

CONVENIO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL MAÍZ NATIVO Y SUS PARIENTES SILVESTRES EN MÉXICO". QUE CELEBRAN POR UNA PARTE NACIONAL FINANCIERA, S.N.C., EN SU CARÁCTER DE FIDUCIARIA DEL FIDEICOMISO DENOMINADO "FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD " REPRESENTADA POR LA SECRETARÍA TÉCNICA DEL FONDO MTRA. ANA LUISA GUZMÁN Y LÓPEZ FIGUEROA Y POR LA OTRA, EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS, REPRESENTADO POR SU DIRECTOR GENERAL EL DR. PEDRO BRAJCICH GALLEGOS, PARTES A LAS QUE EN LO SUCESIVO Y PARA LOS EFECTOS DE ESTE CONVENIO PODRÁ DENOMINARSELES COMO EL "FONDO" Y LA "INSTITUCIÓN", RESPECTIVAMENTE, CON LA INTERVENCIÓN DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD REPRESENTADA POR LA DIRECTORA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS M. EN C. MARÍA DEL CARMEN VÁZQUEZ ROJAS, PARTE A LA QUE EN LO SUCESIVO Y PARA LOS EFECTOS DE ESTE CONVENIO PODRÁ DESIGNARSELE COMO LA "CONABIO", DE CONFORMIDAD CON LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

#### ANTECEDENTES

1. Por Acuerdo del Presidente de la República de fecha 13 de marzo de 1992, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 del mismo mes y año, se crea la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**), la cual quedó constituida por el Titular del Ejecutivo Federal, con el carácter de Presidente de la misma y por los Titulares de las Secretarías de Relaciones Exteriores, de Hacienda y Crédito Público, de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Desarrollo Urbano y Ecología, de Educación Pública, de Salud y de Pesca.
2. En el Acuerdo de referencia, se establece que la Comisión tendrá por objeto coordinar las acciones y estudios relacionados con el conocimiento y la preservación de las especies biológicas, así como promover y fomentar actividades de investigación científica para la exploración, estudio, protección y utilización de los recursos biológicos tendientes a conservar los ecosistemas del país y a generar criterios para su manejo sustentable.
3. Por Decretos y Acuerdos que reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal o reforman el acuerdo ya citado, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 25 de mayo de 1992, el 11 de noviembre de 1994, el 28 de diciembre de 1994 y el 30 de noviembre de 2000, se establece lo siguiente, respectivamente: la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología es sustituida en sus funciones por la Secretaría de Desarrollo Social; se integra la Secretaría de Turismo a la Comisión Intersecretarial para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca que absorbe las funciones de la Secretaría de Pesca; y finalmente cambia a Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
4. Por contrato de fecha 18 de mayo de 1993 se constituyó en Nacional Financiera, S.N.C., en su carácter de Institución Fiduciaria el "FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD ", el cual tiene por objeto el integrar un Fondo con recursos en numerario y en especie para promover, financiar y apoyar las actividades de la "CONABIO" en materia de fomento, desarrollo y administración de proyectos para la exploración, estudio, protección, utilización y difusión de los recursos biológicos tendientes a conservar los ecosistemas del país y a generar criterios para su manejo sustentable.

*G. Ortega*

*Am*

*M. Vázquez Rojas*

*[Handwritten signature]*

## DECLARACIONES

- I. Declara el "FONDO" por conducto de su representante que:
- a) La "CONABIO" ha expresado su interés en que el "FONDO" la apoye con los recursos necesarios para la realización del proyecto objeto del presente Convenio.
  - b) El Comité Técnico del propio "FONDO" en ejercicio de las facultades que le fueron conferidas en el contrato de Fideicomiso, en su sesión de fecha 2 de mayo de 2007, acordó la celebración de este Convenio con la "INSTITUCIÓN" para llevar a cabo el proyecto "Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México" en apoyo de la "CONABIO".
  - c) Cuenta con los recursos financieros suficientes para sufragar los costos de este Convenio.
  - d) Tiene su domicilio en Liga Periférico-Insurgentes Sur N° 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010 México, D.F.
- II. Declara la "INSTITUCIÓN" que:
- a) De conformidad con lo previsto en el Artículo 14 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales en relación con su Decreto de creación de fecha 28 de septiembre del 2001. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de octubre del mismo año, es un Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, el cual a partir del 17 de junio de 2003, fue reconocido como Centro Público de Investigación (CPI) de conformidad con la Ley de Ciencia y Tecnología, según la resolución publicada en el citado órgano informativo, el 16 de junio del 2003.
  - b) Tienen por objeto realizar investigaciones científicas y tecnológicas en el campo agrícola, pecuario y forestal; la capacitación de recursos humanos, el desarrollo e innovación tecnológica en la referida materia, así como la prestación de servicios relacionados con su objeto.
  - c) Tiene entre sus atribuciones generar conocimientos e innovaciones tecnológicas que contribuyan a la productividad, competitividad, rentabilidad y desarrollo sustentable de las cadenas agroindustriales, agrícolas, pecuarias y forestales en las regiones agroecológicas que conforman el país; buscando el aprovechamiento racional y la conservación de los Recursos Naturales; desarrollar y promover investigación de vanguardia para contribuir a la solución de los problemas de productividad, competitividad, sustentabilidad y equidad del sector agrícola, pecuario y forestal del país; promover y apoyar la transferencia de conocimientos y tecnologías agrícolas, pecuarias y forestales de acuerdo a las necesidades y demandas prioritarias de la sociedad y los productores; suscribir acuerdos, convenios, contratos y cualquier otro instrumento jurídico en el sector público, federal, estatal o municipal y sector privado de carácter nacional e internacional; prestar servicios que tengan relación con sus atribuciones y a través de la suscripción de los instrumentos legales que correspondan.
  - d) Para el ejercicio de sus atribuciones, cuenta con 8 (ocho) Centros de Investigación Regional, que son: Noroeste, Noreste, Centro, Norte Centro, Pacífico Sur, Pacífico Centro, Sureste, y Golfo Centro; 24 (veinticuatro) Direcciones de Coordinación y Vinculación, ubicándose una en cada entidad federativa en todo el país y 5 (cinco) Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria que son Microbiología, Parasitología Animal, Fisiología y Genética Animal, Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales y Producción Sostenible.

GFS

Co. Pedregal C.

hom

Manu

AS

- e) El Dr. Pedro Brajeich Gallegos, en su carácter de Director General cuenta con capacidad jurídica para contratar y obligarse en los términos del presente convenio, según lo dispuesto por el Artículo 22 fracción I, II y 59 fracción I de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales en relación con el Artículo octavo, del decreto de creación del Organismo Público Descentralizado denominado Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).
- f) Señala como domicilio, para tal efecto del presente Convenio el ubicado en Progreso No. 5, Colonia Barrio de Santa Catarina, Código Postal 04010, México Distrito Federal.

Con base en lo anterior, el "FONDO", la "INSTITUCIÓN", y la "CONABIO" acuerdan las siguientes:

## CLÁUSULAS

**PRIMERA.** El "FONDO" encomienda a la "INSTITUCIÓN", la realización del proyecto "Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México".

**SEGUNDA.** La "INSTITUCIÓN" se obliga a realizar los trabajos inherentes al proyecto objeto de este Convenio, de acuerdo con el programa de actividades y el presupuesto que se establecen en el proyecto aprobado que se acompaña como **Anexo 1**, manifestando las tres partes su conformidad para que se incorpore, debidamente rubricado, al presente Convenio como parte integrante del mismo. El o los responsables del proyecto y los participantes de nivel equivalente a mandos medios, serán los establecidos en el proyecto.

Cualquier cambio en las actividades programadas, presupuesto aprobado o responsables y participantes establecidos, que se requiriera durante la realización del proyecto, necesita ser autorizado previamente por la "CONABIO".

**TERCERA.** El "FONDO" cubrirá a la "INSTITUCIÓN" por los trabajos a que se refiere la Cláusula anterior, la cantidad de **\$2,469,550.00** (Dos millones cuatrocientos sesenta y nueve mil quinientos cincuenta pesos 00/100 M. N.) que incluye todos los gastos que se originen como consecuencia de tales trabajos, por lo que la "INSTITUCIÓN" no podrá exigir retribuciones por algún otro concepto. Dicha cantidad se pagará en cuatro partidas correspondientes a: **\$1,210,000.00** (un millón doscientos diez mil pesos 00/100 M. N.) a la firma del Convenio, **\$1,000,000.00** (un millón de pesos 00/100 M. N.) el día 15 de enero de 2008, **\$170,000.00** (ciento setenta mil pesos 00/100 M. N.) el día 15 de mayo de 2008 y **\$89,550.00** (ochenta y nueve mil quinientos cincuenta pesos 00/100 M. N.) a la entrega del informe final a satisfacción de la "CONABIO".

Las comprobaciones de los recursos a recibir por parte de la "INSTITUCIÓN" se realizarán a través de la entrega de una factura por cada aportación recibida.

**CUARTA.** La "INSTITUCIÓN" ejercerá el presupuesto tal y como se establece en el **Anexo 1**; el presupuesto no podrá modificarse sin previa autorización por escrito de la "CONABIO". Cualquier cantidad que no se gaste de acuerdo con dicho presupuesto deberá devolverse al "FONDO".

Al término de los trabajos del proyecto, los bienes instrumentales y de cualquier otra índole, así como el equipo aportado y el que se llegara a adquirir para la instrumentación del objeto del presente Convenio, serán donados y quedarán en propiedad de la "INSTITUCIÓN", quien los dará de alta en sus inventarios.

*Q. Ortega C.*

*[Signature]*

*[Signature]*  
*new*

*[Signature]*  
*[Signature]*

La "INSTITUCIÓN" se compromete a destinar el uso de este equipo a actividades similares a las estipuladas en el presente Convenio o a la continuación de ellas después de la vigencia de este Convenio.

**QUINTA.** La "INSTITUCIÓN" se obliga a ejecutar los trabajos objeto de este Convenio en un plazo no mayor de **doce meses** a partir de la fecha de su firma, y de acuerdo con el calendario de trabajo que se establece en el **Anexo 2**. Las tres partes que suscriben este Convenio manifiestan su conformidad para que este Anexo 2, debidamente firmado, se incorpore al presente Convenio como parte integrante del mismo.

Los informes técnicos de avance y los finales, con los resultados acordados en el proyecto, deberán entregarse a la "CONABIO" en las fechas establecidas en el calendario de trabajo (Anexo 2); cualquier cambio que se requiriera durante la realización del proyecto, deberá ser aprobado por la "CONABIO", según lo establecido en la Cláusula Novena.

**SEXTA.** El "FONDO" faculta a la "CONABIO" para que lleve a cabo la supervisión de los trabajos encomendados a la "INSTITUCIÓN" y del presupuesto aprobado para llevarlos a cabo, a fin de que verifique el avance del proyecto conforme al programa establecido y el ejercicio de los recursos financieros según lo autorizado.

La "CONABIO" acepta expresamente llevar a cabo la supervisión de los trabajos y del ejercicio de los recursos encomendados por el "FONDO" a la "INSTITUCIÓN" y ésta manifiesta su conformidad con que la supervisión quede a cargo de la "CONABIO".

La "CONABIO" informará al "FONDO" de cualquier incumplimiento por parte de la "INSTITUCIÓN" en relación al programa y calendario de trabajo o el ejercicio presupuestal, y entregará al "FONDO" copia del informe final de la "INSTITUCIÓN" una vez que haya sido aceptado a satisfacción de la "CONABIO".

**SÉPTIMA.** El presente Convenio tendrá una vigencia de **doce meses**, contados a partir de la fecha de su firma y podrá ser prorrogado previo acuerdo de las partes.

**OCTAVA.** Durante la vigencia del presente Convenio la "CONABIO" podrá sugerir modificaciones al programa de trabajo dando aviso con oportunidad a la "INSTITUCIÓN" y ésta se obliga a cumplir con las instrucciones correspondientes, previo acuerdo por escrito de ambas partes de las nuevas condiciones requeridas para cumplirlas, debiendo invariablemente considerar los ajustes presupuestales que correspondan.

**NOVENA.** En los casos a que se refiere la Cláusula anterior o cuando por cualquier otra causa no imputable a la "INSTITUCIÓN" le fuere imposible llevar a cabo los trabajos dentro del plazo estipulado en la Cláusula Quinta, solicitará oportunamente y por escrito la prórroga que considere necesaria, estableciendo los motivos en que apoya su solicitud, la "CONABIO" resolverá sobre la justificación y procedencia de la prórroga y en su caso, concederá la que haya solicitado la "INSTITUCIÓN" o la que estime conveniente, y hará las modificaciones correspondientes al programa.

Si los trabajos no pudieran ejecutarse dentro del plazo señalado por causas imputables a la "INSTITUCIÓN", ésta podrá solicitar también prórroga, pero será optativo para la "CONABIO" el concederla o negarla. En caso de negarla, podrá exigir a la "INSTITUCIÓN" el cumplimiento del Convenio, ordenándole que adopte las medidas necesarias a fin de que los trabajos se concluyan oportunamente, o bien podrá solicitar al "FONDO" proceda a rescindir el Convenio de conformidad con lo establecido en la Décima Primera.

*C. G. Cortez C.*  
*[Handwritten signatures]*

DÉCIMA. La "INSTITUCIÓN" conviene en que si no ejecuta los trabajos dentro del plazo que se expresa en la Cláusula Quinta, o dentro de la prórroga que le haya sido concedida, en su caso, aun cuando la demora obedezca a causas justificadas a juicio de la "CONABIO", los pagos por cubrir establecidos en la Cláusula Tercera podrán posponerse o cancelarse sin perjuicio del derecho que tiene el "FONDO" de optar entre exigir el cumplimiento del Convenio o rescindirlo.

DÉCIMA PRIMERA. El "FONDO" podrá a su elección rescindir el presente Convenio o exigir su cumplimiento, en los casos siguientes:

- a) Porque la "INSTITUCIÓN" no inicie los trabajos objeto de este Convenio, en la fecha estipulada o no los realice de conformidad con el programa elaborado.
- b) Porque la "INSTITUCIÓN" transmita total o parcialmente por cualquier título los derechos derivados de este Convenio sin la aprobación expresa y por escrito del "FONDO".
- c) En general, por incumplimiento de la "INSTITUCIÓN" a cualquiera de las obligaciones derivadas del presente Convenio y de los ordenamientos jurídicos aplicables.

DÉCIMA SEGUNDA. De acuerdo a los informes de la "CONABIO", el "FONDO" comunicará por escrito a la "INSTITUCIÓN" el hecho u omisión que constituya el incumplimiento de sus obligaciones a efecto de que ella, en el término de 10 (diez) días exponga por escrito lo que a su derecho convenga.

Si transcurrido dicho plazo, la "INSTITUCIÓN" no manifiesta nada en su defensa, o si analizadas sus razones por el "FONDO" éste estima que no son satisfactorias, declarará rescindido el Convenio.

DÉCIMA TERCERA. Las partes manifiestan su conformidad con que la autoría intelectual de los resultados producto del proyecto, sea de la "INSTITUCIÓN".

DÉCIMA CUARTA. La "CONABIO" podrá publicar o hacer uso de los resultados del proyecto, dando el debido crédito a las contribuciones originales de sus autores. Esta publicación o uso podrá, en algunos casos, tener restricciones o características que se especificarán en los términos de referencia del Anexo 3. Las tres partes manifiestan su conformidad para que este Anexo 3, debidamente firmado, se incorpore al presente Convenio como parte integrante del mismo.

La "INSTITUCIÓN" y/o quienes lleven a cabo el proyecto, podrán publicar o hacer uso de los resultados obtenidos, siempre y cuando mencionen que el proyecto se llevó a cabo con el apoyo financiero de la "CONABIO". Esta publicación o uso podrá, en algunos casos, tener restricciones que se especificarán en los términos de referencia (Anexo 3).

Si como resultado directo del proyecto, la "CONABIO" hiciera una publicación cuya edición tuviera regalías, se establecerá en el Contrato de edición con la empresa editora que las regalías correspondientes (en la proporción que se acuerde entre las partes), se adjudiquen al o a los autores y/o a la "INSTITUCIÓN". En todo caso, corresponderá a la editorial efectuar los pagos de regalías y a los titulares cobrarlas, sin necesidad de intervención de la "CONABIO". Los acuerdos al respecto se establecerán en el Anexo 3.

DÉCIMA QUINTA. Queda expresamente estipulado que este Convenio se suscribe en atención a que cada una de las partes cuenta con el personal necesario para dar cumplimiento a las obligaciones que adquiere derivadas de lo establecido en este documento y, por lo tanto, en ningún momento se le considerará como intermediaria de cualquier otra de las partes, respecto del personal que ocupe para dicho cumplimiento. Cada parte exime a las otras de cualquier responsabilidad que a este respecto existiere.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

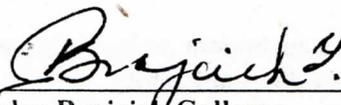
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*

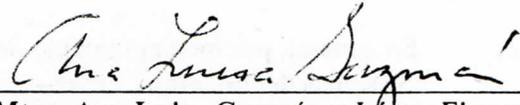
DÉCIMA SEXTA. Para la interpretación y cumplimiento de este Convenio, así como para todo aquello que no esté expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Federales de la Ciudad de México en los casos de controversia, por tanto las partes renuncian al fuero que resulte por razón de su domicilio actual o futuro.

El presente Convenio se firma en cuatro ejemplares, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diez días del mes de septiembre de dos mil siete.

LA "INSTITUCIÓN"

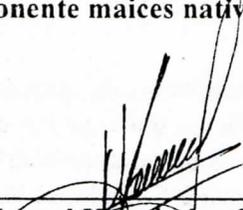
EL "FONDO"

  
Dr. Pedro Brajcion Gallegos  
Director General

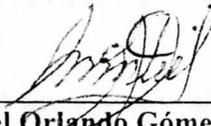
  
Mtra. Ana Luisa Guzmán y López Figueroa  
Secretaria Técnica

*ortega*  
  
Dr. Alejandro Ortega Corona  
Responsable del proyecto  
y del componente maices nativos

LA "CONABIO"

  
Dr. Juan Manuel Hernández Casillas  
Responsable Administrativo del  
componente Teocintle.

  
M. en C. Ma. del Carmen Vázquez Rojas  
Directora Técnica de Evaluación de Proyectos

  
Dr. Noel Orlando Gómez Montiel  
Responsable del componente *Tripsacum*

ANEXO 1



CONABIO

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**Título del proyecto:** Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México.

**Advertencia:** Esta propuesta reúne los tres componentes de esta convocatoria: los maíces nativos de los estados del norte de México y sus parientes silvestres, Teocintle y *Tripsacum*.

**Institución u organización:**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.  
Calle Progreso no. 5, Edificio Principal, Viveros de Coyoacán, Colonia del Carmen  
C. P. 04100 México, D. F. Teléfono (55) 55549731, 55549328, Fax (55) 56589425.

**COORDINADOR GENERAL Y  
RESPONSABLE DEL COMPONENTE MAÍCES NATIVOS**

Dr. Alejandro Ortega Corona  
Investigador Titular C  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
[ortega.alejandro@inifap.gob.mx](mailto:ortega.alejandro@inifap.gob.mx)  
Calle Tamaulipas 229 norte, Colonia Centro, C. P. 8500 Cd. Obregón, Sonora,  
Teléfono (644) 4144030

**RESPONSABLE ADMINISTRATIVO DEL COMPONENTE TEOCINTLE**

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas  
Investigador Titular C  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**RESPONSABLE TÉCNICO DEL COMPONENTE TEOCINTLE**

Dr. José de Jesús Sánchez González  
Profesor e Investigador  
Universidad de Guadalajara  
[jjsanche@cucba.udg.mx](mailto:jjsanche@cucba.udg.mx)

**RESPONSABLE DEL COMPONENTE *Tripsacum***

Dr. Noel Orlando Gómez Montiel  
Investigador Titular C  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
[gomez.noel@inifap.gob.mx](mailto:gomez.noel@inifap.gob.mx)

**Lista de resultados general (tres componentes):**

1. Cantidad de muestras: 1,125 de maíz, 150 de Teocintle y 150 de *Tripsacum* (1,425 en total).
2. 7 Bases de datos de colectas de maíces nativos del norte de México (una por estado) en el Sistema Biótica 4.5.
3. 1 Base de datos de colectas y otra con información histórica de Teocintle; ambas en Excel.
4. 1 Base de datos de colectas de *Tripsacum* en el Sistema Biótica 4.5
5. Mapas en el Sistema Biótica, de la distribución por estado de las muestras colectadas.

**Monto total solicitado (IVA incluido):** \$ 2'469,550.00 (Dos millones, cuatrocientos sesenta y nueve mil quinientos cincuenta pesos M. N.)

**Duración del proyecto:** Doce meses

*Paul R*  
*... fundamento en*

*A. Ortega C.*  
*11/01/07*  
*11/01/07*

## **1. COMPONENTE: MAÍCES NATIVOS DE LOS ESTADOS DEL NORTE DE MÉXICO.**

### **a. Carátula**

#### **Responsable del componente:**

Dr. Alejandro Ortega Corona  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)  
Campo Experimental Valle del Yaqui  
Calle Dr. Norman E. Borlaug Km. 12, Apartado Postal 515, C. P. 85000 Cd. Obregón, Sonora.  
Teléfono (644) 4145700

#### **Investigadores participantes/Actividades:**

##### **Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)**

Dr. Alejandro Ortega Corona (C. E. Valle del Yaqui, Sonora): Recolección y conservación en Sonora, clasificación.  
Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez (C. E. Santiago Ixcuintla, Nayarit): Recolección, caracterización y conservación en Nayarit.  
M. C. Oscar Palacios Velarde (C. E. Valle de Culiacán, Sinaloa): Recolección, caracterización y conservación en Sinaloa.  
M. C. Manuel de Jesús Guerrero Herrera (C. E. Valle del Yaqui, Sonora): Recolección, caracterización y conservación en Sonora.  
M. C. Oscar Cota Agramont (C. E. Valle del Yaqui, Sonora): Recolección, caracterización y conservación en Sonora.  
M. C. Sergio Ramírez Vega (C. E. Sierra de Chihuahua): Recolección, caracterización y conservación en Chihuahua.  
Dr. José Ernesto Cervantes Martínez (C. E. Sur de Tamaulipas): Recolección, caracterización y conservación en Tamaulipas y Nuevo León.

##### **Universidad Autónoma Antonio Narro**

Dr. Froylán Rincón Sánchez: Recolección, caracterización y conservación en Coahuila.

Al final de esta sección, se anexan las cartas compromiso de los investigadores corresponsables del componente maíz.

#### **Lista de resultados:**

1. Cantidad de muestras: 1,125 de maíz.
2. 7 Bases de datos de colectas de maíces nativos del norte de México en el Sistema Biótica 4.5, que incluye una sección de Access, copia del pasaporte y fotografías de cada muestra.
3. Mapas en el Sistema Biótica de la distribución por estado de las muestrsa colectadas.

**Monto solicitado: \$ 1'675,650.00 (Un millón, seiscientos setenta y cinco mil seiscientos cincuenta pesos M. N.)**

**Duración del proyecto: 12 meses**

*S. F. R.* *A.* *Ortega C.*  
*Manuel*  
*Rincón*

## **b. Resumen:**

Mesoamérica y en particular México, es considerada una región con mega-diversidad biológica y centro de origen del maíz, que en el transcurso de los siglos ha venido convirtiéndose en recursos genéticos esenciales, que contribuyen al sustento humano, pecuario e industrial y ahora energético de la humanidad. La evidencia biotecnológica de los lustros recientes, señalan al Teocintle anual *Zea mays* ssp. *parviglumis* Iltis y Doebley, como el progenitor del maíz moderno *Zea mays* L. ssp. *mays*, y a la cuenca del Río Balsas como la región donde han concurrido el Teocintle y el maíz moderno, manteniendo su intercambio genético, que con la selección por las etnias mexicanas han dado lugar a la extraordinaria diversidad que en condiciones precarias aún mantienen. En la actualidad los centros de diversidad biológica, como el del maíz, se ven amenazados con intensidad creciente, por factores socio-económicos, bióticos y abióticos. Este proyecto es parte del esfuerzo nacional para explorar y coleccionar nuevamente los maíces nativos y actualizar el conocimiento sobre su distribución y diversidad en los estados de México. Con este propósito, este proyecto pretende continuar y ampliar la recolección de los maíces nativos en el norte de México iniciada en años recientes con el apoyo del SINAREFI, realizando en esta ocasión la exploración en los estados de Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, y Nayarit, para obtener 1125 muestras de maíz y llevar a cabo su clasificación racial; depositar para su conservación *ex situ*, muestras representativas en los Bancos de germoplasma de los campos experimentales del INIFAP en cada estado, y en el Banco Central del INIFAP. La información será incorporada a la base de datos del Sistema Biótica, para disponibilidad de la comunidad científica y personas interesadas; así como los mapas de distribución actualizados. Es importante señalar que este es un esfuerzo inicial para conocer la distribución actual de los maíces nativos de los estados del norte de México, y se recomienda que se continúe por los próximos dos o tres años, dado que la aleatoriedad de la ocurrencia de factores bióticos y abióticos, influyen en el éxito de la obtención de muestras. La recolección y la conservación son componentes indisolubles que deben contemplarse íntegramente, para propósitos de conservación a mediano y largo plazo, por lo que deben formularse estrategias para el desarrollo de instalaciones que lo permitan.

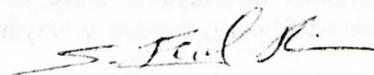
**Palabras clave:** maíces nativos, *Zea mays* L. ssp. *mays*, diversidad, distribución

## **c. Objetivos**

**General:** Conocer la diversidad y distribución geográfica actual de los maíces nativos, en los estados del norte de México.

### **Particulares:**

1. Recolectar los maíces nativos en los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas, Chihuahua, Coahuila y Nuevo León.
2. Caracterizar e identificar a nivel de razas los maíces nativos del norte de México colectados.
3. Elaborar siete Bases de Datos en el Sistema Biótica 4.5 desarrollado por la CONABIO, de los maíces nativos del norte de México (una por estado).
4. Elaborar mapas de distribución de las colectas obtenidas, utilizando el Sistema Biótica desarrollado por la CONABIO.



Gustavo C.  
Molina  
INIFAP

#### d. Antecedentes:

En la región norte de México, el cultivo del maíz ha tomado importancia en los años recientes, principalmente en Sinaloa en condiciones de riego. Pero aún prevalece la siembra de maíz en condiciones de temporal, que es donde se utilizan mayormente los maíces nativos. En el periodo 1999-2005 en los estados del norte de México, Sinaloa y Nayarit, se sembraron un promedio de 442,000 ha en condiciones de temporal, en el ciclo primavera-verano (Cuadro 1). Las condiciones limitantes por la escasa y errática precipitación pluvial (con excepción de Nayarit), en que se siembran los maíces nativos, con un elevado nivel de siniestralidad (32% de la superficie sembrada), provoca que se obtengan rendimientos bajos (1.2 ton/ha en promedio). En condiciones de riego, se utilizan híbridos de maíz, y en condiciones de temporal, aún prevalecen los maíces nativos, pero también se siembran variedades comerciales de polinización libre y en pequeñas áreas que cuentan con riego dentro de las zonas temporales, se utiliza semilla de híbridos, lo que favorece su infiltración en los maíces nativos.

Cuadro 1. Importancia del cultivo de maíz de temporal en la zona de estudio en el periodo 1999-2005.

