

CONVENIO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL MAÍZ NATIVO Y TRIPSACUM EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS", 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 SECRETARIA TÉCNICA DEL FONDO MTRA. ANA LUISA GUZMÁN Y LÓPEZ FIGUEROA Y POR LA OTRA, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS REPRESENTADA POR SU RECTOR EL ING. JOSÉ MARÍA LEAL GUTIÉRREZ, 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.

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 Tripsacum en el estado de Tamaulipas**" 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) Es un organismo público descentralizado del Estado, con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propios, creada por Decretos 156 y 157, publicados en el Periódico Oficial del Estado, con fecha de 11 de febrero de 1956, que contiene su ley constitutiva y su ley orgánica; Decreto 145 publicado en el Periódico Oficial del Estado, de fecha 15 de marzo de 1967 que reforma la constitución de la Universidad, otorgándole su autonomía, y con Decreto 33, publicado en el Periódico Oficial del Estado, con fecha 4 de octubre de 1972, que modifica el Decreto 145, facultando a la Universidad Autónoma de Tamaulipas, para expedir su propio Estatuto Orgánico.
 - b) De acuerdo a lo preceptuado en el Artículo 2 del Estatuto Orgánico antes mencionado tiene como fines impartir educación para formar profesionales, personal académico universitario, técnicos y artistas, con conciencia crítica, actividad reflexiva, polivalente, capaces de aprender, para adoptarse a las características de sus diversos demandantes, y ser útiles a la sociedad, así como organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de los problemas sociales y científicos, y extender con la mayor amplitud posible, los beneficios de la cultura; asimismo, que entre sus atribuciones y facultades, esta la de mantener relaciones con otras universidades e instituciones nacionales y extranjeras, públicas y privadas, a fin de establecer programas permanentes de colaboración en la docencia, la investigación y la extensión.
 - c) El Ing. José María Leal Gutiérrez, ocupa el cargo de Rector de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, según lo acredita con el testimonio de la escritura pública número 3235 de fecha 24 de marzo de 2006 otorgada ante la fe del Lic. Juan Vicente Turrubiates Maldonado, Notario Público número 258 de Cd. Victoria, Tamaulipas.
 - d) Para efectos del presente Contrato, señala como domicilio convencional, el Edificio de Rectoría, ubicado en Calle Matamoros entre 8 y 9, Zona Centro, Código Postal 87000, de Ciudad Victoria, Tamaulipas.

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 Tripsacum en el estado de Tamaulipas".

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 **\$230,680.00** (doscientos treinta mil seiscientos ochenta 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 **\$92,000.00** (noventa y dos mil pesos 00/100 M. N.) a la firma del Convenio, **\$65,000.00** (sesenta y cinco mil pesos 00/100 M. N.) el día 15 de marzo de 2008, **\$52,000.00** (cincuenta y dos mil pesos 00/100 M. N.) el día 15 de julio de 2008 y **\$21,680.00** (veintiún mil seiscientos ochenta pesos 00/100 M. N.) a la entrega del informe final a satisfacción de la "CONABIO".

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".

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" y la "INSTITUCIÓN" podrán acordar modificaciones al programa de trabajo.

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.

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, y cuando la demora obedezca a causas no 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.

Handwritten signature

Handwritten initials

Handwritten mark

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 indicada por el responsable del mismo, ya sea en el Anexo 1 si fuera posible determinarla desde el inicio, o si no, al entregar el informe final. En caso de no indicarse explícitamente otra cosa, se entenderá que dicha autoría corresponde al responsable.

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.

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.

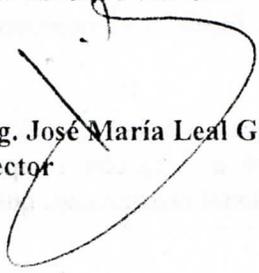
El presente Convenio se firma en cuatro ejemplares, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los quince días del mes de noviembre de dos mil siete.

Firmas al reverso

Manu
SHS

92

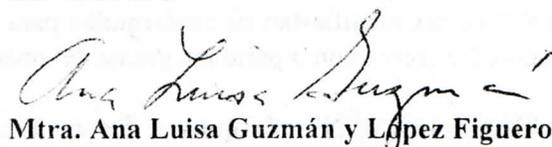
LA "INSTITUCIÓN"


Ing. José María Leal Gutiérrez
Rector

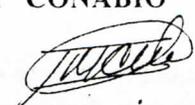
y


Ing Manuel Raymundo Garza Castillo
Responsable del proyecto

EL "FONDO"


Mtra. Ana Luisa Guzmán y López Figueroa
Secretaria Técnica

LA "CONABIO"


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

b) Resumen

El estudio morfológico de las razas de maíz de Latinoamérica ha recibido mucha atención, existen por lo menos 11 publicaciones editadas en la Universidad de Harvard, Massachussets o por el National Research Council de USA que describen 238 razas de 23 países. La variabilidad genética del maíz en Latinoamérica es enorme, hay más de 260 razas, lo que equivale a casi el 90% de toda la variabilidad existente en el mundo Proyecto LAMP (1991). Se ha estimado que la diversidad genética de los géneros *Zea* y *Tripsacum* en América Latina, está contenida en aproximadamente 26,000 accesiones que se encuentran almacenadas en diversas colecciones de todo el Continente. El CIMMYT cuenta con aproximadamente con 14,000 accesiones de ese total. Se estima que existe una colección básica (base collection) de 4,000 accesiones mantenida a -18°C y 10% de humedad relativa, en Bancos de Germplasma de largo plazo. El INIFAP tiene aproximadamente 11,000 accesiones. Existe además una colección en el Colegio de Postgraduados con aproximadamente 2,000 accesiones y la Red Maíz del Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos (SINAREFI), cuenta con un número muy significativo, distribuido entre varios bancos de germoplasma en el país. El CIMMYT, reporta 109 colectas de maíz para el estado de Tamaulipas, desde 1943 hasta 1977, aunque muchas colectas aparecen sin fecha, 44 de estas colectas aparecen con la descripción de raza y se describen 4 para el estado. (Taba, 2007, com. pers) En el presente estudio, se complementarán las colectas de germoplasma con las ya existentes de la colección del Instituto de Ecología y Alimentos (aproximadamente 160 para Tamaulipas), con colectas de aquellas áreas poco exploradas, como: la zona fronteriza, y algunos municipios del sur y centro del estado, (que comprenden parte de la huasteca tamaulipeca, -colindando con San Luis Potosí-, y zonas de La Sierra de Tamaulipas y parte de la Sierra Madre Oriental, con el fin de documentar toda la información existente sobre las colectas de maíz en Tamaulipas. Asimismo, se realizará una exploración y documentación etnobotánica de *Tripsacum dactyloides* en nuevas áreas y en zonas donde ya se ha reportado su presencia.

En Tamaulipas, las evidencias arqueológicas, combinadas con los conocimientos botánicos y etnobotánicos, así como la diversidad genética actual de maíces locales y la presencia de *Tripsacum* en esta región, son las que más han contribuido a definir a la región, como centro de origen, y especialmente de domesticación del maíz, además de otras especies importantes. Smith (1997), MacNeish (1958, 1992). La transición hacia la producción de alimentos en Tamaulipas demuestra que este proceso se presentó para el caso del maíz, *Zea mays*, según datos AMS 3930±60 (fase Flacco) b.p. (no calibrado), mas de tres mil años, asimismo en esta misma fase se localizan restos de *Tripsacum sp* (4250-3750 b.p.) (Hanselka, 2005). La cronología reportada de restos de plantas provenientes de la región y preservadas en las cuevas de Ocampo, confirma el papel que tuvo la periferia norte de Tamaulipas en el origen de la agricultura en México, al mismo tiempo que subraya la necesidad de establecer bases de secuencias arqueobotánicas

fechadas por AMS en todo México, para entender suficientemente el contexto temporal, ambiental y cultural de la domesticación inicial en la región. Otra evidencia son los actuales maíces locales nativos, principalmente de la raza Tuxpeño y Tuxpeño norteño. La gran riqueza en la variabilidad genética de esta región a generado variedades mejoradas desde mediados del siglo pasado y esa base genética continua siendo aprovechada, ampliada y conservada hasta la fecha, para beneficio de México. La información sobre la sistemática del *Tripsacum* se encuentra en los trabajos de Randolph (1970) y De Wet *et al.* (1981, 1982, 1983). La mayor biodiversidad se encuentra en México, Guatemala y en algunas partes de América del Sur. Berthaud *et al.* (1995) listaron 20 especies de *Tripsacum*, muchas de cuyas poblaciones continúan existiendo *in situ*. Sin embargo, son muy susceptibles al pastoreo y son muy vulnerables al peligro de extinción, si es que no están ya en peligro. La conservación *ex situ* ha sido llevada en la forma de un jardín de introducción de *Tripsacum* en el CIMMYT, en México, donde se han establecido mas de 1 000 colecciones; además semillas de *Tripsacum* son mantenidas en bancos de germoplasma en México. Los recursos genéticos de *Tripsacum* se pueden obtener en forma vegetativa como esquejes, los cuales corresponderán exactamente al tipo, o por semillas cuyas progenies serán siempre variables (Berthaud *et al.*, 1995). La Universidad Autónoma de Tamaulipas, en la década de los años ochenta y principios de los noventa llevó a cabo programa de recolección de maíces locales en todo el estado, aunque con mayor énfasis en la región suroeste, con apoyos del CONACYT. A partir del año 2004 el SINAREFI, apoyó el proyecto denominado "Diagnóstico y aprovechamiento de los recursos genéticos de maíz en el Noreste de México". (Clave: 075) permitiendo continuar el trabajo iniciado hace mas de dos décadas. Se considera, dada la experiencia de los colectores, que el pariente del maíz con mayor abundancia en el estado es el *Tripsacum dactyloides*, su presencia refuerza y confirma la importancia de esta región como centro de origen del maíz.

Palabras clave: diversidad genética; maíces locales nativos, *Tripsacum*, proceso domesticación.

c) Objetivo(s) general y objetivos particulares.

General

Determinar el grado de diversidad y distribución geográfica actual de las razas nativas de maíz y especies del género *Tripsacum*, en el estado de Tamaulipas.

(Particulares)

- a) Recopilar las características agromorfológicas más importantes de las principales razas de maíz de Tamaulipas
- b) Colectar muestras de maíz en áreas poco exploradas (Norte de Tamaulipas y parte del Centro y Sur de Tamaulipas y de *Tripsacum* especialmente en áreas donde se ha reportado esta especie y además en zonas no exploradas)

d) Antecedentes

El estudio morfológico de las razas de maíz de Latinoamérica ha recibido mucha atención, existen por lo menos 11 publicaciones editadas en la Universidad de Harvard,

KAM

Massachussets o por el National Research Council de USA que describen 238 razas de 23 países. La variabilidad genética del maíz en Latinoamérica es enorme, hay más de 260 razas, lo que equivale a casi el 90% de toda la variabilidad existente en el mundo Proyecto LAMP (1991). Se ha estimado que la diversidad genética de los géneros *Zea* y *Tripsacum* en América Latina, está contenida en aproximadamente 26,000 accesiones que se encuentran almacenadas en diversas colecciones de todo el Continente. El CIMMYT cuenta con aproximadamente con 14,000 accesiones de ese total. Se estima que existe una colección básica (base collection) de 4,000 accesiones mantenida a -18oC y 10% de humedad relativa, en Bancos de Germplasma de largo plazo. El INIFAP tiene aproximadamente 11,000 accesiones. Existe además una colección en el Colegio de Postgraduados con aproximadamente 2,000 accesiones y la Red Maíz del Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos (SINAREFI), cuenta con un número muy significativo, distribuido entre varios bancos de germoplasma en el país. El CIMMYT, reporta 109 colectas de maíz para el estado de Tamaulipas, desde 1943 hasta 1977, aunque muchas colectas aparecen sin fecha. Cuarenta y cuatro de estas colectas aparecen con la descripción de raza (Tabla, 2007, com. pers)

Los centros de origen de la agricultura americana

Sauer (1963) considera que las características de los lugares que fueron centros de origen de la agricultura mexicana son: (1) los flancos húmedos en las tierras altas y sus elevaciones intermedias adyacentes; (2) los flancos basales de la cadena volcánica que cruza México desde Tepic hasta Veracruz central, que cuentan con lluvias de verano y ricos suelos que son fácilmente fragmentables; (3) las porciones centrales que en el norte se abren a la Gran Chichimeca; (4) la región que va del oeste de Guadalajara hasta Tepic; (5) el Valle de México; (6) la cuenca de Puebla; (7) las tierras altas y templadas de Oaxaca; (8) las cordilleras volcánicas de Centroamérica.

Una segunda consideración de Sauer (1936), recae en las plantas cultivadas del Nuevo Mundo y sus características asociadas. La mayoría (excepto papa) de los cultivos del Nuevo Mundo requieren de un inicio caliente, lluvias de verano y un otoño frío –con temperatura más baja–. Comienzan tarde y maduran tarde; es decir, deben ser plantados al comienzo del verano y cosechados al final del otoño.

La transición hacia la producción de alimentos en **Tamaulipas** demuestra que este proceso se presentó para el caso del maíz, *Zea mays*, según datos AMS 3930±60 (fase Flacco) b.p. (no calibrado), mas de tres mil años, asimismo en esta misma fase se localizan restos de *Tripsacum sp* (4250-3750 b.p.) (Hanselka, 2005). La cronología reportada de restos de plantas de provenientes de la región y preservadas en las cuevas de **Ocampo** principalmente, así como en otras excavaciones en la Sierra de Tamaulipas confirma el papel que tuvo este estado en el origen de la agricultura en México (MacNeish, 1958, 1992). Otra evidencia son los actuales maíces locales nativos. En la descripción original de las razas de maíces mexicanos, (Wellhausen *et al.* 1951) establecieron un grupo de colectas típicas para cada raza. En otros estudios se utilizó diversos tipos de información, técnicas de agrupamiento, y teorías del origen del maíz (Sánchez y Goodman, 1992; Rincón *et al.*, 1996; Benz, 1997).

El maíz (*Zea mays* L.) es una especie única: por la gran diversidad genética de la planta, de la mazorca y del grano; por su adaptación a gran rango de ambientes; por su resistencia a enfermedades e insectos; por su tolerancia a distintos estreses ambientales, por sus múltiples usos como alimento humano o animal y por la gran variedad de productos que se obtienen de esta especie. El maíz apareció entre los años 8 000 y 5 000 AC. Ha evolucionado por selección natural, por la selección dirigida por los agricultores-

mejoradores durante miles de años y por los mejoradores profesionales en los últimos 150 años.

La antigüedad del maíz en México

Esta ha sido estudiada no solamente a través de los restos de plantas de maíz, o de teocinte, sino también a través de evidencias indirectas, como por ejemplo, las impresiones de mazorcas de maíz en lava de volcanes que tienen una larga existencia (Morelia, Michoacán, México), en figuras en barro que representan deidades asociadas a esta planta y que tienen gran antigüedad (Centiocihuatl), especímenes de cerámica (urnas funerarias zapotecas con representaciones de la variedad Nal-Tel), o impresiones de mazorcas en depósitos geológicos (Bat Cave) que tienen representaciones de mazorcas y que muestran procesos evolutivos en el cultivo de la planta desde antes del 2,000 a.C. (Wellhausen *et al.* 1952).

Las 25 razas, cuatro sub-razas y más de 2,000 variedades de maíz existentes en México (reportadas hasta mediados del siglo pasado), están ampliamente distribuidas por todas las entidades federativas y múltiples regiones; son resultados de dos mecanismos evolutivos: mutación e hibridación racial. Además, en el caso de México se agrega el mecanismo de introgresión de genes del teocinte en el maíz, como fue estudiado en campos de maíz del Valle de Chalco (Wellhausen *et al.* 1952; Mangelsdorff 1947 y 1986; Lumholtz 1902).

La clasificación de razas de maíz en México se basa en cuatro categorías principales: caracteres vegetativos de la planta, caracteres del tallo, caracteres internos y externos de la mazorca y caracteres fisiológicos, genéticos y citológicos.

Los caracteres vegetativos de la planta están fuertemente influidos por las variaciones del ambiente, principalmente adaptación a la altitud y temperatura. Su distribución geográfica por las distintas regiones del país muestra susceptibilidad de la planta a su expansión por las zonas con bajo promedio anual de lluvias, donde el maíz crece en pequeños valles aluviales y en laderas hasta los 3,000 metros msnm. Estas condiciones ambientales se relacionan estrechamente con el desarrollo de las diferentes variedades de maíz (Wellhausen *et al.* 1952).

Las razas de maíz en México fueron clasificadas por Wellhausen y sus colegas (1952) en cuatro grupos bien definidos: (1) Indígenas antiguas, (2) Exóticas pre-Colombinas, (3) Mestizas prehistóricas, (4) Modernas incipientes. Existe también, otro grupo de razas que están pobremente definidas y que necesita mayor investigación. Las razas indígenas antiguas, que son las que interesan a los fines de este escrito, son aquellas que se cree surgieron en México de granos de maíz primitivos; tienen desarrollos independientes en diferentes localidades y en diferentes ambientes pero descienden de un ancestro común sin hibridación y mantienen muchas características en común.

Se distinguieron cuatro razas indígenas antiguas, dos de ellas (Palomero Toluqueño y Arrocillo Amarillo) solamente se encontraron en altitudes mayores a los 2,000 msnm, mientras que las otras dos (Chapalote y Nal-Tel) se encuentran en tierras bajas con elevaciones de 100 msnm. Las cuatro razas antiguas se parecen en algunas de sus características a los maíces prehistóricos de Sudamérica. Las dos razas tropicales antiguas.

Antecedentes del maíz en meso América

Teocinte.

Walu

1952

Los genes del teocinte se han introducido en el maíz a través del proceso evolutivo y de domesticación; (Galinat, 1988, 1992, 1995). Por otro lado, hay ciertas razas de teocinte que presentan una barrera para los cruzamientos con el maíz (Kermicle y Allen, 1990). Es un hecho generalmente aceptado que las especies anuales y perennes de teocinte contienen una reserva de características deseables que podrían ser útiles para aumentar la producción sostenible actual y futura del maíz. (Benz, Sánchez Velásquez y Santana Michel, 1990), (Sánchez *et al.*, 1995), han descrito varias razas de teocinte y sus hábitat naturales. Todas las razas conocidas de teocinte todavía sobreviven *in situ* en los campos de los agricultores junto con el maíz, en áreas sin cultivar y en algunos casos en áreas de reservas de biodiversidad. Estos y otros autores han enfatizado la necesidad de fortalecer e intensificar la preservación y supervisión *in situ* del teocinte en México y Guatemala. Los bancos de germoplasma de INIFAP y CIMMYT en México coleccionan y mantienen semillas de diferentes razas de teocinte en sus bancos de germoplasma en condiciones de almacena-miento a mediano y largo plazo. Sin embargo, hay una urgente necesidad de crear sistemas para el incremento y el mantenimiento rutinario de las accesiones de teocinte (Taba, 1995).

Tripsacum

En la historia de la evolución del maíz, del teocinte y del *Tripsacum*, no hay una evidencia clara del intercambio de germoplasma entre *Tripsacum* con maíz o teocinte. Sin embargo, *Tripsacum* es el único género con el cual se ha cruzado el maíz, en condiciones experimentales, y cuyos segmentos de DNA han sido transferidos al maíz, si bien en forma limitada. Un informe reciente indica que se han producido híbridos fértiles de *Tripsacum dactyloides* x *Zea diploperennis* (Eubanks, 1995). Es probable que con alguna ayuda de las nuevas herramientas tales como los marcadores moleculares, la hibridación somática y las técnicas diferenciales de tinción para la identificación de la transferencia de segmentos cromosómicos, se pueda progresar rápidamente en la transferencia de características deseables de *Tripsacum* a maíz. Recientemente, Tsanev y Todorova (1994) han informado que los modelos electroforéticos de esterazas pueden ser usados para controlar la presencia de material genético de teocinte y *Tripsacum dactyloides* en el genomio de maíz, mientras que modelos electroforéticos de zeína son mas adecuados para detectar la presencia de material genético de *T. dactyloides*. Galinat (1988) y Wilkes (1989) describieron los beneficios que pueden derivarse de la transferencia de genes de *Tripsacum* a maíz. Ejemplos de tales características son resistencia a los insectos, apomixis y resistencia a la maleza *Striga* sp. (Bertrand *et al.*, 1995; Savidan, Grimanelli y Leblanc, 1995). La transferencia de genes apomícticos al maíz con la ayuda de marcadores RFLP (Leblanc *et al.*, 1995) será el primer uso de un carácter de un antecesor salvaje en el mejoramiento del maíz.

