Maíz SINAREFI 2006)
- DirectorioColecciones\_30012007

## ANEXO 6: Reuniones y Talleres

Este anexo contiene información relativa a los talleres de análisis y reuniones que se llevaron a cabo.

### a) Carpeta Reuniones:

El archivo “Relación Reuniones” contiene una tabla resumen de las reuniones de coordinación reportadas.

En la subcarpeta correspondiente a cada reunión (“reunión\_fecha”), se encuentran los documentos mencionados en la tabla, asociados a cada una de las reuniones.

### b) Carpeta Talleres:

Esta carpeta incluye los documentos relativos a los talleres que se llevaron a cabo con los especialistas.

Se incluyen 4 subcarpetas:

- “Taller\_esp\_15\_dic\_2006”, referente al taller con especialistas en la cual se trabajó en generar los objetivos y las bases para las convocatorias a invitaciones a concurso;
- “Taller\_esp\_27\_28\_ago\_2009”, correspondiente al taller de especialistas del 27 y 28 de agosto de 2009, la cual presenta una ficha resumen del taller;
- “Taller\_esp\_10\_11\_feb\_2010”, referente al taller de especialistas del 10 y 11 de febrero de 2010, la cual presenta una ficha resumen del taller;
- “Taller\_esp\_17\_18\_mar\_2010”, correspondiente al taller de especialistas del 17-18 de marzo de 2010, la cual presenta un archivo con una ficha resumen del taller y una tabla descriptiva de las razas de maíz que fue resultado del taller.

## ANEXO 7: Guía de Colecta

Se incluyen 2 archivos:

- Una Guía práctica para la descripción preliminar de colectas de maíz en el contexto del proyecto global.
- Un instructivo de colecta para *Tripsacum*.

## ANEXO 8: Resultados Proyectos

Esta carpeta incluye una subcarpeta para cada uno de los proyectos específicos:

- Proyecto FX004

La subcarpeta incluye los archivos del Convenio (Convenio No\_FBX004\_2007.pdf), del documento final producto del Convenio (EL\_ORIGEN\_Y\_DIVERSIFICACION DE\_MAIZ\_ene\_09), y del oficio de finiquito del proyecto emitido por la DTEP de la CONABIO.

A partir del documento final se publicó el libro: “*Origen y Diversificación del maíz. Una revisión analítica*”, de los autores Kato Yamakake T. A., Mapes Sánchez C., Mera Ovando L. M., Serratos Hernández J. A. y Bye Boettler R. A. (Este último fue publicada con un apoyo posterior de la CONABIO y está disponible en la liga: <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/origenDiv.html> ).

- Proyectos FY001, FZ001, FZ002, FZ003, FZ007, FZ011, FZ014, FZ015, FZ018, FZ023

Cada subcarpeta correspondiente a cada proyecto incluye a su vez sub-carpetas donde se encuentra la siguiente documentación asociada al proyecto:

- Convenio
- Informe final
- En los casos en que se cuenta con un oficio de Resguardo de muestras en un Banco de germoplasma, este se incluye también en la carpeta oficio de resguardo

- Proyecto FZ016

Se conforma de 2 subcarpetas iniciales

- Convenio de 7 Regiones  
Se subdivide a su vez en ocho subcarpetas: una que contiene el convenio general para las siete regiones que considera el proyecto y siete subcarpetas que contienen la información específica generada para cada una de las regiones consideradas; estas a su vez contienen información organizada de la misma manera que los proyectos anteriores citados (Informe final, y oficio de resguardo de ser el caso)
- Chihuahua  
Contiene la documentación organizada de la misma manera que los proyectos anteriores citados.

### **ANEXO 9: Análisis especialistas**

Esta carpeta contiene las carpetas con los archivos de los informes de los análisis realizados por especialistas.

### **ANEXO 10: Actividades CONABIO**

En este anexo se incluyen documentos que describen las actividades llevadas a cabo por las áreas dentro de la CONABIO más involucradas en el marco del proyecto global.

### **ANEXO 11: Presentación Origen y diversificación**

La presentación del libro “*Origen y diversificación del maíz. Una revisión analítica*”, de los autores Kato Yamakake T. A., Mapes Sánchez C., Mera Ovando L. M., Serratos Hernández J. A. y Bye Boettler R. A., se llevó a cabo el 1 de octubre de 2009 en el Auditorio Jaime Torres Bodet, del Museo de Antropología. (Este libro fue publicado con un apoyo posterior de la CONABIO),

Esta carpeta contiene los documentos relativos a la presentación de la publicación:

- Presentación del Ing. Juan Elvira Quesada (Discursolibrooriginedelmaiz.pdf)
- Presentación del Dr. José Sarukhán (discursoSarukhan.pdf)
- Presentación del Dr. Major Goodman (Goodman\_english.pdf y Goodman\_castellano.pdf)
- Presentación del Dr. Takeo Kato (ComentariosLibroKato.pdf)

Estos documentos, y la publicación están disponibles en la liga:

<http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/origenDiv.html>

### **ANEXO 12: Exploración y colecta**

Archivo que detalla la cobertura de la exploración y la colecta de maíz y sus parientes silvestres.

### **ANEXO 13: Base de datos**

En este anexo se incluye la base de datos al corte del 14 de octubre de 2010. El archivo adjunto describe los campos que la componen