Estado	Superficie Sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Superficie Siniestrada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	Precio Medio Rural (\$)	Valor de la Producción (miles \$)
Nayarit	48,294	46,503	1,792	151,895	3.3	1,472.99	223,719.94
Chihuahua	159,804	87,268	72,536	80,813	0.8	1,740.69	134,205.15
Tamaulipas	81,365	53,632	27,733	73,294	1.4	1,508.78	111,914.73
Sinaloa	70,416	52,181	18,235	46,890	0.9	1,443.33	68,048.96
Nuevo León	45,426	38,154	7,272	28,090	0.7	1,549.40	45,396.80
Coahuila	32,129	19,684	12,445	14,372	0.7	2,127.25	31,801.56
Sonora	4,058	2,679	1,379	1,818	0.7	1,758.11	2,944.97
Total	441,492	300,101	141,392	56,739	1.2	1,657	88,290

SIAP, SAGARPA

El incremento de las vías de comunicación, tanto terrestres como aéreas, ha permitido el acercamiento de las personas y facilitado la comercialización e intercambio de semillas a zonas siniestradas. El riesgo de pérdida de maíces nativos, que durante mucho tiempo fueron movilizados a la región serrana del norte, desde los sitios de domesticación del centro y sur de nuestro país, no tiene como responsable exclusiva la introducción de materiales mejorados a los valles de producción intensiva desde hace 50 años, sino que incluye a otros como son la incidencia de epifitas, la exposición a factores climáticos, la sustitución por cultivos como pastos forrajeros, cacahuate, ajonjolí y sorgo, además de factores demográficos como la migración de pobladores, situación que deriva en que la edad de los custodios de este importante recurso fitogenético, sean personas de la tercera edad que en el mediano plazo, no tendrán a quien transferir los materiales y el conocimiento del cultivo del maíz.

Hernández (1970) y Sánchez (1993), citan a Lumholtz (1902), Anderson (1914, 1916), Anderson y Cutler (1912) y Kelly y Anderson (1913), como los que proporcionaron el conocimiento inicial de los maíces del noroeste de México, describiendo lo que actualmente se conoce como: Maíz Reventador, Complejo Serrano de Jalisco, Elotes Occidentales, Maíz Dulce, Chapalote y Tabloncillos.

Después, Wellhausen *et al.* (1951), describieron los grupos raciales del norte, entre éstos incluyeron a Chapalote como raza indígena antigua, distribuida en la llanura costera de Sonora y Sinaloa; como razas exóticas precolombinas a Maíz Dulce encontrado en Nayarit; a Harinoso de Ocho, distribuido en Sonora y Nayarit, y como sub-raza a Elotes Occidentales de Nayarit; entre las razas mestizas prehistóricas presentan a Cónico en Chihuahua; Reventador en Sonora, Sinaloa y Nayarit; los Tabloncillos en Sonora.

*S. T. R.*  
*W. Wellhausen*  
*W. Wellhausen*  
4

Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit, Jala en Nayarit, Tuxpeño en Coahuila y Tamaulipas e intervención del mismo en Sonora y Chihuahua; Vandeño en Nayarit, Tamaulipas y Baja California: como razas no bien definidas mencionan a Dulcillo del Noroeste, Blando de Sonora y Onaveño de Sonora y a Cristalino de Chihuahua, este último confirmado por Ortega P. (citado por Hernández, 2006).

Veinte años después en 1970, Hernández X. y Alanís, hacen referencia a cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental de México: a las que designa como Bofo y Tablilla de Ocho encontrados en Nayarit, y Gordo, Azul y Apachito en Chihuahua.

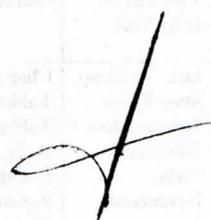
En 1981, McClintock *et al.* publicaron sobre la constitución cromosómica de las razas de maíz, su significado en la interpretación de relaciones entre las razas y variedades en América, indicando como lo señala Wellhausen *et al.* (1951), que en base al grupo "i" de nudos cromosómicos especiales, Harinoso de Ocho, Blandito de Sonora, Dulcillo de Sonora y Onaveño, están relacionados con Chapalote y Reventador.

Nuevamente, Hernández X. en 1985, narra la simbiosis entre los grupos étnicos y los tipos autóctonos de maíz del suroeste de los Estados Unidos y del noroeste de México, describiendo los usos de los Tabloncillos, Bofo, Reventador, Dulcillo del Noroeste, Harinoso de Ocho, Tablilla de Ocho, Gordo y Azul. En este mismo año Ortega Packzca citado por Hernández C. (2006), describe cinco nuevas razas de maíz: Ratón, distribuido en los estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila; Tuxpeño Norteño en Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua; Onaveño en Sonora; Cristalino de Chihuahua y Palomero de Chihuahua. Por su parte en 1989, Sánchez (citado por Hernández C., 2006) describe entre otros a Blando de Sonora, Dulcillo de Sonora y Elotero de Sinaloa.

Colectas realizadas por Ortega C. *et al.* de 2000 a 2006, han confirmado la prevalescencia en el noroccidente de México de las razas: Chapalote, Harinoso de Ocho, Elotes Occidentales, los tipos Tabloncillos, Jala, Tuxpeño Norteño, Dulcillo del Noroeste, Blando de Sonora, Onaveño, Bofo y Azul.

La Base de Datos del INIFAP (2006), presenta los maíces nativos reportados en la región con anterioridad, y la presencia de razas de otras regiones (Cuadro 2). En este mismo cuadro se muestra cronológicamente que las nuevas exploraciones dan lugar a encontrar razas nuevas, y otras que se habían reportado en otros lugares, mostrando el movimiento de éstas, por la facilidad de comunicación cada vez más amplia.

A partir de las publicaciones anteriores, se puede inferir sobre la existencia de un corredor genético entre los diferentes grupos raciales del maíz. Es decir, la infiltración genética entre los diferentes materiales de maíz ha existido en el transcurso del tiempo hasta la actualidad, condición que no impide a los materiales seguir cubriendo las necesidades y conveniencias de los grupos étnicos que los utilizan, conservando así sus atributos fenotípicos.

*Fal R*  *G. Ortega C*  
*Malle*  
*Amador*

Cuadro 2. Presencia de maíces nativos y sus parientes silvestres en los estados del norte de México.

REFERENCIA	Nayarit	Sinaloa	Sonora	Chihuahua	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas
Wellhausen <i>et al.</i> , 1951	Harinoso de Ocho, Elotes Occidentales, Maíz Dulce, Reventador, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Jala, Vandeño	Chapalote, Reventador, Tabloncillo	Chapalote, Harinoso de Ocho, Reventador, tabloncillo, Tabloncillo Perla, Blando de Sonora, Onaveño, Dulcillo de Sonora	Cónico, Intervención de Tuxpeño, Cristalino de Chihuahua	Tuxpeño		Tuxpeño, Vandeño
Hernández y Alanis, 1970	Bofo, Tablilla de Ocho			Gordo, Azul, Apachito			
Ortega P., 1985 (Hernández, 2006)		Chapalote, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Intervención de Tuxpeño	Onaveño	Cristalino de Chihuahua, Tuxpeño Norteño, Palomero de Chihuahua	Tuxpeño Norteño, Ratón	Ratón, Tuxpeño Norteño	Ratón, Tuxpeño Norteño
Sánchez, 1989 (Hernández, 2006)		Elotero de Sinaloa	Blando de Sonora, Dulcillo del Noroeste				
Sánchez y Goodman, 1992 (Turrent, 2004)	Reventador, Harinoso de Ocho, Tabloncillo Perla, Elotes Occidentales, Bofo, Jala, Tablilla de Ocho	Chapalote, Dulcillo del Noroeste, Reventador, Blando de Sonora	Onaveño, Blando de Sonora	Cristalino de Chihuahua, Gordo, Azul, Apachito, Tuxpeño Norteño, Palomero de Chihuahua	Tuxpeño Norteño, Ratón		Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Ratón
Cárdenas, 1995 (Turrent, 2004)	Jala, Vandeño, Maíz Dulce, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Reventador, Elotes Occidentales, Olotillo, Tuxpeño, Tablilla de Ocho, Bofo, Celaya, Cónico Norteño, Harinoso de Ocho	Chapalote, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Blandito de Sonora, Reventador, Tuxpeño, Dulcillo del Noroeste, Onaveño, Maíz Dulce, San Juan, Lady Finger, Harinoso	Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Onaveño, Blandito de Sonora, Reventador, Tuxpeño, Dulcillo del Noroeste, Chapalote, Harinoso de Ocho, Nal-Tel, San Juan, Lady Finger	Cónico, Cónico Norteño, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Cristalino de Chihuahua, Gordo, Azul, Apachito, Palomero, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Maíz Dulce, Dulcillo del Noroeste, Reventador, Bolita, Celaya, Blandito, Chalqueño, Harinoso de Ocho, San Juan, Lady Finger, Blandito, Tehua, Maízón	Tuxpeño, Celaya, Cónico Norteño, Elotes Occidentales, Tuxpeño Norteño, Tehua	Tuxpeño, Cónico Norteño, Tabloncillo, Tablilla de Ocho	Tuxpeño, Carmen, Dzib-Bacal
Ortega C. <i>et al.</i> , 2006, 2005 y 2002	Bofo, Elotes Occidentales, Tabloncillo, Jala, Azul	Tabloncillo, Azul, Onaveño	Chapalote, Harinoso de Ocho, Tabloncillo, Blando de Sonora, Onaveño, Dulcillo de Sonora				
Base de Datos INIFAP	Jala, Vandeño, Maíz Dulce, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Reventador, Elotes Occidentales, Olotillo, Tuxpeño, Tablilla de Ocho, Bofo, Pepitilla	Chapalote, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Blandito, Reventador, Elotero de Sinaloa, Tuxpeño, Dulcillo, Bofo, Onaveño	Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Onaveño, Blando de Sonora, Reventador, Tuxpeño, Dulcillo de Sonora, Chapalote, Cristalino de Chihuahua, Harinoso de Ocho	Cónico Norteño, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Cristalino de Chihuahua, Gordo, Azul, Apachito, Palomero de Chihuahua, Tabloncillo, Tabloncillo perla, Dulcillo, Reventador, Bolita, Palomero Toluqueño, Celaya, Blandito, Chalqueño, Nal-Tel	Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Celaya, Cónico Norteño, Palomero Toluqueño	Tuxpeño, Cónico Norteño, Celaya	Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Nal-Tel, Dzib Bac

*S. Flores R*  
*X*  
*Costa*  
*6*

### **Situación por estados.**

La representatividad de los maíces nativos del norte de México en los Bancos de Germoplasma es reducida, y se han iniciado esfuerzos que se espera continuar mediante este proyecto para actualizar su distribución. A continuación se detalla por estado la situación de las colectas de maíz realizadas, la evolución de la superficie sembrada de maíz de temporal, los aspectos que han influido y las acciones prioritarias a seguir.

**Chihuahua:** El estado de Chihuahua, en particular la Sierra Tarahumara, es considerada un área geográfica donde han evolucionado las razas de maíz Apachito, Gordo, Azul y Cristalino de Chihuahua. Esta región fue colectada por primera vez hace 64 años y actualmente la cantidad de razas a nivel nacional se ha incrementado a 57 (Tabla, 1995). De la introducción de maíces a las diferentes regiones agrícolas del Estado, sobresalen las razas Cónico Norteño, Bolita, Celaya, Pepitilla y Tuxpeño, de esta diversidad genética resultan las variedades criollas que son sembradas por el productor de maíz en Chihuahua (Figura 1).

En la Alta y Baja Tarahumara las condiciones de sequía en la década reciente (a excepción del 2006), ha afectado la disponibilidad de semilla de los maíces nativos. Por su especificidad en el corto período para sembrar, y tolerancia a siembras profundas "a busca jugo" no hay germoplasma a nivel mundial al que se pudiera recurrir. La preferencia del mercado por maíces blancos de tipo semi-harinoso, ha propiciado la disminución de maíces tipo Apachito como Rosita (Apachito x Cristalino de Chihuahua Blanco), Ocho Carreras y casi todas las versiones de maíces de grano amarillo como son Perla Amarillo (de grano córneo), Tulancingo Amarillo (usado para forraje), Pepitilla Amarillo, Maíz Dulce (Viejito); para uso muy específico se conserva en pequeña escala al maíz Gordo (para elaboración de harinillas en Semana Santa), y el maíz Azul que en años pasados se exportaba a E.U.A. para la alimentación de sus tribus indígenas.

En la región semiárida intermontaña, vertiente este de la Sierra Madre Occidental (Mesa del Norte), por sus condiciones de alta siniestralidad para el cultivo de maíz (sequía en los 10 años recientes), y por el impulso del programa de reconversión a pastos por la SAGARPA, es posible que la mayor parte de las variedades como maíz Bonito, Olote Colorado, Catarineño, Cacareño, Mexicano de Junio, Tayahui y Temporalero (Cónico Norteño Precoz), están prácticamente desaparecidos. Esta región se extiende desde Palomas, Municipio de General Trías en Chihuahua hasta la región de Sombrerete, Zacatecas, incluyendo la región de Cantuna, Zacatecas de donde es originaria la colección Zacatecas 58, una de las fuentes de precocidad tradicionales de los programas de mejoramiento genético de México. También puede quedar incluida en este estrato, la región temporalera de Nuevo Casas Grandes y Janos, al norte del estado de Chihuahua.

Hace falta colectar en la Baja Tarahumara o Sistema de Barrancas en los municipios de Uruachi, Chinipas, Guazapares, Urique, Batopilas, Maguarichi, Morelos y Moris; y en la región semiárida de Carichi, San Francisco de Borja, Nonoava, Rosario, Satevó, Valle de Zaragoza, Riva Palacio, Gran Morelos, Santa Isabel, Belisario Domínguez, El Tule, Huejotitán, Parral, San Francisco del Oro, Santa Bárbara, Matamoros, Nuevo Casas Grandes, Ascensión y Janos. También se recolectará en la Alta Tarahumara en los municipios de Guerrero, Ocampo, Bocoyna, Guachochi, Guadalupe y Calvo y Balleza.

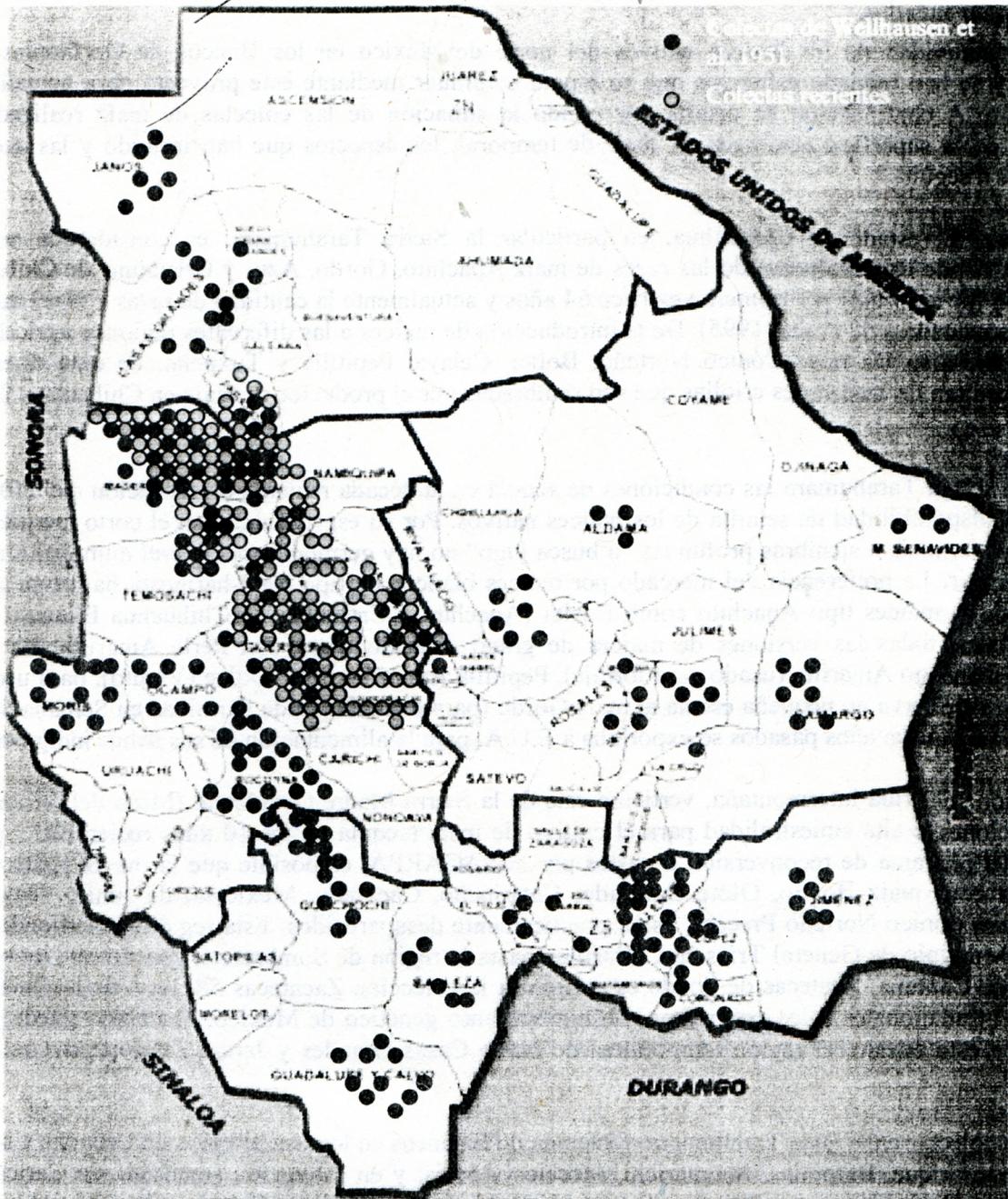


Figura 1. Ubicación de sitios donde se han colectado maíces nativos en el estado de Chihuahua.

*S. Paul R.* 

*Cortogac.*  
*Manu*  
*K...*

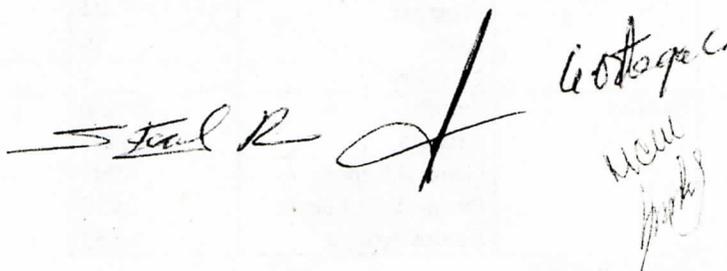
En el Cuadro 3 se presentan los municipios de Chihuahua donde se ha sembrado maíz de temporal los cuatro años recientes, la siembra en estas condiciones no asegura el uso de maíces nativos, por lo que se deberá confirmar su presencia iniciado el ciclo agrícola.

Cuadro 3. Superficie sembrada (ha) con maíz de temporal en distritos de desarrollo rural y municipios de Chihuahua. 2002-2005.

DDR	Municipio	Media	DDR	Municipio	Media
Bajo Río Conchos	Ojinaga	199	Papigochi	Guerrero	6,232
	Manuel Benavides	144		Temosachi	3,141
	Coyame	18		Matachi	1,617
Balleza	Guachochi	15,357	Parral	Matamoros	4,076
	Guadalupe y Calvo	10,800		Valle de Zaragoza	2,499
	Balleza	6,213		Rosario	2,076
Casas Grandes	Casas Grandes	1,355		El Tule	1,860
	Janos	1,035		Allende	1,341
Chihuahua	Satevo	2,489		Santa Barbara	1,338
	Chihuahua	2,359		Hidalgo del Parral	1,331
	Gran Morelos	1,448		Huejotitan	1,064
	Santa Isabel	623		San Francisco del Oro	605
	Aldama	44		Coronado	578
Cuauhtémoc	Riva Palacio	11,017	Río Florido	López	143
	Cuauhtemoc	5,826	San Juanito	Bocoyna	8,277
	Carichi	5,333		Urique	3,324
	Cusihuirachi	2,560		Guazapares	1,765
	Bachiniva	1,055		Ocampo	1,701
Delicias	San Francisco de Conchos	140		Batopilas	1,606
	Julimes	45	Uruachi	1,478	
El Carmen	Ahumada	20	Chinipas	1,447	
Madera	Madera	24,575	Moris	1,168	
	Gomez Farias	15,065	Morelos	983	
	Ignacio Zaragoza	11,790	Maguarichi	942	
	Namiquipa	9,888			
			Total		170,718

SIAP, SAGARPA

**Coahuila:** La diversidad de los maíces nativos en el estado de Coahuila, de acuerdo a colectas realizadas en el pasado, es relativamente reducida, habiéndose reportado únicamente las razas Tuxpeño, Tuxpeño Norteño y Ratón (Wellhausen *et al.*, 1951 y Ortega P., 1985). Colectas recientes han reportado la presencia de Celaya, Cónico Norteño y Elotes Occidentales (Cárdenas 1995, citado por Turrent, 2004). En la Figura 2 se muestran los sitios de colecta en este estado. La información estadística sobre la siembra de temporal en las cuales se utilizan casi exclusivamente maíces nativos revela que los municipios más importantes se encuentran en el Distrito de Desarrollo Rural Saltillo con 27,959 ha (Cuadro 4).



## SITIOS DE COLECTA DE MAÍZ EN COAHUILA

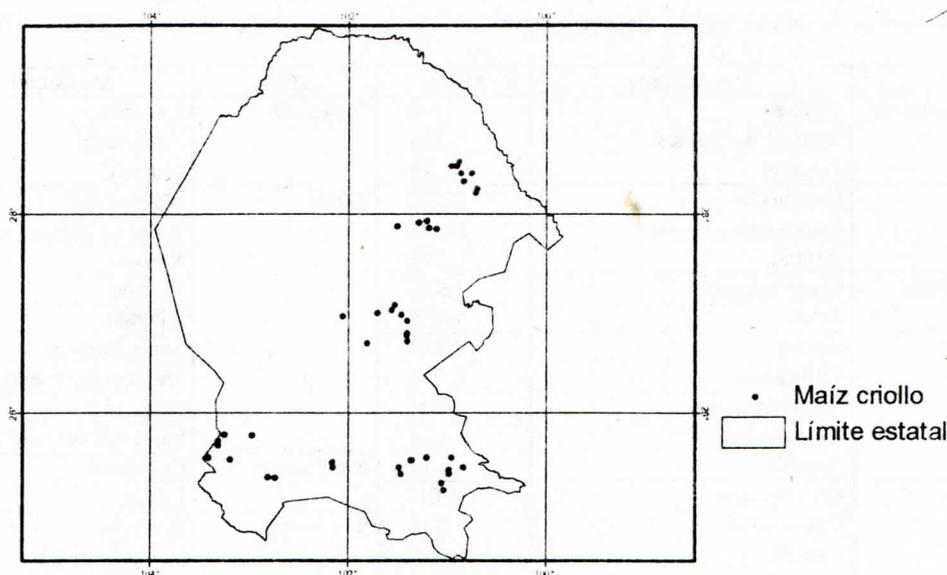


Figura 2. Ubicación de sitios donde se han colectado maíces nativos en el estado de Coahuila.

Cuadro 4. Superficie sembrada (ha) con maíz en condiciones de temporal en distritos de desarrollo rural y municipios del estado de Coahuila. 2002-2005.

DDR	Municipio	Media	DDR	Municipio	Media
Acuña	Nava	76	Frontera	Castaños	778
	Jiménez	75		Ocampo	289
	Hidalgo	20		Cuatro Ciénegas	205
	Allende	14		Sierra Mojada	169
	Piedras Negras	4		Frontera	92
	Guerrero	2		Nadadores	56
Sabinas	Sabinas	132		Escobedo	47
	Muzquiz	92		Monclava	37
	San Juan de Sabinas	67		Candela	36
	Villa Unión	50		Sacramento	20
	Progreso	44		San Buenaventura	18
	Juárez	30		Abasolo	14
	Morelos	1		Total	30,215
Saltillo	Saltillo	13,460			
	Arteaga	7,421			
	General Cepeda	2,997			
	Parras de la Fuente	2,919			
	Ramos Arizpe	1,162			

SIAP, SAGARPA

**Nayarit:** En los años recientes, se ha hecho énfasis en el rescate, conservación y utilización sustentable del maíz de la raza Xala, esto reviste de gran importancia para efecto de detener la erosión genética y preservar la riqueza fitogenética e identidad de dicho germoplasma, mediante manejo y conservación participativa *in situ* y *ex situ*. A la fecha, las colectas realizadas en Nayarit por el INIFAP en colaboración con la Universidad Autónoma de Nayarit (Ortega C. *et al*, 2006), comprenden 42 muestras, 31 pertenecen a la raza Tabloncillo, dos a Jala, tres a Tabloncillo Perla, una a Tabloncillo Blandito, dos a Elotes

Occidentales y tres a Bofo. En la Figura 3 se muestra la ubicación de estas colectas y de las realizadas por Wellhausen *et al.* (1951).

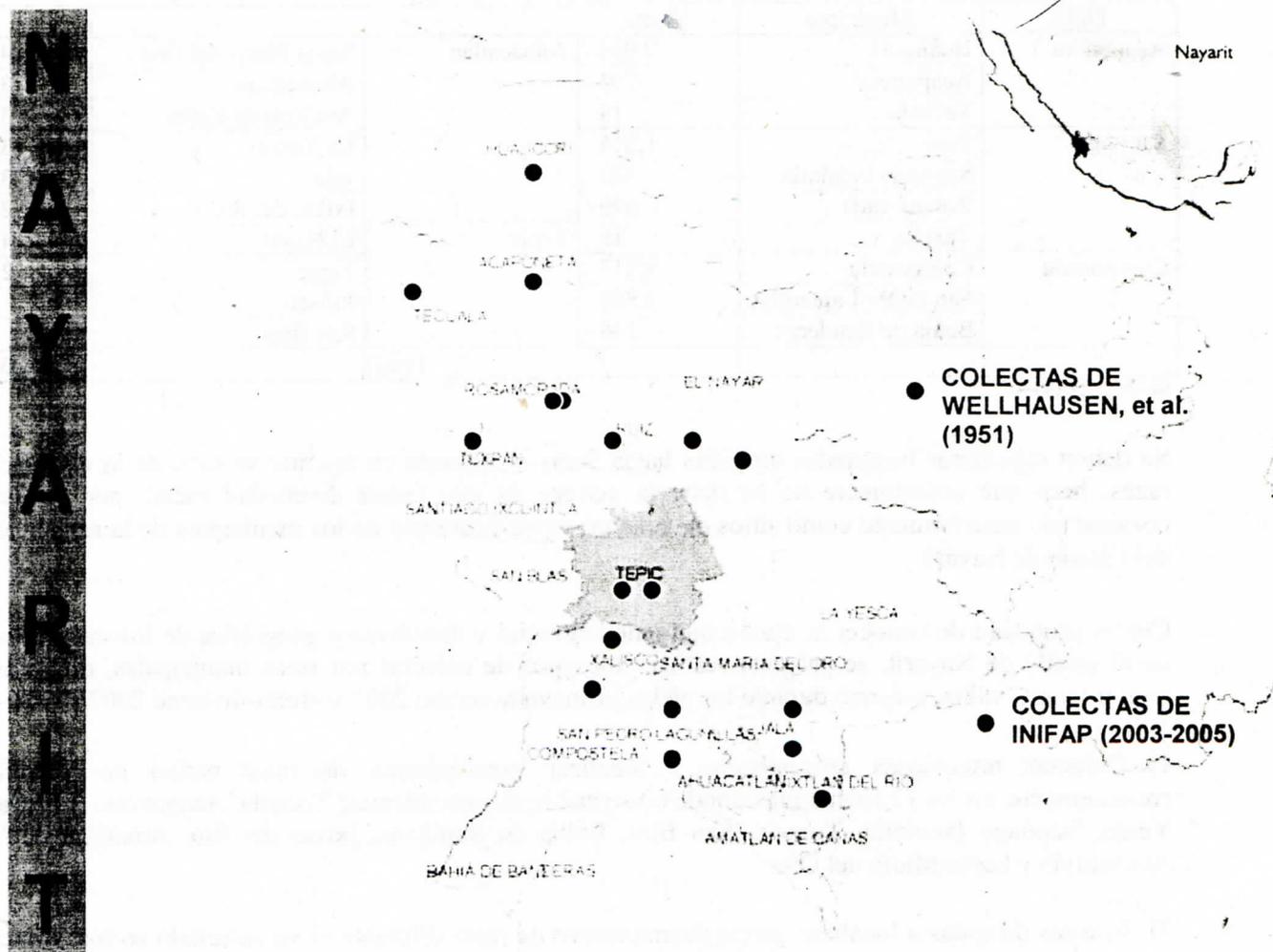


Figura 3. Ubicación de sitios donde se han colectado maíces nativos en el estado de Nayarit.