La información sobre la sistemática del *Tripsacum* se encuentra en los trabajos de Randolph (1970) y de de Wet *et al.* (1981, 1982, 1983). La mayor biodiversidad se encuentra en México, Guatemala y en algunas partes de América del Sur. Berthaud *et al.* (1995) listaron 20 especies de *Tripsacum*, muchas de cuyas poblaciones continúan existiendo *in situ*. Sin embargo, son muy susceptibles al pastoreo y son muy vulnerables al peligro de extinción, si es que no están ya en peligro. La conservación *ex situ* ha sido llevada en la forma de un jardín de introducción de *Tripsacum* en el CIMMYT, en México, donde se han establecido mas de 1 000 colecciones; además semillas de *Tripsacum* son mantenidas en bancos de germoplasma en México. Los recursos genéticos de *Tripsacum* se pueden obtener en forma vegetativa como esquejes, los cuales corresponderán

Wet

APR

exactamente al tipo, o por semillas cuyas progenies serán siempre variables (Berthaud *et al.*, 1995).

Razas de maíz

Wellhausen y colaboradores (1952) identificaron, como resultado del análisis del muestreo realizado en todo el territorio nacional, 25 razas distintas de maíz (cuadro 1). Estas fueron clasificadas en cuatro grupos principales: Indígenas antiguas, exóticas precolombinas, mestizas prehistóricas y modernas incipientes.

Cuadro 1. Razas de maíz en México, clasificadas en 1951.

A.- indígenas antiguas

1. Palomero Toluqueño
2. Arrocillo Amarillo
3. Chapalote.
4. Nal-Tel.

C.- Mestizas prehistóricas

1. Cónico.
2. Reventador.
3. Tabloncillo.
4. Tehua.
5. Tepecintle.
6. Comiteco.
7. Jala.
8. Zapalote Chico.
9. Zapalote Grande.
10. Pepitilla.
11. Olotillo
12. Tuxpeño.
13. Vandeño.

B.- exóticas precolombinas

1. Cacahuacintle
2. Harinoso de Ocho.
3. Olotón.
4. Maíz Dulce.

D.- Modernas incipientes

1. Chalqueño.
2. Celaya.
3. Cónico norteño.
4. Bolita.

Estos autores se dieron cuenta que existían muchas más variedades de maíz que no era posible encuadrarlas dentro de las 25 razas ya descritas. Ellos denominaron a estas variedades como razas incipientes, que continúan apareciendo en la actualidad como resultado de mezclas y cruzamientos entre toda la diversidad que se encuentra en el territorio como lo sugieren en la figura 1, en donde intervienen no menos de 9 razas, originadas probablemente del Chalqueño.

Estudios posteriores, realizados por Hernández, X. E., Alanís (1970) y otros han ampliado el conocimiento sobre la diversidad genética del germoplasma de maíz existente en el territorio nacional. Recientemente con el Proyecto Latinoamericano sobre Maíz (LAMP), realizado en México, se analizaron y evaluaron aproximadamente 9500 colecta, lo que permitió ampliar la clasificación realizada por Wellhausen de 25 a 51 razas. (Cuadro 2).

man

712

Cuadro 2.

NOMBRE	NOMBRE
1.- Ancho	2.- Maíz dulce
3.- Apachito	4.- Motozinteco
5.- Arrocillo	6.- Mushito
7.- Azul	8.- Nal-Tel
9.- Blanco de Sonora	10.- Nal-Tel de altura
11.- Bofo	12.- Olotillo
13.- Bolita	14.- Olotón
15.- Cacahuacintle	16.- Onaveño
17.- Celaya	18.- Palomero de Chihuahua
19.- Chalqueño	20.- Palomero toluqueño
21.- Chapalote	22.- Pepitilla
23.- Comiteco	24.- Ratón
25.- Conejo	26.- Reventador
27.- Cónico	28.- Serrano de Jalisco
29.- Cónico norteño	30.- Tablilla de ocho
31.- Coscomatepec	32.- Tabloncillo
33.- Cubano amarillo	34.- Tabloncillo perla
35.- Cristalino de Chihuahua	36.- Tehua
37.- Dulcillo	38.- Tepecintle
39.- Dzilt-Bacal	40.- Tuxpeño
41.- Elotero de Sinaloa	42.- Tuxpeño norteño
43.- Elotes cónicos	44.- Vandeño
45.- Elotes occidentales	46.- Zamorano
47.- Gordo	48.- Zapalote chico
49.- Harinoso de ocho	50.- Zapalote Grande
51.- Jala	

Muchas de las razas de maíz y la mayoría de las subespecies de teosinte se empiezan a considerar en peligro de extinción (Blancas, 2001; Sánchez, comunicación personal). El tamaño y la distribución de sus poblaciones se han visto afectadas por el cambio de uso del suelo, la agricultura intensiva y la urbanización (Wilkes, 1997; Sánchez y Ruíz, 1996). Por lo tanto, independientemente del posible impacto de la introducción de variedades transgénicas de maíz, la conservación de las razas mexicanas y de las especies de sus parientes silvestres es prioritaria, asunto de seguridad alimentaria para México y el resto del mundo, y depende de esfuerzos *in situ* y *ex situ*. A pesar de que se dispone de recolecciones considerables de las variedades de maíz en México, sabemos que hay razas no registradas.

Walu

Las variedades mejoradas representan ca. 24% de la diversidad genética de la diversidad genética de las razas locales de maíz en México (Tenaillon *et al.*, 2001 y 2002). Los patrones de diversidad genética poblacional para las razas de maíz y las poblaciones de teosinte asociado con estas razas se han estudiado muy poco (Blancas, 2001).

Potencialidades de las variedades nativas (criollas).

El propósito de este apartado mostrar que entre y dentro de las variedades de maíz nativas, con aproximadamente 7000 años de selección, éstas siguen variando y mostrando que sus capacidades son inagotables para producir grano, bajo diversas condiciones ambientales.

Existen variedades nativas con potencial de alto rendimiento insuficientemente investigadas, como las razas: Tuxpeño, Chalqueño, Celaya, Tabloncillo, Cónico, Comiteco, Zamorano, Jala y Onaveño, las cuales llegan a expresar rendimientos que sobrepasan las doce toneladas por hectárea (LAMP, 1991).

Existen también lo que podríamos llamar **maíces especializados** por el tipo de almidón que contienen, como los harinosos (Cacahuacintle), los reventadores (Palomero) y otros cuya especialidad es la prolificidad reproductiva (Apachito). Variedades cuya especialización es la precocidad o producción anticipada como son: Zapalote Chico, Nal-Tel, Ratón y Bolita. Otros se han especializado en amortiguar los efectos de la sequía como la variedad Cajete proveniente de una cruce probable entre Chalqueño, Cónico y Bolita (G. Pérez J., 1979).

Otras especializaciones se expresan como la resistencia a los fuertes vientos del Istmo de Tehuantepec (Zapalote Chico); la resistencia a enfermedades tropicales (Tuxpeños); la capacidad para asociarse con otros cultivos, presente en múltiples variedades de maíz que se cultivan en todo el territorio nacional.

Es necesario explorar y utilizar las potencialidades de las variedades nativas en sus propios territorios de adaptación, principalmente para lograr el desarrollo de las etnias que poseen estos recursos fitogenéticos.

Una colección de diferentes razas de maíz, sobre todo del hemisferio occidental, es mantenida en diversos bancos de germoplasma. Taba (1995) ha hecho una lista de las razas de maíz almacenadas en los bancos nacionales de germoplasma de México, América Central y América del Sur y en el CIMMYT. Estas representan una enorme reserva de diversidad genética, mucha de la cual no ha sido aún explotada para el desarrollo de cultivares mejorados. Dowswell, Paliwal y Cantrell (1996) estimaron que menos del 10% de la diversidad genética del maíz acumulada en todas las razas de maíz está probablemente siendo usada como material para el mejoramiento de los cultivares. Un artículo extenso sobre las razas de maíz ha sido escrito por Goodman y Brown (1988). Muchos de los términos usados cuando se hace referencia a las reservas de diversidad genética son intercambiables: razas de maíz, razas locales, super razas, sub-razas, tipos de maíz primitivo, grupos raciales o geográficos y complejo de razas. Anderson y Cutler (1942) introdujeron el concepto de razas de maíz; cada raza representa un grupo de individuos relacionados con suficientes características en común como para permitir su

reconocimiento como grupo, teniendo un alto número de genes comunes. Mas adelante, Anderson y sus colaboradores desarrollaron y definieron el concepto de raza para que fuera más útil para la descripción del maíz. La información sobre las razas de maíz recolectadas en varios países o regiones americanas ha sido publicada bajo la forma de boletines por los diversos autores; la información incluye la descripción de las medias de la raza para la planta, la panoja, la mazorca, el grano y, en algunos casos, características fisiológicas y datos de los nudos cromosómicos (para listas y referencias ver Goodman y Brown, 1988). Brandolini (1970) describió las razas de maíz a nivel universal e indicó los centros primarios y secundarios de diferenciación de las razas. Mangelsdorf (1974) dividió todas las razas de maíz de América Latina en seis grupos de linajes, cada grupo derivado de una raza salvaje de maíz. Estos grupos son:

- *Palomero toluqueño*, maíz mexicano reventón puntiagudo.
- *Complejo Chapalote - Nal - Tel* de maíces de México.
- *Pira Naranja* de Colombia, progenitor de los maíces tropicales duros con endospermo de color naranja.
- *Confite Morocho* de Perú, progenitor de los maíces de ocho filas.
- *Chullpi* de Perú, progenitor del maíz dulce y relacionado a las formas almidonosas con mazorcas globosas.
- *Kculli*, maíz tintóreo peruano, progenitor de razas con complejos de aleurona y pericarpio coloreados.

Goodman y Bird (1977) revisaron la información sobre las razas de maíz en América Latina y describieron una clara relación entre las razas en ese hemisferio. McClintock, Kato y Blumenshein (1981) publicaron un estudio completo sobre la constitución cromosómica, incluyendo los cromosomas B y los nudos cromosómicos, en 1 352 colecciones de maíces en América y el Caribe. Estas características proporcionan buena información, no influenciada por las condiciones ambientales, para determinar las relaciones entre las varias razas de maíz. Las variaciones alélicas de las isoenzimas han sido estudiadas en varias razas y proporcionan una herramienta adicional para una mejor comprensión de las relaciones raciales (Bretting, Goodman y Stuber, 1987).

Paterniani y Goodman (1977) estimaron que cerca del 40% de las razas de maíz en América tienen endospermo harinoso, 30% son duros, 20% son dentados y 3% tienen tipos de granos dulces. Además informaron que muchas de las razas están adaptadas a los trópicos, 50% adaptadas a los ambientes de las tierras bajas, 40% a las tierras altas y 10% a los ambientes intermedios. Pandey y Gardner (1992) mencionaron que en el hemisferio occidental se han descrito 285 razas de maíz, de las cuales 265 están presentes en América Latina, la mayoría de ellas en América del Sur. Anteriormente, Hallauer y Miranda (1988) habían informado que podría haber solo 130 razas distintas de maíz en el hemisferio occidental. Dowswell, Paliwal y Cantrell (1996), indicaron que cerca de 300 razas de maíz involucrando a miles de cultivares diferentes habían sido descritas e identificadas en todo el mundo y que esas colecciones representaban del 90 al 95% de la diversidad genética del maíz. Las listas de las razas que están siendo usadas en los programas de mejoramiento de maíz en México y países de América Central y del Sur han sido presentadas por Taba (1995a).

Waller

Gold

El término Raza

El término "raza" aplicado al maíz se define como un "grupo de individuos relacionados, con suficientes características en común para permitir su reconocimiento como grupo", (Wellhausen *et al.* 1952).

Anderson y Cutler (1942) definieron el término raza como un grupo de individuos emparentados con suficientes características en común, que permiten su reconocimiento como un grupo; ellos describieron a la raza en términos genéticos como un grupo de individuos con un significativo número de genes en común. Luego Anderson (1943, 1944, 1945, 1946, 1947), Carter y Anderson (1945), Cutler (1946), Brown y Anderson (1947, 1948) extendieron el concepto de razas de maíz, describiendo características morfológicas juzgadas útiles en estudios raciales.

Se pueden sembrar en altitudes de 2,200 msnm, lo que no ocurre con las variedades modernas, lo que parece mostrar que las variedades antiguas son menos sensitivas al cambio altitudinal que las modernas (Wellhausen *et al.* 1952).

El Palomero Toluqueño es probablemente la más antigua de todas las razas indígenas de maíz, ya que exhibe entre sus características el tener granos pequeños y duros que son capaces de brotar rápidamente, con estrías en la base de los granos de maíz. También, exhibe una fuerte expansión de los pistilos, acompañada de una marcada división en filas alternadas, lo que es una característica primitiva y ocurre en otras razas clasificadas también como primitivas, incluyendo el maíz guaraní de Paraguay. Sin embargo, el Palomero Toluqueño no tiene glumas prominentes, que caracterizan a otras razas primitivas de maíz. De él se han derivado varias sub-razas y ha sido la predominante en el Altiplano Central Mexicano (Wellhausen *et al.* 1952).

El Nal-Tel es una variedad indígena antigua de origen maya, tiene una maduración temprana y tuvo influencia en los maíces tempranos de Guatemala, Cuba y tal vez del Caribe. Es uno de los progenitores de los maíces cilíndricos dentados. Está mejor adaptado a las tierras con menor altitud -100 msnm- pero produce mazorcas normales hasta los 1,800 msnm. Se le encuentra con mayor profusión en la península de Yucatán, aunque también hay variedades similares a esta raza en las planicies de la costa Pacífica al norte de Pochutla y hasta Guerrero. También se han encontrado algunas mazorcas de Nal-Tel en la Huasteca, cerca de Taman, en San Luis Potosí (Wellhausen *et al.* 1952).

Las razas exóticas pre-Colombinas se introducen en México desde Centro y Sudamérica, en tiempos anteriores a la conquista. Sus contrapartes sudamericanas están emparentadas con razas híbridas, algunas de las cuales son relativamente antiguas. En México se les encuentra solamente en algunas localidades. Por ejemplo, el cacahuazintle -que es un maíz harinoso- se localiza en México exclusivamente en algunas localidades de Tlaxcala y Puebla y su mazorca es semejante a la variedad Salpor de Guatemala, que se extiende hasta Colombia, estando en Sudamérica su centro de diversidad (Wellhausen *et al.* 1952).

Los maíces mestizos prehistóricos fueron resultado de los procesos de hibridación de las razas indígenas antiguas con las exóticas pre-Colombinas y de la hibridación de ambas con la teocinte. No hay evidencia histórica de sus orígenes y varias de ellas fueron resultado de la colonización temprana, aunque otras muestran un alto grado de estabilidad genética que hace pensar en mayor antigüedad. Las posibilidades de hibridación en teoría son de 36, pero solamente se reconocen 13 razas en esta categoría, debido a las diferencias ambientales que se producen por la latitud, longitud y altitud en el territorio mexicano. Estas características ambientales pueden producir aislamiento entre

1100

razas de maíz que crecen en distancias cortas, pero separadas por barrancas o montañas entre ellas (Wellhausen *et al.* 1952).

El maíz más antiguo en México fue de tipo reventador, encapsulado, ampliamente distribuido por todo el territorio y del que se derivaron distintas razas en diferentes regiones. Su temprana evolución se debió a mutaciones frecuentes y una parcial descarga de las presiones de la selección natural a través de la intervención humana. En algún momento durante la historia de su cultivo recibió el influjo de razas exóticas desde el sur, que se hibridaron con las razas indígenas, además de que fue impactado por la introgresión de las razas resultantes entre sí por un vigor híbrido que fue una dirección definitiva en el incremento de variedades y el aumento de productividad. Además, se sobre-impuso a estos dos mecanismos la introgresión de germoplasma del teocinte, que introdujo nuevas características y diversidad al maíz mexicano y de las tierras guatemaltecas adyacentes. La geografía mexicana aisló los factores ecológicos y geográficos, para producir una rápida diferenciación de plantas cultivadas (Wellhausen *et al.* 1952).

La raza Tuxpeño

Casi todos los cultivares que se usan hoy día en los trópicos pueden ser reconducidos a una raza que todavía se puede encontrar en el campo y/o está depositada en un banco de germoplasma. Algunas razas muestran una amplia adaptabilidad y han proporcionado germoplasma que se encuentra en casi todos los ambientes tropicales. Una de ellas es el *Tuxpeño*; varios cultivares mejorados que se originan directamente en esta raza o en una combinación con otros materiales, están siendo cultivados desde México a China. La genealogía de los cultivares mejorados que se originan en el *Tuxpeño* se presenta en la Figura 1. Esta raza ha sido usada como germoplasma con fuente de resistencia a las enfermedades foliares, especialmente al marchitamiento de la hoja, por su buena calidad del tallo, por su resistencia a la sequía, por la tolerancia a la toxicidad de aluminio, como fuente para un tipo de planta mas bajo con un mejor índice de cosecha, para variedades que pueden tolerar un cierto grado de inundación y también para el transplante. El germoplasma *Tuxpeño* muestra una alta aptitud combinatoria con la raza *Tuscón* y con los maíces duros de la costa y con los maíces duros de Cuba. El híbrido *Tuxpeño* x *ETO* está probablemente presente en los parentales de un gran número de híbridos en los trópicos. Muchas otras razas también son fuentes útiles de germoplasma. Goodman y Brown (1988) y Pandey y Gardner (1992) han hecho una lista de razas que han sido efectivamente usadas para mejorar características específicas

Figura 1. Árbol genealógico del complejo del germoplasma Tuxpeño

sufrieron cambios y derivaciones genéticas, y el maíz *Hopi* mantenido *ex situ* fue diferente de aquel mantenido *in situ*. Hay una diferencia respecto a la utilidad de la diversidad genética en el concepto de los mejoradores profesionales y en el concepto de los agricultores usuarios del producto. Los agricultores buscan y pueden usar la máxima diversidad que se encuentra en gran número de las colecciones y de los bancos de germoplasma *ex situ* y están interesados en acumular y conservar tal diversidad y estructura de la población que proporciona adaptación a las condiciones locales. Existe hoy día una mayor apreciación de la necesidad de la conservación *in situ* de las variedades locales y de los *cultivares primitivos* en las condiciones en que estos pueden continuar a evolucionar junto con los estreses de los cultivos y las necesidades de los agricultores: una conservación evolucionista (Worede, 1993; Brush, 1995).

Otro recurso genético en esta categoría son los *cultivares obsoletos*, que hace algunas décadas pudieron ser los mejores cultivares disponibles pero que han sido reemplazados por nuevas generaciones de cultivares. Los genes de esos *cultivares obsoletos* se pueden encontrar en las líneas parentales de muchos cultivares actuales; sin embargo, esos *cultivares obsoletos* han sido cultivados en los campos de los agricultores, en algunos casos por muchos años, se han cruzado con otros maíces cultivados en la vecindad y han sido, voluntaria o involuntariamente, sujetos a alguna forma de presión de selección por parte de los agricultores para algunos caracteres que a su criterio eran importantes, en especial para estabilidad y sostenibilidad económica. Estos *cultivares obsoletos* fueron en su momento nuevas variedades para los agricultores y deben ser conservados tanto *ex situ* como *in situ*. Podrían ser una fuente de características útiles cuando el énfasis del mejoramiento se dirige a los ambientes marginales y cuando se buscan cultivares para aumento de la producción sostenible. Bellon y Brush (1994) informaron que en Vicente Guerrero, Chiapas, México, generaciones avanzadas de cultivares mejorados que habían sido introducidas varias décadas antes, se mezclaron con las variedades locales y hoy día son manejadas como tales por los agricultores. De este modo, es posible que la erosión genética ocurra en forma más lenta que en otras especies autofecundas. Los agricultores por lo general siembran variedades mejoradas y sus propias variedades de maíz en terrenos adyacentes lo que da lugar a la formación de nuevas variedades de los agricultores con las combinaciones deseables de genes de ambas fuentes.

Cultivares mejorados

Los cultivares mejorados actuales -variedades, variedades sintéticas, híbridos, líneas puras- representan las fuentes de materiales genéticos más usados en casi todos los programas de mejoramiento de maíz. Sin embargo, tales programas abarcan solamente una minúscula fracción de la diversidad genética. De cualquier manera, las ganancias inmediatas de los esfuerzos en el mejoramiento del maíz para aumentar los rendimientos son mucho mayores que el uso de los mejores cultivares existentes. Es por lo tanto deseable esperar que los mismos continuarán siendo recursos genéticos importantes para el mejoramiento del maíz, especialmente si los campos de cría de los mejoradores tienen una buena colección de tal germoplasma de distintas fuentes.

Complejos de germoplasma, combinaciones y poblaciones

En las últimas tres o cuatro décadas varios programas nacionales de mejoramiento de maíz tropical y los centros regionales e internacionales de mejoramiento han desarrollado complejos de germoplasma de base amplia, combinaciones y poblaciones que han

Manu

Manu

Manu

demostrado ser fuentes excelentes para el desarrollo de variedades y de variedades sintéticas superiores de polinización abierta y también líneas puras e híbridos. Los recursos genéticos del maíz disponibles para los mejoradores en los trópicos son hoy día mejores y mas diversos que los que estaban disponibles en los años 1950 y 1960. Paliwal y Sprague (1981), Paterniani (1985, 1990), Pandey y Gardner (1992) y Dowsell, Paliwal y Cantrell (1996) han listado y descrito tales recursos genéticos superiores. Es deseable que estos recursos continúen aumentando y que sean mas intensamente utilizados para el mejoramiento del maíz en los trópicos.

Existencia de recursos genéticos especiales

Los recursos genéticos especiales, incluyendo los genes y los cromosomas mutantes inducidos natural o artificialmente, son otra fuente importante de recursos genéticos. Los maíces azucarados y cerosos, el *opaco-2* o el maíz de proteínas de calidad y el maíz folioso son unos pocos ejemplos de mutantes naturales que han tenido un amplio uso. Los ejemplos de otros tipos de materiales son los cromosomas mutantes, los marcadores genéticos, los marcadores moleculares y los maíces RFLP para pruebas. Organizaciones tales como el GRIN -Red de Información de Recursos Genéticos- de la Universidad de Missouri, el USDA, Beltsville, las Existencias de Base de Illinois y la Organización para las Semillas de Base de Hawai, Honolulu, todas ellas en los EEUA, son algunas de las fuentes que proporcionan información y materiales. Parte de esta información está también disponible en forma electrónica en los sistemas de información Internet y World Wide Web.

Situación del Maíz en los Bancos de Germoplasma

Sin embargo, las tasas de germinación están cayendo dramáticamente, y como resultado se están perdiendo genes y tendencias genéticas. El maíz es el grano más cultivado en todo el mundo. Se produce en unos 160 países, y hay más de 120 mil variedades diferentes, pero sólo unas naciones tienen bancos para guardar su riqueza genética, como son México, China, Turquía Yugoslavia y Francia. Bien conservado, un grano de maíz puede germinarse dentro de un siglo. Para ello hay que secarlo hasta que conserve 5 por ciento de su humedad original y luego almacenarlo a 18 grados centígrados bajo cero. Taba (2006), del Banco de Germoplasma del Maíz del CIMMYT y 40 especialistas de todo el mundo discutieron el tema durante junio de 2006 en Texcoco y concluyeron que los granos no se han almacenado de forma adecuada. En consecuencia, se estima que la mitad de ellos no germinará más, y en el próximo medio siglo desaparecerán miles de variedades locales de África, Asia y América Latina.

Se toman varias precauciones con las razas criollas conservadas y distribuidas por el CIMMYT. A la colección de razas criollas no se agrega semilla nueva de maíz sin haberla sometido a pruebas para detectar material transgénico. Como la semilla no puede ser conservada en frío por tiempo indefinido en los bancos de germoplasma, periódicamente, se le saca, se somete a pruebas para asegurarse de que todavía germina y se siembra para renovar las existencias de semilla requeridas para satisfacer las necesidades de la investigación. Cuando se aplican polinización manual controlada con el fin de garantizar que las plantas no se crucen con plantas de ninguna otra variedad. Con el propósito de asegurar que no penetre polen extraño, se emplean zonas amortiguadoras que protegen las parcelas de regeneración.

How

Una vez que las semillas regeneradas están a salvo en el banco de germoplasma, el CIMMYT sigue estrictos procedimientos de identificación para impedir que se mezclen con otra semilla. Se conservan en condiciones seguras y se las maneja mediante identificadores computarizados únicos. Las muestras de semilla deben ajustarse a los llamados "datos de origen" sobre el tipo y el color de la semilla. Las solicitudes de semilla se procesan conforme a la información de origen de la semilla.

Sin embargo, para determinar en forma exacta los impactos potenciales de la difusión de genes (incluidos los transgenes) en el medio ambiente y por ende, en las razas criollas de maíz, es esencial tener más información sobre los factores que afectan el movimiento de genes en el maíz y cómo podrían ser aprovechados para revertir, contener o disminuir el impacto de la difusión de un gen perjudicial o no deseado. "Se debe dar gran prioridad a la investigación en esta área, ya que la agricultura puede tener objetivos distintos de la producción de cultivos de alto rendimiento, como sería conservar las razas criollas tradicionales en sus centros de origen"

Los principales problemas de la conservación *ex situ*:

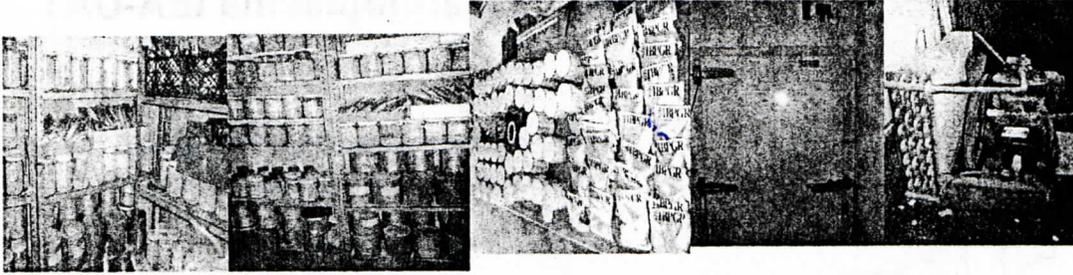
Los problemas más comunes son derivados de la falta de recursos para efecto de poder llevar a cabo un eficiente almacenamiento de los recursos filogenéticos. Los siguientes son sólo algunos de los principales problemas:

- Deterioro de las instalaciones, a menudo construidas en países en desarrollo por países donantes que no adquirieron un compromiso a largo plazo para el mantenimiento de los locales;
- Falta de encuestas, inventarios y estudios taxonómicos, así como de evaluación del material de los bancos de germoplasma. Tales conocimientos son necesarios para identificar las lagunas existentes en las colecciones y conseguir que los mejoradores conozcan dónde pueden encontrar determinadas características genéticas que buscan con fines de fitomejoramiento.

Incluso en condiciones óptimas de almacenamiento *ex situ*, la viabilidad de las semillas va disminuyendo, por lo que es necesaria la regeneración a fin de reponer las existencias. La FAO estima que en este momento puede ser necesario sembrar de nuevo hasta un millón de muestras con objeto de obtener nuevas semillas para su almacenamiento. La propia regeneración está llena de dificultades y puede favorecer la erosión genética (Breese, 1989)

Antecedentes referentes a los sistemas de conservación (mediano y largo plazo) en Tamaulipas, México.

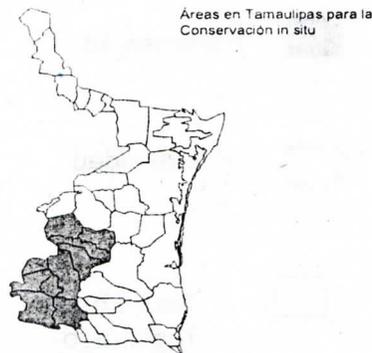
- Conservación *ex situ*:
 - Los trabajos de conservación de germoplasma en Tamaulipas, por parte de la UAT, se iniciaron en los 80's, con el proyecto "Aprovechamiento de la variabilidad genética en maíces criollos regionales de áreas de temporal, en el Suroeste de Tamaulipas" apoyado por el CONACYT. Otros apoyos, han sido por parte de la SEP y recientemente con el apoyo del SINAREFI, y de la Red Maíz, en el año 2004, se han registrado 200 accesiones representativas del Noreste de México. Estas colectas están registradas en una base de datos (Microsoft Access)



El Banco de germoplasma, consiste en un cuarto de refrigeración, de 27 m³, aislado con poliuretano y con una unidad de refrigeración externa, marca Frigus Tipo 3 (MBT ARM 90L) (145T) de 1715 rpm

- Conservación in situ.

- Se tienen identificadas las áreas prioritarias para la conservación in situ (Localizadas en: La Reserva de la Biosfera El Cielo, así como algunas localidades de los municipios de Jaumave, Tula, Miquihuana, Hidalgo, Victoria, Guemez, Palmillas y Padilla.

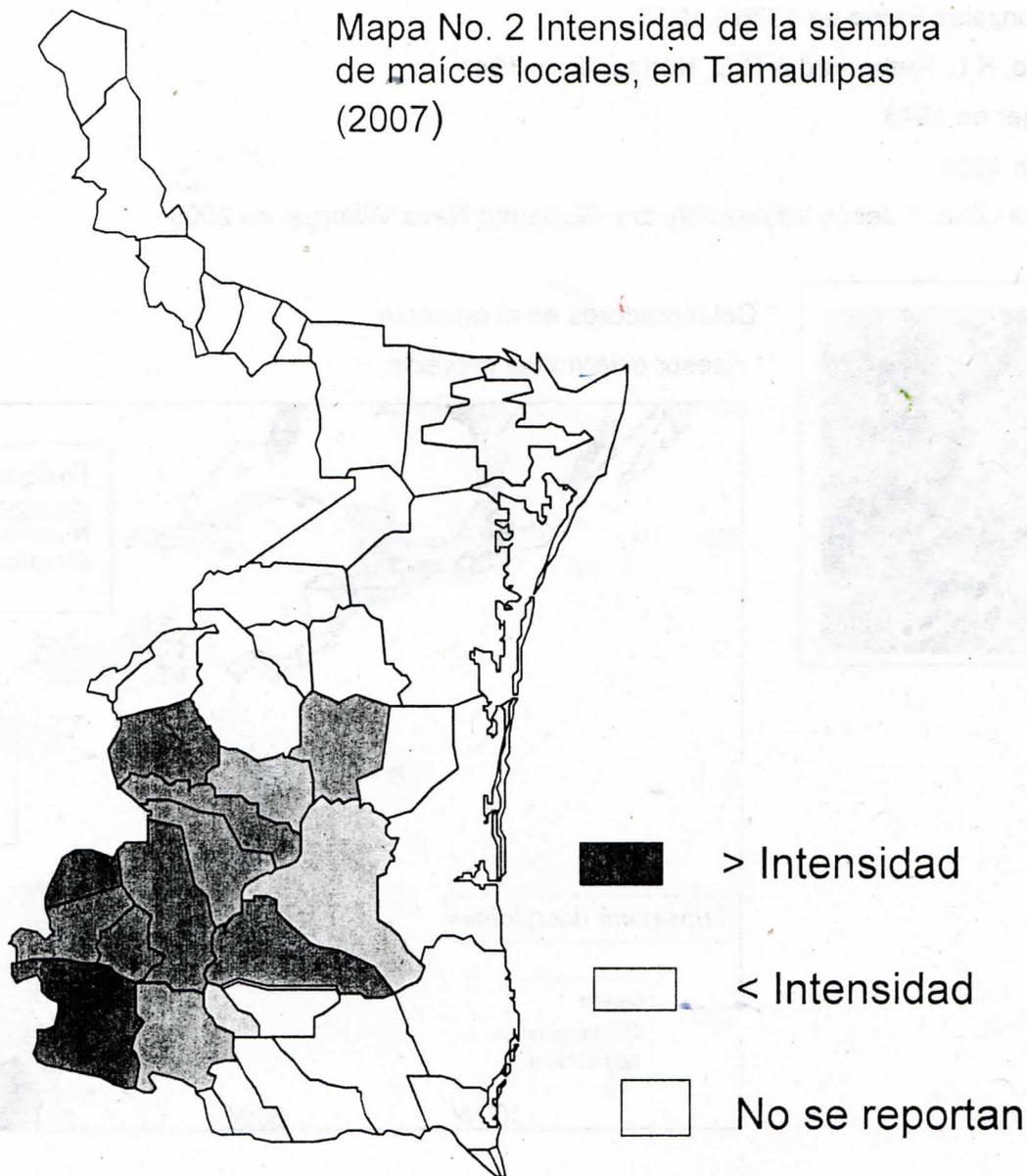


Se cuenta además con un registro de los productores conservacionistas de las principales zonas donde se conservan materiales locales "nativos".

Handwritten signature or initials.

Handwritten signature or initials.

Mapa No. 2 Intensidad de la siembra de maíces locales, en Tamaulipas (2007)



- Las cifras oficiales que maneja SAGARPA, en cuanto a la superficie sembrada con maíces locales no concuerdan con la realidad. Esta es minimizada y Los datos oficiales señalan mayor superficie sembrada con variedades mejoradas. Sin embargo existe un significativo número de variedades locales en áreas con condiciones de riego, que es donde existe mayor discrepancia en los datos.

Tripsacum dactyloides en Tamaulipas.

Los siguientes autores han reportado colectas de *Tripsacum dactyloides* en Tamaulipas

How

gud

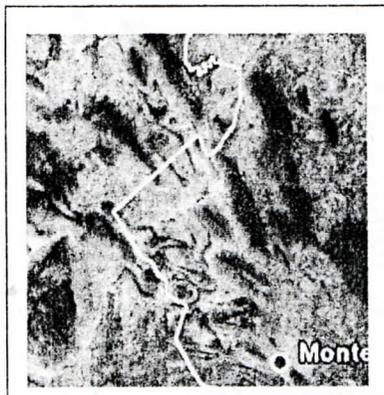
* Claudia González Romo en 1986 y 1993

L.R. Stanford, K.L. Retherford & R.D. Northcraft en 1941

Meyer y Loger en 1948

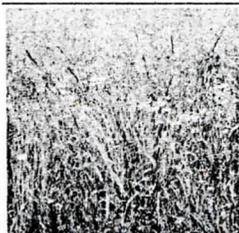
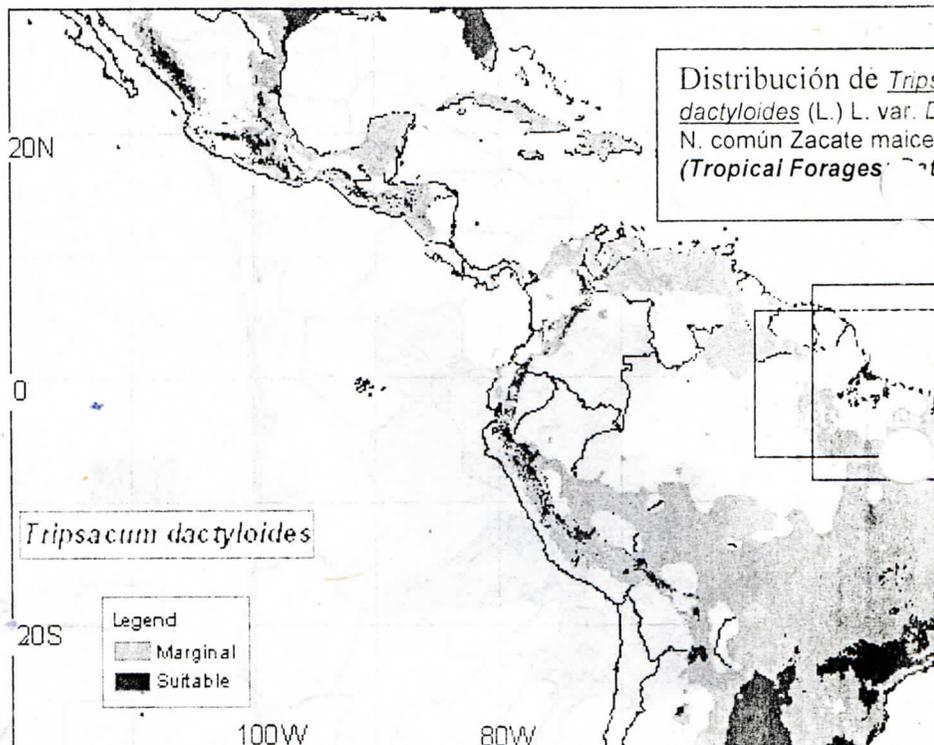
MacNeish en 1954

* Arturo Mora Olivo, ** Jesús Valdés Reyna y Guillermo Nava Villarreal en 2005



* Colaboradores en el proyecto

** Asesor externo del proyecto



Requisitos ecológicos de *Tripsacum dactyloides*

Suelos: fértiles, con buen drenaje, con contenidos de humedad moderados a buenos, con texturas preferentemente areno-arcillosos, con pH a partir de 5.5 a 7.5 También se adapta a los suelos mal drenados, es poco tolerante a los suelos salinos.

Mora

Humedad Los dactyloides, crecen mejor en áreas con precipitación anual a partir de 900-1.500 milímetros, pero pueden persistir con precipitaciones de hasta sólo 600 milímetros, son intolerantes a las inundaciones permanentes o casi-permanentes. Soportan se reducen hasta 3 semanas de inundación.

En virtud de tener un sistema denso de la raíz que se extiende hasta 4.5 m de profundidad, tienen por lo menos una tolerancia moderada de la sequía, pero con poco crecimiento en temporada seca.

Temperatura: Tiene una cobertura muy amplia en cuanto a los rangos dado que esta especie se distribuye alrededor de 42° N a 24° S, y del nivel del mar hasta los 2,100 m, presentando una gama inusualmente muy amplia en las temperaturas anuales medias para una sola especie, desde los 12° a 24° C. Las hojas son quemadas por las heladas severas, reiniciando el crecimiento posteriormente. Las plantas sobreviven temperaturas bajas desde los -30° C, pero requieren por lo menos 140 días al año libres de heladas para su sobrevivencia a más largo plazo.

La luz es preferentemente a pleno sol, pero tolera ligera sombra. La etapa de floración y desarrollo reproductivo inicia temprano en la estación de crecimiento, y es acelerado por el inicio de días cortos; se extiende desde April/Mayo/Junio - Septiembre/Octubre/Noviembre en el hemisferio norte, dependiendo del lugar o ubicación. de Wet, J.M.J., Harlan, J.R. and Brink, D.E. (1982)

El Estado de Tamaulipas

Tamaulipas ocupa el séptimo lugar en extensión territorial de nuestro país, cuenta con 78,380 km². La longitud de su costa es de 439 km y la de su frontera es de 400 km. Gran parte de la Sierra Madre Oriental que penetra al sur de Tamaulipas por el lindero de San Luis Potosí cruza un sector del Estado con dirección del sureste-noroeste, conformándose por diversas cadenas de montañas, entre las que destacan las sierras de Tanchipa, Cucharas, Nicolás Pérez, Chamal, La Colmena y Tula. Al dominar el suroeste de Tamaulipas, la Sierra Madre enriquece las cuencas de los ríos Tamesí y Soto la Marina con su "sombra pluvial", fenómeno meteorológico en que las fajas montañosas recogen la humedad proveniente del Golfo de México, propiciando abundantes lluvias que favorecen ampliamente la agricultura estatal. En las zonas centro y norte de la entidad prevalece un clima cálido con lluvias escasas; al sur se registra una temperatura más elevada y húmeda (el Trópico de Cáncer se constituye como referencia divisoria). Siguiendo una línea paralela a la Costa del Golfo de México, la presencia de la Sierra Madre Oriental impide en cierta medida que los vientos húmedos lleguen hacia los altiplanos del sureste, ocasionando un clima seco; las diferentes altitudes de la sierra determinan la temperatura cálida en la costa así como un clima templado en el sureste. Durante el verano, la cercanía del mar da lugar a vientos húmedos y ciclones que provocan la precipitación de gran parte de las lluvias anuales; en invierno, las masas de aire polar o "nortes" causan una alta humedad y lluvias que afectan las partes centro y norte del Estado.