De los 20 municipios que conforman el Estado de Nayarit, ocho se han explorado para propósitos de colecta de maíces nativos: Rosamorada con ocho muestras, Ruiz con 17, Tepic con seis, Huajicori con dos, San Pedro Lagunillas con tres, Compostela con tres, Jala con dos y Xalisco con cuatro. Faltan por explorar doce municipios: Tecuala, Acafoneta, El Nayar, La Yesca, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, San Blas, Bahía de Banderas, Ixtlán del Río, Amatlán de Cañas, Ahuacatlán y Santa María del Oro (Cuadro 5).

*Handwritten signatures and notes:*  
 - A large signature: *Paul K.*  
 - A signature: *G. Ortega*  
 - A signature: *W. Wellhausen*

Cuadro 5. Superficie sembrada (ha) con maíz en condiciones de temporal en distritos de desarrollo rural y municipios del estado de Nayarit. 2002-2005.

DDR	Municipio	Media			
Acaponeta	Huajicori	2,024	Ahuacatlán	Santa María del Oro	4,617
	Acaponeta	794		Ahuacatlán	3,866
	Tecuala	14		Amatlán de Cañas	3,672
Santiago	Ruiz	1,316	Tepic	La Yesca	3,494
	Santiago Ixcuintla	543		Jala	3,324
	Rosamorada	449		Ixtlán del Río	2,675
	Tuxpan	16		El Nayar	4,360
Compostela	Compostela	4,217		Tepic	2,397
	San Pedro Lagunillas	3,882		Jalisco	969
	Bahía de Banderas	246		San Blas	583
			Total		43,454

SIAP, SAGARPA

Se deben considerar búsquedas dirigidas hacia áreas o regiones en las que se sabe de la existencia de razas, pero que actualmente no se tiene la certeza de que exista diversidad racial, por no haberse considerado anteriormente como sitios de colecta; específicamente en los municipios de la región costera del Estado de Nayarit.

Con el propósito de conocer la diversidad genético-racial y distribución geográfica de los maíces nativos en el estado de Nayarit, se propone realizar dos tipos de colectas por rutas municipales, definidas por región (costa, valles y sierra) durante los ciclos primavera-verano 2007 y otoño-invierno 2007/2008:

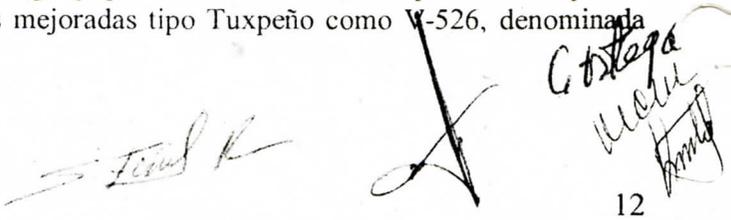
1) Colectas minuciosas encaminadas a localizar germoplasma de maíz nativo no identificado recientemente, en los 12 municipios donde no se han realizado colectas: Tecuala, Acaponeta, El Nayar, La Yesca, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, San Blas, Bahía de Banderas, Ixtlán del Río, Amatlán de Cañas, Ahuacatlán y Santa María del Oro.

2) Colectas dirigidas a localizar germoplasma nativo de maíz diferente al ya colectado en los municipios Rosamorada, Ruiz, Tepic, Huajicori, San Pedro Lagunillas, Compostela, Jala y Jalisco.

**Sinaloa:** En recorridos para realizar colectas en los años recientes, en las localidades visitadas en municipios del sur del estado, la superficie sembrada con maíz de temporal de primavera-verano resultó sumamente reducida, encontrándose una importante área sembrada de maíz de otoño-invierno, bajo condiciones de temporal (humedad residual), en su mayoría con maíces nativos, principalmente Jazmín. La información recabada entre los productores entrevistados indica que la siembra de maíz de temporal de primavera-verano se ha reducido considerablemente debido a bajos rendimientos por falta de humedad, prefiriéndose sembrar el maíz en el ciclo otoño-invierno.

En el año 2006 en la mayoría de los lotes existentes, fue palpable un potencial de rendimiento bajo debido a la presencia de un problema identificado por los productores como “*hoja colorada*” y la cual se debe a una enfermedad producida por un *micoplasma* transmitido por las chicharritas del maíz (*Dalbulus maidis*), desde Escuinapa hasta Badiraguato; además de daños ocasionados por el Huracán Lane en el centro del estado.

Resultó patente una importante reducción de la superficie sembrada con maíz de temporal, siendo sustituido por cultivos forrajeros, principalmente sorgo y praderas. También, del poco maíz que se sembró, es reconocida la introgresión de variedades mejoradas tipo Tuxpeño como V-526, denominada regionalmente como “Carrasco”.


  
 Costeja
   
 M. C.
   
 12

En el pasado para Sinaloa se ha reportado Chapalote, Reventador, Tabloncillos, Elotero de Sinaloa, Blando de Sonora, Dulcillo del Noroeste, Tuxpeño y Harinoso de Ocho (Cuadro 2). Las colectas realizadas recientemente revelan la presencia de Onaveño, Tabloncillo y Tuxpeño (Figura 4). Únicamente se ha muestreado parcialmente y falta por explorar principalmente la región norte y centro del estado.

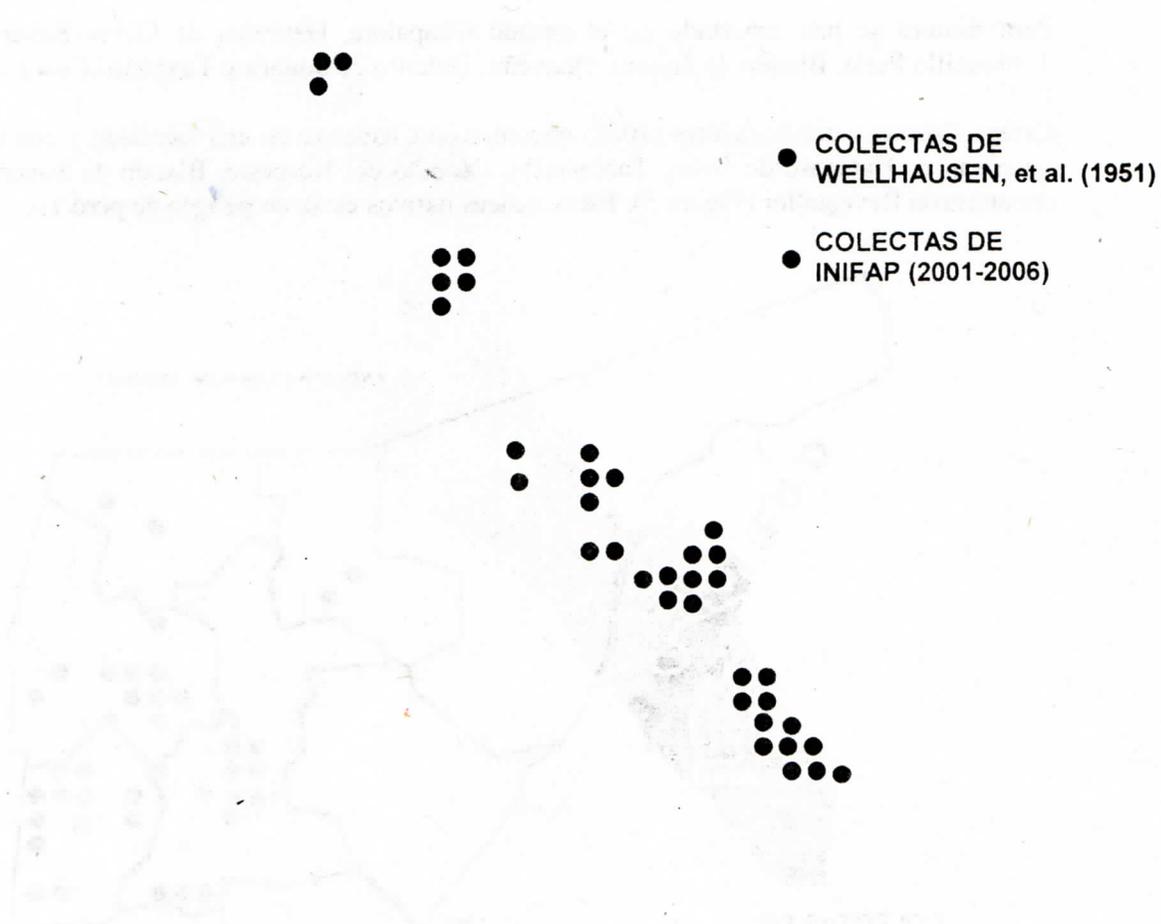


Figura 4. Ubicación de sitios donde se han colectado maíces nativos en el estado de Sinaloa.

En el Cuadro 6 se presenta la superficie sembrada en la modalidad de temporal, en el periodo 2002-2005.

Cuadro 6. Superficie sembrada (ha) con maíz en condiciones de temporal en distritos de desarrollo rural y municipios del estado de Sinaloa, 2002-2005.

DDR	Municipio	Media	DDR	Municipio	Media	
Culiacán	Culiacán	12,582	Mazatlán	Concordia	4,590	
	Badiraguato	10,062		El Rosario	3,840	
La Cruz	San Ignacio	8,000		Mazatlán	1,619	
	Cosalá	6,657		Escuinapa	859	
	Elota	728		Mocorito	4,774	
Guasave	Sinaloa de Leyva	9,420		Guamuchil	Salvador Alvarado	468
Los Mochis	Choix	4,226			Angostura	130
	El Fuerte	1,971	Total		67,569	

SIAP, SAGARPA

*Handwritten signatures and notes:*  
 - A signature that appears to be "F. R."  
 - A signature that appears to be "C. Ortega C."  
 - A signature that appears to be "M. C. J. M."  
 - The number "13" is written at the bottom right.

**Sonora:** La sequía que ha afectado al estado de Sonora los anteriores 10 años, aunado a la sustitución de la siembra de maíz por pastos forrajeros, ajonjolí, cacahuete y sorgo entre otros, ha provocado la disminución de la superficie sembrada (50% menos en el año 2004 que en 1999), concentrada en 20 municipios; además del uso de otros genotipos más productivos como variedades mejoradas de polinización libre, han influido en la disminución de los maíces nativos.

Para Sonora se han reportado en el pasado Chapalote, Harinoso de Ocho, Reventador, Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Blando de Sonora, Onaveño, Dulcillo de Sonora y Tuxpeño (Cuadro 2).

Ortega Corona y colaboradores (2002) encontraron Chapalote en una localidad y con un agricultor, pocas muestras de Harinoso de Ocho, Tabloncillo, Dulcillo del Noroeste, Blando de Sonora y Onaveño; y no encontraron Reventador (Figura 5). Estos maíces nativos están en peligro de perderse.

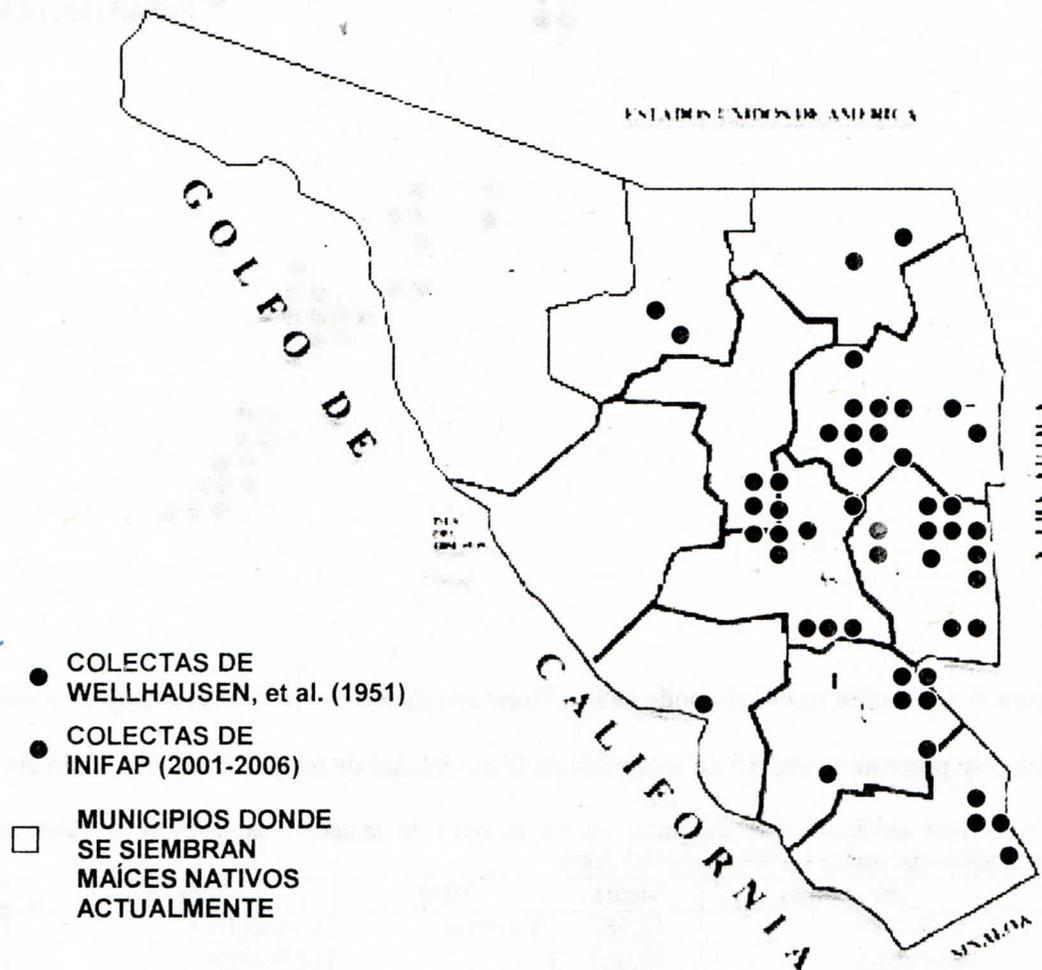


Figura 5. Ubicación de sitios donde se han colectado maíces nativos en el estado de Sonora.

Se hará énfasis en colectar en el municipio de Álamos, Yécora, Sahuaripa, Bacerac, Nácori Chico, Cumpas, Moctezuma, Rosario, para tratar de ubicar los tipos Chapalote, Reventador, Harinoso de Ocho, Blandito de Sonora, Dulcillo de Sonora, Onaveño y los Tabloncillos (Cuadro 7).

*Food K*  
*A. Ortega Corona*  
*M. C. ...*  
*J. ...*

Cuadro 7. Superficie sembrada (ha) con maíz en condiciones de temporal en distritos de desarrollo rural y municipios del estado de Sonora. 2002-2005.

DDR	Municipio	Media	DDR	Municipio	Media
149. Navojoa	Álamos	2,575	146. Sahuaripa	Yecora	255
143. Moctezuma	Bacerac	76	148. Cajeme	Sahuaripa	159
	Nácori Chico	62		Arivechi	40
	Cumpas	61		Bacanora	25
	Moctezuma	48		Rosario	86
	Bavispe	21	Quiriego	28	
	Huasabas	16	140. Magdalena	Cucurpe	8
	Huachinera	11		Ímuris	6
	Divisaderos	9		Santa Ana	3
Bacadehuachi	7	Magdalena		2	
147. Guaymas	Guaymas	4		Nogales	1
			Total		3,400

SIAP, SAGARPA

**Tamaulipas y Nuevo León:** En Tamaulipas y Nuevo León, el maíz ocupa una superficie de 120 mil hectáreas, se cultiva desde 20 msnm hasta más de 2500 msnm, y predominan poblaciones nativas de la raza Tuxpeño y un poco de la raza Cónico Norteño. Colecciones de la raza Tuxpeño han sido ampliamente utilizadas también para la formación de variedades e híbridos de maíz actualmente cultivándose con éxito a nivel mundial tanto en zonas tropicales como en templadas. Además se han reportado las razas Ratón, Tuxpeño Norteño, Celaya y Carmen (Cuadro 2).

El INIFAP y el CIMMYT poseen mas de 200 muestras de Tuxpeño en sus bancos de plasma germinal, producto de colectas de maíces nativos realizadas en Tamaulipas y Nuevo León hace más de 30 años (Suketoshi Taba, CIMMYT comunicación personal); sin embargo, actualmente no se tiene cuantificado la situación que guardan los maíces nativos en sus nichos ecológicos, y en qué grado han sido desplazados o se han cruzado con maíces mejorados (Figura 6).

SITIOS DE COLECTA DE MAÍZ EN TAMAULIPAS

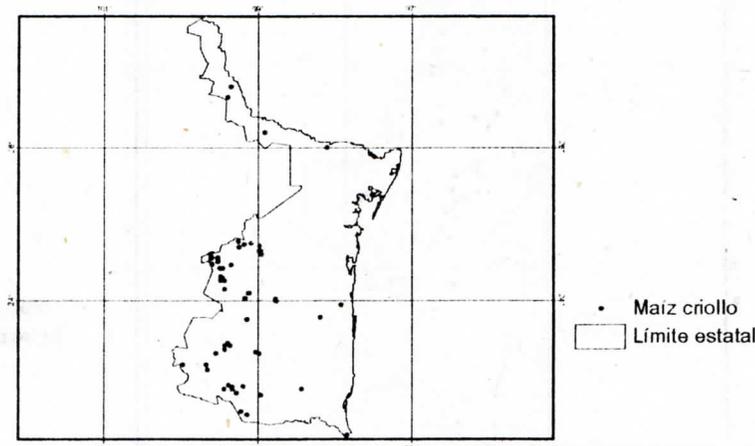


Figura 6. Ubicación de sitios donde se han colectado maíces nativos en el estado de Tamaulipas.

*G. Ortega*

*M. C. ...*  
15

Por tanto, se considera apropiado y oportuno realizar colectas de maíces nativos en los municipios de Tula, Soto La Marina, Hidalgo, Llera, Villagrán, Bustamante, Jaumave, Miquihuana, Ocampo, Aldama, Mainero, San Carlos, Palmillas, Victoria, Altamira, González y Mante (Cuadro 8).

Cuadro 8. Superficie sembrada (ha) con maíz en condiciones de temporal en distritos de desarrollo rural y municipios del estado de Tamaulipas. 2002-2005.

DDR	Municipio	Media	DDR	Municipio	Media
155 Díaz Ordaz	Río Bravo	259	159 Victoria	Hidalgo	6,000
	Reynosa	216		Villagran	3,000
	Gustavo Díaz Ordaz	22		Llera	2,858
	Mier	4		San Carlos	2,050
156 Control	Matamoros	311	161 Mante	Guemez	1,953
	Valle Hermoso	247		Victoria	1,812
	Rio Bravo	103		Mainero	1,500
157 San Fernando	San Fernando	940	162 González	Casas	1,275
	Burgos	387		Padilla	230
	Cruillas	359		Ocampo	3,582
	Méndez	234		Mante	2,361
158 Abasolo	Abasolo	6,156	160 Jaumave	Xicotencatl	400
	Soto La Marina	1,876		Antiguo Morelos	353
	Jiménez	1,353		González	283
160 Jaumave	Tula	14,611	Total	Nuevo Morelos	223
	Bustamante	9,580		Gómez Farías	183
	Miquihuana	3,519		González	3,780
	Jaumave	1,682		Altamira	3,409
	Palmillas	1,057		Aldama	2,216
				Total	80,251

SIAP, SAGARPA

Los municipios más importantes de Nuevo León son: Galeana, Doctor Arroyo, Mier y Noriega, Aramberri, General Zaragoza, Linares, Montemorelos, General Terán y Cadereyta Jiménez (Cuadro 9). En la Figura 7 se ilustra donde se han efectuado colectas en este estado.

SITIOS DE COLECTA DE MAÍZ EN NUEVO LEÓN

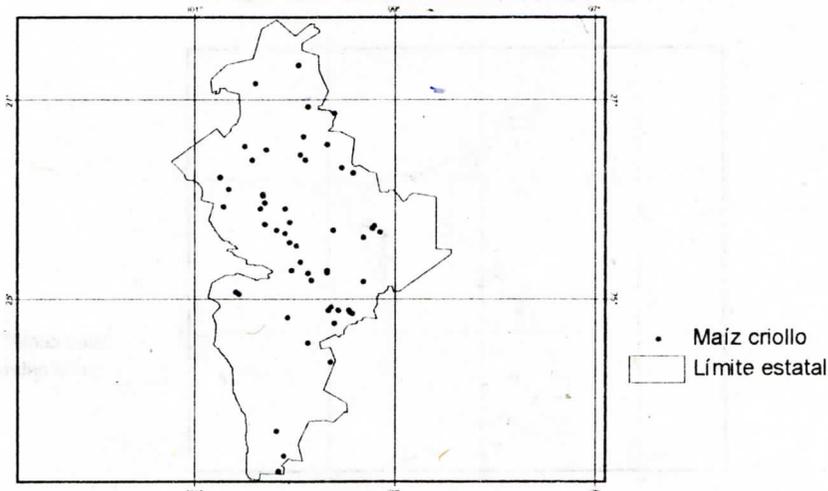


Figura 7. Ubicación de sitios donde se ha colectado maíces nativos en el estado de Nuevo León.

*S. Ferrer*

*[Handwritten signature]*

*Colecta  
Maíz  
Criollo*

Cuadro 9. Superficie sembrada (ha) con maíz en condiciones de temporal en distritos de desarrollo rural y municipios del estado de Nuevo León, 2002-2005.

DDR	Municipio	Media	DDR	Municipio	Media
Anahuac	Lampazos de Naranjo	910	Apodaca	Mina	136
	Anahuac	34		Santa Catarina	135
	Villaldama	25		Ramones Los	65
	Bustamante	20		Aldabas Los	59
	Sabinas Hidalgo	8		Doctor Coss	59
	Vallecillo	3		General Bravo	58
	Galeana	Doctor Arroyo		25,386	General Treviño
Galeana		13,347		García	49
Mier y Noriega		4,367		Agualeguas	44
Aramberri		3,391		General Zuazua	40
General Zaragoza		880		Salinas Victoria	32
Montemorelos	Linares	1,908		Pesqueira	10
	General Terán	1,070		Guadalupe	10
	Montemorelos	615		Cerralvo	6
	Cadereyta Jiménez	611		Hidalgo	5
	Iturbide	238		Melchor Ocampo	4
	Rayones	196		Ciénega de Flores	2
	Bualahuisés	137			
	Santiago	63			
	Allende	20			
	Juárez	9			
			Total	51,696	

SIAP, SAGARPA

**e. Grupos taxonómicos:**

- Grupos taxonómicos: *Zea mays* L. ssp. *mays*
- No. de especies: una
- No. aproximado de razas: 15
- No de registros: 1,125
- No. total de ejemplares por recolectar: 1,125

**f. Área geográfica:** El área de estudio comprende los Estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas, Chihuahua, Coahuila y Nuevo León (Figura 8). En el Cuadro 10 se presentan las coordenadas dentro de las cuales están ubicados los estados que abarca el área de estudio.

*[Handwritten signature]*

*Godoyac.  
Miguel  
Andrés*



Figura 8. Ubicación del área de estudio.

Cuadro 10. Ubicación geográfica del área de estudio.

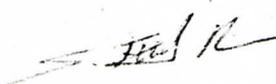
Estado	Latitud Norte		Longitud Oeste	
Chihuahua	25° 30'	31° 47'	103° 18'	109° 07'
Coahuila	29° 53'	24° 32'	99° 51'	103° 68'
Nayarit	22° 55'	20° 57'	103° 55'	105° 27'
Nuevo León	27° 49'	23° 11'	98° 26'	101° 14'
Sinaloa	27° 02'	22° 29'	105° 23'	109° 28'
Sonora	32° 29'	26° 18'	108° 25'	115° 03'
Tamaulipas	27° 40'	22° 12'	97° 08'	100° 08'

INEGI

**g. Técnicas y métodos:**

**1. Determinación de sitios de colecta.** En los Distritos de Riego del norte de México, los híbridos han sustituido paulatinamente a los maíces nativos, manteniendo estos últimos su supremacía en las zonas de temporal. Son estas regiones en las que se harán las colectas en el periodo de cosecha que abarca de octubre a diciembre de 2007 y enero de 2008; es este un periodo relativamente corto en el que hay que concentrar los esfuerzos para coleccionar los maíces nativos, en un entorno complicado por la inseguridad asociada al cultivo de enervantes.

El área geográfica considerada en este estudio contiene 309 municipios, y en 212 de estos se siembran 447,303 ha de maíz en la modalidad de temporal (Cuadro 11). Para ubicar las localidades donde se realizarán las colectas, se tomará en cuenta donde se ha colectado en el pasado, y la información que se obtenga de los Distritos de Desarrollo Rural-CADERs a través del padrón de productores de maíz. En este proyecto se considera que se explorarán municipios. Después de la siembra y desarrollo del cultivo del maíz del ciclo Primavera-Verano 2007, el cual ocurre de abril a agosto en el área de estudio (Cuadro 12), se elaborarán rutas de colecta y el plan para visitar las localidades en donde estas se efectuarán.

  
  
 G. Ortega  
 M. C. M.  
 18

Cuadro 11. Municipios y superficie sembrada con maíz de temporal (2002-2005) en los estados del área de estudio.

Estado	Total de Municipios	Superficie sembrada de temporal	Municipios con siembra de maíz de temporal
Chihuahua	67	170,718	49
Coahuila	38	30,215	30
Nayarit	20	43,454	20
Nuevo León	51	51,696	38
Sinaloa	18	67,569	15
Sonora	72	3,400	22
Tamaulipas	43	80,251	38
Total	309	447,303	212

**SIAP-SAGARPA**

En lo posible se realizarán recorridos previos a la cosecha para identificar e iniciar la caracterización de los maíces nativos en etapa de floración

**2. Recolectas.** Considerando las diferencias entre los estados objeto de este estudio, en cada uno de ellos se formarán uno o dos equipos de trabajo constituido por tres personas: el investigador responsable, un ayudante con Licenciatura y un auxiliar de campo.

Para el desarrollo del proyecto se consideraran los siguientes aspectos para el trabajo de campo y la recolecta de maíz:

- La cantidad de colectas por sitio de muestreo se determinará de acuerdo a la diversidad del germoplasma sembrado: variación inter-racial, usos, tiempo de sembrado por el agricultor y a la variación en el ambiente en que se siembra.
- En cada colecta se obtendrán de 20 a 50 mazorcas representativas de la diversidad genética de cada maíz nativo existente en la comunidad, se hará énfasis en buscar razas poco frecuentes y que estén en peligro de extinción. Se propondrá pagar por las muestras a \$2.00 por mazorca, con la obtención de un recibo firmado para comprobar el gasto.
- Se recabará información sobre el manejo, uso y preferencias de los agricultores en la hoja de pasaporte (Cuadro 13).
- El momento de recolección de las muestras en cada estado se realizará en función de la época de cosecha (Cuadro 12), la cual se concentra de octubre a diciembre. Cuando se justifique, los corresponsables podrán asistir en la recolecta de otro estado.
- La comunicación entre los corresponsables estatales, se hará en lo posible por Internet y teléfono.