Con base en las anteriores consideraciones, Tamaulipas cuenta con tres zonas climáticas:

Zona Centro-Norte

Climas semisecos y semicálidos con lluvias escasas todo el año.

Zona Sur-Sureste

Climas cálidos sub-húmedos y húmedos con lluvias en verano.

Zona Sierra Madre

Clima cálido hasta templado según la altitud y húmedo a seco de este a oeste. Por lo que se refiere a las precipitaciones de granizo, en Tamaulipas ocurren un promedio de dos veces por año, usualmente en verano. Las heladas, por su parte, tienen una frecuencia poco menor a los veinte días anuales.

Características y uso del suelo

Tamaulipas cuenta con un territorio apto para la gran diversidad de actividades agrícolas, pecuarias y forestales. De la superficie total son agrícolas 1.6 millones de ha. (21%), con potencial ganadero 4.6 millones de ha. (58%), con bosques 843 mil ha. (11%) y otros usos el restante 10%.

Uso de Suelo	Miles de Hectareas	Porcentaje (%)
Agricultura	1,695	21
Ganadería	4,648	58
Forestal	843	11
Otros	796	10
Total	7,982	100

La agricultura tamaulipeca se practica en 1.1 millones de ha. bajo condiciones de temporal y en 553 mil ha. se dispone de riego

Fechas de siembra y cosecha (maíz) en Tamaulipas

Zona norte

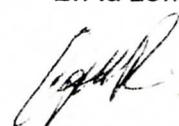
En Tamaulipas, para la zona norte y para maíz de riego y temporal existen 2 ciclos agrícolas (OI: Otoño-invierno y PV: Primavera-Verano, también conocidos como ciclos temprano y tardío).

El primero, es decir el ciclo temprano, para maíz de riego, la fecha de siembra es del 15 de enero al 15 de febrero, con la finalidad de aprovechar las condiciones climáticas y de humedad existente en la región y cosechar a partir del 1 junio al 15 de julio. El ciclo PV (tardío), la fecha de siembra es del 15 de julio al 15 de agosto y cosechar del 15 de noviembre al 15 de diciembre. En esta zona casi no se siembran maíces criollos.

Para la zona centro (donde existe mayor variabilidad genética del maíz), las fechas de siembra son: (en el temprano (OI), y para condiciones de riego), del 15 de enero al 15 de marzo y para cosechar del 15 de mayo al 31 de julio. Para el tardío es como sigue:

Zona de Jaumave (riego y temporal) la siembra es del 1 de julio al 15 de agosto y la cosecha del 10 de noviembre al 31 de diciembre. En esta zona casi el 100% de las siembras son genotipos criollos o variedades locales nativas. En los Valles Altos (Temporal), la siembra es del 10 de mayo al 15 de julio, para cosechar del 15 de septiembre al 20 de noviembre. También en esta región la presencia de genotipos criollos es abundante. Zonas Bajas, la siembra de riego es del 15 de julio al 15 de agosto (para cosechar del 1 de diciembre al 15 de enero. Zonas bajas (temporal), la siembra es del 1 de julio al 15 de agosto (para cosechar del 15 de noviembre al 15 de enero).

En la zona Sur



El maíz de riego, se siembra del (Ol o temprano) del 1 de enero al 15 de febrero, para cosechar del 15 de abril al 15 de junio. Para el tardío o PV (en riego y temporal), se siembra del 15 de mayo al 15 de julio, para cosechar del 15 de octubre al 20 de diciembre.

Fuente: Sagarpa (Delegación Tamaulipas)

Fechas de siembra y superficie sembrada con maíces locales.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SUBDELEGACIÓN AGROPECUARIA
PROGRAMA DE FOMENTO AGRÍCOLA

CD. VICTORIA, TAM., FEBRERO DE 2007

NOTA INFORMATIVA

PARA: ING. MANUEL GARZA CASTILLO
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS

DE: ING. ARNULFO LÓPEZ OLIVARES
JEFE DEL PROGRAMA DE FOMENTO AGRÍCOLA SAGARPA

- ❖ Época de siembra del cultivo de maíz criollo en las tres zonas del Estado de Tamaulipas.

ZONA	CICLO	EPOCA
Norte	Otoño-Invierno	20/Ene-15/Feb.
	Primavera-Verano	15/Jul.-15/Ago.
Centro	Otoño-Invierno	15/Ene-15/Feb.
	Primavera-Verano	01/Jul-15/Ago.
Sur	Otoño-Invierno	15/Nov-15/Dic.
	Primavera-Verano	15/Jun-30/Jul.

- ❖ Superficie sembrada de Maíz criollo en el ciclo Primavera-Verano 2006-2006.

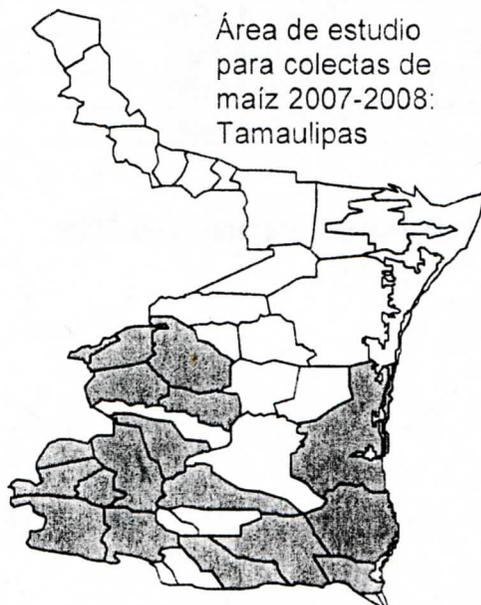
Manuel

[Handwritten signature]

ZONA	MUNICIPIO	SUPERFICIE SEMBRADA (HAS.)		
		RIEGO	TEMPORAL	TOTAL
CENTRO	JIMENEZ		60-00	60-00
	BUSTAMANTE		9,824-00	9,824-00
	JAUMAVE	1,435-00	1,507-00	2,942-00
	MIQUIHUANA		3,431-00	3,431-00
	PALMILLAS		1,122-00	1,122-00
	TULA	400-00	14,624-00	15,024-00
	HIDALGO		2,300-00	2,300-00
	LLERA		1,950-00	1,950-00
	SAN CARLOS		1,200-00	1,200-00
	GUEMEZ		1,914-00	1,914-00
SUR	VILLA DE CASAS		360-00	360-00
	GOMEZ FARIAS		173-00	173-00
	O CAMPO		989-00	989-00
TOTAL	GONZALEZ		1,200-00	1,200-00
		1,835-00	40,654-00	42,489-00

f) Técnicas y métodos

Área Geográfica: Tamaulipas Limita al norte con los Estados Unidos de América, Río Bravo de por medio; al sur él con Estado de Veracruz y parte de San Luis Potosí; tiene las costas del Golfo de México al este y el Estado de Nuevo León al oeste. En su mayor parte se eleva poco sobre el nivel del mar y se halla dividida por el Trópico de Cáncer en el paralelo 23°27'15", entre los paralelos 22°12'31" y 27°40'42" latitud norte, Meridianos 97°08'38" y 100°08'51" latitud oeste..



Handwritten signature

Handwritten signature

Se trabajará en áreas fundamentalmente de agricultura de temporal, medio riego y riego restringido y en segundo lugar en áreas de riego, de los municipios que señala la presente convocatoria y son: Abasolo, Antiguo y Nuevo Morelos, Burgos, Cruillas, Gomez Farías, Casas, Camargo, Guemez, Gustavo Díaz Ordaz, Jimenez, Matamoros, Méndez, Mier, Miguel Alemán, Nuevo Laredo, Padilla, Reynosa, Río Bravo, San Fernando, San Nicolás, Valle Hermoso, Xicotencatl. En este trabajo se pretende realizar un análisis de la distribución geográfica de los maíces criollos de Tamaulipas, en sentido amplio, con el fin de evaluar su distribución actual. Se trata también de reconocer las razas de maíces criollos que representan el acervo de germoplasma disponible para su manejo.

22 mpia

f) Técnicas y Métodos

Datos de colecciones recientes.

De 2004 al año 2007 se han realizado diferentes colectas de maíz en varias regiones del estado de Tamaulipas, y se dispone de la información de pasaporte y de características agronómicas y morfológicas que será necesario sistematizar, agrupar y analizar. Para ello se revisaran la base de datos y los libros de campo y de pasaporte que se encuentran bajo responsabilidad del titular de este proyecto.

Datos de pasaporte.

Para completar la base de datos de pasaporte de las colectas de maíz de Tamaulipas, se realizará una revisión exhaustiva y organización de los libros de colecta existentes en el Instituto de Ecología y Alimentos de la UAT, donde se tiene los datos de pasaporte de colectas de maíz realizadas por Manuel R. Garza y colaboradores en diferentes años y en diferentes regiones del estado.

Entre los datos principales de cada colecta se incluyen: Número de orden, número de accesión, estado, número de colecta, colector, institución colectora, año de colecta, localidad de colecta, municipio de colecta, distrito político, nombre local del material, raza principal, raza secundaria, latitud en grados, latitud en minutos, longitud en grados, longitud en minutos, altitud y datos de temperatura mínima, temperatura máxima, temperatura media, precipitación y evaporación del sitio de colecta. Esta base de datos proporcionará el número de colectas existentes del estado de Tamaulipas, razas principales, los materiales de color, distribución, etc.

Con esta información se elaborarán los mapas de distribución actual de las razas de maíz de Tamaulipas.

Colecta en Campo.

Se colectaran muestras de maíz criollo en comunidades representativas de la diversidad cultural, climática, edáfica y con diferente potencial productivo. Dependiendo de la disponibilidad de los materiales, se procurará tratar de obtener la mayor diversidad que se maneja en la comunidad. Las muestras consistirán en 30 a 50 mazorcas aproximadamente. Se registran los datos de pasaporte y localización geográfica. Esta actividad se efectuará en los meses de noviembre, diciembre, de 2007, mayo, junio y julio del 2008. Las muestras obtenidas serán depositadas en el Banco de Germoplasma de maíces criollos regionales del Instituto de Ecología y Alimentos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, ubicado en Ciudad Victoria, Tamaulipas.

La identificación racial de las muestras de maíz que se colectaran se realizará siguiendo los criterios establecidos por Wellhausen et al. (1951), Benz (1997) y Ortega (2003).

Para el desarrollo del proyecto deberán considerarse los siguientes aspectos para el trabajo de campo y la recolecta de maíz y Tripsacum:

KCCU

Métodos para Maíz:

Dependiendo de la oportunidad y/o tipo de muestreo (campo abierto, almacén, troja, amonado, etc), se seleccionará el método a seguir:

En campo abierto: (Colectas realizadas en los meses de cosecha, junio-julio)

- a. Se recolectara en transectos en zig-zag, y dependiendo del área a muestrear, el número en cada sitio será variable. La extensión de cada transecto será de 20 m lineales, dividiendo en 4 secciones (cada uno de 5 metros), para muestrear al azar en los subtransectos o secciones del transecto (nonas o pares), es decir 1 y 3 o 2 y 4, además se utilizará la tabla de números aleatorios para seleccionar el surco donde se inicia el muestreo. (Turrent F.A., 1977, Com. Pers.) En la zona semiárida y árida de Tamaulipas, (SW), la superficie promedio que se siembra por productor es de 2.00 ha, a pesar que las dotaciones son de 10 has. (Garza C.M. 1995)
- b. **En sitios preseleccionados (búsqueda dirigida)**
- c. En 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. La muestra será dirigida y en base a información recabada (secundaria o adicional), se procederá a seleccionar el material representativo de la región.
- d. En almacén, troja o amonado, las muestras deberán ser típicas o características de la región, sanas, y documentadas
- e. Se recabará información adicional sobre:
 - Características de la muestra.
 - Datos del donante (agricultor cooperante)
 - Datos sobre el manejo de las colectas
 - Características físicas del terreno
 - Vegetación asociada
 - Otras variables
- f. Las muestras serán representativas de la diversidad genética del material existente en la comunidad
- g. El tamaño de las muestras será de un mínimo de 30 mazorcas y un máximo de 50. (Se dará prioridad a la colecta de mazorcas, si no hubiese se procederá a colectar semilla).
- h. Las recolectas contarán con la información completa indicada como obligatoria en el Anexo 1 de la invitación y que son:
 - Número de colecta
 - Nombre del colector
 - Institución del colector
 - Nombre del agricultor, edad, grupo indígena, dirección y teléfono
 - Siglas colección/nombre de colección
 - Identificador de procedencia (clave única que se le asigna a la muestra al momento de registrarla en una base de datos)

MCCU

- Nombre del taxón (hasta especie, subespecie o raza para teocintles, y especie y variedad para *Tripsacum*)
- Nombre local/nombre común
- Raza nativas (para maíces)
- Determinador
- Mes y año de colecta (en campo separados)
- Estado
- Municipio
- Localidad
- Latitud (grados, minutos y segundos, campos separados)
- Longitud (grados, minutos y segundos, campos separados)
- Altitud (msnm)
- Pendiente del terreno
- Vegetación predominante Condiciones de producción (temporal, riego de auxilio, riego, humedad residual)Fuente de la colecta:
 - Troje, campo, bodega rural, mercado, institución, banco de germoplasma local
 - para teocintle y *Tripsacum* incluir hábitat
 - otro (especificar)
- Tipo de colección:
 - variedad del agricultor
 - mezcla varietal
 - ¿cuáles variedades están incluidas en la mezcla?
 - variedad introducida ¿cultivada por cuántos años?
 - ¿de dónde proviene la variedad introducida?
 - variedad mejorada ¿cultivada por cuántos años?
- Superficie sembrada:
 - Porcentaje de abundancia de poblaciones en el área muestreada
 - Número de mazorcas colectadas
 - Cantidad de semilla colectada
 - Usos (grano, nixtamal, forraje, combustible, hoja, totomoxtle, otro (especificar))
- Datos del cultivo:
 - época de siembra:
 - época de floración
 - época de madurez
 - época de cosecha
 - altura de planta
 - altura de mazorca
 - color del tallo
 - tipo de hoja
- Problemas del cultivo de maíz:
 - Enfermedades observadas (planta, raíz, tallo, hoja)
 - Insectos dañinos observados
 - Problemas observados durante el almacenamiento
- Manejo del cultivo:
 - Fertiliza el maíz?
 - Qué tipo de fertilizante usa?
- Percepción de su variedad de maíz
 - ¿Cuáles son las características que le gustan de su variedad?
 - ¿Qué le gustaría mejorarle a su variedad?
 - ¿Quiere usted cambiar su variedad?
 - ¿Su variedad es resistente a la sequía? (Resistente, Susceptible, No sabe)



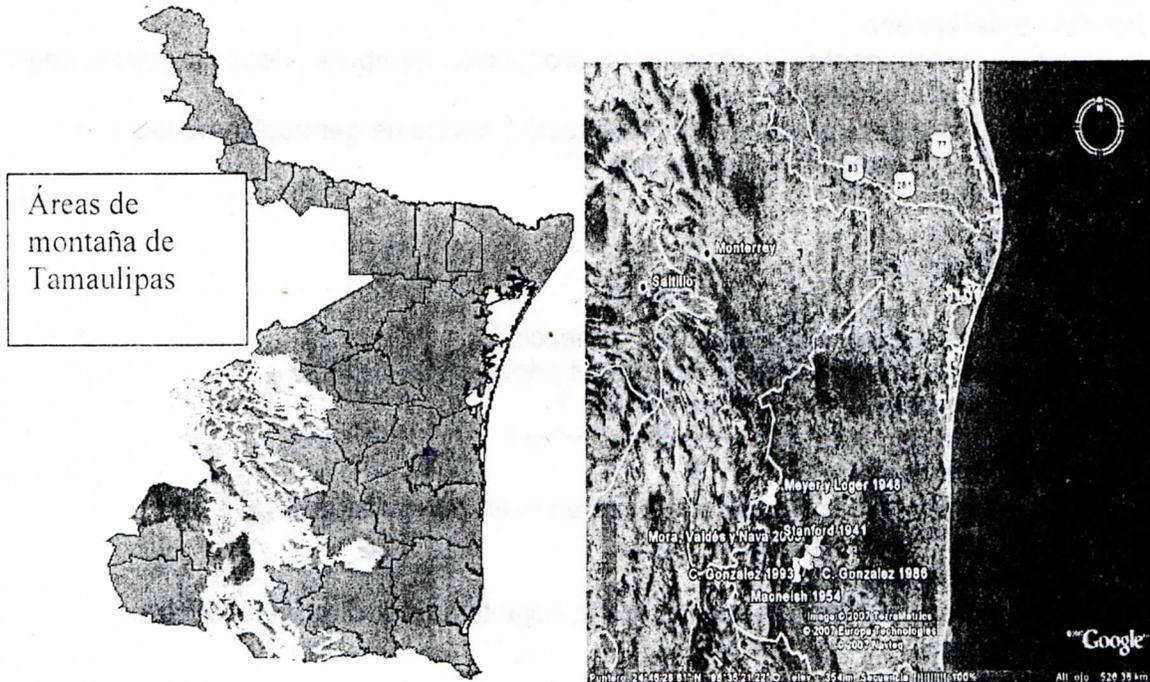
Manu

- Diversidad de maíz manejada por el agricultor:
 - ¿Cuántos tipos de maíz cultiva?
 - ¿Cuáles son?
- Método de cultivo (Solo, Asociado [(indicar cultivo)])
- Destino de la producción (Autoconsumo, Mercado, Ambos)

i. – Observaciones

Métodos para *Tripsacum*:

a. Las colectas se realizarán en las zonas donde existen antecedentes de su ubicación, y se utilizarán (de ser posible) transectos como en el caso del maíz.



- b. El material colectado será herborizado de acuerdo con los métodos convencionales. (El IEA-UAT, cuenta con un herbario regional con más de 25,000 accesiones)
- c. Se utilizarán unidades de muestreo (espaciales y/o temporales) del tamaño necesario para que aporten la representatividad de la diversidad genética de las poblaciones a recolectar y un número total de muestras y/o réplicas que permitan identificar adecuadamente el material.
- d. Se deben recolectar :
 - inflorescencia central completa con dos entrenudos inmediatos y sus hojas
 - un entrenudo intermedio del tallo con su hoja completa, y rama con inflorescencia si existe
- e. Adicionalmente se puede recolectar:
 - un entrenudo basal con hoja completa
 - un renuevo

Específicos para *Tripsacum*

- Datos de la planta:

Handwritten signature

- presencia/ausencias de tallos modificados (rizomas, estolones)
- altura de la planta
- posición de tallos
- altura de tallos
- número de ramas de inflorescencias central y laterales
- posición de ramas de la inflorescencia central
- color de estigmas y anteras
- Datos de la población y evaluación mínima del estado de conservación:
- número de individuos o macollos
- fenología
- factores de perturbación

A. Caracteres vegetativos

- Hábito (amacollado, postrado, etc.)
- Posición del tallo o culmo (erecto, ascendente, geniculado, postrado)
- Nodos del culmo
- Rizomas
- Longitud (cm) del tallo
- Número total de entrenudos alargados del tallo
- Longevidad
- Longitud de los cinco entrenudos superiores del tallo
- Longitud del entrenudo 1
- Largo proporcional del entrenudo 1 en relación a largo total del tallo
- Longitud del entrenudo 2
- Longitud del entrenudo 3
- Ubicación del entrenudo más largo del tallo
- Diámetro del culmo
- Diámetro del entrenudo 1
- Diámetro del entrenudo 2
- Diámetro del entrenudo 3
- Indumento del entrenudo 1
- Contorno del entrenudo 1
- Longitud (cm) de la vaina 1
- Longitud (cm) de la vaina 2
- Longitud (cm) de la vaina 3
- Indumento de las vainas superiores
- Indumento de las vainas inferiores
- Diferencia en longitud entre entrenudo 1 y vaina 1
- Diferencia en longitud entre entrenudo 2 y vaina 2
- Diferencia en longitud entre entrenudo 3 y vaina 3
- Número de entrenudos más largos que las vainas (3 entrenudos superiores)
- Posición de las láminas basales del tallo y de innovaciones
- Posición de láminas intermedias del tallo
- Posición de lámina bandera
- Orientación de lámina bandera con respecto al tallo
- Longitud (cm) de la lámina bandera (lámina 1)
- Longitud de la lámina 2
- Longitud de la lámina 3
- Ancho de la lámina bandera
- Ancho de la lámina 2
- Ancho de la lámina 3

- Indumento de las láminas superiores
- Diferencia (cm) entre el largo del entrenudo 1 y la lámina bandera

B. Caracteres reproductivos

- Panícula (forma, ramificaciones)
- Espiguilla (Plumas, lema, palea)
- Cariopsis
- Embrión
- Posición del pedúnculo de la inflorescencia central
- Longitud (cm) de la inflorescencia
- Número de ramas de la inflorescencia
- Longitud (cm) del raquis
- Grado de ramificación
- Panícula (posición, forma, número de ramas)
- Indumento en las axilas de las ramas de la inflorescencia
- Longitud (cm) de la rama inferior (rama 1)
- Longitud (cm) de la rama 2
- Longitud (cm) de la sección femenina de la rama inferior
- Longitud (cm) de la sección femenina de la rama 2
- Color de los estigmas (frescos)
- Número de artejos (unidades de dispersión) de la sección femenina de la rama inferior
- Número de artejos de la sección femenina de la rama 2
- Longitud (cm) de los artejos femeninos de las dos ramas inferiores
- Diámetro o ancho (mm) de los artejos de las dos ramas inferiores
- Diámetro o ancho (mm) del poro de los artejos de las dos ramas inferiores
- Indumento del poro de los artejos
- Ancho (mm) de el eje de la sección femenina de la inflorescencia
- Longitud de los entrenudos de la sección masculina de la rama inferior
- Longitud de los entrenudos de la sección masculina de la rama 2
- Número de nervios de la gluma externa estaminada de la espiguilla sécil
- Longitud (mm) de anteras
- Color de las anteras (en fresco)
- Longitud del pedicelo de las espiguillas estaminadas

Además se utilizará el protocolo de registro de la memoria oral de Nazarea 1988 (Anexo No. 3)

- Además se otro (especificar)

D) Datos referentes a la localidad (Sitio)

- Estado
- Municipio
- Localidad
- Latitud (grados, minutos y segundos, campos separados)
- Longitud (grados, minutos y segundos, campos separados)
- Altitud (msnm)
- Pendiente del terreno
- Textura
- Profundidad
- Vegetación predominante
- Condiciones de producción (temporal, riego de auxilio, riego, humedad residual)

Wuu

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

D) Datos del cultivo:

época de siembra:
época de floración
época de madurez
época de cosecha
altura de planta
altura de mazorca
color del tallo
tipo de hoja

- Problemas del cultivo de maíz:

Enfermedades observadas (planta, raíz, tallo, hoja)
Insectos dañinos observados
Problemas observados durante el almacenamiento

E) Manejo del cultivo:

Fertiliza el maíz?
Qué tipo de fertilizante usa?

a. Percepción de su variedad de maíz

¿Cuáles son las características que le gustan de su variedad?

¿Qué le gustaría mejorarle a su variedad?

¿Quiere usted cambiar su variedad?

¿Su variedad es resistente a la sequía? (Resistente, Susceptible, No sabe)

b. Diversidad de maíz manejada por el agricultor:

¿Cuántos tipos de maíz cultiva?

¿Cuáles son?

c. Método de cultivo (Solo, Asociado (indicar cultivo))

d. Destino de la producción (Autoconsumo, Mercado, Ambos)

e. Observaciones

Además se utilizará el protocolo de registro de la memoria oral Nazarea 1998

PROTOCOLO PARA REGISTRO DEL BANCO DE MEMORIA ORAL DE MAICES CRIOLLOS Y *Tripsacum* EN TAMAULIPAS

Una de las estrategias que se seguido con distintos grados de éxito tanto nacionales como internacionales en la investigación agronómica es la colecta, mantenimiento, documentación y evaluación de especímenes "representativos" de diversidad, es decir, de varios cultivares, razas y parientes silvestres de los cultivos, que se mantienen en almacenaje por largo tiempo, o como colectas de trabajo en bancos genéticos. La otra es, una que ha sido por mucho tiempo olvidada o relegada, y que potencialmente es un complemento valioso es la colecta y documentación paralela del conocimiento y tecnología campesina e indígena (usos, preferencias, criterios de evaluación asociadas a las variedades tradiciones de los cultivos-el *banco de la memoria*).

El protocolo de registro de la memoria oral esta diseñado para complementar los procedimientos de registro de conocimiento campesino como un esfuerzo para registrar el

conocimiento y conservar la diversidad maíces nativos y *Tripsacum spp*, y sus hábitats, en un contexto histórico, contemporáneo, biológico y cultural (Nazarea 1998)

La documentación, reconstrucción y sistematización de la información cultural respecto al conocimiento tradicional ecológico campesino, a las creencias y observaciones, necesitan tener mayor prominencia y estar más estrechamente vinculadas a las servidumbres ecológicas para garantizar la conservación de la diversidad y el conocimiento de las razas de maíces nativos y su pariente silvestre *Tripsacum* en Tamaulipas.

La metodología es una adaptación de Nazarea, Virginia (1998). *Cultural Memory and Biodiversity*. Arizona Press, "porque la utilización sigue siendo aún, el mejor antídoto contra la pérdida de la diversidad genética y cultural que mutuamente se refuerzan ante los avatares" (Nazarea 1998)

METODOLOGIA BANCO DE MEMORIA ORAL:

En la figura 1 se muestra el diagrama de las etapas que este método propone el cual consiste en la **documentación** (la observación participante y la evaluación participativa), la **reconstrucción** (historias de vida y tipificación de informantes colaboradores) y la **sistematización** (prueba de triadas, jerarquización y verificación) del conocimiento de maíces nativos y *Tripsacum*

DOCUMENTACIÓN

Colecciones y Preservación de especímenes voucher:

De las colecciones y listados existentes en el IEA y las observaciones in situ, se hará un portafolio de fotografías documental (en este proyecto no se colectaran especímenes de aves debido a que es un área protegida que requiere de permisos especiales). Estos servirán para respaldar la información verbal reportada por los colaboradores locales y para verificar cualquier inconsistencia. De acuerdo a Nazarea (1999) estas pueden ser cognitivas (por la edad, el género, la experiencia del colaborador, entre otras) y fenotípicas (las variaciones biológicas estacionales y sexuales de las aves, entre otras).

Observación de especímenes:

- 1) Con el uso de un catálogo de especies en fotografía se le mostrarán al colaborador para hacer identificación de especímenes (estado, sexo, nombre común, descripción de colores y características, como lo distingue, hábitos, comportamiento, preferencias, hábitats, estacionalidad, etc.)
- 2) En campo con la utilización de redes de captura recaptura, la verificación e identificación de especímenes en los diferentes hábitats.
- 3) Colecciones en museo.

Observación participante preliminar y Evaluación rápida:

Esta se desarrollará durante los primeros 2 meses para llegar a conocer a un nivel de conocimiento de trabajo de los diferentes conocedores o actores, y del conocimiento de las especies migratorias observadas. La combinación de ambos métodos ayuda a integrarse y conocer mejor a las comunidades campesinas, quienes son los expertos en aves, y la manera de ver y conocer los entornos importantes donde las aves escogen sus

hábitats, además de conocer cómo la comunidad vive, sus costumbres y formas de hacer las cosas, de pensar y ser.

Es necesario tener una guía de preguntas importantes previamente "memorizadas" para que algunos tópicos relevantes se pongan de manifiesto

- a) Acerca de la población
- b) Acerca de las aves que llegan (cuando, durante que tiempo se quedan, cuando se van, si siempre regresan, las cantidades que perciben cambian, porque es así, que especies considera para comerse, para adorno, otro)
- c) Acerca de la información de la diversidad de aves

RECONSTRUCCION

Entrevistas con los expertos locales:

Estas ayudaran a conocer quienes son los que saben, y acerca de la historia local, esta necesita ser enfocada a la diversidad de hábitats ,

Aquí, todo aquel que sepa de maíces nativos y *Tripsacum*, desde niños a adultos de ambos géneros. Todo esto ayudará a conocer y hacer el portafolio de expertos en el tema, y para contactar a otros.

Historias de Vida

Al entrevistar a los expertos locales, esto contribuye a que el investigador pueda reconstruir la "*historia desde arriba*", mientras que la elicitación de historia de vida le permite reconstruir "*la historia desde abajo*", es decir, las experiencias actuales de los expertos locales conocedores de maíces nativos y *Tripsacum*. El banco de memoria oral, (o historia oral como también puede nombrarse) ayuda al investigador a dar una riqueza de información en cuanto a los cambios de diversidad, presencia- ausencia, conocimiento local y manejo de las colecciones de maíces nativos y *Tripsacum*, dentro del tiempo de vida de los colaboradores que se escojan.

Este tipo de entrevista es interactivo, y es personalizado (de acuerdo al entrevistador, a sus habilidades y experiencia, el estilo propio de entrevistar). Sin embargo, con sensibilidad y dignidad se puede llegar a un acuerdo que se establezca un vínculo social entre el entrevistador y el entrevistado para dar luz a eventos del pasado.

Para ello es muy útil hacer lo siguiente:

1. Bosquejar el tipo de información necesaria y preparar una serie de preguntas en torno a un tópico específico. En el caso de maíces nativos y *Tripsacum* las preguntas serán respecto a las preguntas y aspectos que la convocatoria marca en el Anexo 1 desde que el colaborador era niño a la actualidad. Aquí se enfatiza en las experiencias y percepciones personales.
2. Las preguntas necesitan estar en la mente, en la memoria, se pueden hacer códigos y esquemas, por ejemplo una matriz de información de cada informante/colaborador.
3. Es imperativo escoger bien a los colaborador@s. Necesitan representar género, variaciones de edad y de grupo socioeconómico de la comunidad para que se pueda representar una visión redondeada que capture la diversidad intracultural. En este sentido, deben ser personas experimentadas, con curiosidad intelectual y articulados (no necesariamente igual como tener educación formal).

Handwritten signature

Handwritten signature
33

4. Al acercarse al colaborador@ y explicar las metas generales del proyecto es importante decirles que este tema de conocimiento campesino poco se había tomado en cuenta, tanto los investigadores como los de gobierno no habían considerado el conocimiento sobre maíces nativos y *Tripsacum* y sus hábitats desde su propia experiencia y vivencia diaria. Aquí es necesario dejar tiempo suficiente para hablar sobre esto.
5. Dejar que libremente se exprese, pero siempre que se desvíe del tema, de manera gentil y con tacto, redireccionar el relato hacia el tema. Por esto, grabar la conversación puede ser una opción importante, con el consentimiento del colaborador@, pero también tomar notas de los puntos importantes durante la narración. Esto es útil a la hora de la transcripción.

Diagramación desde la memoria oral (conocimiento)

Los informantes clave son cuestionados acerca de las aves que conoce y puede recordar. Es necesario enfatizar que no se está buscando "exactitud" o con fe, sino más que los informantes recuerden especies de aves particulares, raras, escasas que migran. De esta manera, los informantes vencerán su timidez, y ayudará a que el investigador sepa que características de las aves son importantes para considerar en el catálogo fotográfico.

1. Tratar en lo posible hablar con el colaborador aparte, para evitar que se incorpore información de terceros presentes, que lo distraigan.
2. Ofrecer una variedad de materiales (colores, cartoncillo, hojas, lápices, etc.) para que el colaborador pueda dibujar y describir los maíces que conoce.
3. No hacer presión a que lo hagan, así, solo voluntario y de la manera donde se sientan a gusto.
4. Grabar los comentarios del colaborador mientras se hacen los dibujos. Esto es clave ya que revela información de la imagen mental de las aves, que son muy útiles en interpretar cada ave.

El análisis de estos dibujos e ilustraciones se basa en la premisa que al hacer dibujos de las imágenes mentales la gente tiende a distorsionar la proporción y escala agrandando aquellas características que resaltan para ellos, y que le son más llamativas o atractivas, minimizando otras que no lo son. Esto permite saber que atributos en cada raza de maíz y especie/variedad de *Tripsacum* son importantes, que caracterizan las diferencias entre razas y variedades de las especies. También es posible comparar diferentes categorías de colaboradores respecto al conocimiento que tienen de los maíces, y/o *Tripsacum* (ie. Hombres de mujeres, edades, su oficio palmillero o comerciante, etc.)

SISTEMATIZACIÓN

Prueba de triadas

La prueba de triadas es un procedimiento que arroja información que se emplea en antropología cognitiva para investigar la percepción local de las relaciones y el contraste entre objetivo bajo un dominio- en este caso, las diferentes especies de aves, sus preferencias de hábitat, su canto, su apariencia, su silueta, hábitos de alimento, horas de avistamiento, arribazón y retiro y temporada de estancia, entre otros.

Walu

Cyral

W

Al colaborador se le presenta una serie de objetos (fotos, granos, plantas, partes, otros) para que los examine, y ponga en agrupamientos aquellos que son similares mientras aísla el otro, con base a contraste, es decir se le pregunta al colaborador, cual objeto no pertenece al grupo y porque.

1. Conjuntar una lista de todas las variedades de maiz que son conocidas por ellos. Esta es la base estímulo para hacer la prueba de triadas. El uso de fotografías es una forma, pero lo indicado, es hacerlo durante la colecta de granos, mazorcas y de Tripsacum, solo tiene la desventaja que no todos los colaboradores estén en la posición de hacerlo.
2. Las combinaciones de objetos tendrán que ser puestas al azar para que tengan la oportunidad de ser incluidas en cualquiera de las pruebas, y no exista un orden en particular en cuales son los que se espere aparezcan relacionados o aislados (desde el punto de vista del investigador).
3. Es importante explicar bien como se realiza la prueba con claridad, enfatizando que no hay respuestas buenas o malas en el resultado, que de lo que se trata es que se pregunta acerca de la percepción de las aves, que tiene el colaborador.
4. Cada colaborador debe de dársele suficiente tiempo para pensar, y con esto idealmente deberá estar aislado de los demás, durante el ejercicio.

Para analizar los resultados, de manera clásica o convencional, es agrupando el grupo de los objetos iguales que los colaboradores escogen juntos con frecuencia, para no solo dilucidar porque los agrupan, y cuales son, sino porque piensan que así los agrupan.

Las razones que ofrezcan los colaboradores se toman en consideración, ya que revelan el criterio local de conocimiento para discriminar entre especies de aves. De aquí se puede conocer la frecuencia relativa cuales criterios son usados, de donde puede inferirse cual o cuales son los más importantes para los colaboradores.

Estos son entonces los criterios a utilizar para distinguir y agrupar la variedad de conocimiento de los maices, que para los colaboradores locales son importantes. Así también para los investigadores.

Clasificación y Jerarquización.

Estos ejercicios de clasificar, jerarquizar sirven para complementar las pruebas de triadas para resaltar los criterios de discriminación locales. Además que ayudan a mostrar con mucha mas claridad los sistemas de clasificación y prioridad locales.

1. En cuanto a sortear, al colaborador se le presentan una serie de objetos, nombres de maices, otros.
2. Se le pregunta al colaborar que separe en pilas por nombres fotos similares, y que cada pila o montón, le vaya nombrando según el, especificando por cual categoría cada montón se agrupa. Se le pregunta como fue que lo hizo de esa manera en particular.
3. también se le puede pedir que reduzca el numero de montones, que los vaya, apilando montones juntándolos, de manera que queden dos o tres a lo mas. Así puede verse como relacionan las categorías

WALK

jerárquicamente, y así es como se pueden construir "árboles taxonómicos" indígenas que pertenecen al dominio bajo estudio.

4. En un arreglo de objetos aun mas estrecho, se le preguntara al colaborador que le de una calificación, por cualquier parámetro que para el sea importante. Y después se le pregunta que identifique que parámetro utilizó.
5. El investigador entonces, a su vez, enfocándose en sus propios parámetros (textura, color, donde habita, etc.), le pide al colaborador que categorize y califique su opción, basándose en un solo parámetro (i.e lo que rinde)

Permitir mas libremente a los colaboradores decidir cuantos montones hacer y que parámetros utilizar para categorizar, calificar/priorizar y establecer montones, le sirve al investigador para acercarse a conocer mejor, un sistema local campesino y de criterios de evaluación.

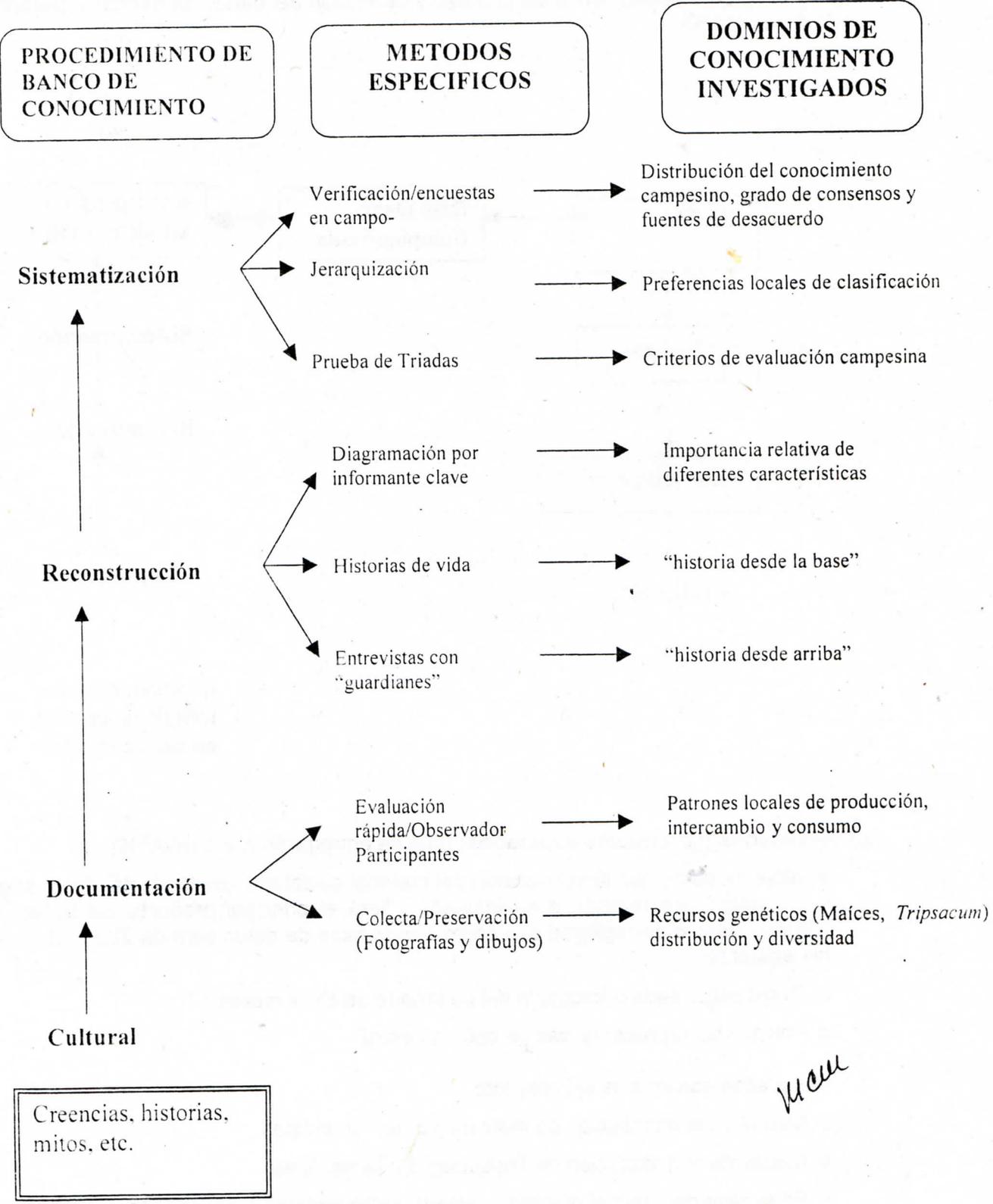
Verificación.