Cuadro 12. Época de siembra, floración y cosecha de las regiones agroecológicas de la zona de estudio.

Región	Época		
	Siembra	Floración	Cosecha
Chihuahua			
Alta Tarahumara	15-30 de abril	15-30 de julio	15-30 de octubre
Baja Tarahumara	1-15 de agosto	1-15 de noviembre	1-15 de noviembre
Semi-árida	15-30 de julio	15-30 de agosto	15-30 de noviembre
Nayarit	Junio-julio	agosto-septiembre	noviembre-enero
Sinaloa	junio-agosto	Agosto-octubre	noviembre-enero
Sonora	junio-agosto	Agosto-octubre	noviembre-enero
Tamaulipas	junio-agosto	Agosto-octubre	noviembre-enero
Nuevo León	junio-agosto	Agosto-octubre	noviembre-enero
Coahuila	junio-agosto	Agosto-octubre	noviembre-enero


 Coahuila C.  
 19

**3. Caracterización de las colectas.** En el formato de la "Hoja de Pasaporte" (Cuadro 13) se indican aquellos conceptos que se quedarán registrados para realizar una correcta identificación de las muestras recolectadas de los maíces nativos. Para cada caso se incluirá el valor correspondiente de dichos caracteres. Algunos datos se tomarán en campo al momento de la colecta y otros en gabinete con el apoyo del ayudante y del auxiliar.

**4. Identificación.** La clasificación taxonómica se hará en base a la experiencia de los investigadores participantes con el auxilio de las publicaciones correspondientes como:

Wellhausen, E. J., L. M. Roberts, E. Hernández X., and P. C. Mangesdorf. 1951. Razas de maíz en México: Su origen, características y distribución. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Oficina de Estudios Especiales, Folleto Técnico No. 5. México. 237p.

Hernández X., E. y G. Alanís F. 1970. Estudio morfológico de cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental de México: Implicaciones filogenéticas y fitogeográficas. Agrociencia 5: 3-30.

**5. 7 Bases de Datos.** La información de la "Hoja de Pasaporte" será incorporada al Sistema Biótica 4.5. Para este propósito tomarán el curso correspondiente impartido por la CONABIO, los siguientes investigadores:

- Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez. Campo Experimental Santiago Ixcuintla-INIFAP, Nayarit.
- M. C. Oscar Palacios Velarde. Campo Experimental Sur de Sinaloa-INIFAP, Sinaloa.
- M. C. Manuel de Jesús Guerrero Herrera. Campo Experimental Valle del Yaqui-INIFAP, Sonora.
- Ing. Luis Alberto Peinado Fuentes. Campo Experimental Valle del Yaqui-INIFAP, Sonora.
- M. C. Sergio Ramírez Vega. Campo Experimental Sierra de Chihuahua-INIFAP, Chihuahua.
- Dr. Froylán Rincón Sánchez. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila.
- Dr. Ernesto Cervantes Martínez. Campo Experimental Sur de Tamaulipas-INIFAP, Tamaulipas y Nuevo León.
- Dra. Patricia Rivas Valencia. Oficinas Centrales-INIFAP, México, D.F.

El curso se llevó a cabo la semana del 13 al 17 de agosto de 2007 y la CONABIO se hizo cargo de cubrir los gastos de las personas indicadas anteriormente para su asistencia a dicho curso.

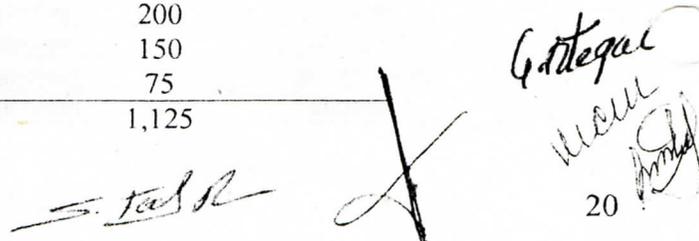
Cada uno de los investigadores que participarán en el proyecto será responsable de capturar la información de las colectas que realice en el área geográfica de la cual es responsable, en una base de datos en Biótica versión 4.5. Por lo que al finalizar el proyecto se contarán con 7 bases de datos en Biótica.

**6. Conservación *ex situ*.** Las colecciones serán depositadas en los Campos Experimentales del INIFAP en los estados de origen, en el caso de Coahuila se depositarán también en la UAAAN. Un duplicado representativo será depositado en el Banco Central de Germoplasma de Maíz del INIFAP.

***h. Resultados y productos:***

1. Cantidad de muestras: 1,125

<i>Estado</i>	<i>Cantidad de muestras</i>
Chihuahua	400
Coahuila	75
Nayarit	150
Nuevo León	75
Sinaloa	200
Sonora	150
Tamaulipas	75
Total	1,125


  
 G. Ortega
   
 20

2. 7 Bases de datos en el Sistema Biótica de colectas de maíces nativos del norte de México (una por estado), que incluye una sección de Access, copia del pasaporte y fotografías de cada muestra.
3. Mapas generados el SIG del Sistema Biótica de la distribución de las muestras por estado.

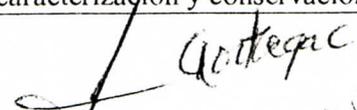
**i. Duración del proyecto:** 12 meses

**j. Indicadores de éxito o de progreso cuantificados:**

Actividad	Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2	Cuatrimestre 3
1. Contacto con DDR's y CADER's	Padrón de productores de maíz y localización		
2. Identificación y selección de sitios de colecta	Sitios y rutas de colecta definidos		
3. Preconocimiento de los sitios de colecta	Datos de planta en floración y contacto con productores		
4. Colectas de Maíz	50% de ejemplares colectados	50% de ejemplares colectados	
5. Caracterización de mazorca y grano		50% de ejemplares caracterizados	50% de ejemplares caracterizados
6. Identificación racial	50% de ejemplares identificados	50% de ejemplares identificados	
7. Elaboración de Base de Datos y Mapas en el Sistema Biótica		50% de ejemplares capturados	50% de ejemplares capturados
8. Conservación <i>ex situ</i> :	50% de ejemplares conservados en el estado	50% de ejemplares conservados en el estado	100% de ejemplares conservados en Banco Central
9. Informe de Avance Cuatrimestral y avance de las 7 bases de datos	Primer informe y bases entregados	Segundo informe y bases entregados	
10. Elaboración de Informe y bases de datos Finales			Elaboración
11. Entrega del Informe y las bases de datos Finales			Informe y base de datos finales entregados

**k. Recursos humanos.** Se incluye una lista de los corresponsables y en qué consisten sus actividades.

Participante	Actividad
<b>Sonora</b>	
Dr. Alejandro Ortega Corona	Coordinación del componente maíces nativos. Recolección, caracterización, conservación y caracterización.
M. C. Manuel de Jesús Guerrero Herrera	Recolección, caracterización y conservación.
M. C. Oscar Cota Agramont	Recolección, caracterización y conservación.
<b>Nayarit</b>	
Dr. Victor Antonio Vidal Martínez	Recolección, caracterización y conservación.
<b>Sinaloa</b>	
M. C. Oscar Palacios Velarde	Recolección, caracterización y conservación.
<b>Chihuahua</b>	
M. C. Sergio Ramírez Vega	Recolección, caracterización y conservación.
<b>Coahuila</b>	
Dr. Froylán Rincón Sánchez	Recolección, caracterización y conservación.



 21

<b>Tamaulipas y Nuevo León</b>	
Dr. José Ernesto Cervantes Martínez	Recolección, caracterización y conservación.

El personal a nivel de licenciatura y de auxiliar de campo, contemplado en el presupuesto para su contratación, contribuirá a la ejecución de colecta, procesamiento de muestras y toma de datos para la caracterización de las muestras en cada estado.

**I. Presupuestos. Desglosado y Global:**

**PRESUPUESTO DESGLOSADO:**

Concepto	Nayarit	Sinaloa	Sonora	Chihuahua	Coahuila	Tamps.-NL	Total
<b>1. HONORARIOS</b>							
5 ayudantes, Ing. Agr., sueldo \$7,800 por 6 meses	46,800	46,800		46,800	46,800	46,800	234,000
1 capturista, Ing., sueldo \$7,800 por 12 meses			93,600				93,600
3 ayudantes externos, sueldo \$3,000 por 10 meses	30,000			30,000		30,000	90,000
2 ayudantes externos, sueldo \$3,000 por 6 meses		18,000			18,000		36,000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>76,800</b>	<b>64,800</b>	<b>93,600</b>	<b>76,800</b>	<b>64,800</b>	<b>76,800</b>	<b>453,600</b>
<b>2. VIÁTICOS Y VIAJES</b>							
Viáticos Equipo de Trabajo: 9 personas por 42 días a \$950 diarios	119,700.00	119,700	119,700.00				359,100
Viáticos Equipo de Trabajo: 3 personas por 41 días a \$950 diarios						117,800	117,800
Viáticos equipo de trabajo: 4 personas por 53 días a \$950 diarios				201,400			201,400
Viáticos Equipo de Trabajo: 2 personas por 45 días a \$950 diarios					85,000		85,000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>119,700</b>	<b>119,700</b>	<b>119,700</b>	<b>201,400</b>	<b>85,000</b>	<b>117,800</b>	<b>763,300</b>
<b>3. OTROS</b>							
Gasolina	23,000	32,100	30,000	40,000	30,000	30,000	185,100
Mantenimiento de vehículo	7,400	7,000	5,000	30,000	5,000	5,000	59,400
Casetas	1,000	3,000	1,000	1,000	2,000	3,000	11,000
Pago de muestras a \$100 c/u	15,000	20,000	15,000	40,000	7,500	15,000	112,500
Papelería	3,000	3,000	7,050	4,700	3,000	3,000	23,750
Material para colecta y conservación de muestras	10,000	10,000	10,000	10,000	5,000	10,000	55,000
Servicio de paquetería	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	12,000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>61,400</b>	<b>77,100</b>	<b>70,050</b>	<b>127,700</b>	<b>54,500</b>	<b>68,000</b>	<b>458,750</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>257,900</b>	<b>261,600</b>	<b>283,350</b>	<b>405,900</b>	<b>204,300</b>	<b>262,600</b>	<b>1,675,650</b>

**PRESUPUESTO GLOBAL:**

Concepto	Nayarit	Sinaloa	Sonora	Chihuahua	Coahuila	Tamps.-N. L.	Total
<b>1. HONORARIOS</b>	76,800	64,800	93,600	76,800	64,800	76,800	453,600
<b>2. VIÁTICOS Y VIAJES</b>	119,700	119,700	119,700	201,400	85,000	117,800	763,300
<b>3. OTROS</b>	61,400	77,100	70,050	127,700	54,500	68,000	458,750
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>257,900</b>	<b>261,600</b>	<b>283,350</b>	<b>405,900</b>	<b>204,300</b>	<b>262,600</b>	<b>1,675,650</b>

= Feal R
   
 Ortega C.
   
 22

Cuadro 13. Formato de Hoja de Pasaporte para maíces nativos de México.

PASAPORTE PARA COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS											
RAZA: ✓ 9					RAZA SECUNDARIA: ✓ C						
NOMBRE(S) DE COLECTOR(ES): ✓ ④											
INICIAL(ES) DE COLECTOR(ES): ✓ 2A					INSTITUCIÓN DEL COLECTOR: ✓ ③						
FECHA DE COLECTA: 12 / /					NÚMERO DE COLECTA: ✓ ①						
No. DE CATÁLOGO: ✓ 8			NOMBRE DE COLECCIÓN: ✓ 28				SIGLAS: ✓ 7				
INSTITUCIÓN DE LA COLECCIÓN: 29											
ESTADO: ✓ 13			MUNICIPIO: ✓ 14			LOCALIDAD: ✓ 15					
LATITUD N: ✓ 16 grad		min		seg		LONGITUD W: ✓ 17 grad		min		seg	ALTITUD m: ✓ 18
DETERMINADOR: ✓ 11					INICIALES:			FECHA DE DETERMINACIÓN: ✓			
NOMBRE DEL AGRICULTOR: ✓ 4					EDAD: ✓ 5			ETNIA: ✓ 6			
DOMICILIO DEL AGRICULTOR: NO A					TELÉFONO: NO B						
SITIO DE COLECTA: 19 Troje ( ) Campo ( ) Bodega Rural ( ) Mercado ( ) Institución ( ) Otro ( ):											
NOMBRE DEL LOTE: NO B.							SUPERFICIE ha:				
CANTIDAD DE MAZORCAS COLECTADAS: ✓ 20					CANTIDAD DE SEMILLA:						
VARIEDAD DEL AGRICULTOR ( D )			¿CULTIVADA POR CUANTOS AÑOS?			PROCEDECENCIA: D2					
MEZCLA VARIETAL ( E )			¿CULTIVADA POR CUANTOS AÑOS?			PROCEDECENCIA: E2					
¿CUALES VARIETADES ESTAN INCLUIDAS EN LA MEZCLA? E1											
VARIEDAD INTRODUCIDA ( F )			¿CULTIVADA POR CUANTOS AÑOS? F1			PROCEDECENCIA: F2					
VARIEDAD MEJORADA ( G )			¿CULTIVADA POR CUANTOS AÑOS? G1			PROCEDECENCIA: G2					
USOS: 21 Grano ( ) Nixtamal ( ) Forraje ( ) Combustible ( ) Hoja ( ) Otro ( ):											
DESTINO DE LA PRODUCCIÓN: 27 Autoconsumo ( ) Mercado ( ) Ambos ( )											
DATOS DE MAZORCA					DATOS DE GRANO						
Forma: ✓		Longitud cm: ✓			Color: ✓		Grosor mm: ✓				
No. de hileras: ✓		Diámetro cm: ✓			Textura: ✓		Ancho/Long: ✓				
Granos/hilera: ✓		Longitud/Diámetro: ✓			Ancho mm: ✓		Grosor/Ancho: ✓				
Diámetro de olote cm: ✓		Color olote:			Longitud mm: ✓		Volumen de 100 granos: ✓				
ÉPOCA DE SIEMBRA: 22 a) b)					ÉPOCA DE FLORACIÓN: 21 a) b)						
ÉPOCA DE MADUREZ: I a) b)					ÉPOCA DE COSECHA: 23 a) b)						
RENDIMIENTO: a) b)											
DENSIDAD DE PLANTAS:					MÉTODO DE SIEMBRA: 26A						
SISTEMA DE SIEMBRA: 26 Monocultivo ( )			Policultivo ( )		CULTIVOS ASOCIADOS:						
PROBLEMAS OBSERVADOS EN ALMACENAMIENTO: 24					CONTROL:						
¿FERTILIZA EL MAÍZ?: J			¿QUE TIPO DE FERTILIZANTE USA?: J1								
¿COMO SIEMBRA?: En Temporal ( ) Con riego suplementario( ) Solo riego ( )											
¿CUALES SON LAS CARACTERÍSTICAS QUE LE GUSTAN DE LA VARIEDAD? K											
¿CUALES SON LAS CARACTERÍSTICAS QUE NO LE GUSTAN DE LA VARIEDAD? K1											
¿QUIERE USTED CAMBIAR SU VARIEDAD? L*											
¿ES LA VARIEDAD RESISTENTE A: M					Resistente ( )		Susceptible ( )		No Sabe ( )		
¿CUANTOS TIPOS DIFERENTES DE MAÍZ CULTIVA? 25					¿CUALES SON? 25A						
¿EXISTE TEOCINTLE EN EL CULTIVO?					¿ES CONSIDERADA MALÉZA O PLANTA ÚTIL?						
NOMBRE LOCAL:			NOMBRE COMÚN: ✓ 10			NOMBRE MAS CONOCIDO:					
REGISTRO DE FOTOGRAFÍAS:											
OBSERVACIONES:											

## 2. COMPONENTE. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL TEOCINTLE (*Zea* spp.) EN MEXICO Y SITUACION ACTUAL DE LAS POBLACIONES

### a. Carátula

#### **Responsable administrativo del componente:**

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Campo Experimental Valle de México  
Kilómetro 18.5 Carretera México-Lechería, Apartado Postal 10, C. P. 56230 Texcoco, Estado de México  
Teléfono (55) 9542877 extensión 132.

#### **Responsable técnico del componente:**

Dr. José de Jesús Sánchez González  
Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Producción Agrícola, Instituto de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Fitogenéticos.  
Km. 15.5 Carretera Guadaluajara-Nogales, C. P. 45110 Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México  
Teléfono (33) 3777-1150  
[jjsanchez@cucba.udg.mx](mailto:jjsanchez@cucba.udg.mx)

#### **Computarización:**

Dr. Lino de la Cruz Larios

#### **Lista de resultados:**

1. Cantidad de muestras: 150 de Teocintle.
2. 1 Base de datos de los datos de los pasaportes de colectas de Teocintle en Excel
3. 1 Base de datos histórica en Excel, con alrededor de 500 registros.
4. Copias de los formularios de recolección
5. Mapas de distribución actual por estado
6. Fotografías representativas de las diferentes poblaciones de teocintle.

#### **Instituciones e investigadores participantes:**

##### **Universidad de Guadalajara**

Dr. José de Jesús Sánchez González (CUCBA): **Recolección, conservación, clasificación**  
Dr. Roberto Miranda Medrano (CUCSUR): **Recolección, Etnobotánica**  
Dr. Lino de la Cruz Larios (CUCBA): **Recolección, computarización**  
Ing. Francisco Javier Santana Michel (CUCSUR): **Recolección, clasificación, Etnobotánica**  
Dr. José Ron Parra (CUCBA): **Recolección, conservación**

##### **Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)**

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (Estado de México): **Recolección, conservación, clasificación**  
Dr. Ariel Ruiz Corral (Jalisco): **Sistemas de Información Geográfica, Agroclimatología**  
M. C. Flavio Aragón Cuevas (Oaxaca): **Recolección, conservación**  
M. C. Sergio Ramírez Vega (Chihuahua): **Recolección**  
Dr. Noel Gómez Montiel (Guerrero): **Recolección.**

##### **Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)**

Dr. Suketoshi Taba (El Batán, México): **Recolección, conservación, clasificación**  
M. C. Víctor Chávez Tobar (El Batán, México): **Recolección, conservación**  
Ing. Marcial Rivas (El Batán, México): **Recolección, Conservación.**

**Monto solicitado: \$ 482,661.00 (cuatrocientos ochenta y dos mil seiscientos sesenta y un pesos M. N.)**

**Duración del proyecto:** 12 meses

**b. Resumen**

México es el centro de origen de varios de los cultivos de importancia mundial, entre los más notables se encuentra el maíz. Diversas instituciones nacionales han realizado esfuerzos por conservar y conocer la diversidad de las especies del género *Zea* en México, sin embargo, la tarea no está completa. Diversos factores están afectando la permanencia de las variedades nativas de maíz y estabilidad de varias especies silvestres emparentadas; se estima que varias poblaciones silvestres, especialmente las raras y aún las estables, pueden pasar a las categorías de vulnerables o en peligro de extinción muy rápidamente y no se esperaría que pudieran persistir por mucho tiempo como poblaciones naturales. Con base en el esfuerzo de varias instituciones públicas nacionales e internacionales, a través de este proyecto se pretende determinar la distribución actual de la diversidad de especies silvestres del género *Zea* y conservar a largo plazo semilla de las poblaciones. Los elementos del proyecto involucran: (1) la revisión de documentos e inventarios de bancos de germoplasma para determinar la distribución geográfica histórica, (2) explorar en las diferentes regiones y recolectar el máximo de diversidad, (3) conservar a largo plazo muestras de semilla en los bancos de germoplasma, (4) llevar a cabo la clasificación racial y determinación de especies y (5) crear las bases de datos con la información relevante y ponerla al alcance de la comunidad científica interesada en conservación, caracterización y utilización.

**c. Objetivo general:** El objetivo general de esta propuesta es determinar la distribución geográfica, diversidad y situación actual de las poblaciones silvestres del género *Zea* en México.

**Objetivos específicos:**

- 1) Recolectar y conservar en bancos de germoplasma nacionales, semilla de las poblaciones silvestres del género *Zea* de México, de tal manera que se puedan minimizar los riesgos de su desaparición y erosión genética.
- 2) Con base en aspectos ecogeográficos y características morfológicas de la espiga y de la semilla, llevar a cabo la clasificación racial y determinación de la especie de cada una de las poblaciones de teocinte recolectadas.
- 3) Elaborar una base de datos de pasaporte y de existencias de semilla de las poblaciones de teocinte de México.

**d. Antecedentes**

México se ubica entre los cinco primeros países llamados "megadiversos", que albergan entre 60 y 70% de la diversidad biológica conocida del planeta. La diversidad conjunta de especies de México representa aproximadamente 17% del total mundial (CONABIO, 2006); una de las características más importantes de la diversidad florística de México es que 12% de los géneros y 50 a 60% de todas sus especies son endémicas, es decir, su distribución está restringida al territorio nacional (Rzedowski, 1998); este es el caso de algunas especies de **teocinte** (*Zea* spp.).

En la actualidad existe consenso entre la comunidad científica que la agricultura y domesticación de varias plantas se originó en forma independiente en seis a ocho regiones del mundo; en México, el origen de varios cultivos de importancia mundial ocurrió hace aproximadamente 10,000 años (Smith, 1995). Muchos científicos están de acuerdo en que el maíz se originó en México; los registros arqueológicos así lo demuestran (Piperno y Flannery, 2001; Benz, 2001; Smith, 2001; Pope *et al.*, 2001). Después de casi un siglo de estudios en las áreas de Genética, Citología, Botánica, Arqueología, Ecogeografía e Historia y análisis detallados de Genética Molecular, la hipótesis de que el teocinte es el ancestro silvestre del maíz (*Zea mays* L.) se ha aceptado ampliamente en la última década. La domesticación del maíz ocurrió en México hace aproximadamente 10,000 años a partir de una especie tropical de teocinte anual, *Zea mays* ssp. *parviglumis* (Matsuoka, *et al.*, 2002; Doebley, 2004). Aún cuando existen diferencias morfológicas muy marcadas entre el maíz y el teocinte, especialmente en caracteres de mazorca y la existencia de ramas laterales en teocinte, las diferentes especies, son muy cercanas genéticamente; la hibridación es

*C. Aragón*  
*Wally*  
*Amat*

posible entre todas ellas y los híbridos son completamente fértiles. La herencia entre los caracteres que distinguen al maíz y al teocintle se ha estudiado con gran detalle por Doebley y colaboradores por casi dos décadas; varios de los caracteres morfológicos estudiados están bajo el control de muchos genes que exhiben herencia cuantitativa y se han identificado cinco o seis regiones en el genoma, las cuales tienen una gran influencia en las diferencias observadas (Doebley, 2004). Aún cuando la herencia de los caracteres que distinguen al maíz del teocintle es un poco compleja, el evento de mayor importancia en la domesticación del maíz fue la liberación del grano de la gluma endurecida del teocintle, que está controlada por un solo gene (Wang *et al.*, 2005).

Los parientes silvestres del maíz conocidos colectivamente como **teocintle**, están representados por especies anuales y por especies perennes diploides y tetraploides. La distribución del teocintle se encuentra restringida a áreas tropicales y subtropicales de México, Guatemala, Honduras y Nicaragua mayormente como poblaciones aisladas de tamaños variables ocupando superficies de una hectárea hasta varios kilómetros cuadrados. Wilkes (1967), describió cuatro razas de teocintle para México (Nobogame, Mesa Central, Chalco y Balsas) y dos para Guatemala (Guatemala y Huehuetenango). Doebley (1990) dividió *Zea* en dos secciones; (i) sección **Luxuriantes** que incluye *Zea perennis*, *Zea diploperennis* y *Zea luxurians*, (ii) sección **Zea** que incluye *Zea mays* L. dividida en: *Zea mays* ssp. *mexicana* para las razas Chalco, Mesa Central y Nobogame; *Zea mays* ssp. *parviglumis* que incluye a la raza de teocintle Balsas, *Zea mays* ssp. *huehuetenangensis* para la raza de teocintle Huehuetenango y *Zea mays* ssp. *mays* para el maíz cultivado. Iltis y Benz (2000) describieron una nueva especie de teocintle para Nicaragua: *Zea nicaraguensis*. Recientemente se descubrió la única población conocida en México para *Zea luxurians* en San Felipe Usila, Oaxaca (Aragón, 2006).

En los últimos 25 años, se han logrado grandes avances en la conservación *ex situ* y en el conocimiento de la distribución natural del teocintle en México. A pesar de que los avances logrados hasta la fecha han permitido, en términos generales coleccionar, conservar y conocer la variación del teocintle en México, mucha de la información recabada no ha podido ser verificada en campo debido a lugares muy distantes y de difícil acceso y falta de presupuesto y equipo apropiado para misiones de exploración y recolección. Los trabajos de recolección de teocintle se iniciaron de manera sistemática en la década de 1960 (Wilkes, 1967; Kato, 1976) y se han continuado durante las últimas dos décadas por Sánchez y colaboradores (Sánchez y Ordaz, 1987; Sánchez y Ruiz, 1996, Sánchez *et al.*, 1998; Sánchez, Miranda y De la Cruz; 2004). Las colecciones más completas de semilla se mantienen en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), en la Universidad de Guadalajara, en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, NPGS); las colecciones de especies silvestres en esas instituciones representan menos del 2% con referencia a las colecciones de maíz.

***Un aspecto que debe resaltarse, es que la mayor parte de las muestras de semilla que se han recolectado hasta la fecha, han sido pequeñas y se obtuvieron para llevar a cabo estudios específicos más que con fines de representar la diversidad genética y su conservación a largo plazo. Así mismo, los diferentes colectores han visitado prácticamente los mismos sitios y no se ha dedicado suficiente tiempo a la exploración de nuevas áreas; se estima que todavía queda por recolectar una tercera parte de las poblaciones conocidas con base en herbarios y por información de otras fuentes.***

Durante las últimas décadas han estado ocurriendo diversos acontecimientos en México que tienen relación con la diversidad y erosión genética del maíz y especies silvestres emparentadas; entre las más importantes se pueden citar: (i) la apertura de caminos y explotaciones forestales, (ii) menor disponibilidad de agua para riego y cambios de cultivos, (iii) crecimiento poblacional y urbanización de áreas agrícolas, (iv) establecimiento creciente de praderas para explotaciones ganaderas, (v) uso de variedades mejoradas en áreas de riego o buen temporal y desplazamiento de variedades nativas, (vi) cambios en el tipo de germoplasma en los programas de mejoramiento públicos y privados, con mayor uso de exóticos, (vii) liberación comercial de maíces transgénicos en los EUA y su posible impacto en la diversidad de *Zea* en México. Todos estos factores se han señalado como las amenazas de mayor

*S. R.*  
*Anteaga C.*  
*M. C.*

El área de trabajo se encuentra entre las coordenadas 28° 24' LN y 108° 40' LO para Yécora, Sonora, y 15° 27' LN y 92° 38' LO para Zacatonal, Chiapas.



Figura 1. Distribución de teocintle en México. ● Poblaciones conocidas por muestras de semilla; información de herbarios; ● información no confirmada (Fuente: Sánchez González, J. J. 2007).

**f. Plan de recolección y exploración**

El plan detallado de exploración y recolección del teocintle en México es difícil de definir debido a las variaciones climáticas que ocurren entre años y entre regiones, a las prácticas agrícolas y al manejo de agostaderos. Se considera que con el fin cumplir con los objetivos planteados se requiere recolectar y explorar las diferentes regiones del país durante al menos dos años.

Cuadro 1. Municipios en los que se tiene información de la ocurrencia de teocintle.