En el caso que exista discrepancias serias entre los colaboradores, por las respuestas que den a la misma pregunta o situación. Se puede hacer un estudio de verificación utilizando las fotografías y en el campo también, ver los especímenes de maíces y *Tripsacum*, en las cuales exista discrepancia, y preguntarle a cada campesino como describe e identifica cada raza de maíz, y/o especie de *Tripsacum*. Esto para promover discusión entre ellos para ponerse de acuerdo. Se sabe que este tipo de debates lleva a acuerdos más con una tendencia por convergencia hacia el consenso.

Wolfe

GAZ

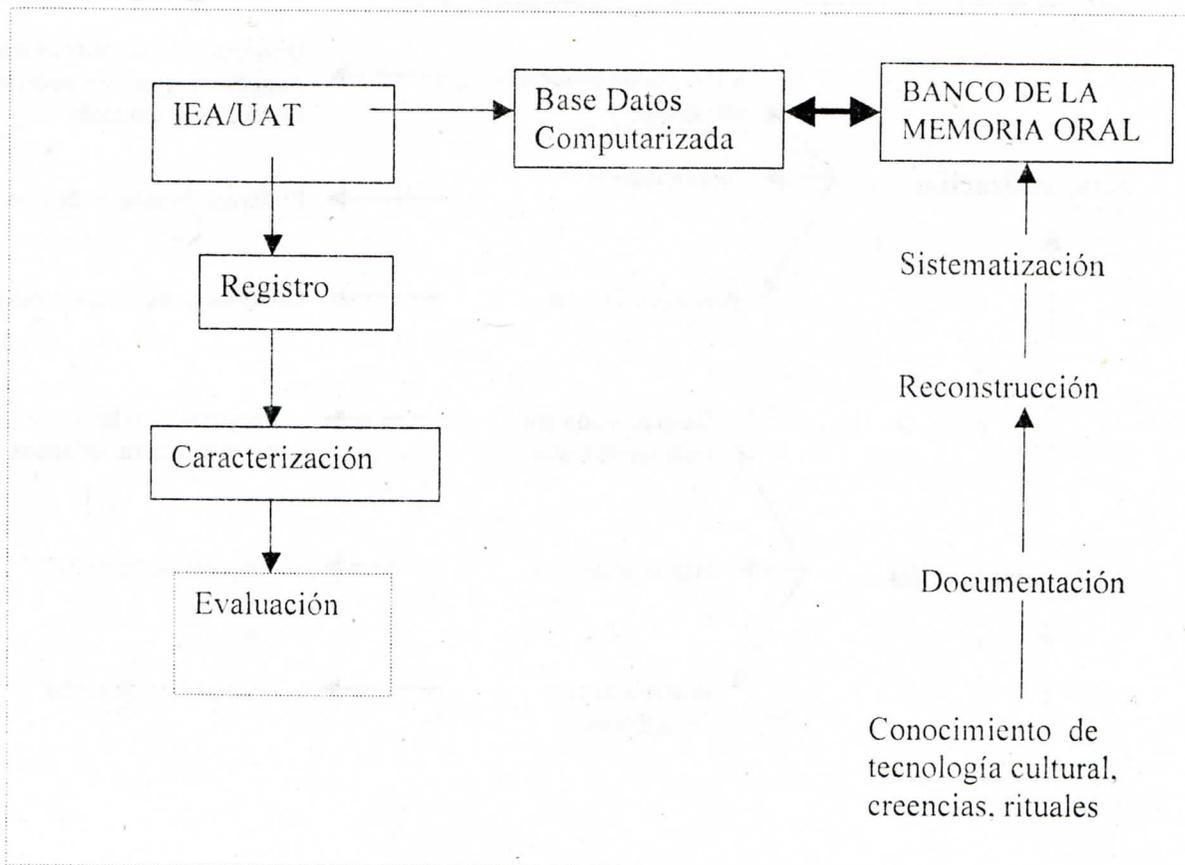
✓



Manu

Gold

Fig. 1. Diagrama esquemático del proceso y obtención del banco de memoria. [Adaptado de Nazarea (1998).



g) Resultados y productos esperados: (que se entregarán a la CONABIO).

- a. Base de datos con la información del material colectado, (de la planta, de su origen y de datos con relación a su manejo). Será el principal producto del trabajo; el número mínimo de registros que contendrá la base de datos será de 200 (incluyendo las existentes)
- b. Copia escaneada o fotocopia del pasaporte de cada muestra
- c. Fotografías representativas de cada muestra

Resultados adicionales del proyecto

- a. Mapas de la distribución de maíz nativo de Tamaulipas.
- b. Mapas de la distribución de *Tripsacum* de Tamaulipas
- c. En el caso del maíz el número estimado de ejemplares o accesiones que se espera recolectar y curar será de 50, además de las 150 accesiones (Para Tamaulipas) con que se cuenta en el Banco de germoplasma del IEA-UAT.

Se cuenta con accesiones de otros estados
c se podrían integrar sus datos a los pasaportes?

d. Las muestras recolectadas y su información serán depositadas por triplicado en el Banco de Germoplasma de Maíces locales nativos del IEA-UAT.

e. Un artículo científico.

h) Duración del proyecto.

El proyecto requiere de un tiempo de 12 meses (4 trimestres).

Se tienen ubicadas de antemano las áreas a muestrear (para el caso del maíz, se complementarán con las muestreadas con anterioridad y en el caso de *Tripsacum* su presencia se estima con mayor plenitud después de las temporada de lluvias (es decir a partir septiembre-octubre-noviembre).

Trimestre I. Las principales actividades serán:

1. Documentación previa a la colecta (recopilación y análisis de los ecosistemas de los sitios seleccionados de colecta).
2. Colecta y documentación.
3. Trabajo con asesores
4. Acondicionamiento de muestras
5. Mantenimiento cuarto de refrigeración
6. Integración base de datos
7. Informe parcial

Trimestre II

8. Caracterización y evaluación
9. Mapeo y clasificación
10. Colecta y documentación
11. Mantenimiento cuarto de refrigeración
12. Integración base de datos
13. Informe parcial

Trimestre III

14. Colecta y documentación
15. Mantenimiento cuarto de refrigeración
16. Caracterización y evaluación
17. Integración base de datos
18. Informe parcial

Trimestre IV

19. Mantenimiento cuarto de refrigeración
20. Caracterización y evaluación
21. Integración base de datos
22. Informe final

Handwritten note: HAU

Handwritten signature: [Signature]

Tomando como base las fechas de siembra (anexo 1) y las regiones con mayor abundancia en siembras con maíces locales (anexo 2 Y Mapa No. 2), el programa de trabajo se detalla a continuación.

k) **Presupuesto** que deberá desglosarse y detallarse en el proyecto para cada concepto además de un presupuesto global por rubros generales que resuma lo anterior. Para la elaboración de este presupuesto se sugiere seguir lo indicado en el *Instructivo para elaborar presupuestos de proyectos que se presentarán a la CONABIO*, vigente.

En caso de recibir financiamiento de otras fuentes, indicar cuáles son dichas fuentes y especificar los gastos que cubrirán.

Presupuesto desglosado (Con IVA incluido)

1. Honorarios

Responsable del proyecto: Manuel Raymundo Garza Castillo, sobresueldo

\$ 2,000.00/12meses ----- 24,000.00

Colaborador del proyecto: Claudia Gonzalez Romo (TC) Sobresueldo,

\$ 1,000.00/mes/12 meses ----- 12,000.00

1 Capturista (Licenciatura en Informática Externo) Beatriz Adriana Guerrero Vázquez (1/2 T) 1,000.00/6meses/ -----6,000.00

Colaborador del proyecto: MC Arturo Mora Olivo -----1,000.00/mes/12 12,000.00

Colaborador del proyecto: Ing. Ramón López de León 1,000.00/mes/12 12,000.00

2 Asesores -----pago único anual--- 7,800.00 x 2 ----- 15,600.00

Subtotal (honorarios) ----- 81,600.00

2. Viáticos

2.1. Viáticos /asesor (maíz)

4 viajes Texcoco-México-Cd. Victoria---Trasporte aéreo---2230.00 x 4----- 8,920.00

Taxis----175.00 x 8 ----- 1,400.00

Alojamiento----725.00 x 4 ----- 2,900.00

Alimentación----225.00 x 8 días----- 1,800.00

Subtotal ----- 15,020.00

2.2. Viáticos /asesor (Tripsacum)

4 Viajes Saltillo-Ciudad Victoria – Saltillo -----

Combustible ----- \$ 1,200.00 x 4 ----- 4,800.00

Alojamiento 725.00 x 4 ----- 2,900.00

Alimentación -----225.00 x 8 ----- 1,800.00

Subtotal ----- 9,500.00

Manuel

[Handwritten signature]

2.3. Viáticos para personal del proyecto:

30 salidas de campo (promedio)

Alojamiento (zona norte) -----725.00 (2 personas) x 10 días -----	14,500.00
Alimentos para 2 personas 350 x 2 (personas) x 2 días = 1,400.00 x 30 = ---	42,000.00
Gasolina -----30 salidas/900.00 -----	27,000.00
Mantenimiento vehículo -----1,000.00/mes -----	12,000.00
2 viajes Cd. Victoria -México-Texcoco ----Trasporte aéreo---2230.00 x 2-----	4,460.00
Taxis----175.00 x 4 -----	700.00
Alojamiento----725.00 x 2 -----	1,450.00
Alimentación----225.00 x 4 días-----	900.00
Subtotal -----	22,530.00

Subtotal Viáticos----- 128,650.00

2. Equipo y mobiliario (se anexan cotizaciones)

1 USB de 2GB -----	\$ 868.70
Grabadora de Voz Vanta M-91070 Digital -----	\$ 2,499.00
1 Casa de campaña -----2,398.00 --	\$ 2,398.00
Cámara fotográfica (digital) Fuji -----	\$ 3,498.00
1 Impresora Lasser-----	\$ 1,738.26
1 Gabinetes metálicos de 4 cajones p/el herbario -----	\$ 2,325.75
2 sleeping bag ----- \$ 269.00 -----	\$ 538.00
GPS -----	\$ 4,000.00
Subtotal de Equipo y mobiliario -----	\$ 17,865.71

Materiales

Combo cargador y pilas -----	\$ 299.00
Lámparas de mano -----	\$ 73.80
Lámpara de emergencia -----	\$ 103.48
Hielera grande -----	\$ 1,398.00
2 Pinza multi herramienta Stanley -----86.869 -----	\$ 173.74

WCUU

[Handwritten signature]

4 Papel HP bright -----	112.17 -----	\$ 448.70
Cartoamerica amarilla C/5 -----		\$ 22.52
4 Resistol -----	34.60 -----	\$ 138.40
2 Tijeras -----	30.34 -----	\$ 60.70
1 Repuesto de silicón 12 pk. -----	20.86 -----	\$ 20.87
1 Ligas -----		\$ 6.00
1 Lupa rectangular -----		\$ 103.48
1 Marcador p/ pizarrón -----		\$ 62.00
1 flexo metro (cinta) -----		\$ 30.35
1 Pizarrón -----		\$ 694.78
1 Etiqueta azul -----		\$ 13.83
1 Etiqueta roja -----		\$ 13.83
1 Etiqueta bco -----		\$ 10.40
1 Etiqueta verde -----		\$ 13.83
4 cuadernos -----	39.06 -----	\$ 156.24
2 calcu folio negro -----	173.04 -----	\$ 346.00
1 sobre/cierre t. carta -----		\$ 11.22
1 marcador -----		\$ 11.74
2 bolígrafos -----	80.86 -----	\$ 161.74
1 lápiz de dibujo -----		\$ 59.13
1 pqte. DVD-R sony -----		\$ 129.57
4 cajas para archivo -----	173.04 -----	\$ 692.17
4 engrapadoras -----	33.91 -----	\$ 67.82
10 caja clips -----	\$ 2.60 -----	\$ 26.00
1 marcador permanente -----		\$ 16.37
1 marca textos -----		\$ 46.20

Hilo de mecate delgado, Hilaza blanca para montaje,
1 Vernier fino para mediciones de especímenes
1 Cinta de medir de 50 metros (p/ transectos caracterización del estado de abundancia)
1 Mecahilo grueso para -----
100 Banderas de señalización (Flagging de colores) -----

Otros Materiales-----

150 Frascos de vidrio con tapa -----

Insecticida granulado para granos almacenados -----

Gel de sílice -----

Walu

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

Pintura para botes (almacén) -----

Cartuchos/impresora -----

no se cotizó valor estimado \$ 2,800.00

Subtotal de materiales ----- \$ 8,055.81

Jornales (Guías de campo y trabajos de recolección)-----\$ 6,000.00

Presupuesto total solicitado----- \$ 242,171.52

l) Recursos financieros, materiales, humanos e institucionales que se requieren para llevar a cabo el proyecto, así como las características de cada uno. Se debe incluir una lista de los participantes e indicar en qué consiste su participación, particularmente de aquellos que se harán cargo de algún aspecto que requiera conocimientos especializados o experiencia. Si el proyecto es interinstitucional, indicar la adscripción de cada uno.

Recursos financieros. Se requiere un total de \$ 242,171.52 para financiar el proyecto por un período de 12 meses. Los rubros solicitados son:

Honorarios (\$ 81,600.00), y corresponde al pago de una compensación por servicios prestados a los participantes del proyecto, como un estímulo a las labores a ejecutar y no como un sueldo.

Viáticos (\$128,650.00). Lo solicitado es lo mínimo indispensable para efecto de cumplir el programa de trabajo en los recorridos y salidas de campo. El área de estudio en su mayor parte corresponde a zonas altas y caminos de terracería. Otros gastos en este rubro son los correspondientes al traslado de los asesores, así como su estancia en Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Equipo y mobiliario (\$ 17,865.71) Parte fundamental del proyecto son las labores de campo, por lo tanto lo solicitado ayudará a realizar correctamente el planteamiento del trabajo propuesto. Estos son los mínimos requeridos para la ejecución del proyecto, el Instituto de Ecología y Alimentos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, proporcionará parte del equipo necesario y que ya cuenta con el.

Recursos materiales (\$ 8,055.81). Estos son los mínimos requeridos para la ejecución del proyecto, el Instituto de Ecología y Alimentos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, proporcionará parte del materia necesario.

Jornales, (\$ 6,000.00), Se requieren pagar servicios bajo el concepto de gastos en jornales, para los agricultores cooperantes que faciliten semillas, mazorcas y plantas, así mismo se pagaran servicios a personas que sirvan de guías de campo (Tripsacum).

Recursos humanos e institucionales

Lista Participantes:

Nombre	Descripción de la participación
Manuel Raymundo Garza Castillo	Responsable del proyecto
Rafael Ortega Paczka	Asesor externo y encargado de identificar

klauk

[Handwritten signature]

	las razas de Maíz
Jesús Valdés Reyna	Asesor externo encargado de identificar las variedades de Tripsacum
Claudia Elena González Romo	Encargada de colección de Tripsacum
Arturo Mora Olivo	Especialista del herbario y curador
Beatriz Adriana Guerrero Vázquez	Capturista
Ramón López de León	Encargado de la Colección de Maíz

**** El responsable del proyecto y los colaboradores del mismo, se comprometen a publicar un artículo científico, por lo menos en una revista indexada, así mismo se entregará como parte del proyecto, la información de las muestras recolectadas anteriormente por el responsable.**

Bibliografía

- Anderson, E. & Cutler, H.C. 1942. Races of Zea mays. I. Their recognition and classification. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 29: 69-89.
- Anderson, E. 1943. Races of Zea mays. II. A general survey of the problem. *Acta Americana* 1:58-68.
- Anderson, E. 1944. Homologies of the ear and tassel in Zea mays. *Ann. Bot. Gard.* 31:325-344.
- Anderson, E. 1945. Maize in the New World. pp. 27-42 in C.M. Wilson (ed.), *New Crops for New World*. Mac millan, New York. 295 p.
- Anderson, E. 1946. Maizes in Mexico. A preliminary survey. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 33:147-247
- Anderson, E. 1947. Field studies of Guatemala maize. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 34: 433- 467.
- Anderson, E. and W. I. Brown. 1952. Origin of Corn Belt maize and its genetic significance. pp. 124-148. in J.W. Gowen (ed.), *Heterosis*. Iowa State College Press.
- Anderson, E. & Brown, W.L. 1953. The pop corns of Turkey. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 40: 33-48.
- Anderson, E. 1993. Races of Zea mays. II. A general survey of the problem. *Acta Americana* 1:58-68
- Bellon, M.R. & Brush, S.B. 1994. Keepers of maize in Chiapas, Mexico. *Econ. Bot.*, 48: 196-209
- Benz, Bruce. F. 1997. Diversidad y distribución prehispánica del maíz mexicano. *Arqueología Mexicana*. 25: 16-23.

- Benz, Bruce F. and Austin Long. 2000 "Prehistoric Maize Evolution in the Tehuacan Valley", *Current Anthropology*, Vol. 41, Number 3: pp. 459-465.
- Benz, B.F., Sánchez-Velásquez, L.R. & Santana-Michel, F.J. 1990. Ecology and ethnobotany of *Zea diploperennis*: preliminary investigations. *Maydica*, 35: 85-98.
- Bennetzen, J.E., E. Buckler, V. Chandler, J. Doebley, J. Dorweiler, B. Gaut, M. Freeling, S. Hake, E. Kellogg, R.S. Porthic, V. Walbot, and S. Wessler. 2001 "Genetic Evidence and the origin of maize", *Latin American Antiquity*, 12: pp. 84-86.
- Berthaud, J., Savidan, Y., Barre, M. & Leblanc, O. 1995. *Tripsacum*: its diversity and conservation. In S. Taba, ed. *Maize genetic resources*, p. 74-85. Mexico, DF, CIMMYT.
- Blancas, L. 2001. Hybridization between rare and common plant relatives: implications for plant conservation genetics. Ph.D. dissertation. Riverside, CA: University of California
- Brandolini, A. 1970. Maize. In O.H. Frankel & E. Bennett, eds. *Genetic resources in plants - their exploitation and conservation*, p. 273-309. Philadelphia, PA, USA, F.A. Davis.
- Bretting, P.K., Goodman, M.M. & Stuber, C.W. 1987. Karyological and isozyme variation in west Indian and allied main land American races of maize. *Am. J. Bot.*, 74: 1601-1613.
- Breese, E.L. 1989. *Regeneration and Multiplication of Germoplasm Resources in Seed Genebanks: The Scientific Background*, Roma, CIRF).
- Brown, W L. and E. Anderson. 1947. The northern flint corns. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 34: 1-29.
- Brush, S.B. 1995. In situ conservation of landraces in centers of crop diversity. *Crop Sci.*, 35: 346-354.
- Buckler, Edward S. and T.P. Holtsford. 1996 "Zea systematic: Ribosomal ITS evidence", *Molecular Biology and Evolution*, 13: pp. 612-622.
- Denham, T.P., S.G. Haberte, C. Lentfer, R. Fullagar, J. Field, M. Therin, N. Porch & B. Winsborough 2003 "Origins of Agriculture at Kuk Swamp in the Highlands of New Guinea", *Science*, Vol. 301: pp. 189-193.
- de Wet, J.M.J., Brink, D.E. & Cohen, C.E. 1983. Systematics of *Tripsacum* section *Fasciculata* (Gramineae). *Am. J. Bot.*, 70: 1139-1146.
- de Wet, J.M.J., Harlan, J.R. & Brink, D.E. 1982. Systematics of *Tripsacum dactyloides*. *Am. J. Bot.*, 69: 125-127.
- de Wet, J.M.J., Timothy, D.H., Hilu, K.W. & Fletcher, G.B. 1981. Systematics of South American *Tripsacum* (Gramineae). *Am. J. Bot.*, 68: 269-276.

Maize

Good

- Doebly, J. 1990 "Molecular evidence and the evolution of maize", *Economic Botany*, 44 (Supl.): pp. 6-27.
- Eubanks, M. 1995. A cross between two maize relatives: *Tripsacum dactyloides* and *Zea diploperennis* (Poaceae). *Econ. Bot.*, 49: 172-182.
- Flannery, Kent V. 1973 "The Origins of Agriculture", *Annual Review of Anthropology*, Vol. 2: pp. 271-310.
- 1976 "The village and its catchment area", *The early Mesoamerican village*. New York: Academic Press: pp. 103-117.
- 1986 "The research problem", *Guilá Naquitz: Archaic foraging and early agriculture in Oaxaca, Mexico*. Orlando: Academic Press: pp. 3-18.
- Galinat, Walton C. 1977 "Intergenomic mapping of maize, teocinte, and *Tripsacum*", *Evolution*, 27: pp. 644-655.
- Galinat, W.C. 1988. The origin of corn. In G.F. Sprague & J.W. Dudley, eds. *Corn and corn improvement*, 3rd ed., p. 1-31. Madison, WI, USA, American Society of Agronomy.
- Galinat, W.C. 1992. Evolution of corn. *Adv. Agron.*, 47: 203-229.
- Galinat, W.C. 1995. The origin of maize: grain of humanity. *Econ. Bot.*, 49: 3-12.
- Goodman, M.M. & Bird, R.McK. 1977. The races of maize. IV. Tentative grouping of 219 Latin American races. *Econ. Bot.*, 31: 204-221.
- Goodman, M.M. & Brown, W.L. 1988. Races of corn. In G.F. Sprague & J.W. Dudley, eds. *Corn and corn improvement*, 3rd ed., p. 33-79. Madison, WI, USA, American Society of Agronomy.
- Hallauer, A.R. & Miranda, J.B. 1988. *Quantitative genetics in maize breeding*, 2nd ed. Ames, IA, USA, Iowa State University Press.
- Hanselka, J. Kevin. 2005. The Ocampo Caves in context: Agricultural Development in southwestern Tamaulipas, Mexico. Doctoral Dissertation Research Protocol. Washington University. Department of Anthropology. St. Louis, MO. USA
- Hernández X E, G. Alaniz. 1970. Estudio morfológico de 5 nuevas razas de maíz en la Sierra Madre Occidental de México: Implicaciones filogenéticas y fitogeográficas. *Agrociencia* 5: 3-30.
- Illis, H.H., and J.F. Doebley. 1984 "Zea: A biosystematical odyssey", *Plant biosystematics*, edited by W.E. Grant. Toronto: Academic Press: pp. 587-616.
- Jotshi, P.N. 1982. Knobs in Kashmir maize II. *Nucleus*, 25: 152-161.

W. Grant

[Handwritten signature]

- Kaplan, L. and T. Lynch. 1999 "Phaseolus (*Fabaceae*) in archaeology: AMS radiocarbon dates and their significance for pre-Colombian agriculture", *Economic Botany* 53: pp. 261-272.
- Kermicle, J.O. & Allen, J.O. 1990. Cross-incompatibility between maize and teosinte. *Maydica*, 35: 399-408.
- Leblanc, O., Grimanelli, D., González de León, D. & Savidan, Y. 1995. Detection of the apomixis mode of reproduction in maize - tripsacum hybrids using maize RFLP markers. *Theor. Appl. Genet.*, 90: 1198-1203.
- Lumholtz, Carl. 1902 *Unknown Mexico*. New York.
- MacNeish, R.S. 1958. Preliminary Archaeological Investigations in the Sierra de Tamaulipas, Mexico *Transactions of the American Philosophical Society*, New Ser., Vol. 48, No. 6. (1958), pp. 1-210.
- MacNeish, R.S. 1992. *The Origins of Agriculture and Settled Life*. University of Oklahoma Press. USA
- Mangelsdorff, P.C. 1947 "The origin and evolution of maize", *Advances in Genetics*, 1: pp. 161-207.
- Mangelsdorf, P.C. 1974. *Corn. Its origin, evolution and improvement*. Cambridge, MA, USA, Harvard University Press.
- Mangelsdorf, P.C. 1986 "The origin of corn", *Scientific American*, 255: pp. 80-86.
- Matsuoka, Y., Y. Vigouroux, M.M. Goodman, J. Sánchez, G.E. Buckler and J. Doebley. 2002 "A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping", *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 99: pp. 6080-6084.
- McClintock, B., Kato-Y, T.A. & Blumenshein, A. 1981. *Chromosome constitution of races of maize*. Chapingo, Mexico, Colegio de Postgraduados.
- Mochizuki, N. 1968. Classification of local strains of maize in Japan and selection of breeding materials by application of principal component analysis. In *Symp. Maize Production in Southeast Asia*, p. 173-178. Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, Agriculture, Forestry and Fisheries Res. Council, Ministry of Agriculture and Forestry
- Ortega Paczka, Rafael et al. 1991 *Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos de México*. México: Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C.
- Pailwal, R.L. & Sprague, E.W. 1981. *Improving adaptation and yield dependability in maize in the developing world*. Mexico, DF, CIMMYT.
- Pandey, S. & Gardner, C.O. 1992. Recurrent selection for population, variety, and hybrid improvement in tropical maize. *Adv. Agron.*, 48: 2-79.

- Paterniani, E. 1985. State of maize breeding in tropical areas of South America. In A. Brandolini & F. Salamani, eds. *Breeding strategies for maize production improvement in the tropics*, p. 329-339. Rome, FAO, Florence, Italy, Istituto Agronomico per L'Oltremare.
- Paterniani, E. 1990. Maize breeding in the tropics. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 9: 125-154.
- Paterniani, E. & Goodman, M.M. 1977. *Races of maize in Brazil and adjacent areas. Mexico, DF, CIMMYT.*
- Piperno, D.R. and Deborah M. Pearsall. 1998 *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. Academic Press.
- Piperno, D.R., I. Holst, A.J. Ranere, P. Hansell, and K.E. Stothert. 2000 "Starch grains reveal early root crop horticulture in the Panamanian tropical forest", *Nature*, 407: pp. 894-897.
- Piperno, D.R. and K.V. Flannery. 2001 "The earliest archaeological maize (*Zea Mays* L.) from highland Mexico: New accelerator mass spectrometry dates and their implications", *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 98: pp. 2001-2003.
- Pope, Kevin O., Pohl, Mary E., John G. Jones, David L. Lentz, et al. 2001 "Origin and environmental setting of ancient agriculture in the lowlands of Mesoamerica", *Science*, May 18, 292. Washington: pp. 1370-1373.
- Proyecto latino-americano de maíz (LAMP). 1991. Catálogo del Germoplasma de Maíz, Tomo II. Editado por el CIMMYT y NSSL. 1052 p.
- Randolph, L.F. 1970. Variation among tripsacum populations of Mexico and Guatemala. *Brittonia*, 22: 305-337.
- Rincon S. F., B. Johnson, J. Crossa, and S. Taba. 1996. Cluster analysis, an approach to sampling variability in maize accessions. *Maydica* 41: 307-31
- Rindos, David. 1984 *The Origins of Agriculture. An evolutionary perspective*. Orlando: Academic Press.
- Sánchez G., J.J., and J.A. Ruiz 1996. Distribución del teosinte en México. pp. 20-38. In: J.A. Serratos, M.C. Wilcox and F. Castillo G. *Flujo genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teosinte: Implicaciones para el maíz transgénico*. México, D.F.: CIMMYT
- Sánchez González, J.J. & Chuela, M. 1995. *Systematic and ecogeographic studies on crop genepools: distribución y caracterización del teocintle*. Montecillo, Mexico, INIFAP and Colegio de Postgraduados.
- Sánchez González, J. J. and M. M. Goodman. 1992. Relationships among the Mexican races of maize. *Econ. Bot.* 46: 72-85.
- Sauer, Carl O. 1935[1935] *Aboriginal Population of Northwestern Mexico*. California: University of California Press.

- 1963[1936] *Land and Life: a selection from the writings of Carl Ortwin Sauer*, edited by John Leighly. Berkeley, California.
- 1966[1966] *The Early Spanish Man*. Berkeley: University of California Press.
- 1972[1952] *Seeds, Spades, Hearths & Herds. The domestication of Animals and Foodstuffs*. Cambridge, London: The MIT Press.
- Sauer, Carl O. and Donald Brand. 1978[1932] *Aztatlan: prehistoric Mexican frontier on the Pacific coast*. Berkeley: University of California Press.
- Savidan, Y., Grimaneli, D. & Leblanc, O. 1995. Transferring apomixis from tripsacum to maize: progress and challenges. In S. Taba, ed. *Maize genetic resources*, p. 86-92. Mexico, DF, CIMMYT.
- Siemens Alfred H. & Denis E. Puleston. 1972 "Ridged fields and associated features in southern Campeche: New perspectives in the Maya lowlands", *American Antiquity*, 37: pp. 228-239.
- Singh, B. 1977a. *Races of maize in India*. New Delhi, Indian Council of Agri. Res.
- Singh, B. 1977b. Evolution of primitive cultivars from north eastern Himalayan region in relation to lineage. *Indian J. Genet.*, 37: 103-113.
- Smalley John and Michael Blake. 2003 "Stalk Sugar and the Domestication of Maize", *Current Anthropology*, Vol. 44, Number 5: pp. 675-689.
- Smith, B.D. 1997 "The initial Domestication of *Cucurbita pepo* in the Americas 10,000 years ago", *Science* 276 (5314): pp. 932-934.
- Spinden, J.H. 1917 "The Origins and Distribution of Agriculture in America", *Proceedings, XIX International Congress of Americanists*, December 27-31, 1915. Washington: pp. 269-276.
- Steward Julian H. 1955 *Irrigation Civilizations: a comparative study; a symposium on method and result in cross-cultural regularities*. Washington DC: Pan American Union, Social Sciences Section, Department of Cultural Affairs.
- Taba, S. 1995. CIMMYT Maize Program. México.
- Taba, S. 2006. CIMMYT Maize Program. Conservación de la herencia genética del maíz. México. CIMMYT E-Boletín, Vol. 3 núm. 5, Mayo de 2006
- Taba, S. 2007. Comunicación personal. CIMMYT Maize Program. México.
- Tenaillon M.I., M.C. Sawkins, A.D. Long, R.L. Gaut, J.F. Doebley, B.S. Gaut. 2001. Patterns of DNA sequence polymorphism along chromosome 1 of maize (*Zea mays* ssp. *mays* L.). *Proc. Natl. Acad. Sci.* 98:9161-9166.
- Tenaillon M.I., et al. 2002. (en revisión). (completar cita). [or delete if not needed]

Tropical Forages: Data Base. 2005 An Interactive Selection Tool

Turrent F. A. 1978. Metodología de muestreo, para experimentos de productividad de maíz, en la zona centro de Tamaulipas. Programa de Fertilidad Estatal. Gobierno del Estado de Tamaulipas. Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Tykot Robert H. and John E. Staller. 2002 "The Importance of Early Maize Agriculture in Coastal Ecuador: New Data from La Emerenciana", *Current Anthropology*, Vol. 43, Number 4: pp. 666-677.

Vigouroux, Y., M. Mc Mullen, C.T. Hittinger, K. Houchins, L. Schultz, S. Kresovich, Y. Matsuoka and J. Doebley. 2002 "Identifying genes of agronomic importance in maize by screening microsatellites for evidence of selection during domestication", *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 99: pp. 9650-9655.

Weiss, Ehud, Mordechai Kislev and Anat Hartmann. 2004a "Seeds of agriculture move back in time", *Science News*, Jul 24, Vol.166, iss.4. Washington: p. 61.
2004b "Fallen grains inspired first farmers", *New Scientist*, Feb 21, Vol. 181 iss.2435. London: p. 14.

Wellhausen, E. J., L. M. Roberts y E. Hernández X. En colaboración con P.C. Mangelsdorf. 1951. Razas de maíz en México. Su origen, características y distribución. Folleto Técnico No 5. Oficina de Estudios Especiales. SAGAR. México. 237 pp.

Welhausen, E.J., L.M. Roberts and Efraím Hernández X. 1952 *Races of Maize in Mexico. Their Origin, Characteristics and Distribution*. The Bussey Institution of Harvard University.

Wilkes, H.G. 1977. Hybridization of maize and teosinte, in Mexico and Guatemala and the improvement of maize. *Economic Botany* 31:254-293.

Bases de datos consultadas

CIMMYT's IWIS database

Australian Plant Genetic Resources Information System (AusPGRIS)

Tropical Forages Data base

Maize

[Handwritten scribbles]

BANCO DE GERMOPLASMA DE MAIZ IEA-UAT

Formato para colecta de germoplasma

Maíz: _____ *Tripsacum*: _____

A) Datos internos

No de registro (o colecta): _____
Nombre del colector: _____
Nombre de la institución donde se depositará: _____
Siglas Institución _____ Nombre de la colección donde se depositará: _____
Siglas colección: _____
No. de catalogo: _____

B) Datos externos

Nombre del cultivar: _____
Nombre del donante: _____ edad: _____
Dirección: _____ Tel. _____

C) Datos externos referentes a la colecta:

Nombre local (común) de la variedad colectada: _____
Lengua: _____
Nombre del taxón: _____ Nombre completo y siglas del
determinador: _____
Número de ejemplares colectados: _____
Tipo de muestra (Tipo de colecta): _____
Condición de la muestra: (Fuente de la colecta, maíz) _____: cultivada, almacén, mercado,
otra _____
Cantidad de semilla colectada: _____ Usos _____
Hábitat: _____
Fecha _____ Fuente de la colecta-*Tripsacum*: _____

D) Datos referentes a la localidad

Localidad _____ Mpo: _____ Edo. _____
Lat. _____ Long. _____ Altitud: _____

Observaciones sobre el suelo:

Pendiente: _____ Orientación (N, S, E, O): _____

Textura: _____

Profundidad: _____ Drenaje: _____ Topografía: (barranca, cañada, cerro, colina, cuenca, ladera, llano, loma, meseta, montaña, monte valle, plano, plano ondulado, plano lomerío, ladera, montañosos, meseta) _____

(Tipo de vegetación- natural): _____

Cultivos asociados: (siembra sola _____ siembra asociada _____ con _____)

Prácticas culturales: _____

Régimen de humedad: (Temporal, riego, medio riego, _____)

Fertilización: si () no ()

Época de siembra: temprano _____ tardío _____

Época de cosecha: _____

Enfermedades: no () si () cual(es) _____

E) Datos de la planta

Presencia ausencia de tallos modificados (rizomas o estolones): _____

Altura de tallos: _____

Posición de tallos: _____

Número de ramas de la inflorescencia central y laterales: _____

Posición de las ramas de la inflorescencia central: _____

Color de estigmas y anteras: _____

F) Datos de la población

Número de individuos: _____

Fenología: _____

Factores de perturbación: _____

G) Otras observaciones

Fotos _____ video: _____

Handwritten signature

Anexo 2

Programa de trabajo

Actividad/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Documentación previa a la colecta	X	X										
Colecta y Documentación	X	X	X	X	X	X			X	X	X	
Trabajo con asesores	X		X			X			X			X
Mantenimiento cuarto de refrigeración	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acondicionamiento de muestras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caracterización y evaluación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mapeo y clasific de áreas agroecológicas					X	X	X	X	X	X	X	X
Informes parciales			X			X			X			
Integración base de datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Informe final												X

Handwritten signature

Handwritten signature

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) Se desarrollará en **Access**. Los datos obligatorios que se deberán incorporar se encuentran en **letras itálicas y negritas** en las siguientes tablas:

Datos de Maíz

Datos del pasaporte

Maíz	
Nombre del campo	Contenido
<i>IdPasaporte</i>	Identificador único del pasaporte.
<i>Proyecto</i>	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.
<i>Procedencia de los datos</i>	Indica si la accesión proviene de un evento de colecta, observación o reporte (1=colectado, 2=reportado, 3=observado).
<i>Día colecta</i>	Día de inicio del evento de colecta de la accesión.
<i>Mes colecta</i>	Mes de inicio del evento de colecta u observación de la accesión.
<i>Año colecta</i>	Año de inicio del evento de colecta u observación de la accesión.
<i>Número de colecta</i>	Identificador único asignado por el colector en cada evento de colecta.
<i>Duplicados</i>	Corresponde al número de duplicados o fragmentos que provienen de un evento de colecta.
<i>Abreviado colector¹</i>	Nombre(s) y apellidos en formato abreviado del colector, siglas o número de colector.
<i>ApellidoPaterno colector¹</i>	Apellido paterno del colector.
<i>ApellidoMaterno colector¹</i>	Apellido materno del colector.
<i>Nombre colector¹</i>	Nombre(s) del colector.
<i>Número de catálogo</i>	Identificador único de la accesión que se le asigna cuando se incorpora a una colección.
<i>Siglas</i>	Siglas o acrónimo oficial de la institución.
<i>Nombre</i>	Nombre completo de la institución.
<i>Siglas de la colección</i>	Siglas de la colección (o acrónimo) en la que está depositado la accesión.
<i>Nombre de la colección</i>	Nombre completo de la colección a la que pertenece la accesión.
<i>Abreviado determinador¹</i>	Nombre(s) y apellidos en formato abreviado del determinador
<i>ApellidoPaterno determinador¹</i>	Apellido paterno del colector o determinador.
<i>ApellidoMaterno determinador¹</i>	Apellido materno del colector o determinador.
<i>Nombre determinador¹</i>	Nombre(s) del colector o determinador.
<i>Día determinación</i>	Día en que se realiza la determinación de la accesión.
<i>Mes determinación</i>	Mes en el que se realiza la determinación de la accesión.
<i>Año determinación</i>	Año en el que se realiza la determinación de la accesión.
<i>Raza</i>	Nombre de la raza
<i>Influencia de otras razas</i>	Indicar si se observan rasgos de otra raza en la accesión colectada.
<i>variedad</i>	Indicar el nombre de la variedad criolla o nativa si existe.
<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>Municipio</i>	Nombre del municipio. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de municipios del INEGI.