<b>Colima</b>	<b>Jalisco</b>	<b>México</b>	<b>Michoacán</b>
Minatitlán	Ameca	Rayón	Taretan
	Ayotlán	Santo Tomás	Tarímbaro
<b>Chiapas</b>	Casimiro Castillo	Sultepec	Tiquicheo de Nicolás Romero
Acacoyagua	Cuautitlán de García Barragán	Tecamac	Turicato
	Degollado	Tejupileo	Tuzantla
<b>Chihuahua</b>	Ijutla	Tejupileo	Tzintzuntzan
Guadalupe y Calvo	El Limón	Tenamatlá	Tzitzio
	Etzatlán	Tenascaltepec	Zináparo
<b>Distrito Federal</b>	Guachinango	Tenango del Aire	
Milpa Alta	Jilotlán de los Dolores	Tepetlixpa	<b>Morelos</b>
Tláhuac	Juchitlán	Texcoco	Tepoztlán
Tlalpan	La Barea	Tlalmanalco	Yautepec
Xochimilco	Lagos de Moreno	Toluca	
	Mascota	Valle de Bravo	<b>Nayarit</b>
<b>Durango</b>	Ojuelos de Jalisco	Zacazonapan	Amatlán de Cañas

*S. F. R.*  
*A. López C.*  
*W. C. R.*  
*R. R.*

importancia para el teocintle, sin embargo Wilkes (2007) indica que la causa de desaparición del teocintle es el abandono de las variedades nativas de maíz en las áreas de distribución del teocintle. Los factores listados anteriormente están afectando o podrían afectar la permanencia de las variedades nativas de maíz y estabilidad de varias especies silvestres emparentadas; se estima que las poblaciones de teocintle raras o indeterminadas, aún las estables, pueden pasar a las categorías de vulnerables o en peligro de extinción muy rápidamente y no se esperaría que pudieran persistir por mucho tiempo como poblaciones naturales. Si bien es difícil estimar con precisión el peligro de extinción de las poblaciones de teocintle en México, de acuerdo a lo observado en los últimos 20 años (Wilkes, 1996; Sánchez y Ruiz, 1996; Sánchez, Miranda y De la Cruz; 2004) con excepción de la Cuenca del Balsas incluyendo la mayor parte de las poblaciones de los estados de Guerrero, Michoacán y México, el resto de poblaciones pueden considerarse amenazadas.

Desde 1995 se han llevado a cabo reuniones con el fin de analizar aspectos relacionados a la situación de las poblaciones de teocintle y variedades nativas de maíz en México (CIMMYT, 1995; NAPPO, 1997; CIBIOGEM, 2001; SMBB, 2002; Comisión para la Cooperación Ambiental, 2004; Maize Germplasm Network Meeting, 2006). Con respecto al teocintle, se reconoce que se han logrado avances importantes en la conservación *ex situ*, sin embargo, se admite que México está cambiando rápidamente por lo que el teocintle entrará en las listas de especies en peligro de extinción si no se avanza en la planificación para su conservación tanto *ex situ* como *in situ*. A pesar de las recomendaciones surgidas en todas las reuniones mencionadas, no se ha iniciado en años recientes, ningún trabajo sistemático de recolección, conservación y monitoreo de las poblaciones de teocintle en México.

Con base en lo anterior, hay al menos cuatro aspectos que justifican la preservación de las especies silvestres del género *Zea* en México:

- i). El maíz se originó en México de una especie de teocintle mexicano.
- ii). Los teocintles mexicanos son endémicos, es decir no existen en ninguna otra parte del mundo en forma natural,
- iii). Se ha demostrado que las especies silvestres de *Zea* son una fuente importante para ampliar la variabilidad genética e incrementar aptitud combinatoria y heterosis,
- iv). Las colecciones de teocintle en los bancos de germoplasma aún no son completas y la mayor parte se integraron hace más de 15 años.
- v). Debido a diversas acciones relacionadas con la influencia humana algunas poblaciones han desaparecido y muchas más están amenazadas.
- vi) Es necesario desarrollar una estrategia para la conservación *in situ* de las poblaciones de teocintle.

### ***Actividades del proyecto***

#### ***I. Recolección y conservación ex situ.***

##### **Grupos taxonómicos:**

*Zea mays* ssp. *mexicana* (Schrader) Iltis. (Razas Chalco, Mesa Central y Nobogame).

*Zea mays* ssp. *parviglumis* Iltis & Doebley. (Raza Balsas).

*Zea diploperennis* Iltis, Doebley & Guzmán,

*Zea perennis* (Hitchc.) Reeves & Mangelsdorf,

*Zea luxurians* (Durieu & Ascherson) Bird.

##### **e. Áreas Geográficas:**

Con base en los listados de Sánchez *et al.* (1998), Sánchez, Miranda y De la Cruz (2004) y el mapa de la Figura 1, se recolectará semilla de las poblaciones conocidas de los estados de Chihuahua, Sonora, Durango, Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit, México, Morelos, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala. Adicionalmente, se explorarán áreas cercanas a las poblaciones de los estados antes mencionados y otras regiones de México en donde se tiene información aún no confirmada; tal es el caso del estado de Chiapas. En el Cuadro 1 se listan todos los municipios en los que se tienen registros de la ocurrencia del teocintle.

*G. Ortega*  
*W. C. ...*

Durango	Poncitlán		
Guanacevi	San Gabriel	<b>Michoacán</b>	<b>Oaxaca</b>
Pueblo Nuevo	San Marcos	Carácuaro	Pluma Hidalgo
<b>Guanajuato</b>	Tolimán	Cojumatlán de Régules	San Agustín Loxicha
Acámbaro	Villa Purificación	Copándaro	San Felipe Usila
Manuel Doblado	Zapotlán el Grande	Cuitzeo	San Jerónimo Coatlán
Moroleón	<b>México</b>	Chucándiro	<b>Puebla</b>
Silao	Almoloya de Juárez	Churintzio	Aljojuca
Uriangato	Amatepec	Erongaricuaro	Caltepec
Yuriria	Amecameca	Huandacareo	Chalchicomula de Sesma
<b>Guerrero</b>	Atenco	Huetamo	Puebla
Arcelia	Ayapango	Ixtlán	San Juan Atenco
Chilpancingo de los Bravo	Chalco	Jiménez	San Martín Texmelucan
General Canuto A. Neri	Cocotitlán	Juárez	San Nicolás Buenos Aires
Huitzoco de los Figueroa	Chapultepec	Madero	San Nicolás de los Ranchos
Ixcateopan de Cuauhtémoc	Ixtapaluca	Morelia	San Salvador el Seco
Juan R. Escudero	Juchitepec	Morelos	Tlachichuca
Mochitlán	La Paz	Nocupétaro	<b>San Luis Potosí</b>
Pedro Ascencio Alquisiras	Luvianos	Panindicuaró	San Luis Potosí
Olinala	Malinalco	Penjamillo	<b>Sonora</b>
Pungarabato	Metepec	Puruándiro	Yécora
Taxco de Alarcón	Mexicaltzingo	Queréndaro	<b>Tlaxcala</b>
Tecoanapa	Ocoyoacac	Salvador Escalante	La Magdalena Tlaltelulco
Teloloapan	Otzoloapan	Susupuato	<b>Zacatecas</b>
	Ozumba	Tacámbaro	Juchipila

Con base en la situación de las poblaciones y peligro de extinción (Sánchez, Miranda y De la Cruz, 2004; Wilkes, 2004) se propone llevar a cabo los trabajos de exploración y recolección de Junio de 2007 a Junio de 2008, durante el cual la recolección y exploración se orientará en la mayor proporción al Valle de México, Sonora, Durango y Chihuahua, para recolectar *Zea mays* ssp. *mexicana*; *Zea mays* ssp. *parviglumis* se colectará en Oaxaca, Colima, Jalisco, México, Morelos, Nayarit y Guerrero; *Zea perennis* y *Zea diploperennis* serán recolectados en Jalisco; mientras que *Zea lujurians* se recolectará en Oaxaca. El itinerario propuesto involucra alrededor de 70 municipios y se indica a continuación:

### **Etapa 1 (2007-2008)**

#### **Exploración**

**Valle de México:** 1º al 15 de Septiembre de 2007.

Participantes: Juan Manuel Hernández, Suketoshi Taba.

#### **Exploración y recolección**

**1. Valle de Nabogame, Chihuahua; Yécora, Sonora y Cerro Prieto, Durango:** 7 al 15 de octubre de 2007.

Participantes: Sergio Ramírez Vega y Jesús Sánchez.

**2. San Felipe Usila, Oaxaca:** 22 al 26 de octubre de 2007.

Participantes: Flavio Aragón.

**3. Chalco-Amecameca y Texcoco, México:** 22 al 27 de octubre de 2007.

Participantes: Juan Manuel Hernández, Suketoshi Taba, Jesús Sánchez.

**4. Puebla, Tlaxcala y Cd. Serdán, Puebla:** 28 al 31 de octubre de 2007.

Participantes: Juan Manuel Hernández, Suketoshi Taba, Jesús Sánchez.

**5. Valle de Toluca, México:** 1 al 3 de noviembre de 2007.

Participantes: Juan Manuel Hernández, Suketoshi Taba, Jesús Sánchez.

**6. Malinalco, México y Estado de Morelos:** 4 al 6 de noviembre de 2007.

Participantes: Juan Manuel Hernández, Suketoshi Taba, Jesús Sánchez.

**7. Estado de Guerrero:** 12 al 25 de noviembre de 2007.

Participantes: Jesús Sánchez, Lino de la Cruz, Noel Gómez.

**8. Jalisco, Colima y Nayarit:** 26 de noviembre al 15 de diciembre de 2007 (Se incluye *Zea perennis* y *Zea diploperennis*).

Participantes: Roberto Miranda y Francisco Javier Santana.

**9. San Cristóbal, Honduras:** 12 al 14 de noviembre de 2007.

Participante: Flavio Aragón.

**10. Chiapas:** 5 al 12 de enero de 2008.

Participantes: Flavio Aragón, Juan Manuel Hernández, Suketoshi Taba, Jesús Sánchez.

### Técnica de colecta:

Durante los meses de Octubre a Enero se recorrerán las regiones indicadas con anterioridad y se obtendrán muestras de semilla de todas las poblaciones conocidas tratando de muestrear todas las subpoblaciones (fragmentos). Dependiendo del tamaño de la población, se obtendrán hasta dos Kilogramos del mayor número posible de plantas (> 500). Cabe aclarar, que una planta de teocintle llega a producir hasta 100 semillas en promedio, sin embargo, para evitar disturbios, las poblaciones muy pequeñas, con menos de 200 individuos, sólo serán documentadas. La obtención de semilla se llevará a cabo cuando las plantas de teocintle estén completamente secas, sacudiendo las plantas sobre una lona o manta de aproximadamente 1 m<sup>2</sup>; posteriormente se utilizará una criba de 3 x 3 mm, con el fin de eliminar la basura, la tierra y semillas de otras especies. La semilla limpia se mantendrá en costales de manta de 30 x 50cm durante su transporte y hasta lograr un secado de 8 a 10% de humedad.

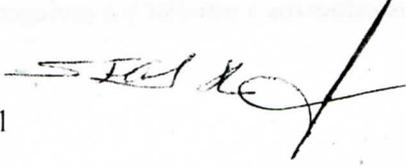
Considerando que la conservación *in situ* de las poblaciones de teocintle depende tanto de factores incontrolables (sequías, inundaciones, incendios, etc.) como factores relacionados con la selección humana y decisiones de los agricultores, se llevarán a cabo encuestas cortas (Formulario de Recolección), que nos ayuden a entender de una mejor manera cual es la percepción de dichos agricultores acerca del teocintle.

S. T. R.      A.      A. Ortega C.  
N. M.  
J. M.

**Formulario de recolección de especies silvestres del género Zea  
Universidad de Guadalajara e INIFAP**

<b>NOMBRE(S) DE COLECTORES:</b>	
<b>CLAVE DE COLECTORES:</b> <i>Iniciales</i>	
<b>NUMERO DE COLECTA DE LOS COLECTORES:</b> _____ <b>FECHA</b> ____/____/____	
<b>PAIS</b>	<b>ESTADO</b>
<b>MUNICIPIO</b>	
<b>LOCALIDAD:</b>	<b>FOTO si ( ) Número ( )</b>
<b>PREDIO:</b>	<b>PROPIETARIO:</b>
<b>ALTITUD:</b> _____ <b>LATITUD:</b> Grados( ) Min( ) Seg( ) <b>LONGITUD:</b> Grados( ) Min( ) Seg( )	
<b>Género:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Especie:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Sub-especie:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Raza:</b> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>DETERMINADOR(ES):</b>	<b>INICIALES:</b> _____ <b>FECHA:</b> _____
<b>TIPO DE MUESTRA:</b> Silvestre ( ) Maleza ( ) Raza de maíz ( ) Híbrido maíz-teocintle ( ) Híbrido comercial ( ) Semilla ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Herbario ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Material vegetativo (especificar): _____	
<b>CONDICION DE COLECTA:</b> <i>(Habitat)</i>	
<b>Silvestre:</b> Bosque ___ Arbustos ___ Pradera ___ Desierto ___	<b>Terreno Agrícola:</b> Parcela ___ Huerto ___ Jardín ___ Pradera artificial ___
<b>Mercado:</b> Ciudad ___ Pueblo ___ Rancho ___ Almacén ___	<b>Otros (especificar):</b>
<b>GRUPOS ETNICOS Y LENGUAJES:</b>	
<b>NOMBRES COMUNES:</b> <b>Teocintle:</b> _____ <b>Maíz:</b> _____	
<b>USOS:</b> Forraje ( ) Alimento ( ) Medicinal ( ) Ornamental ( ) Mejoramiento del maíz ( ) Otros (especificar): _____	
<b>ANTIGÜEDAD DEL TEOCINTLE EN LA LOCALIDAD:</b>	<b>ANTIGÜEDAD EN LA REGION:</b>
<b>HIBRIDOS MAIZ-TEOCINTLE:</b> Presentes ( ) Frecuencia ( % ) No observados ( )	
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b> Número de plantas ( ) Peso de semilla en gramos ( ) Número de mazorcas ( )	
<b>TAMAÑO RELATIVO DE LA POBLACIÓN:</b> Km <sup>2</sup> ( ) hectáreas ( ) m <sup>2</sup> ( ) plantas/m <sup>2</sup> ( )	
<b>FRAGMENTACION DE LA POBLACION:</b> Nada ( ) Pocos fragmentos ( ) Muy fragmentada ( )	
<b>METODOS DE CULTIVO EN EL SITIO DE COLECTA:</b> Riego ( ) Temporal ( ) Humedad residual ( ) Asociación de cultivos ( ) Mecanizado ( ) Fertilización química ( ) Fertilización orgánica ( ) Uso de tracción animal ( ) Otros (especificar): _____	
<b>CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS:</b> Llanura ( ) Valle ( ) Cuenca ( ) Meseta ( ) Ladera ( ) Colina ( ) Barranca ( ) Montaña ( ) Otro (especificar)	
<b>PENDIENTE DEL TERRENO:</b> ( )	<b>ORIENTACION (N, S, E, O):</b>
<b>TEXTURA DEL SUELO:</b> Arcilloso ( ) Limoso ( ) Arenoso ( ) Arena gruesa ( ) Arena fina ( ) Otro:	
<b>DRENAJE DEL SUELO:</b> Bien drenado ( ) Moderado ( ) Deficiente ( )	<b>PEDREGOCIDAD:</b> Nada ( ) Bajo ( ) Medio ( ) Alto ( )
<b>NOTAS:</b>	

Teocintle Maleza separada

*Tipo ejemplar Obs-Cot*  *Li. Ortega C.*

Entre otras cosas se registrará: nombre común, usos, del teocintle en la comunidad, tipos de maíz sembrados en cada localidad (incluyendo variedades mejoradas usadas en las últimas décadas), prácticas de los agricultores para fomentar o eliminar las poblaciones de teocintle.

Adicionalmente, de ser posible se registrarán las condiciones climáticas generales del ciclo de recolección, es decir sequía, heladas, inundaciones, las cuales podrían ayudar a entender el tamaño y situación general de las poblaciones. Como apoyo a los datos de campo se obtendrán fotografías digitales para ilustrar las características ecológicas de cada una de las regiones. En el sitio de recolección se registrará la información indicada con base en el Formulario de Recolección.

### **Conservación ex situ.**

Las muestras recolectadas se depositarán en el Banco de Germoplasma de Maíz del INIFAP y en el Banco de Germoplasma de la Universidad de Guadalajara (mediano plazo a temperaturas de 0 a 5°C) y el Banco de Germoplasma de CIMMYT para conservación a largo plazo (-18°C). Las muestras estarán disponibles para distribución en cantidades pequeñas a diferentes tipos de usuarios.

### ***II: Clasificación racial***

Con base en la distribución geográfica, altitud del sitio de colecta, número de ramas de la espiga, tamaño de espiguilla y tamaño de semilla se llevará a cabo la clasificación racial y la determinación de especie o subespecie. Se usará la nomenclatura para raza de Wilkes (1967, 2004), la de Doebley (1990) para especies y subespecies y las claves descritas por Doebley e Iltis (1980).

Cabe aclarar que las poblaciones pequeñas, en las que no se recolectará semilla para conservación a largo plazo, podrán ser clasificadas como se describe antes; en dichos casos se podrán obtener los datos geográficos y fotografías de las semillas, espiguillas y espigas para llevar a cabo la clasificación racial y determinación de especies.

### ***III. Documentación***

La disponibilidad de sistemas de información geográfica durante la última década y la actualización de las bases de datos en aspectos geográficos, climáticos y otras variables como vegetación, topografía y tipos de suelo, han demostrado su importancia en la investigación de áreas potenciales y requerimientos climáticos del maíz y del teocintle (Sánchez y Ruiz, 1996; Ruiz, Sánchez y Aguilar, 2001; Durán, 2006) y de otros géneros como *Phaseolus* (López *et al.*, 2005). Los resultados de la recolección se documentarán en detalle, incluyendo la localización geográfica de las poblaciones de teocintle, inventario de semilla, usos del teocintle, percepción de los agricultores y tamaño de las poblaciones. Se considera que con base en la información mencionada anteriormente y con el uso de los sistemas de información geográfica podría generarse, entre otras cosas, los requerimientos ambientales y áreas potenciales de distribución del teocintle. Este tipo de datos apoyaría de gran manera las actividades de recolección, exploración, monitoreo y conservación de la diversidad genética de las especies silvestres del género *Zea*.

Se cuenta con equipo de cómputo en el INIFAP-Guadalajara y en la Universidad de Guadalajara (CUCBA) para el manejo de los datos y para la elaboración de los mapas de distribución. Los datos obtenidos se presentarán en forma de bases de datos (Excel y BIÓTICA) y en mapas de distribución geográfica en el ámbito nacional y estatal. Los mapas serán elaborados con base en DIVA-GIS desarrollado por el Centro Internacional de la Papa (CIP) y con Arc View.

### ***g. Resultados y productos esperados***

1. Formación de un grupo de trabajo con gran experiencia en los recursos genéticos del género *Zea*, que orientarían sus esfuerzos a estudiar y a proteger el teocintle mexicano.

*Zea M.*

*E. R. López*  
*M. C. M.*

2. Tres informes cuatrimestrales, diciembre de 2007, abril de 2008; el informe final durante agosto de 2008, y preparación de un artículo para ser publicado en una revista científica especializada. El primer informe incluirá los avances de la revisión de literatura y distribución geográfica de las poblaciones conocidas de teocintle. Durante el informe de noviembre de contará con cerca del 75% de avance en exploración y recolección y con al menos 50% de poblaciones determinadas y georeferenciadas.

3. Se determinará la distribución geográfica de las especies silvestres de *Zea* en México y se podrá contar con siete mapas estatales detallados y un mapa nacional.

4. Recolección y conservación segura del germoplasma. Se esperaría obtener semilla de al menos 100 localidades representativas de la diversidad conocida en México y un total probable de 150 poblaciones. Las muestras serán conservadas, por seguridad, en tres bancos de germoplasma.

5. Base de datos disponible a la comunidad científica sobre la distribución geográfica, los usos del teocintle, los tipos de maíz en las localidades de colecta e inventarios de semilla y una base de datos con información histórica (alrededor de 500 registros): de la época de la conquista que se pueda ubicar geográficamente, de colectores del siglo 19 o 20, existente en bancos de germoplasma de diferentes partes del mundo y de México, de herbarios antiguos y modernos, relatos, etc.

6. Material genético disponible a la comunidad científica para estudios de sistemática, filogenia y filogeografía, diversidad y estructura genética, fisiología, sistemas de incompatibilidad, flujo genético, requerimientos climáticos y áreas potenciales, entre otros temas.

7. Con base en los resultados, se esperaría fomentar el apoyo financiero y estimular los trabajos de conservación y utilización en programas de mejoramiento genético y por las comunidades campesinas.

#### ***h. Indicadores de éxito***

Es posible evaluar los avances del proyecto con base en el número de colectas por año, el número de poblaciones clasificadas racialmente, la creación y actualización de la base de datos y la entrega de informes.

- En diciembre de 2007 se tendría la base de datos con la información histórica acerca del teocintle en México, con un número estimado de 500 registros.

- De octubre a diciembre de 2007 se habrán recolectado 150 muestras de teocintle provenientes del norte de México, del Valle de México y de la Cuenca del Balsas; todas las muestras estarían determinadas y georeferenciadas.

- Las 150 muestras recolectadas se secarán, se limpiarán y se incorporarán a los bancos de germoplasma a más tardar en abril de 2008.

- Se entregarán tres informes parciales cuatrimestrales con sus correspondientes avances de la captura de la base de datos en Biótica 4.5

- En el mes 12, de desarrollo del proyecto, se entregará la base de datos final de las 150 poblaciones recolectadas incluyendo la información de pasaporte y de inventarios de semilla.

Las esperanzas de éxito de la investigación se basan en que:

(i) El presente proyecto será ejecutado por un grupo de trabajo con gran experiencia en la conservación y estudio de las especies silvestres del género *Zea*.

(ii) La colección cubrirá en forma adecuada la diversidad genética de las especies de interés incluyendo las poblaciones raras y las de amplia distribución por lo que se conocerá en mayor detalle la distribución y se podrá establecer una colección *ex situ*.

(iii). Los resultados de la exploración y recolección permitirán comparar con estudios previos y aportarán los elementos necesarios para establecer áreas de protección *in situ* o recuperación de poblaciones.

(iv) La información obtenida podrá distribuirse en la comunidad científica para su análisis y se podrán hacer las modificaciones pertinentes a las etapas posteriores del proyecto.

**i. Duración del proyecto**

La obtención de las muestras de semilla en todo el territorio nacional y elaboración de informes y publicaciones científicas requiere de un período mínimo de tres años (Junio 2007-Junio 2010). Sin embargo, la primera etapa del proyecto de realizará de septiembre de 2007 a agosto de 2008. Las actividades de planeación relacionadas con la presente propuesta se pretenden iniciar a partir de Julio de 2007. La consulta de literatura, preparación de materiales y equipo, solicitud de permisos y la planeación de rutas de exploración y recolección se llevará a cabo a partir de septiembre del 2007, mientras que la recolección debe iniciarse durante el mes de octubre de 2007 y concluir durante el mes de enero o de febrero de 2008. Es conveniente indicar que de requerirse recorridos de exploración durante las últimas semanas de diciembre de 2007 y durante febrero de 2008, los gastos respectivos serán cubiertos con los recursos aprobados.

**j. Presupuesto desglosado:**

<b>Honorarios</b>		
Concepto		Total (\$)
1 Ayudante sueldo de \$4,600 al mes por 13 meses		59,800
	<b>Subtotal</b>	<b>59,800</b>
<b>Viáticos y viajes</b>		
Viajes de colecta de 8 investigadores, 276 días promedio, \$ 800 por día		220,800
	<b>Subtotal</b>	<b>220,800</b>
<b>Otros</b>		
Papelería, toners, cartuchos, marcadores, copias		11,500
Bolsas, costales, mantas, Cribas, recipientes para conservación en tres instituciones		46,000
Mapas		9,200
Gasolina y casetas		46,000
Mantenimiento de vehículos		46,000
Viaje Guadalajara a Chihuahua*		5,750
2 Viajes de Guadalajara a Cd. De México*		5,750
Dos reuniones de planeación y discusión de resultados**		31,861
	<b>Subtotal</b>	<b>202,061</b>
	<b>Gran Total</b>	<b>482,661</b>

\*Los viajes de Guadalajara a Chihuahua y a la Ciudad de México incluyen el pasaje aéreo y son relativos a la recolección de acuerdo a los itinerarios indicados.

\*\*Las reuniones se llevarán a cabo en el Campo Experimental Valle de México del INIFAP en Texcoco a fin de detallar los itinerarios, metodologías, intercambio de información y discusión de resultados e informes. El monto incluye los gastos de viaje de Guadalajara a México y estancia de 4 días cada reunión de dos personas del grupo de tedcintle.

*[Handwritten signatures and notes]*  
 - Signature: J. R.  
 - Signature: G. Ortega C.  
 - Signature: H. A.  
 - Signature: H. A.

**PRESUPUESTO GLOBAL:**

Concepto	
1. HONORARIOS	59,800
2. VIATICOS Y VIAJES	220,800
3. OTROS	202,061
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>482,661</b>

**MATERIALES PARA RECOLECCION Y CONSERVACION**

Fascos (Envases y complementos, Guadalajara)

Envase de vidrio con tapa metálica de 235 cc (\$4.00 c/u) x 600 = \$2400.00

Envase de vidrio con tapa metálica de 460 cc (\$5.40 c/u) x 500 = \$2700.00

Envase de vidrio con tapa metálica de 940 cc (\$7.10 c/u) x 300 = \$2130.00

Frasco de plástico 1 galón (\$10.00 c/u) x 100 = \$1000.00

Bolsa Lawson # 404 (1000.00 por caja de 1000) x 4 = \$4000.00

Sobres y etiquetas (Distribuidora Avante SA de CV)

Sobre coin # 2-60 (\$225.00 millar) x 10 = \$2250.00

Sobre coin # 1-160 (\$190.00 millar) x 5 = \$950.00

Etiqueta express (\$200.00 millar) x 5 = \$1000.00

Etiqueta de colgar(\$200.00 millar) x 5 = \$1000.00

Manta (Telas Parisina, Guadalajara: Manta a \$10.00 m<sup>2</sup> mas hilo y costura)

Costales de manta de 50 x 35 cm (\$10.00 c/u) x 500 = \$5000.00

Cribas de plástico y de madera con malla metálica: \$1000.00

Hilos (piola #15 a \$150.00 por cono ) x 4 = \$600.00

Ventiladores (2): \$1200

Palas, machetes, tijeras, navajas, guantes: \$3000.00

**SUBTOTAL Universidad de Guadalajara: \$ 28,230.00**

**SUBTOTAL INIFAP y CIMMYT: \$12,000.00**

**Otros gastos (costos menores de \$3,500.00 en cada concepto): TOTAL \$ 5,770.00**

Herbarios y cajas de secado

Costales de plástico (Tipo usado para frutas y vegetales):

Mantas gruesas de 1.5 m<sup>2</sup>:

Sílica para secado de semilla

G. Ortega C.  
Mauricio  
Amador

### COMPONENTE 3. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL *Tripsacum* spp. EN MÉXICO Y SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES

#### a. Carátula

##### **Responsable del componente:**

Dr. Noel Orlando Gómez Montiel (Guerrero): Recolección, caracterización y conservación  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Campo Experimental Iguala  
Km. 2 de la carretera Iguala-Tuxpan, Iguala, Guerrero.  
[gomez.noel@inifap.gob.mx](mailto:gomez.noel@inifap.gob.mx)

##### **Investigadores participantes:**

##### **Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)**

Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez (Nayarit): Recolección, caracterización y conservación  
Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (Estado de México): Recolección, caracterización, conservación  
M. C. Flavio Aragón Cuevas (Oaxaca): Recolección, caracterización y conservación  
Dr. Bulmaro Coutiño Estrada (Chiapas): Recolección y caracterización

##### **Universidad de Guadalajara**

Dr. José de Jesús Sánchez González (CUCBA): Recolección, caracterización y conservación  
Dr. Roberto Miranda Medrano (CUCSUR): Recolección, caracterización y conservación  
Ing. Francisco Javier Santana Michel (CUCSUR): Recolección, caracterización y conservación

##### **Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)**

Dr. Suketoshi Taba (El Batán, México): Recolección, conservación, clasificación

##### **Lista de resultados:**

1. Cantidad de muestras: 100.
2. 1 Base de datos de colectas de *Tripsacum* en el Sistema Biótica 4.5.
3. Entrega de un duplicado, de cada ejemplar recolectado, al M. en C. Manuel González Ledesma para que sea incorporado a la colección de la Universidad Autónoma de Chapingo o a la Universidad Autónoma de Hidalgo.
4. Mapas de distribución actual por estado generado en el Sistema Biótica 4.5.
5. Copia de pasaporte de las muestras colectadas.
6. Fotografías representativas de las muestras.

**Monto solicitado: \$ 311,200.00 (Trescientos once mil doscientos pesos M. N.)**

**Duración del proyecto: 12 meses**

*Escalera*  
*A. Ortega C.*  
*Noel*  
*Montiel*

## b. Resumen

El *Tripsacum* constituye un género estrechamente relacionado con *Zea*, cuyo centro de origen se encuentra en México. Este género está representado por varias especies y la información con la que se cuenta es deficiente. Además de ser un cultivo comercialmente valioso, puede aportar características genéticas importantes al maíz, por lo tanto reviste de gran valor el tratar de actualizar el conocimiento de su distribución y diversidad en México. En esta primera etapa se atienden las prioridades señaladas en la convocatoria en cuanto a recolectar en los estados de Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Nayarit y Jalisco.

## c. Objetivo general

Determinar la distribución geográfica y el estado actual de las poblaciones naturales de *Tripsacum* en los estados de Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca y Chiapas y conservar la diversidad en jardines botánicos y semilla en bancos de germoplasma.

### Objetivos específicos:

1. Localizar poblaciones naturales de *Tripsacum* en los estados de Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.
2. Georeferenciar las colectas, obtener datos ecológicos y tamaño de las poblaciones de *Tripsacum* visitadas.
3. Colectar los datos mínimos necesarios de morfología y tomar muestras para herbario de cada población visitada para identificación a nivel de especie en otra etapa.
4. Colectar semilla y clones vivos para estudios posteriores y conservación en bancos de germoplasma del INIFAP y CIMMYT.
5. Establecer la base de datos de *Tripsacum* que incluyan todos los datos de las poblaciones estudiadas y germoplasma colectado como resultado de este proyecto.
6. Elaborar mapas de distribución.

## d. Antecedentes

El conocimiento actual de la distribución geográfica de *Tripsacum* en México, está basado primordialmente en la larga lista sin publicar, elaborada por el Dr. Julien Berthaud y sus colegas en el proyecto de investigación de apomixis, co-financiado por el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia y el CIMMYT (Berthaud *et al.*, 1997). Este trabajo se complementó con las exploraciones de Hernández Xolocotzi y Randolph (1950) y Randolph (1970). Las aportaciones citadas constituyen una guía invaluable para el trabajo de campo de *Tripsacum* en México, ya que identifica los sitios por especies múltiples y por separado.

*Tripsacum* es un género de cerca de 20 taxa reconocidos, los cuales son nativos del Nuevo Mundo (Zuloaga *et al.*, 2003). Todas las especies son perennes y están distribuidas en el continente Americano, desde el noreste y norte centro de E. U. A., todo México y América Central hasta las Indias Occidentales; y en Sudamérica hasta Bolivia y Paraguay, desde la longitud 42° N a 24 ° S. México y Guatemala son los centros de diversidad del género, donde 12 de las 16 especies están presentes (Zuloaga *et al.*, 2003) (Cuadro 1, proporcionado por la Dra. Denisse E. Costich).

Como el género más cercanamente relacionado con *Zea*, que incluye a los maíces nativos y a los teocintles, el *Tripsacum* ha sido investigado durante el siglo pasado en numerosos campos como taxonomía, genética, biología reproductiva, biología evolutiva y mejoramiento de cultivos. Al *Tripsacum* se le ha asociado con el origen del maíz, desatando una controversia que continúa en el presente (Bennetzen *et al.*, 2001; Eubanks, 2001a, 2001b; Wilkes, 2004).

*[Handwritten signatures and notes]*  
A. Stegac.  
M. Costich

Cuadro 1. El género *Tripsacum* en México.

Especies	Ploidia
<b>SECCION: <i>Tripsacum</i></b>	
<i>andersonii</i> J. R. Gray (1976) Natural intergeneric hybrid: [ <i>Tripsacum</i> 3X = 54 + <i>Zea</i> 1X = 10]	2n = 64
<i>bravum</i> J. R. Gray (1976)	2x, 3x, 4x, 6x
<i>dactyloides</i> (L.) L. (1759)	2x, 3x, 4x
<i>intermedium</i> de Wet & J. R. Harlan (1982)	4x, 5x
<i>latifolium</i> Hitchcock (1906)	2x, 4x
<i>manisuroides</i> de Wet & J. R. Harlan (1982)	2x
<i>zopilotense</i> Hern.-Xol. & Randolph (1950)	2x, 3x, 4x
<b>SECCION: <i>Fasciculata</i></b>	
<i>jalapense</i> deWet & Brink (1983)	4x
<i>lanceolatum</i> Rupr. ex E. Fourn. (1881)	4x
<i>maizar</i> Hern.-Xol. & Randolph (1950)	2x, 3x, 4x
<i>pilosum</i> Scribn. & Merr. (1901)	2x, 3x, 4x

**FUENTES:** Nombre de especies, autor(es), año de publicación (The International Plant Names Index (IPNI) 2005 [http://www.ipni.org] with corroboration from original literature); distribución (Zuloaga *et al.*, 2003); resto de información (Berthaud *et al.*, 1997; de Wet *et al.*, 1983a; de Wet *et al.*, 1983b; de Wet *et al.*, 1976; de Wet *et al.*, 1982; de Wet *et al.*, 1981; Wilkes, 2004).

El CIMMYT en Tlaltizapán, Morelos, cuenta con una colección *ex situ* de *Tripsacum*, con clones representativos colectados de poblaciones silvestres de México.

Un estudio completo del género *Tripsacum* proveerá una ruta clara para mejoradores de plantas y genetistas, para expandir la búsqueda de toda la diversidad natural disponible dentro del género. Desde que el potencial agronómico de *Tripsacum* empieza a revelarse, a través de la ampliación de su uso como pastura, forraje, biocombustible y control de erosión del suelo en todo el mundo (Springer y Dewald, 2004), se requiere la continuación del mejoramiento y desarrollo del género, con un fuerte compromiso hacia la preservación de las poblaciones naturales y el desarrollo de recursos genéticos. Como el centro de diversidad del género, México se constituye en la región geográfica más importante para el estudio intensivo de *Tripsacum*.

S. Zool R

Costopec.

Hall

(initials)

*e. Áreas Geográficas:*

En la Figura 1 se señalan los estados en los cuales se realizarán colectas en este proyecto.



Figura. 1. Ubicación del área de estudio.

Con el fin de buscar una programación armónica de actividades de los tres proyectos proponentes, se hacen las siguientes sugerencias:

Estados en los que se propone coleccionar *Tripsacum* en el periodo 2007-2008.

Proy.	Responsable	Chis.	Col.	Dgo.	Gro.	Jal.	Mich.	Nay.	Oax.	S.L.P.	Sin.	Zac.
FZ002	Gómez	X			X	X		X	X			
FZ011	González	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

En varios casos hay corresponsables que han sido propuestos para la colecta de los maíces nativos, Teocintle y *Tripsacum*.

Con el fin de que no haya duplicidad en el proyecto FZ002 se tendrá más énfasis en hacer recorridos de exploración (septiembre) y en el proyecto FZ011, ya tienen definidos los sitios de colecta.

*Fred R.*  
*[Signature]*  
*C. Ochoa C.*  
*[Signature]*  
*[Signature]*

## f. Técnicas y métodos

### I. Recolección y conservación ex situ.

#### I.1. Grupos taxonómicos:

##### SECCIÓN: *Tripsacum*

- T. andersonii* J. R. Gray (1976)
- T. bravum* J. R. Gray (1976)
- T. dactyloides* (L.) L. (1759)
- T. intermedium* de Wet & J. R. Harlan (1982)
- T. latifolium* Hitchcock (1906)
- T. manisurooides* de Wet & J. R. Harlan (1982)
- T. zopilotense* Hern.-Xol. & Randolph (1950)

##### SECCION: *Fasciculata*

- F. jalapense* deWet & Brink (1983)
- F. lanceolatum* Rupr. ex E. Fourn. (1881)
- F. maizar* Hern.-Xol. & Randolph (1950)
- F. pilosum* Scribn. & Merr. (1901)

#### I.2. Plan de recolección y exploración

El plan detallado de exploración y recolección del *Tripsacum* en México es difícil de definir debido a las variaciones climáticas que ocurren entre años y entre regiones, a las prácticas agrícolas y al manejo de agostaderos. Se considera que con el fin cumplir con los objetivos planteados se proponen llevar a cabo los trabajos de exploración y recolección en el período que abarca el 1 de octubre de 2007 al 30 de enero de 2008, los cuales se orientarán a los estados de Guerrero, Jalisco, Nayarit, Chiapas y Oaxaca.

#### **Exploración y recolección**

- 1. Oaxaca:** 22 al 26 de octubre de 2007.  
Participante: Flavio Aragón.
- 2. Chiapas:** 5 al 12 de enero de 2008.  
Participantes: Bulmaro Coutiño Estrada
- 3. Guerrero:** 5 al 20 de noviembre de 2007.  
Participantes: Noel Gómez, Jesús Sánchez, Lino de la Cruz, Roberto Miranda
- 5. Jalisco:** 2 al 15 de diciembre de 2007.  
Participante: Roberto Miranda, Francisco Javier Santana
- 6. Nayarit:** 2 al 15 de diciembre de 2007  
Participantes: Víctor Vidal, Roberto Valdivia, Francisco Caro.

#### I.3. Técnica de colecta:

Durante los meses de octubre a enero se recorrerán las regiones indicadas con anterioridad y se obtendrán muestras de semilla de todas las poblaciones encontradas, tratando de muestrear todas las sub-poblaciones (fragmentos); para la colecta de los ejemplares se seguirá lo indicado en el manual para la colecta de *Tripsacum* que proporcionará el asesor de este componente M. en C. Manuel González Ledesma. Dependiendo del tamaño de la población, se obtendrán el máximo posible de semilla de la mayor cantidad de plantas. Para evitar disturbios, las poblaciones muy pequeñas, con menos de 50 individuos, sólo serán

S. Dal R  
A. C. Ortega  
Manuel González Ledesma

documentadas. Se colectarán muestras vegetativas para la identificación de especies y para su conservación *ex situ* en jardines botánicos.

Adicionalmente, de ser posible se registrarán las condiciones climáticas generales del ciclo de recolección, es decir sequía, heladas, inundaciones, las cuales podrían ayudar a entender el tamaño y situación general de las poblaciones. Como apoyo a los datos de campo se obtendrán fotografías digitales para ilustrar las características ecológicas de cada una de las regiones. En el sitio de recolección se registrará la información que se muestra en el formulario de recolección, la cual será incorporada a la Base de Datos del Sistema Biótica 4.5, desarrollado por la CONABIO. Para este propósito tomaron el curso correspondiente, durante la semana del 13 al 17 de agosto de 2007, **los siguientes investigadores:** M.C. Flavio Aragón Cuevas, Dr. Bulmaro Coutiño Estrada e Ing. Gustavo Pérez López.

#### ***1.4. Conservación ex situ.***

Las muestras de semilla recolectadas se depositarán en el Banco de Germoplasma de Maíz del INIFAP, en el Banco de Germoplasma de la Universidad de Guadalajara, para su conservación a mediano plazo, y el Banco de Germoplasma de CIMMYT para conservación a largo plazo, y hacerla disponible a la comunidad científica.

#### ***1.5.: Identificación taxonómica***

Con base en la distribución geográfica y altitud del sitio de colecta y características morfológicas de las plantas se tratará de realizar una identificación preliminar. La identificación taxonómica/clasificación definitiva se llevará a cabo, dentro de la vigencia del proyecto, con el apoyo del doctor González Ledesma y participación de los corresponsables del componente.

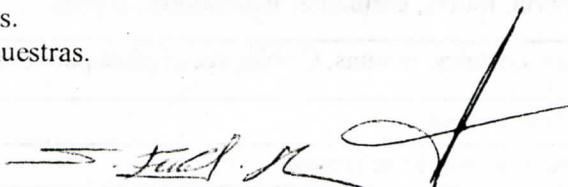
#### ***1.6. Documentación***

Los resultados de la recolección se documentarán en detalle, incluyendo la localización geográfica de las poblaciones de *Tripsacum*, inventario de semilla, usos, percepción de los agricultores y tamaño de las poblaciones. Se considera que con base en la información mencionada en el punto 1.3, y con el uso de los sistemas de información geográfica podría generarse, entre otras cosas, los requerimientos ambientales y áreas potenciales de distribución del *Tripsacum*. Este tipo de datos apoyaría de gran manera las actividades de recolección, exploración, monitoreo y conservación de la diversidad genética de las especies del género *Tripsacum*. Los datos obtenidos se presentarán en forma de bases de datos y en mapas de distribución geográfica en el ámbito nacional y estatal.

#### ***g. Resultados esperados***

1. Cantidad de muestras: 100 de *Tripsacum*.
2. 1 Base de datos de colectas de *Tripsacum* en el Sistema Biótica 4.5.
3. Entrega de un duplicado, de cada ejemplar recolectado, al M. en C. Manuel González Ledesma para que sea incorporado a la colección de la Universidad Autónoma de Chapingo o a la Universidad Autónoma de Hidalgo.
4. Mapas de distribución actual por estado generado en el Sistema Biótica 4.5.
5. Copias del pasaporte de las muestras.
6. Fotografías representativas de las muestras.

***h. Duración del proyecto:*** 12 meses

  
G. Ostega C  
Manuel  
González Ledesma

**i. Indicadores de éxito**

Actividad	Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2	Cuatrimestre 3
Revisión de literatura	50% de literatura revisada	50% de literatura revisada	
Planeación de exploración/ recolección	100% de planeación realizada		
Solicitud de permisos (SEMARNAT)	Permisos obtenidos		
Exploración / recolección	40% de muestras colectadas	60% de muestras colectadas	
Limpieza, secado de semilla e inventario	20% de avance	80% de avance	
Empaque de semilla /incorporación a los Bancos de Germoplasma		20% de avance	100% de avance
Captura de información		50% de ejemplares capturados	100% de ejemplares capturados
Análisis de información		20% de avance	100% de avance
Informes cuatrimestrales y avances de la captura en la base de datos	Primer informe y avance entregado	Segundo Informe y avance entregado	
Informe y base de datos finales			Informe y base de datos finales entregados
Preparación de publicaciones			10% de avance

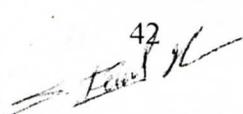
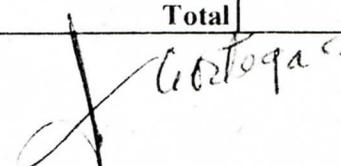
**k. Presupuesto global:**

Concepto	Total
1. HONORARIOS	122,000
2. VIÁTICOS Y VIAJES	100,200
3. OTROS	89,000
<b>GRAN TOTAL + IVA</b>	<b>311,200</b>

**desglosado:**

<b>Honorarios</b>	
4 Ayudantes, sueldo de \$4,500 al mes por 4 meses	72,000
1 capturista sueldo \$ 5,000 al mes por 10 meses	50,000
<i>Subtotal</i>	<b>122,000</b>
<b>Viáticos y viajes</b>	
Viajes de colecta de 5 investigadores, 100 días promedio, \$ 950 por día	100,200
<i>Subtotal</i>	<b>100,200</b>
<b>Otros</b>	
Papelería, toners, cartuchos, marcadores, copias	10,000
Bolsas, costales, mantas, Cribas, recipientes para conservación en tres instituciones	24,500
Gasolina y casetas	37,000
Mantenimiento de vehículos	17,500
<i>Subtotal</i>	<b>89,000</b>
<b>Total</b>	<b>311,200</b>

42


## ***I. Recursos humanos***

### ***Investigadores participantes:***

#### **Universidad de Guadalajara**

Dr. José de Jesús Sánchez González (CUCBA): Recolección en Guerrero, caracterización y conservación

Dr. Lino de la Cruz Larios (CUCBA): Recolección en Guerrero

Dr. Roberto Miranda Medrano (CUCSUR): Recolección en Jalisco

Ing. Francisco Javier Santana Michel (CUCSUR): Recolección en Jalisco

#### **Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)**

Dr. Noel Gómez Montiel (Guerrero): Recolección y conservación.

Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez (Nayarit): Recolección, caracterización y conservación.

Dr. Juan Manuel Hernández Casillas (Estado de México): Recolección, caracterización, conservación.

M. C. Flavio Aragón Cuevas (Oaxaca): Recolección, caracterización y conservación.

Dr. Bulmaro Coutiño Estrada (Chiapas): Recolección, caracterización y conservación.

Ing. Gustavo Pérez López (Guerrero): Capturista

#### **Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)**

Dr. Suketoshi Taba (El Batán, México): Recolección, conservación, clasificación

## **MATERIALES PARA RECOLECCION Y CONSERVACION**

(Cotizaciones de Agosto de 2007)

### Fascos (Envases y complementos, Guadalajara)

Envase de vidrio con tapa metálica de 235 cc (\$4.00 c/u)

Envase de vidrio con tapa metálica de 460 cc (\$5.40 c/u)

Envase de vidrio con tapa metálica de 940 cc (\$7.10 c/u)

Frasco de plástico 1 galón (\$10.00 c/u)

Bolsa Lawson # 404 (1000.00 por caja de 1000)

### Sobres y etiquetas (Distribuidora Avante SA de CV)

Sobre coin # 2-60 (\$225.00 millar)

Sobre coin # 1-160 (\$190.00 millar)

Etiqueta express (\$200.00 millar)

Etiqueta de colgar (\$200.00 millar)

### Manta (Telas Parisina, Guadalajara: Manta a \$10.00 m<sup>2</sup> mas hilo y costura)

Costales de manta de 50 x 35 cm (\$10.00 c/u)

Cribas de plástico y de madera con malla metálica: \$1000.00

Hilos (piola #15): \$150.00 por cono)

Ventilador: \$600

Palas, machetes, tijeras, navajas, guantes: \$3000.00

### **Otros gastos (costos menores de \$3,500.00 en cada concepto)**

Herbarios y cajas de secado

Costales de plástico (Tipo usado para frutas y vegetales):

Mantas gruesas de 1.5 m<sup>2</sup>:

Silica para secado de semilla

PASAPORTE PARA COLECTAS DE TRIPSACUM										
NOMBRE(S) DE COLECTOR(ES):										
INICIAL(ES) DE COLECTOR(ES):					INSTITUCIÓN DEL COLECTOR:					
No. DE CATÁLOGO:		NOMBRE DE COLECCION:					SIGLAS:			
INSTITUCIÓN DE LA COLECCION:										
FECHA DE COLECTA:      /      /					NÚMERO DE COLECTA:					
ESTADO:			MUNICIPIO:			LOCALIDAD:				
LATITUD N:		grad	min	seg	LONGITUD W:		grad	min	seg	ALTITUD:
GÉNERO:					ESPECIE:					
DETERMINADOR:				INICIALES:		FECHA DE DETERMINACIÓN:				
TIPO DE EJEMPLAR:      Observado ( )      Colectado ( )										
TIPO DE MUESTRA:      Silvestre ( )      Maleza ( )      Híbrido maíz-tripsacum ( )      Semilla ( )      Material vegetativo (especificar):										
SITIO DE COLECTA:      Silvestre ( )      Terreno agrícola ( )      Mercado ( )      Otro (especificar):										
NOMBRE DEL LOTE:							SUPERFICIE ha:			
NOMBRE DEL AGRICULTOR:						EDAD:		ETNIA:		
DOMICILIO DEL AGRICULTOR:						TELÉFONO:				
TAMAÑO DE LA POBLACIÓN:      Km <sup>2</sup> ( )      ha ( )      m <sup>2</sup> ( )      plantas/m <sup>2</sup> ( )										
TAMAÑO DE LA MUESTRA:      Cantidad de plantas ( )      Peso de semilla en gramos ( )      Cantidad de macollos ( )      Mazorcas ( )										
FRAGMENTACIÓN DE LA POBLACIÓN:      Nada ( )      Pocos fragmentos ( )      Muy fragmentada ( )										
NOMBRE COMÚN:										
USOS:      Forraje ( )      Alimento ( )      Medicinal ( )      Ornamental ( )      Otro (especificar):										
ANTIGÜEDAD DEL TRIPSACUM EN LA LOCALIDAD:					ANTIGÜEDAD DEL TRIPSACUM EN LA REGIÓN:					
ALTURA DE PLANTA (cm):			POSICIÓN DE TALLOS:			ALTURA DE TALLOS (cm):				
TALLOS MODIFICADOS:      Presencia ( )      Ausencia ( )					TIPO DE TALLO MODIFICADO:      Rizoma ( )      Estolón ( )					
CANTIDAD DE RAMAS DE LA INFLORESCENCIA:      Central ( )      Laterales ( )										
POSICIÓN DE RAMAS DE LA INFLORESCENCIA CENTRAL:										
COLOR DE ESTIGMAS:			COLOR DE ANTERAS:			COLOR DE SEMILLAS:				
CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS:      Llanura ( )      Valle ( )      Cuenca ( )      Meseta ( )      Ladera ( )      Colina ( )      Barranca ( )      Montaña ( )      Otro (especificar):										
TIPO DE SUELO:		PENDIENTE:		ORIENTACIÓN:		DRENAJE DEL SUELO:				
MÉTODOS DE CULTIVO EN EL SITIO DE COLECTA:      Riego ( )      Temporal ( )      Humedad residual ( )      Asociación de cultivos ( )										
Sin mecanizar ( )      Mecanizado ( )      Tracción animal ( )      Fertilización química ( )      Fertilización orgánica ( )										
REGISTRO DE FOTOGRAFÍAS:										
NOTAS:										

relativo

No ob.

Fact. Pert. Am.

No ob.

Habitato

*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*

## Apéndice 1

Equipo y mobiliario que será adquirido por el Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad y será donado al INIFAP para el desarrollo del proyecto FZ002

### Componente 1 maíces

6 Computadoras Lap Top
5 impresoras laser Dell 1710
7 GPS Garmin GX
3 Cámaras fotográficas digitales
1 disco duro externo 300 GB

### Componente 2 Teocintle

1 Cámara fotográfica digital
1 Computadora Lap top
1 GPS GX

### Componente 3 *Tripsacum*

1 cámara fotográfica digital
1 Computadora
1 GPS Garmin GX

*S. F. R.* *Alc.* *G. Doga C.*

ANEXO 2

CALENDARIOS DE ACTIVIDADES POR COMPONENTE

MAÍZ

Actividade/mes	2007				2008							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contacto con DDR's y CADER's	X	X										
Identificación y selección de sitios de colecta	X	X										
Preconocimiento de los sitios de colecta	X	X										
Colectas de maíz		X	X	X	X							
Caracterización de mazorca y grano				X	X	X	X					
Identificación racial				X	X	X	X					
Mapas en el Sistema Biótica 4.5				X	X	X	X	X	X	X	X	
Conservación <i>ex situ</i> :		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Entrega de los avances de las 7 Bases de Datos				X				X				X
Informe de Avances				X				X				
Elaboración del Informe Final									X	X	X	X
Entrega del Informe y de las 7 bases de datos Finales												X
Unión de las 7 bases de datos por parte de la CONABIO												X

TEOCINTLE

Actividad / mes	2007				2008							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión de literatura	X				X	X	X					
Planeación de exploración/ recolección	X	X										
Solicitud de permisos (SEMARNAT)*	X	X										
Exploración / recolección**	15	23	26	15	7	X						
Limpieza, secado de semilla e inventario			X	X	X	X						
Empaque de semilla /incorporación a los Bancos de Germoplasma						X	X	X				
Captura de información en la base de datos				X	X	X	X	X	X	X		
Análisis de información					X	X	X	X	X	X		
Preparación de informes			X	X			X	X			X	X
Entrega de informes y avance de la captura en la base de datos				X				X				X
Entrega del informe y base de datos final (totalmente corregida, si fuera el caso)												X

\* Se cuenta con permiso vigente de la SEMARNAT para coleccionar teocintle hasta el 12 de diciembre de 2007. Se requerirá permiso especial adicional para recolectar *Zea perennis* y *Zea diploperennis*.

\*\* Cantidad de días programados por los grupos de colectores. Durante diciembre y febrero se podrían requerir algunas salidas adicionales de exploración o recolección (Los números de días por mes podrán variar de acuerdo a las etapas de maduración de la semilla, los gastos totales serán los mismos).

*S. F. R.*  
*G. Ortega C.*  
*M. C. C.*  
*M. C. C.*

**Tripsacum**

Actividad/mes	2007				2008							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión de literatura	X	X				X	X	X				
Planeación de exploración/ recolección	X	X										
Solicitud de permisos (SEMARNAT)	X	X										
Exploración / recolección		X	X	X	X							
Limpieza, secado de semilla e inventario				X	X	X	X					
Empaque de semilla /incorporación a los Bancos de Germoplasma							X	X	X	X		
Captura de información						X	X	X	X	X		
Análisis de información							X	X	X	X	X	X
Informes cuatrimestrales y avance de la base de datos				X				X				X
Entrega del informe y base de datos final												X

*S. Ferrer*

*G. Ortega C.  
M. M. M.  
M. M. M.*

**ANEXO 3  
TÉRMINOS DE REFERENCIA**

1. La base de datos, resultado del proyecto objeto de este convenio tendrá las características que se indican a continuación:
- a) El proyecto estará conformado por 9 bases de datos agrupadas en 3 componentes de información: 1. Componente Maíz; 2. Componente Teocintle y 3. Componente *Tripsacum*.

**I. Componente Maíz**

- b) Se entregarán 7 bases de datos, una para cada estado (Nayarit, Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas). Cada base de datos utilizará la versión 4.5 del sistema de información Biótica, desarrollado por la CONABIO y una base de datos adaptada para los proyectos referentes a maíces nativos. Los datos correspondientes a la información del ejemplar, taxonómica, de nombres comunes, geográfica, institucional y de colector marcadas en letras *itálicas* y en **negritas** son obligatorias y se describen a continuación:

Información del Ejemplar

Los datos de los eventos de colecta y determinación de los ejemplares resguardados en una colección biológica científica, los de observaciones de ejemplares en campo o los de ejemplares reportados en bibliografía científica, se enmarcan dentro de lo que se ha denominado como información taxonómica-curatorial.

Módulo Ejemplar

<b>Nombre del campo</b>	<b>contenido</b>	<b>captura en Biótica</b>
<b><i>Proyecto</i></b>	Clave de referencia que identifica a cada proyecto y que se utiliza para referir la fuente de cada registro así como su derecho de autor.	Pantalla de ingreso al sistema
<b><i>Procedencia de los datos</i></b>	Indica si el ejemplar proviene de un evento de colecta, observación o reporte (1=colectado, 2=reportado, 3=observado).	fólder datos del ejemplar
<b><i>Fecha inicial</i></b>	Día/mes/año de inicio del evento de colecta u observación del ejemplar.	
<b><i>Fecha final</i></b>	Día/mes/año de fin del evento de colecta u observación del ejemplar.	
<b><i>Número de col. / obs.</i></b>	Identificador único asignado por el colector u observador en cada evento de colecta u observación.	
<b><i>Número de catálogo</i></b>	Identificador único del ejemplar que se le asigna cuando se incorpora a una colección.	
<b><i>Altitud</i></b>	Altitud donde se colectó u observó el ejemplar o profundidad medida respecto a un marco de referencia geográfico donde se colectó u observó el ejemplar	
<b><i>Altitud /Altura o Profundidad de recolecta / observación</i></b>	Indica si el dato de la profundidad fue tomado respecto al nivel del mar o respecto a la altitud del sitio.	
<b><i>Duplicados</i></b>	Corresponde al número de duplicados o fragmentos que provienen de un evento de colecta u observación.	
<b><i>Tipo</i></b>	Tipo asignado al ejemplar 1= <b>No Aplica</b> 2=Holotipo, 3=Isolectotipo, 4=Isoneotipo, 5=Isoparatipo, 6= Isosintipo, 7=Isotipo, 8= Neotipo, 9=Paratipo, 10=Sintipo, 11=Lectotipo.	

*SAR*  
Gustavo C.  
Mora  
Montal

Nombre del campo	contenido	captura en Biótica
<b>Fecha de determinación</b>	Día/mes/año en el que se realiza la determinación del ejemplar.	
<b>Ambiente</b>	Indica el medio donde el ejemplar fue colectado u observado. 1=dulceacuicola, 2=marino, 3=terrestre, 4=salobre, 5=costero 0=No Disponible.	
<b>Habitat</b>	Corresponde a la descripción del lugar con determinadas características ambientales donde el ejemplar fue colectado u observado.	fólder Otros datos
<b>Abundancia</b>	Estimación cualitativa de los individuos de la misma especie, presentes en el lugar de la colecta u observación.	
<b>Tipo de preparación</b>	Técnica o forma utilizada para la preservación del ejemplar.	
<b>Tipo de vegetación</b>	Nombre del tipo de vegetación de acuerdo con un sistema de clasificación para tipos de vegetación	fólder información asociada
<b>Calificador de la determinación</b>	Término comúnmente utilizado cuando el determinador indica que hay incertidumbre en la identificación taxonómica	fólder Determinaciones

### Identificación Taxonómica

Descripción de la entidad NOMBRE. El proceso de determinación corresponde a la asignación de un nombre científico al ejemplar colectado u observado. La entidad contiene la información de los nombres de un taxón desde división o phylum hasta infraespecie incluyendo todas las categorías obligatorias o lineanas.

#### Módulo Nomenclatural

Nombre del campo	Definición o contenido del campo.	captura en Biótica
<b>Nombres categorías taxonómicas</b>	Corresponde al nombre de la categoría taxonómica de un sistema de clasificación, catálogo de autoridad taxonómica o listado.	fólder captura y modificación de taxones
<b>Reino</b>	Nombre del Reino.	
<b>Nombre de autoridad Reino</b>	Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre del Reino.	
<b>Sist.Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario Reino</b>	Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre del Reino.	
<b>División</b>	Nombre de la división o <i>phylum</i> de acuerdo con un sistema de clasificación.	
<b>Nombre de autoridad división</b>	Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la división.	
<b>Sist.Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario División</b>	Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre de la división.	
<b>clase</b>	Nombre de la clase.	
<b>Nombre de autoridad clase</b>	Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la clase.	
<b>Sist.Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario clase</b>	Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre de la clase.	
<b>Orden</b>	Nombre del orden.	
<b>Nombre de autoridad orden</b>	Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre del orden.	
<b>Sist.Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario orden</b>	Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre del orden.	
<b>Familia</b>	Nombre de la familia.	

*Jos R*

*X*

*Handwritten signature*

**Nombre del campo**  
*Sist. Clas. / Catálogo de  
autoridad / Diccionario  
familia*

*Nombre de autoridad  
familia*

*Genero*

*Nombre de autoridad  
genero*

*Estatus género*

*Sist. Clas. / Catálogo de  
autoridad / Diccionario  
genero*

*especie*

*Nombre de autoridad  
especie*

*Estatus especie*

*Sist. Clas. / Catálogo de  
autoridad / Diccionario  
especie*

*infraespecie*

*Nombre de autoridad*

*infraespecie*

*Estatus infraespecie*

**Definición o contenido del campo.**

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre de la familia.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la familia.

Nombre del género.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre del género.

Indica si el nombre genérico es válido/correcto o si es un sinónimo. 1=sinónimo, 2=válido/correcto, -9=No Aplica, 6=No Disponible.

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, catálogo de autoridad, listado o diccionario del nombre del género.

Nombre de la especie.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la especie.

Indica si el nombre de la especie es válido/correcto o si corresponde a un nombre sinónimo. 1=sinónimo, 2=válido/correcto, -9=No Aplica, 6=No Disponible.

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, catálogo de autoridad, listado o diccionario del nombre de la especie.

Nombre de la infraespecie.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la infraespecie.

Indica si el epíteto infraespecífico es válido/correcto o si corresponde a un nombre sinónimo. 1=sinónimo, 2=válido/correcto, -9=No Aplica, 6=No Disponible.

**captura en Biotica**

*S. P. R.*

*G. Ortega C.*

*HCU*

*[Signature]*

## Información de Nombres Comunes

Datos del conocimiento y uso tradicional de una especie.

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
<i>Nombre común</i>	Nombre común o vernáculo de la especie.	fólder catálogos
<i>Lengua</i>	Nombre de la lengua o dialecto del nombre común o vernáculo	asociados al nombre

## Información Geográfica

Los datos de esta entidad corresponden a los datos geográficos de los ejemplares.

Módulo Geográfico

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
<i>País</i>	Nombre del País.	Regiones, sitios y localidades
<i>Estado</i>	Nombre del estado o división administrativa equivalente. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de estados del INEGI.	
<i>Clave Estado</i>	Clave del estado o división administrativa equivalente. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de claves de Estados del INEGI.	
<i>Municipio</i>	Nombre del municipio. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de municipios del INEGI.	
<i>Clave Municipio</i>	Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de claves de municipios del INEGI.	
<i>Nombre original</i>	Descripción original de la ubicación del lugar de colecta u observación.	
<i>Nombre localidad</i>	Descripción uniformizada de la localidad capturada en el campo Nombre Original.	fólder localidades-
<i>Latitud inicial</i>	Grados, minutos y segundos en latitud de la coordenada geográfica (sitio).	
<i>Longitud inicial</i>	Grados, minutos y segundos en longitud de la coordenada geográfica (sitio).	
Altitud (msnm) / Profundidad (m) inferior	Límite inferior de la altitud o profundidad del sitio de colecta u observación del ejemplar.	
Altitud (msnm) / Profundidad (m) superior	Límite superior de la altitud o profundidad del sitio de colecta u observación del ejemplar.	
Obtención de la coordenada	Método de georreferencia. 1=Geoposicionador, 2=mapa, 3=gacetero, 4=literatura, 5=etiqueta 9=No Disponible.	fólder sitios
Ambiente	Indica el ambiente donde se ubica el sitio. 1= dulceacuícola, 2= marino, 3= terrestre, 4= salobre, 5= costero, 0=No Disponible.	
Fuente	Referencia sobre la cita de la información geográfica, según el método de georreferencia p. ej. gacetero, mapa.	
Precisión o escala	Indica la precisión del geoposicionador o la escala del mapa en el cual se realizó la georreferencia.	

*h. m. d.*

*S. J. R.*

*X*

### Información Institucional

Corresponden a los datos de las instituciones y las colecciones biológicas científicas (museos/herbarios) donde se encuentran depositados los ejemplares colectados. Para el caso de ejemplares observados corresponde a la institución sede que avala los registros de observaciones.

#### Módulo Directorio / Institución y colección

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
<b>Siglas</b>	Siglas o acrónimo oficial de la institución.	pantalla instituciones
<b>Nombre</b>	Nombre completo de la institución.	
<b>Siglas de la colección</b>	Siglas de la colección (o acrónimo) en la que está depositado el ejemplar.	
<b>Nombre de la colección</b>	Nombre completo de la colección a la que pertenece el ejemplar.	
<b>País</b>	País donde se ubica la colección.	pantalla colecciones
<b>Estado</b>	Nombre del estado, donde se localiza la colección. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de estados del INEGI.	

### Información del Curador/Determinador

Los datos de los nombres de las personas incluidas como colectores o determinadores de un ejemplar son capturados en esta entidad.

#### Módulo Directorio / Grupos y personas

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
<b>Abreviado</b>	Nombre(s) y apellidos en formato abreviado del colector o determinador.	
<b>ApellidoPaterno</b>	Apellido paterno del colector o determinador.	pantalla grupos y personas
<b>ApellidoMaterno</b>	Apellido materno del colector o determinador.	
<b>Nombre</b>	Nombre(s) del colector o determinador.	

### Catálogos Asociados

#### Información asociada al ejemplar indicada en la convocatoria

Los datos obligatorios en los catálogos asociados al ejemplar y las tablas anexas a Biótica también se muestran en letras **itálicas** y **negritas**, a continuación se especifican para este componente:

#### Módulo Ejemplar

<b>Maiz</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>
<b>Nombre del campo</b>	
a) Datos del agricultor y/o mantenedor/Dirección	Dirección y teléfono del agricultor que proporcionó la accesión o el ejemplar.
a) Datos del agricultor y/o mantenedor/Edad	Edad del agricultor quién proporcionó la accesión o el ejemplar.
a) Datos del agricultor y/o mantenedor/Grupo indígena al que pertenece	Si el agricultor quién proporcionó la accesión o el ejemplar pertenece a un grupo indígena indicar a cuál
a) Datos del agricultor y/o mantenedor/ <b>Nombre</b>	Nombre del agricultor quién proporcionó la accesión o el ejemplar iniciando por el apellido paterno, apellido materno y nombre(s) dejando un espacio entre cada uno.
a) Datos del agricultor y/o mantenedor/Otro	Otros datos útiles sobre el agricultor.
a) Datos del agricultor y/o mantenedor/Teléfono	Teléfono del agricultor que proporcionó la accesión o el ejemplar.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Ge. Ortega C.  
Muller  
Handwritten notes*

b) Características de la Colecta u observación/ <b>Fuente de colecta</b>	Indicar si la colecta se realizó en bodega rural, campo agrícola (nombre del lote, superficie sembrada), institución, mercado, otro, troje.
b) Características de la Colecta u observación/ <b>Tamaño de Colecta</b>	Indicar la cantidad de grano o mazorcas colectadas.
b) Características de la Colecta u observación/ <b>Tipo de colecta</b>	Indicar si es una mezcla varietal (años de cultivarla, variedades incluidas en la muestra), variedad del agricultor (años de cultivarla, procedencia), variedad introducida (años de cultivarla, procedencia), variedad mejorada (años de cultivarla, procedencia).
c) Destinos y usos de la producción/ <b>Destino</b>	Indicar si la producción se destina a autoconsumo, mercado o ambos.
c) Destinos y usos de la producción/ <b>Usos</b>	Indicar si el uso es para abono, combustible, forraje, grano (especificar), hoja, ornamental, otro, totomoxtle.
d) Características de la Planta/Fruto o mazorca	Indicar el color de olote.
d) Características de la Planta/Hoja	Indicar el color y tipo de hoja.
e) Cultivo/ Control de plagas, malezas o enfermedades/ <b>Fungicidas o bactericidas</b>	Indicar el tipo de control que utiliza cuando se observan daños por hongos o bacterias.
e) Cultivo/ Control de plagas, malezas o enfermedades/ <b>Herbicidas</b>	Indicar el tipo de control que utiliza cuando se observan malezas.
e) Cultivo/ Control de plagas, malezas o enfermedades/ <b>Insecticidas</b>	Indicar el tipo de control utiliza cuando se observan daños por insectos.
e) Cultivo/ Daños por plagas y enfermedades/ <b>Enfermedades observadas</b>	Indicar si se observan enfermedades en hoja, mazorca, ninguna, planta, raíz, tallo.
e) Cultivo/ Daños por plagas y enfermedades/ <b>Insectos dañinos observados.</b>	Indicar si se observan daños por insectos en hoja, mazorca, ninguna, planta, raíz, tallo.
e) Cultivo/ Daños por plagas y enfermedades/ <b>Problemas durante el almacenamiento</b>	Indicar si se observan daños en la mazorca, granos, olote u otro, especificar su causa.
e) Cultivo/ <b>Época de siembra</b>	Indicar en qué época se siembra el maíz recolectado.
e) Cultivo/Época de floración	Indicar en qué época florece el maíz recolectado. (meses) o días después de la siembra
e) Cultivo/Época de madurez	Indicar en qué época madura el maíz recolectado.
e) Cultivo/ <b>Época de cosecha</b>	Indicar en qué época se cosecha el maíz recolectado.
e) Cultivo/Fertilizante usado	Indicar si se usa fertilizante orgánico, químico, otro o ninguno (en caso de usar alguno especificar)
e) Cultivo/Método de cultivo	Indicar el método de siembra y la densidad de siembra.
e) Cultivo/Rendimiento	Indicar el rendimiento eferente a la accesión colectada en kg/ha
e) Cultivo/ <b>Sistema de cultivo</b> →	Indicar si el maíz se siembra en monocultivo o asociado (indicar que otro cultivo).
e) Cultivo/ <b>Tipo de riego</b>	Indicar si se siembra bajo humedad residual, si se usa algún sistema de riego, riego de auxilio o es de temporal.
f) Percepción del agricultor/Características que le gustan de la variedad	Indicar qué características que le gustan al agricultor de su variedad.
f) Percepción del agricultor/Características que le interesaría mejorarle a la variedad	Indicar qué características le gustaría mejorar al agricultor de su variedad.
f) Percepción del agricultor/Características que no le gustan de la variedad	Indicar qué características cambiaría el agricultor a su variedad.
f) Percepción del agricultor/ <b>Diversidad de maíz</b>	Indicar si el agricultor maneja un tipo de maíz o más, de manejar más de un tipo indicar cuáles son.

*[Handwritten signature]*

*(meses) o días después de la siembra*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

f) Percepción del agricultor *La variedad es resistente o tolerante*

Indicar si la accesión colectada presenta resistencia a acame (especificar que tipo), acidez, alcalinidad, frío, insectos, inundación, otro, salinidad, sequía o virus.

h) Tipos de vegetación

Indicar en que tipo de vegetación se encuentra el lote de siembra.

i) *Influencia de otras razas*

Indicar si se observan rasgos de otra raza en la accesión colectada.

j) Características ambientales / Aspectos topográficos

Especificar si se encuentra en Barranca, Cañada, Cerro, Colina, Cuenca, Ladera, Llano, Loma, Meseta, Montaña, Monte, **Orientación\*\*\***, **Pendiente\*\*\***, Valle.

En tablas anexas al Sistema Biótica 4.5 se capturarán las siguientes características:

### Maíz

**Nombre del campo**

**Contenido**

*Longitud de mazorca*

Medida en cm desde la inserción del pedúnculo hasta el ápice.

*Diámetro de mazorca*

Medida en cm de la parte central de la mazorca.

*Diámetro de olote*

*Cantidad de hileras por mazorca*

Número de hileras de granos de la parte central de la mazorca.

*Cantidad de granos por hilera*

Número de granos por hilera a lo largo de la mazorca.

*Longitud del grano*

Medición en mm del punto medio del grano, puede ser una medición de cada grano o el promedio de un número determinado de granos consecutivos (especificar método y repeticiones).

*Grosor*

Medición en mm de los mismos granos anteriores.

*Anchura del grano*

Anchura de los mismos granos anteriores.

*Volumen de 100 granos*

Desplazamiento en cc de agua al agregar 100 granos.

*Peso seco de 100 granos*

Peso en gr de 100 semillas.

*Altura de la planta*

Distancia en cm desde la base de la planta hasta la punta de la espiga.

*Altura a la mazorca*

Distancia en cm desde la base de la planta a la mazorca superior.

*Diámetro/Longitud de la mazorca*

División del diámetro/longitud de la mazorca.

*Anchura/Longitud del grano*

División de anchura de grano entre longitud de grano.

*Grosor/anchura del grano*

División de grosor de grano entre anchura de grano.

*Color de grano*

Color predominante del grano.

*Textura de grano*

Tipo de grano según composición del endospermo (ej. harinoso, dentado, etc.)

*Forma de la mazorca*

Forma que tiene la mazorca debido a la forma de olote, número, orientación y uniformidad de las hileras de grano (ej. cilíndrica, cónica, esférica, etc.).

c) El número de registros de ejemplares que contendrá la BASE DE DATOS estará determinado por el número de **REGISTROS** los cuales podrán ser:

- **REGISTROS DE ACCESIONES:** datos asociados con UN NÚMERO DE RECOLECTA a una ACCESIÓN<sup>1</sup> (sin contar duplicados) de un sólo TAXÓN recolectado(s) en una LOCALIDAD GEORREFERENCIADA (SITIO) y depositadas en un banco de germoplasma.
- **REGISTROS CURATORIALES:** datos asociados con un NÚMERO DE RECOLECTA a un EJEMPLAR<sup>2</sup>(ES) (sin contar duplicados) de una sólo TAXÓN recolectado(s) en una LOCALIDAD GEORREFERENCIADA (SITIO) y depositados en un herbario.
- **REGISTROS DE EJEMPLARES OBSERVADOS EN CAMPO:** datos de ejemplares cuya información fue obtenida *in situ* en una LOCALIDAD GEORREFERIDA (SITIO).

<sup>1</sup> **Accesión.** - Muestra viva (semillas o mazorcas) de una o varias plantas representativas de una población mantenida en un banco de germoplasma para su conservación y/o uso.

<sup>2</sup> **Ejemplar.** - Muestra herborizada de una planta representativa de una población mantenida en un herbario.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
G. Ortega E.  
Wall  
Hoy

d) De acuerdo con las definiciones del inciso anterior, se obtendrán siete bases de datos con al menos 1,125 **REGISTROS DE ACCESIONES** de aproximadamente:

Grupo taxonómico	Número aproximado de especies	Número aproximado de razas	Número aproximado de variedades	Número aproximado de accesiones	Porcentaje determinado
<i>Zea mays L.</i>	1	15	0	1125	96%

El número de accesiones para cada base datos es el siguiente:

Base de datos	Estado	Número aproximado de accesiones
1	Chihuahua	400 <i>se pasó al F2016</i>
2	Coahuila	75 <i>90 ✓</i>
3	Nayarit	150 <i>87 - falta</i>
4	Nuevo León	75 <i>75 + ✓</i>
5	Sinaloa	200 <i>172 → se aproxima</i>
6	Sonora	150 <i>86 → X</i>
7	Tamaulipas	75 <i>77 - ✓</i>
<b>Componente Maíz</b>	<b>Total</b>	<b>1,125</b>

*Entrega final*  
↓  
*372*

Los datos corresponderán a recolectas en un ambiente **terrestre** en no menos de **138 municipios** ubicados en los estados de: Chihuahua, Coahuila, Nayarit, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas.

- e) El 100 % de los ejemplares o accesiones estarán georreferidos según su ESTADO, MUNICIPIO, LATITUD y LONGITUD (en coordenadas geográficas: grados, minutos y segundos) y su ALTITUD expresada en metros. Para cada sitio se indicará el método de obtención de la georreferencia.
- f) Las accesiones resultado de la recolección de maíz en los estados mencionados en el inciso d **serán depositadas** en los Campos Experimentales del INIFAP en los estados de origen en dónde se lleven acabo las recolectas y en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Los duplicados serán depositados en el Banco Central de Germoplasma de Maíz del INIFAP.
- g) El arreglo taxonómico de las bases de datos estará basado en el siguiente sistema de clasificación en los niveles superiores a partir de familia:

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press.

Para determinar las razas de maíz se usarán las siguientes publicaciones:

Wellhausen, E. J., L. M. Roberts, E. Hernández X., and P. C. Mangesdorf. 1951. Razas de maíz en México: Su origen, características y distribución. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Oficina de Estudios Especiales, Folleto Técnico No. 5. México. 237p.

Hernández X., E. y G. Alanís. 1970. Estudio morfológico de cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental de México: Implicaciones filogenéticos y fitogeográficas. Agrociencia 5:3-30.

- h) La determinación de las accesiones de maíz deberá ser hasta raza especificando el arreglo taxonómico o sistema de clasificación utilizados. Se espera que se alcance el porcentaje indicado en la tabla del inciso d.

*S. J. K.*  
*X*

## II. Componente Teocintle

- i) Se desarrollará en Excel en tres hojas de cálculo. Los datos obligatorios que se deberán incorporar se encuentran en letras itálicas y negritas en las siguientes tabla:

Hoja de cálculo 1. Datos del pasaporte.

<b>Nombre del campo</b>	<b>Contenido</b>
<b><i>IdPasaporte</i></b>	Identificador único del pasaporte.
<b><i>Proyecto</i></b>	Clave de referencia que identifica a cada proyecto y que se utiliza para referir la fuente de cada registro así como su derecho de autor.
<b><i>Procedencia de los datos</i></b>	Indica si la accesión proviene de un evento de colecta, observación o reporte (1=colectado, 2=reportado, 3=observado).
<b><i>Día colecta</i></b>	Día de inicio del evento de colecta de la accesión.
<b><i>Mes colecta</i></b>	Mes de inicio del evento de colecta u observación de la accesión.
<b><i>Año colecta</i></b>	Año de inicio del evento de colecta u observación de la accesión.
<b><i>Número de colecta</i></b>	Identificador único asignado por el colector en cada evento de colecta.
<b><i>Duplicados</i></b>	Corresponde al número de duplicados o fragmentos que provienen de un evento de colecta.
<b><i>Abreviado colector</i><sup>1</sup></b>	Nombre(s) y apellidos en formato abreviado del colector, siglas o número de colector.
<b><i>ApellidoPaterno colector</i><sup>1</sup></b>	Apellido paterno del colector.
<b><i>ApellidoMaterno colector</i><sup>1</sup></b>	Apellido materno del colector.
<b><i>Nombre colector</i><sup>1</sup></b>	Nombre(s) del colector.
<b><i>Número de catálogo</i></b>	Identificador único de la accesión que se le asigna cuando se incorpora a una colección.
<b><i>Siglas</i></b>	Siglas o acrónimo oficial de la institución.
<b><i>Nombre</i></b>	Nombre completo de la institución.
<b><i>Siglas de la colección</i></b>	Siglas de la colección (o acrónimo) en la que está depositado la accesión.
<b><i>Nombre de la colección</i></b>	Nombre completo de la colección a la que pertenece la accesión.
<b><i>Abreviado determinador</i><sup>1</sup></b>	Nombre(s) y apellidos en formato abreviado del determinador
<b><i>ApellidoPaterno determinador</i><sup>1</sup></b>	Apellido paterno del colector o determinador.
<b><i>ApellidoMaterno determinador</i><sup>1</sup></b>	Apellido materno del colector o determinador.
<b><i>Nombre determinador</i><sup>1</sup></b>	Nombre(s) del colector o determinador.
<b><i>Día determinación</i></b>	Día en que se realiza la determinación de la accesión.
<b><i>Mes determinación</i></b>	Mes en el que se realiza la determinación de la accesión.
<b><i>Año determinación</i></b>	Año en el que se realiza la determinación de la accesión.
<b><i>subespecie</i></b>	Nombre de la subespecie
<b><i>raza</i></b>	Nombre de la raza
<b><i>Estado</i></b>	Nombre del estado o división administrativa equivalente. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de estados del INEGI.
<b><i>Municipio</i></b>	Nombre del municipio. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de municipios del INEGI.
<b><i>Localidad</i></b>	Descripción original de la ubicación del lugar de colecta (indicando senderos, caminos o pueblo).
<b><i>Latitud grados</i></b>	Grados en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<b><i>Latitud minutos</i></b>	Minutos en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<b><i>Latitud segundos</i></b>	Segundos en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<b><i>Longitud grados</i></b>	Grados en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<b><i>Longitud minutos</i></b>	Minutos en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<b><i>Longitud segundos</i></b>	Segundos en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<b><i>Altitud</i></b>	Altitud donde se colectó la accesión (msnm).
<b><i>Tipos de vegetación</i></b>	Indicar en que tipo de vegetación se encuentra el lote de siembra.

— 12/12

*[Handwritten signature]*

*Goto pac.*  
*Wauk*  
*[Handwritten signature]*

<b>Nombre del campo</b>	<b>Contenido</b>
Aspectos topográficos	Especificar si se encuentra en: Barranca, Cañada, Cerro, Colina, Cuenca, Ladera, Llano, Loma, Meseta, Montaña, Monte, Valle.
Orientación	Si el sitio de recolecta se encuentra en una pendiente, indicar la orientación de la pendiente (N, S, E, O) del terreno
Pendiente (%)	Indica en porcentaje la pendiente del terreno
Tipo de suelo	Indicar si la textura del suelo es arcilloso, limoso, arena gruesa, arena fina, otro.
Drenaje del suelo	Indicar si el drenaje del suelo es bueno moderado, o deficiente.
Pedregosidad	Indicar el nivel de pedregosidad nada, bajo, medio o alto.
Nombre del agricultor	Nombre del agricultor quién proporcionó la accesión o la accesión <b>iniciando</b> por el apellido paterno, apellido materno y nombre(s) dejando un espacio entre cada uno.
<b>Fuente de colecta</b>	Indicar si la colecta se realizó en bodega rural, campo agrícola (nombre del lote, superficie sembrada), institución, mercado, otro, troje.
<b>Tamaño de Colecta</b>	Indicar la cantidad de mazorcas, grano o plantas colectadas.
Cantidad de grano o semilla (g)	Indicar la cantidad en gramos de granos o semillas.
<b>Tipo de colecta</b>	Indicar si es una mezcla varietal (años de cultivarla, variedades incluidas en la muestra), variedad del agricultor (años de cultivarla, procedencia), variedad introducida (años de cultivarla, procedencia), variedad mejorada (años de cultivarla, procedencia).
Destino	Indicar si la producción se destina a autoconsumo, mercado o ambos.
Usos	Indicar si el uso es para forraje, alimento, medicina, ornamental, mejoramiento del maíz, otro.
Fertilizante usado	Indicar si se usa fertilizante orgánico, químico, otro o ninguno (en caso de usar alguno especificar)
Método de cultivo	Indicar el método de siembra (riego, temporal, humedad residual, asociación de cultivos, mecanizado, fertilización química, fertilización orgánica, uso de tracción animal, otros <especificar>).
Percepción del agricultor	Indicar si el teocintle fue colectado en terreno o campo agrícola indicar si se considera al teocintle planta útil o maleza.

**Nota:**

<sup>1</sup> Si hay más de un colector o determinador se deberán crear tantos campos como colectores o determinadores y nombrarlos en orden sucesivo como Abreviado colector1 ApellidoPaterno colector2, ApellidoMaterno colector2, Nombre colector2, o Abreviado determinador1, ApellidoPaterno determinador2, ApellidoMaterno determinador2, Nombre determinador2.

**Hoja de Cálculo 2. Datos de la población**

Antigüedad de la población	Tiempo que ha estado el teocintle en la localidad o la región.
<b>subespecie</b>	Nombre de la subespecie
raza	Nombre de la raza
<b>Factores de perturbación</b>	Indicar qué factores de perturbación se observan en la localidad de colecta.
<b>Maíz simpátrico</b>	Indicar si en la localidad de colecta se encuentra maíz junto con el teocintle.
<b>Presencia de híbridos naturales</b>	Indicar si en la localidad de colecta se encuentran híbridos naturales maíz-teocintle.
Tamaño y densidad	Indicar el tamaño relativo de la población en Km <sup>2</sup> , hectáreas o m <sup>2</sup> .
Fragmentación de la población	Indicar si la población se encuentra poco fragmentada, muy fragmentada o nada.
Nombre común <sup>2</sup>	Nombre común o vernáculo de la especie.
Lengua <sup>2</sup>	Nombre de la lengua o dialecto del nombre común o vernáculo.

**Nota:**

<sup>2</sup> Si hay más de una lengua o un nombre común para la subespecie se deberán crear tantos campos como nombres comunes y lenguas y nombrarlos en orden sucesivo como Nombre común1, Lengua1, Nombre común2, Lengua2, Nombre común3, Lengua3.

S. J. K. 

Hoja de cálculo 3. Datos cuantitativos y cualitativos.

**Teocintle**

**Nombre del campo**

**Contenido**

**IdPasaporte**

Identificador único del pasaporte.

Largo de la hoja

Medida en cm de la hoja del nudo correspondiente a la mazorca superior, desde la ligula del ápice del limbo.

Ancho de la hoja

Medida en cm en la parte media de la longitud de la hoja usada en la medición anterior.

Numero de ramas laterales

Numero de tallos que emergen de los nudos visibles del tallo principal.

Numero de hijos por planta

Numero de tallos que emergen de los nudos del tallo principal que se encuentran en contacto con el suelo.

Longitud total de la espiga

Medida en cm del nudo superior del tallo principal a la punta de la espiguilla superior de la rama principal.

**Numero de ramas de la espiga**

Numero total de ramas excluyendo la rama principal.

Longitud de la parte ramificada

Distancia en cm entre el punto de inserción de las ramas superior e inferior de la espiga.

Longitud de la rama principal de la espiga

Distancia en cm de la punta de la espiguilla superior de la rama principal al punto de unión con la rama superior de la espiga.

**Ancho de espiguilla**

Anchura máxima en mm de una espiguilla desarrollada de la rama primaria inferior de la espiga.

**Longitud de espiguilla**

Longitud en mm de la punta a la base de la espiguilla.

Ancho de la gluma

Medida en mm de la parte más ancha de la gluma.

Numero de nudos con mazorca

Cantidad de nudos con mazorca del tallo principal.

Numero promedio de mazorcas por nudo

Promedio de nudos del tallo principal con mazorcas.

Longitud de mazorca

Medida en cm de una mazorca individual del nudo superior del tallo principal.

Numero de granos por mazorca

Numero de granos de la mazorca usada en la medición anterior.

**Peso de 100 semillas**

Peso en g de 100 granos de una muestra compuesta de 5 plantas usadas para las mediciones.

**Volumen de 100 semillas**

Valor en cc con base en agua desplazada.

**Longitud de grano**

Medida en mm del lado más largo de la semilla.

**Anchura de grano**

Medida en mm de la altura del triangulo..

Color de grano

Color predominante del grano.

j) El número de registros de ejemplares que contendrá la BASE DE DATOS estará determinado por el número de **REGISTROS** los cuales podrán ser:

- **REGISTROS DE ACCESIONES:** datos asociados con UN NÚMERO DE RECOLECTA a una ACCESIÓN<sup>1</sup> (sin contar duplicados) de un sólo TAXÓN recolectada(s) en una LOCALIDAD GEORREFERENCIADA (SITIO) y depositadas en un banco de germoplasma.
- **REGISTROS CURATORIALES:** datos asociados con un NÚMERO DE RECOLECTA a un EJEMPLAR<sup>2</sup>(ES) (sin contar duplicados) de una sólo TAXÓN recolectado(s) en una LOCALIDAD GEORREFERENCIADA (SITIO) y depositados en un herbario.
- **REGISTROS DE EJEMPLARES OBSERVADOS EN CAMPO:** datos de ejemplares cuya información fue obtenida *in situ* en una LOCALIDAD GEORREFERIDA (SITIO).

De acuerdo con las definiciones del inciso anterior, la base de datos tendrá al menos 150 **REGISTROS DE ACCESIONES** de aproximadamente:

Grupo taxonómico	Número aproximado de especies	Número aproximado de razas	Número aproximado de variedades	Número aproximado de accesiones	Porcentaje determinado
<i>Zea ssp.</i>	5	4	0	150	98%

*S. J. R.*

*98%*

*A. Ortega C.*

*M. C. M.*

*63*

Falto Chiapas, Durango, Colima, Sonora

Los datos corresponderán a sitios de exploración o recolecta y estarán distribuidos en no menos de 70 municipios ubicados en los estados de Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Durango, México, Morelos, Nayarit, Puebla, Colima, Jalisco, Oaxaca, Tlaxcala y Sonora. Adicionalmente se explorará y recolectará en San Cristóbal, Honduras.

- k) El **100%** de los ejemplares estarán georreferidos según su ESTADO, MUNICIPIO, LATITUD y LONGITUD (en coordenadas geográficas: grados, minutos y segundos) y su ALTITUD expresada en metros. Para cada sitio se indicará el método de obtención de la georreferencia.
- l) Las accesiones resultado de la recolección de teocintles en los municipios, regiones y los estados mencionados en el inciso j **serán depositados** en el Banco de Germoplasma de Maíz del INIFAP y el Banco de Germoplasma de la Universidad de Guadalajara para su conservación a mediano plazo y en el Banco del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo para su conservación a largo plazo.
- m) El arreglo taxonómico de la base de datos estará basado en el siguiente sistema de clasificación en los niveles superiores a partir de familia:  
Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press.

La clasificación racial y la determinación de especie o subespecie de teocintle se basará en las siguientes publicaciones:

Doebley, J. F. 1990. Molecular systematics of Zea (Gramineae). Maydica 35: 143-150.

Doebley, J.F. and H.H. Iltis. 1980. Taxonomy of Zea (Gramineae) I. A subgeneric classification with key to taxa. Amer. J. Bot. 67: 982-993.

Wilkes, H.G. 1967. Teosinte: the closest relative of maize. Bussey Inst. Harvard Univ. 159p.

- n) La determinación de los ejemplares de teocintle hasta subespecie o raza especificando el arreglo taxonómico o sistema de clasificación utilizados. Se espera que se alcance el porcentaje indicado en la tabla del inciso j.

### III. Componente Tripsacum

- o) Se entregará **una** base de datos. Se utilizará la versión **4.5** del sistema de información Biótica, desarrollado por la CONABIO y una base de datos adaptada para los proyectos referentes a maíces nativos. Los datos correspondientes a la información del ejemplar, taxonómica, de nombres comunes, geográfica, institucional y de colector marcadas en letras *itálicas* y en **negritas** son obligatorias y se describen a continuación:

#### Información del Ejemplar

Los datos de los eventos de colecta y determinación de los ejemplares resguardados en una colección biológica científica, los de observaciones de ejemplares en campo o los de ejemplares reportados en bibliografía científica, se enmarcan dentro de lo que se ha denominado como información taxonómica-curatorial.

#### Módulo Ejemplar

**Nombre del campo**

*Proyecto*

**contenido**

Clave de referencia que identifica a cada proyecto y que se utiliza para referir la fuente de cada registro así como su derecho de autor.

**captura en Biótica**

Pantalla de ingreso al sistema

**Procedencia de los datos**

Indica si el ejemplar proviene de un evento de colecta, observación o reporte (1=colectado, 2=reportado, 3=observado).

fólder datos del ejemplar

*[Handwritten signatures]*

<b>Nombre del campo</b>	<b>contenido</b>	<b>captura en Biótica</b>
<b>Fecha inicial</b>	Día/mes/año de inicio del evento de colecta u observación del ejemplar.	
Fecha final	Día/mes/año de fin del evento de colecta u observación del ejemplar.	
<b>Número de col. / obs.</b>	Identificador único asignado por el colector u observador en cada evento de colecta u observación.	
<b>Número de catálogo</b>	Identificador único del ejemplar que se le asigna cuando se incorpora a una colección.	
<b>Altitud</b>	Altitud donde se colectó u observó el ejemplar o profundidad medida respecto a un marco de referencia geográfico donde se colectó u observó el ejemplar	
Altitud /Altura o Profundidad de recolecta / observación	Indica si el dato de la profundidad fue tomado respecto al nivel del mar o respecto a la altitud del sitio.	
<b>Duplicados</b>	Corresponde al número de duplicados o fragmentos que provienen de un evento de colecta u observación.	
Tipo	Tipo asignado al ejemplar 1= <b>No Aplica</b> 2=Holotipo, 3=Isolectotipo, 4=Isoneotipo, 5=Isoparatipo, 6= Isosintipo, 7=Isotipo, 8= Neotipo, 9=Paratipo, 10=Sintipo, 11=Lectotipo.	
<b>Fecha de determinación</b>	Día/mes/año en el que se realiza la determinación del ejemplar.	
Ambiente	Indica el medio donde el ejemplar fue colectado u observado. 1=dulceacuícola, 2=marino, 3=terrestre, 4=salobre, 5=costero 0=No Disponible.	
Habitat	Corresponde a la descripción del lugar con determinadas características ambientales donde el ejemplar fue colectado u observado.	fólder Otros datos
Abundancia	Estimación cualitativa de los individuos de la misma especie, presentes en el lugar de la colecta u observación.	
Tipo de preparación	Técnica o forma utilizada para la preservación del ejemplar.	
Tipo de vegetación	Nombre del tipo de vegetación de acuerdo con un sistema de clasificación para tipos de vegetación	fólder información asociada
Calificador de la determinación	Término comúnmente utilizado cuando el determinador indica que hay incertidumbre en la identificación taxonómica	fólder Determinaciones

### Identificación Taxonómica

Descripción de la entidad NOMBRE. El proceso de determinación corresponde a la asignación de un nombre científico al ejemplar colectado u observado. La entidad contiene la información de los nombres de un taxón desde división o phylum hasta infraespecie incluyendo todas las categorías obligatorias o linneanas.

#### Módulo Nomenclatural

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
<b>Nombres categorías taxonómicas</b>	Corresponde al nombre de la categoría taxonómica de un sistema de clasificación, catálogo de autoridad taxonómica o listado.	fólder captura y modificación de taxones
<b>Reino</b>	Nombre del Reino.	
<b>Nombre de autoridad</b>	Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre del Reino.	
<b>Reino</b>		

  
 Gustavo
   
 H. E. L.
   
 H. E. L.

**Nombre del campo**  
*Sist. Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario Reino*  
**División**

**Definición o contenido del campo.**  
 Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre del Reino.

Nombre de la división o *phylum* de acuerdo con un sistema de clasificación.

**Nombre de autoridad división**  
*Sist. Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario División*  
**clase**

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la división.

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre de la división.

**Nombre de autoridad clase**  
*Sist. Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario clase*  
**Orden**

Nombre de la clase.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la clase.

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre de la clase.

**Nombre de autoridad orden**  
*Sist. Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario orden*  
**Familia**

Nombre del orden.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre del orden.

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre del orden.

**Nombre de autoridad familia**  
*Sist. Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario familia*  
**Genero**

Nombre de la familia.

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, del nombre de la familia.

**Nombre de autoridad genero**  
*Sist. Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario genero*  
**Estatus genero**

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la familia.

Nombre del género.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre del género.

Indica si el nombre genérico es válido/correcto o si es un sinónimo. 1=sinónimo, 2=válido/correcto, -9=No Aplica, 6=No Disponible.

**Nombre de autoridad especie**  
*Sist. Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario especie*  
**Estatus especie**

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, catálogo de autoridad, listado o diccionario del nombre del género.

Nombre de la especie.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la especie.

Indica si el nombre de la especie es válido/correcto o si corresponde a un nombre sinónimo. 1=sinónimo, 2=válido/correcto, -9=No Aplica, 6=No Disponible.

**Nombre de autoridad infraespecie**  
*Sist. Clas. / Catálogo de autoridad / Diccionario infraespecie*  
**Estatus infraespecie**

Autor(es) y año de publicación del sistema de clasificación, catálogo de autoridad, listado o diccionario del nombre de la especie.

Nombre de la infraespecie.

Nombre del autor o autores y año de la descripción original del nombre de la infraespecie.

Indica si el epíteto infraespecífico es válido/correcto o si corresponde a un nombre sinónimo. 1=sinónimo, 2=válido/correcto, -9=No Aplica, 6=No Disponible.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

## Información de Nombres Comunes

Datos del conocimiento y uso tradicional de una especie.

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
Nombre común	Nombre común o vernáculo de la especie.	fólder catálogos
Lengua	Nombre de la lengua o dialecto del nombre común o vernáculo	asociados al nombre

## Información Geográfica

Los datos de esta entidad corresponden a los datos geográficos de los ejemplares.

Módulo Geográfico

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
<b><i>País</i></b>	Nombre del País.	Regiones, sitios y localidades
<b><i>Estado</i></b>	Nombre del estado o división administrativa equivalente. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de estados del INEGI.	
<b><i>Clave Estado</i></b>	Clave del estado o división administrativa equivalente. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de claves de Estados del INEGI.	
<b><i>Municipio</i></b>	Nombre del municipio. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de municipios del INEGI.	
<b><i>Clave Municipio</i></b>	Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de claves de municipios del INEGI.	fólder localidades
<b><i>Nombre original</i></b>	Descripción original de la ubicación del lugar de colecta u observación.	
<b><i>Nombre localidad</i></b>	Descripción uniformizada de la localidad capturada en el campo Nombre Original.	fólder sitios
<b><i>Latitud inicial</i></b>	Grados, minutos y segundos en latitud de la coordenada geográfica (sitio).	
<b><i>Longitud inicial</i></b>	Grados, minutos y segundos en longitud de la coordenada geográfica (sitio).	
Altitud (msnm) / Profundidad (m) inferior	Límite inferior de la altitud o profundidad del sitio de colecta u observación del ejemplar.	
Altitud (msnm) / Profundidad (m) superior	Límite superior de la altitud o profundidad del sitio de colecta u observación del ejemplar.	
Obtención de la coordenada	Método de georreferencia. 1=Geoposicionador, 2=mapa, 3=gacetero, 4=literatura, 5=etiqueta 9=No Disponible.	
Ambiente	Indica el ambiente donde se ubica el sitio. 1= dulceacuícola, 2= marino, 3= terrestre, 4= salobre, 5= costero, 0=No Disponible.	
Fuente	Referencia sobre la cita de la información geográfica, según el método de georreferencia p. ej. gacetero, mapa.	
Precisión o escala	Indica la precisión del geoposicionador o la escala del mapa en el cual se realizó la georreferencia.	

*S. Arredondo*



*Geobotánica  
M. Arredondo*

## Información Institucional

Corresponden a los datos de las instituciones y las colecciones biológicas científicas (museos/herbarios) donde se encuentran depositados los ejemplares colectados. Para el caso de ejemplares observados corresponde a la institución sede que avala los registros de observaciones.

### Módulo Directorio / Institución y colección

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
<b>Siglas</b>	Siglas o acrónimo oficial de la institución.	pantalla instituciones
<b>Nombre</b>	Nombre completo de la institución.	
<b>Siglas de la colección</b>	Siglas de la colección (o acrónimo) en la que está depositado el ejemplar.	
<b>Nombre de la colección</b>	Nombre completo de la colección a la que pertenece el ejemplar.	
<b>País</b>	País donde se ubica la colección.	pantalla colecciones
<b>Estado</b>	Nombre del estado, donde se localiza la colección. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de estados del INEGI.	

### Información del Curador/Determinador

Los datos de los nombres de las personas incluidas como colectores o determinadores de un ejemplar son capturados en esta entidad.

### Módulo Directorio / Grupos y personas

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>	<b>captura en Biótica</b>
<b>Abreviado</b>	Nombre(s) y apellidos en formato abreviado del colector o determinador.	pantalla grupos y personas
<b>Apellido Paterno</b>	Apellido paterno del colector o determinador.	
<b>Apellido Materno</b>	Apellido materno del colector o determinador.	
<b>Nombre</b>	Nombre(s) del colector o determinador.	

### Catálogos Asociados

#### Información asociada al ejemplar indicada en la convocatoria

Los datos obligatorios en los catálogos asociados al ejemplar y las tablas anexas a Biótica también se muestran en letras *itálicas* y **negritas**, a continuación se especifican para cada taxón (componente):

### Módulo Ejemplar

#### ***Tripsacum***

<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>
a) Datos del agricultor y/o mantenedor/ <b>Nombre</b>	Nombre del agricultor quién proporcionó la accesión o el ejemplar iniciando por el apellido paterno, apellido materno y nombre(s) dejando un espacio entre cada uno.
b) Características de la Colecta u observación/ <b>Tamaño de Colecta</b>	Indicar la cantidad plantas colectadas.
c) Destinos y usos de la producción/ <b>Usos</b>	Indicar si el uso es para forraje, alimento, medicina, ornamental, mejoramiento del maíz, otro.
d) Características de la Planta / <b>Altura de la planta</b>	Desde la base hasta la punta del tallo principal
d) Características de la Planta / <b>Flor/Descripción de la flor</b>	Indicar el color de estigmas y anteras.

*S. J. K.*

*X*

d) Características de la Planta / <b>Presencia/ausencias de tallos modificados</b>	Indicar la presencia o ausencia de los tallos modificados (rizomas, estolones, etc.)
d) Características de la Planta / Ramas / Número de ramas de inflorescencias central y laterales	Indicar el número de ramas de la inflorescencia central y de las laterales.
d) Características de la Planta / Ramas / Posición de ramas de la inflorescencia central	Indicar la posición de las ramas de la inflorescencia central.
d) Características de la Planta / Suelo / Pendiente del terreno	Especificar si se encuentra en Ladera, Barranca, Cañada, Cerro, Llano, Loma, Meseta, Monte, Valle
d) Características de la Planta / Tallos / Posición de tallos.	Posición de los tallos.
f) Percepción del agricultor/El teocintle o <i>Tripsacum</i> es para el agricultor maleza o planta útil	Si el teocintle fue colectado en terreno o campo agrícola indicar si se considera al teocintle planta útil o maleza.
g) Fenología	Indicar la etapa fenológica.
j) Características ambientales / Aspectos topográficos	Especificar si se encuentra en <b>Barranca, Cañada, Cerro, Colina, Cuenca, Ladera, Llano, Loma, Meseta, Montaña, Monte, Orientación, Pendiente (%), Valle.</b>

Módulo Nomenclatural / Pantalla Catálogos asociados al nombre

<b><i>Tripsacum</i></b>	
<b>Nombre del campo</b>	<b>Definición o contenido del campo.</b>
Datos de la población/Antigüedad de la población	Tiempo que ha estado el teocintle en la localidad o la región.
Datos de la población/ <b>Factores de perturbación</b>	Indicar qué factores de perturbación se observan en la localidad de colecta.
Datos de la población/Maíz simpátrico	Indicar si en la localidad de colecta se encuentra maíz junto con el teocintle.
Datos de la población/Tamaño y densidad	Indicar el tamaño relativo de la población en Km <sup>2</sup> , hectáreas o m <sup>2</sup> .
Datos de la población/Fragmentación de la población	Indicar si la población se encuentra poco fragmentada, muy fragmentada o nada.
Datos de la población/ <b>Número de individuos o macollos</b>	Indicar el número de individuos o macollos.

p) El número de registros de ejemplares que contendrá la BASE DE DATOS estará determinado por el número de **REGISTROS** los cuales podrán ser:

- **REGISTROS DE ACCESIONES:** datos asociados con UN NÚMERO DE RECOLECTA a una ACCESIÓN<sup>1</sup> (sin contar duplicados) de un sólo TAXÓN recolectada(s) en una LOCALIDAD GEORREFERENCIADA (SITIO) y depositadas en un banco de germoplasma.
- **REGISTROS CURATORIALES:** datos asociados con un NÚMERO DE RECOLECTA a un EJEMPLAR<sup>2</sup>(ES) (sin contar duplicados) de una sólo TAXÓN recolectado(s) en una LOCALIDAD GEORREFERENCIADA (SITIO) y depositados en un herbario.
- **REGISTROS DE EJEMPLARES OBSERVADOS EN CAMPO:** datos de ejemplares cuya información fue obtenida *in situ* en una LOCALIDAD GEORREFERIDA (SITIO).

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
 Coatepec  
 NCU  
 [Circular stamp]

- q) De acuerdo con las definiciones del inciso anterior, la base de datos tendrá al menos 100 registros de accesiones de aproximadamente:

Grupo taxonómico	Número aproximado de especies	Número aproximado de razas	Número aproximado de variedades	Número aproximado de registros de ejemplares	Porcentaje determinado
<i>Tripsacum ssp.</i>	11	0	0	100	95%

Los sitios de exploración y recolección estarán distribuidos en los estados de Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Jalisco y Nayarit.

- r) El 100 % de los ejemplares o accesiones estarán georreferidos según su ESTADO, MUNICIPIO, LATITUD y LONGITUD (en coordenadas geográficas: grados, minutos y segundos) y su ALTITUD expresada en metros. Para cada sitio se indicará el método de obtención de la georreferencia.
- s) Las accesiones resultado de la recolección de *Tripsacum* en los estados mencionados en el inciso c **serán depositados** en el Banco de Germoplasma de Maíz del INIFAP, Banco de Germoplasma de la Universidad de Guadalajara para su conservación a mediano plazo y en el Banco de Germoplasma del CIMMYT para su conservación a largo plazo.
- t) El arreglo taxonómico de las bases de datos estará basado en el siguiente sistema de clasificación en los niveles superiores a partir de familia:

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press.

A nivel de subfamilia estará basado en el siguiente catálogo:

Zuloaga F.O., O. Morrone, G. Davidse, T.S. Filgueiras, P.M. Peterson, R.J. Soreng, E. Judziewicz. 2003. Catalogue of New World Grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristidoideae, Arundinoideae, and Danthonioideae. Smithsonian Institution, Washington, D.C.

A nivel de género estará basado en las siguientes publicaciones:

Cutler H.C. and E. Anderson. 1941. A preliminary survey of the genus *Tripsacum*. Annals MO Bot. Garden 28: 249-269.

Randolph L.F. 1970. Variation among *Tripsacum* populations of Mexico and Guatemala. Brittonia 22: 305-337.

De Wet J.M.J., J.R. Gray and J.R. Harlan. 1976. Systematics of *Tripsacum* (Gramineae). Phytologia 33: 203-227.DE

Wet J.M.J., D.H. Timothy, K.W. Hilu and G.B. Fletcher. 1981. Systematics of South American *Tripsacum* (Gramineae). Am. J. Bot. 68: 269-276.

De Wet J.M.J., J.R. Harlan and D. Brink. 1982. Systematics of *Tripsacumdactyloides* (Gramineae). Am. J. Bot. 69: 1251-1257.

De Wet J.M.J., D. Brink and C.E. Cohen. 1983a. Systematics of *Tripsacum* section *Fasciculata* (Gramineae). Am. J. Bot. 70: 1139-1146.

De Wet J.M.J., G.B. Fletcher, K.W. Hilu and J.R. Harlan. 1983b. Origin of *Tripsacum andersonii* (Gramineae). Am. J. Bot. 70: 706-711.

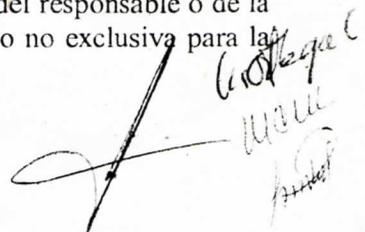
- u) La determinación de las accesiones de maíz será hasta raza, las accesiones de Teocintle hasta subespecie o raza y los ejemplares de *Tripsacum* hasta especie o categoría infraespecífica. Se espera alcanzar el porcentaje indicado en la tabla del inciso q.

2. La información obtenida en el proyecto se incorporará al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), y los datos estarán disponibles para consulta pública no restringida y en la página web de la CONABIO.

*[Handwritten signature]*

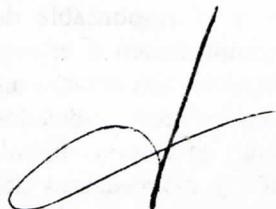
*[Handwritten signature]*

3. La información que resulte de este trabajo se entregará a la SEMARNAT y a la SAGARPA, para que contribuya a sustentar, en el marco de las atribuciones que les confiere el artículo 86 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, la determinación de los centros de origen y de diversidad genética del maíz en nuestro país y las áreas geográficas donde se localizan.
4. El responsable del proyecto se asegurará que las muestras obtenidas en la recolección sean representativas de la diversidad genética de maíces, Teocintle y *Tripsacum*, de los estados y regiones que se cubrirán en el proyecto.
5. La INSTITUCIÓN y el responsable de cada componente del proyecto (maíz nativo, Teocintle y *Tripsacum*) se comprometen a entregar los informes de avance y el informe final, así como los resultados del proyecto, una semana antes de las fechas señaladas en la cláusula tercera del Convenio para los pagos y en los meses indicados en el calendario de trabajo. El informe final deberá entregarse tanto impreso como en archivo digital, como un documento completo que incluya un resumen, una breve introducción y antecedentes del proyecto, sus objetivos, los métodos usados, y un análisis detallado de los datos y resultados obtenidos, así como una discusión, conclusiones del trabajo y referencias bibliográficas.
6. En el informe final deberá especificarse claramente la forma en que se deben dar los créditos correspondientes por el uso de información resultado del proyecto, tomando en cuenta y respetando la propiedad intelectual de cada parte de la misma. Cualquier omisión o violación de derechos al respecto será atribuible al responsable del proyecto.
7. La CONABIO podrá solicitar a la INSTITUCIÓN, una relación explícita de los gastos realizados así como copia de los comprobantes de dichos gastos, en cualquier momento durante el desarrollo del proyecto y hasta dos años después de aceptado el informe final del mismo.
8. El proyecto se llevará a cabo con el personal y de acuerdo con el presupuesto especificados en el Anexo 1; no se podrá hacer ningún cambio ni en el presupuesto, ni en los objetivos ni en el programa de trabajo planteados en el proyecto aprobado, sin previa autorización por escrito de la CONABIO.
9. Al término de los trabajos del proyecto, el equipo que para realizarlos adquirió la INSTITUCIÓN con los recursos financieros establecidos en la Cláusula tercera, quedará como propiedad exclusiva de la INSTITUCIÓN. Conviene las partes que, al término de los trabajos del proyecto, el equipo que para realizarlos le donó la CONABIO, quedará como propiedad exclusiva de la INSTITUCIÓN. La INSTITUCIÓN se compromete a destinar el uso de este equipo a actividades similares a las estipuladas en el presente Convenio o a la continuación de ellas después de la vigencia de este Convenio.
10. La CONABIO recibirá fotografías digitales de maíces nativos y sus parientes silvestres Teocintle y *Tripsacum*, de las cuales algunas serán seleccionadas para ser incorporadas al acervo del Banco de Imágenes de esta Comisión; por lo que dichas fotografías deberán cumplir con lo indicado en los **Lineamientos para la entrega de imágenes digitales de maíces** de la CONABIO, ubicado en su sitio web: [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx).
11. El autor de las fotografías y la INSTITUCIÓN, según los derechos que a cada uno le correspondan, aceptan otorgar a la CONABIO una Licencia de Uso no exclusiva de las fotografías que queden seleccionadas. Dicha licencia se firmará al término del proyecto con la finalidad de que las fotografías formen parte del Banco de Imágenes y a través de él se utilicen para fines científicos, académicos, de divulgación y de promoción de actividades en pro de la biodiversidad, dando siempre el debido crédito al autor de las mismas. En caso de que el material gráfico no sea de la autoría del responsable o de la INSTITUCIÓN, éstos se comprometen a conseguir con el autor la licencia de uso no exclusiva para la CONABIO.



CONABIO  
Autor

12. El responsable del proyecto deberá indicar claramente la forma en que se deben de dar los créditos correspondientes por el uso de información, fotografías, etc. resultado del proyecto, tomando en cuenta y respetando la propiedad intelectual de cada parte de la misma, cualquier omisión o violación de derechos al respecto será atribuible al responsable del proyecto.
13. Al final del proyecto la CONABIO unirá en una sola, las 7 bases de datos del componente maíz nativo y migrará a Biótica la base de datos del componente Teocintle, con la información de las colectas realizadas durante el proyecto. Así mismo, esta Comisión entregará una copia de dichas bases al responsable.

*S. F. K.*  *C. Ortega C.*  
*(initials)*