Art 2

MCCU

Maíz	
Nombre del campo	Contenido
<i>Localidad</i>	Descripción original de la ubicación del lugar de colecta (indicando senderos, caminos o pueblo).
<i>Latitud grados</i>	Grados en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Latitud minutos</i>	Minutos en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Latitud segundos</i>	Segundos en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Longitud grados</i>	Grados en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Longitud minutos</i>	Minutos en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Longitud segundos</i>	Segundos en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Altitud</i>	Altitud donde se colectó la accesión (msnm).
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.
<i>Nombre común</i>	Nombre común o vernáculo de la especie.
<i>Lengua</i>	Nombre de la lengua o dialecto del nombre común o vernáculo.
<i>Pendiente (%)²</i>	Si el sitio de recolecta se encuentra en una pendiente, indicar el porcentaje.
Aspectos topográficos ²	Especificar si se encuentra en Barranca, Cañada, Cerro, Colina, Cuenca, Ladera, Llano, Loma, Meseta, Montaña, Monte, Valle.
Orientación ²	Si el sitio de recolecta se encuentra en una pendiente, indicar la orientación de la pendiente (N, S, E, W)
<i>Tipo de riego</i>	Indicar si se siembra bajo humedad residual, si se usa algún sistema de riego, riego de auxilio o es de temporal.
Nombre del agricultor	Nombre del agricultor quién proporcionó la accesión o la accesión iniciando por el apellido paterno, apellido materno y nombre(s) dejando un espacio entre cada uno.
<i>Fuente de colecta</i>	Indicar si la colecta se realizó en bodega rural, campo agrícola (nombre del lote, superficie sembrada), institución, mercado, otro, troje.
Cantidad de grano o semilla (g)	Indicar la cantidad en gramos de granos o semillas.
Cantidad de mazorcas	Indicar la cantidad de mazorcas colectadas.
<i>Tipo de colecta</i>	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).
<i>Destino</i>	Indicar si la producción se destina a autoconsumo, mercado o ambos.
<i>Usos</i>	Indicar si el uso es para abono, combustible, forraje, grano (especificar), hoja, ornamental, otro, totomoxtle.
<i>Fungicidas o bactericidas</i>	Indicar el tipo de control que utiliza cuando se observan daños por hongos o bacterias.
Herbicidas	Indicar el tipo de control que utiliza cuando se observan malezas.
Insecticidas	Indicar el tipo de control utiliza cuando se observan daños por insectos.
<i>Enfermedades observadas</i>	Indicar si se observan enfermedades en hoja, mazorca, ninguna, planta, raíz, tallo.
<i>Insectos dañinos observados</i>	Indicar si se observan daños por insectos en hoja, mazorca, ninguna, planta, raíz, tallo.
<i>Problemas durante el almacenamiento</i>	Indicar si se observan daños en la mazorca, granos, olote u otro, especificar su causa.
<i>Época de siembra</i>	Indicar en qué época se siembra el maíz recolectado.
<i>Época de cosecha</i>	Indicar en qué época se cosecha el maíz recolectado.
<i>Sistema de cultivo</i>	Indicar si el maíz se siembra en monocultivo o asociado (indicar que otro cultivo).

for

llou

Maíz	
Nombre del campo	Contenido
<i>Diversidad de maíz</i>	Indicar si el agricultor maneja un tipo de maíz o más, de manejar más de un tipo indicar cuáles son.
<i>La variedad es resistente o tolerante</i>	Indicar si la accesión colectada presenta resistencia a acame (especificar que tipo), acidez, alcalinidad, frío, insectos, inundación, otro, salinidad, sequía o virus.

Notas:

¹ 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 detérminador2, Nombre determinador2.

² En caso de no poder determinar el porcentaje de la pendiente indicar la característica fisiográfica.

Características de la mazorca

Maíz	
Nombre del campo	Contenido
<i>IdPasaporte</i>	Identificador único del pasaporte.
<i>Longitud de mazorca</i>	Medida en cm desde la inserción del pedúnculo hasta el ápice.
<i>Diámetro de mazorca</i>	Medida en cm de la parte central de la mazorca.
<i>Diámetro de olote</i>	Diámetro en cm de la parte central del olote.
<i>Cantidad de hileras por mazorca</i>	Número de hileras de granos de la parte central de la mazorca.
<i>Cantidad de granos por hilera</i>	Numero de granos por hilera a lo largo de la mazorca.
<i>Longitud del grano</i>	Medición en mm del punto medio del grano, puede ser una medición de cada grano o el promedio de un numero determinado de granos consecutivos (especificar método y repeticiones).
<i>Grosor</i>	Medición en mm del los mismos granos anteriores.
<i>Anchura del grano</i>	Anchura de los mismos granos anteriores.
<i>Volumen de 100 granos</i>	Desplazamiento en cc de agua al agregar 100 granos.
<i>Peso seco de 100 granos</i>	Peso en gr de 100 semillas.
<i>Altura de la planta</i>	Distancia en cm desde la base de la planta hasta la punta de la espiga.
<i>Altura a la mazorca</i>	Distancia en cm desde la base de la planta a la mazorca superior.
<i>Diámetro/Longitud de la mazorca</i>	División del diámetro/longitud de la mazorca.
<i>Anchura/Longitud del grano</i>	División de anchura de grano entre longitud de grano.
<i>Grosor/anchura del grano</i>	División de grosor de grano entre anchura de grano.
<i>Color de grano</i>	Color predominante del grano.
Otro color de grano	Otros colores del grano.
<i>Textura de grano</i>	Tipo de grano según composición del endospermo (ej. harinoso, dentado, etc.)
<i>Forma de la mazorca</i>	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).

Datos de *Tripsacum*

Datos del pasaporte

<i>Tripsacum</i>	
Nombre del campo	Contenido
<i>IdPasaporte</i>	Identificador único del pasaporte.
<i>Proyecto</i>	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.
<i>Procedencia de los datos</i>	Indica si la accesión proviene de un evento de colecta, observación o reporte (1=colectado, 2=reportado, 3=observado).

4202

11

ACU

<i>Tripsacum</i>	
Nombre del campo	Contenido
<i>Día colecta</i>	Día de inicio del evento de colecta de la accesión.
<i>Mes colecta</i>	Mes de inicio del evento de colecta u observación de la accesión.
<i>Año colecta</i>	Año de inicio del evento de colecta u observación de la accesión.
<i>Número de colecta</i>	Identificador único asignado por el colector en cada evento de colecta.
<i>Duplicados</i>	Corresponde al número de duplicados o fragmentos que provienen de un evento de colecta.
<i>Abreviado colector</i> ¹	Nombre(s) y apellidos en formato abreviado del colector, siglas o número de colector.
ApellidoPaterno colector	Apellido paterno del colector.
ApellidoMaterno colector ¹	Apellido materno del colector.
<i>Nombre colector</i> ¹	Nombre(s) del colector.
<i>Número de catálogo</i>	Identificador único de la accesión que se le asigna cuando se incorpora a una colección.
<i>Siglas</i>	Siglas o acrónimo oficial de la institución.
<i>Nombre</i>	Nombre completo de la institución.
<i>Siglas de la colección</i>	Siglas de la colección (o acrónimo) en la que está depositado la accesión.
<i>Nombre de la colección</i>	Nombre completo de la colección a la que pertenece la accesión.
<i>Abreviado determinador</i> ¹	Nombre(s) y apellidos en formato abreviado del determinador
<i>ApellidoPaterno determinador</i> ¹	Apellido paterno del colector o determinador.
ApellidoMaterno determinador ¹	Apellido materno del colector o determinador.
<i>Nombre determinador</i> ¹	Nombre(s) del colector o determinador.
<i>Día determinación</i>	Día en que se realiza la determinación de la accesión.
<i>Mes determinación</i>	Mes en el que se realiza la determinación de la accesión.
<i>Año determinación</i>	Año en el que se realiza la determinación de la accesión.
<i>especie</i>	Nombre de la especie
variedad	Nombre de la variedad
<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>Municipio</i>	Nombre del municipio. Para datos de México deberán capturarse de acuerdo con el catálogo de municipios del INEGI.
<i>Localidad</i>	Descripción original de la ubicación del lugar de colecta (indicando senderos, caminos o pueblo).
<i>Latitud grados</i>	Grados en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Latitud minutos</i>	Minutos en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Latitud segundos</i>	Segundos en latitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Longitud grados</i>	Grados en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Longitud minutos</i>	Minutos en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Longitud segundos</i>	Segundos en longitud de la coordenada geográfica (sitio).
<i>Altitud</i>	Altitud donde se colectó la accesión (msnm).
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.
Ambiente	Indica el medio donde el ejemplar fue colectado u observado. 1=dulceacuicola, 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.
Abundancia	Estimación cualitativa de los individuos de la misma especie, presentes en el lugar de la colecta u observación.
Tipos de vegetación	Indicar en que tipo de vegetación se encuentra el lote de siembra.

Amc

5

Neu

<i>Tripsacum</i>	
Nombre del campo	Contenido
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.
Hábito	Indicar si el hábito es amacollado, postrado, etc.
Tamaño de Colecta	Indicar la cantidad de mazorcas, grano o plantas colectadas.
Cantidad de grano o semilla (g)	Indicar la cantidad en gramos de granos o semillas.
Usos	Uso que se le da al ejemplar recolectado
Altura de la planta (cm)	Desde la base hasta la punta del tallo principal
Descripción de la flor	Indicar el color de estigmas y anteras.
Presencia/ausencias de tallos modificados	Indicar la presencia o ausencia de los tallos modificados (rizomas, estolones, etc.)
Número de ramas de inflorescencias central y laterales	Indicar el número de ramas de la inflorescencia central y de las laterales.
Posición de ramas de la inflorescencia central	Indicar la posición de las ramas de la inflorescencia central.
Altura de los tallos	Indicar en cm la altura de los tallos.
Posición de tallos	Posición de los tallos.
Color de estigmas y anteras	Indicar el color de estigmas y anteras.

Nota:

¹ 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.

Datos de la población

<i>Tripsacum</i>	
Nombre del campo	Contenido
Factores de perturbación	Indicar qué factores de perturbación se observan en la localidad de colecta.
Número de individuos o macollos	Indicar el número de individuos o macollos.
Fenología	Indicar la etapa fenológica.
Nombre común ²	Nombre común o vernáculo de la especie.
Lengua ²	Nombre de la lengua o dialecto del nombre común o vernáculo.

Nota:

² 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.

Datos cuantitativos y cualitativos

<i>Tripsacum</i>	
Nombre del campo	Contenido
Longitud del tallo (cm)	Indicar en cm la longitud del tallo.
Longitud de los cinco entrenudos superiores del tallo (cm)	Indicar en cm la longitud de los cinco entrenudos superiores del tallo
Total de entrenudos alargados del tallo	Indicar la cantidad de entrenudos del tallo.
Entrenudos mas largos que las vainas	Indicar el número total de entrenudos alargados.
Longitud del entrenudo 1 (cm)	Indicar en cm la longitud del entrenudo 1.

67102

WCU

64

Tripsacum

Largo proporcional del entrenudo 1 en relación a largo total del tallo (cm)	Indicar en cm el largo proporcional del entrenudo 1 en relación a largo total del tallo
Longitud del entrenudo 2 (cm)	Indicar en cm la longitud del entrenudo 2.
Longitud del entrenudo 3 (cm)	Indicar en cm la longitud del entrenudo 3.
Ubicación del entrenudo más largo del tallo (cm)	Indicar en cm la ubicación del entrenudo más largo del tallo.
Dímetro del culmo (cm)	Indicar en cm el diámetro del culmo.
Dímetro del entrenudo 1 (cm)	Indicar en cm el diámetro del entrenudo 1.
Dímetro del entrenudo 2 (cm)	Indicar en cm el diámetro del entrenudo 2.
Dímetro del entrenudo 3 (cm)	Indicar en cm el diámetro del entrenudo 3.
Dímetro de los entrenudos alargados inferiores (cm)	Indicar en cm el diámetro de los entrenudos alargados inferiores.
Longitud de la vaina 1 (cm)	Indicar en cm la longitud de la vaina 1.
Longitud de la vaina 2 (cm)	Indicar en cm la longitud de la vaina 2.
Longitud de la vaina 3 (cm)	Indicar en cm la longitud de la vaina 3.
Longitud de la lámina bandera (lámina 1) (cm)	Indicar en cm la longitud de la lámina bandera.
Longitud de la lámina 2 (cm)	Indicar en cm la longitud de la lámina 2.
Longitud de la lámina 3 (cm)	Indicar en cm la longitud de la lámina 3.
Ancho de la lámina bandera (cm)	Indicar en cm el ancho de la lámina bandera.
Ancho de la lámina 2 (cm)	Indicar en cm el ancho de la lámina 2.
Ancho de la lámina 3 (cm)	Indicar en cm el ancho de la lámina 3.
Diferencia en longitud entre entrenudo 1 y vaina 1 (cm)	Indicar en cm la diferencia en longitud entre el entrenudo 1 y la vaina 1.
Diferencia en longitud entre entrenudo 2 y vaina 2 (cm)	Indicar en cm la diferencia en longitud entre el entrenudo 2 y la vaina 2.
Diferencia en longitud entre entrenudo 3 y vaina 3 (cm)	Indicar en cm la diferencia en longitud entre el entrenudo 3 y la vaina 3.
Entrenudos más largos que las vainas (3 entrenudos superiores)	Indicar el número de entrenudos más largos que las vainas.
Diferencia entre el largo del entrenudo 1 y la lámina bandera (cm)	Indicar en cm la diferencia entre el largo del entrenudo 1 y la lámina bandera
Longitud de la inflorescencia (cm)	Indicar en cm la longitud de la inflorescencia
Ramas de la inflorescencia	Cantidad de ramas de la inflorescencia.
Longitud del raquis (cm)	Indicar en cm la longitud del raquis.
Grado de ramificación	Indicar el grado de ramificación.
Ramificaciones de la panícula	Cantidad de ramificaciones de la panícula
Longitud de la rama inferior (rama 1) (cm)	Indicar en cm la longitud de la rama inferior.
Longitud de la sección femenina de la rama inferior (cm)	Indicar la cantidad de artejos de la sección femenina de la rama 1.
Artejos de la sección femenina de la rama 1	Indicar la cantidad de artejos de la sección femenina de la rama inferior.
Longitud de la sección masculina de la rama 1 (cm)	Longitud en cm de la sección masculina de la rama 2.
Pares de espiguillas femeninas de la rama 1	Indicar la cantidad de pares de espiguillas femeninas de la rama 1.
Longitud de los artejos femeninos de las dos ramas inferiores (cm)	Indicar en cm la longitud de los artejos femeninos de las dos ramas inferiores
Dímetro de los artejos de las dos ramas inferiores (mm)	Indicar el diámetro en mm de los artejos de las dos ramas inferiores.

Tripsacum

Ancho de los artejos de las dos ramas inferiores (cm)	Indicar en cm el ancho de los artejos de las dos ramas inferiores
Diámetro del poro de los artejos de las dos ramas inferiores (mm)	Indicar en mm el diámetro del poro de los artejos de las dos ramas inferiores.
Ancho del poro de los artejos de las dos ramas inferiores (mm)	Indicar en mm el ancho del poro de los artejos de las dos ramas inferiores.
Longitud de la rama 2 (cm)	Indicar en cm la longitud de la rama 2.
Longitud de la sección femenina de la rama 2 (cm)	Indicar en cm la longitud de la sección femenina de la rama 2.
Artejos de la sección femenina de la rama 2	Indicar la cantidad de artejos de la sección femenina de la rama 2.
Longitud de la sección masculina de la rama 2 (cm)	Longitud en cm de los entrenudos de la sección masculina de la rama 2.
Longitud de los entrenudos de la sección masculina de la rama 2 (cm)	Indicar en cm la longitud de los entrenudos de la sección masculina de la rama 2.
Ancho del eje de la sección femenina de la inflorescencia (mm)	Indicar en mm el ancho del eje de la sección femenina de la inflorescencia
Longitud de los entrenudos de la sección masculina de la rama inferior (mm)	Indicar en mm la longitud de los entrenudos de la sección masculina de la rama inferior
Nervios de la gluma externa estaminada de la espiguilla sésil	Indicar la cantidad de nervios de la pluma externa estaminada de la espiguilla sésil
Longitud de las anteras (mm)	Indicar en mm la longitud de las anteras
Longitud del pedicelo de las espiguillas estaminadas (mm)	Indicar en mm la longitud del pedicelo de las espiguillas estaminadas

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

- **REGISTROS CURATORIALES:** datos asociados con un **NÚMERO DE RECOLECTA** a un **EJEMPLAR (ES)** (sin contar duplicados) de un **sólo TAXÓN** recolectado(s) en una **LOCALIDAD GEORREFERENCIADA (SITIO)** y depositados en un herbario.
- **REGISTROS DE ACCESIONES:** datos asociados con un **NÚMERO DE RECOLECTA** a una **ACCESIÓN¹** (sin contar duplicados) de un **sólo TAXÓN** recolectada(s) en una **LOCALIDAD GEORREFERENCIADA (SITIO)** y depositadas en un banco de germoplasma.

c) De acuerdo con las definiciones del inciso anterior, la base de datos tendrá al menos de **203 REGISTROS** con la información de **53 REGISTROS CURATORIALES** (ejemplares recolectados durante el desarrollo del proyecto) y **150 REGISTROS DE ACCESIONES** de aproximadamente:

Especie	Número aproximado de registros/accesiones	Porcentaje determinado
<i>Zea mays</i> spp.	200	100%
<i>Tripsacum</i> spp.	3	100%

Los datos corresponderán a recolectas de maíz y *Tripsacum* en un ambiente terrestre en no menos de **200 sitios** únicos con coordenadas geográficas distribuidas en el estado de **Tamaulipas**.

¹ **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.

Handwritten signature

Handwritten signature

- d) El 100 % de los registros y las accesiones estarán georreferidas 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.
- e) Las accesiones de maíz resultado de la recolección **serán depositadas** en:

Nombre Colección	Siglas Institución	Nombre Institución	País	No. de registros accesiones
Banco de Maíces UAT	IEA	Instituto de Ecología y Alimentos	México	50
Banco de Germoplasma de Maíz	INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	México	50
Banco de Germoplasma	UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	México	150

Los ejemplares de *Tripsacum* resultado de la recolección **serán depositados** en:

Siglas Colección	Nombre Colección	Siglas Institución	Nombre Institución	País	No. de registros/accesiones
ANSM	Herbario	UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	México	3
MEXU	Herbario Nacional de México	IBUNAM	Instituto de Biología, UNAM	México	3
UAT	Herbario	IEA-UAT	Instituto de Ecología y Alimentos, Universidad Autónoma de Tamaulipas	México	3

- f) La clasificación racial de maíz se basará en las siguientes publicaciones:

Wellhausen, E. J., L. M. Roberts y E. Hernández X. 1951. Razas de maíz de México. Su origen, características y distribución. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F. 236 p.

Ron, P. J., J. J. Sánchez G., A. A. Jiménez C., J. A. Carrera V., J. G. Martín López, M. M. Morales R., L. de la Cruz L., J. G. Rodríguez F., S. A. Hurtado de la P. y S. Mena M. 2006. Maíces Nativos del Occidente de México. I Colectas 2004. Scientia-CUCBA 8(1):1-137

Muñoz, O. A. 2003. Centli-maíz. prehistoria e historia, diversidad, potencial, origen genético y geográfico. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco. 210 p.

- g) Para *Tripsacum* el arreglo taxonómico estará basado en el siguiente sistema de clasificación en los niveles superiores a partir de familia:

Dahlgren, R.M.T., Clifford, H.T., Yeo, P.F. 1985. The families of the monocotyledons. Berlin Heidelberg New York. Springer-Verlag.

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.

Handwritten signature

Handwritten signature

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 *Tripsacum dactyloides* (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.

- h) La determinación de las accesiones de maíz deberá ser hasta raza los ejemplares de *Tripsacum* hasta especie o categoría infraespecífica. Se espera que se alcance el 100%.
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.
 3. La información que resulte de éste 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. La INSTITUCIÓN y el responsable del proyecto se comprometen a entregar los informes de avance y el informe final, así como los resultados del proyecto **dos semanas antes** de las fechas señaladas la cláusula tercera el Convenio.
 5. El informe final deberán 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. El informe final deberá estar firmado por el responsable del proyecto y por los asesores del mismo.
 7. La CONABIO podrá solicitar a la INSTITUCIÓN, un informe financiero así como los comprobantes de gastos realizados, en cualquier momento durante el desarrollo del proyecto y hasta un año 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. El responsable del proyecto se compromete a colaborar con la CONABIO en la elaboración de al menos un artículo, a partir de los resultados obtenidos en el proyecto. Dicha publicación será sometida a alguna revista indexada, en un lapso no mayor de un año después de haber concluido el proyecto hayan concluido.

Manu

10. El responsable del proyecto deberá asegurarse de que la información obtenida con el trabajo sea representativa de la riqueza biológica de maíces y sus parientes silvestres existente del estado que contemplado en el proyecto, de modo que permita establecer la diversidad y distribución precisa (sitios) de las especies, variedades y razas de los grupos señalados.
11. 1.- La CONABIO recibirá fotografías digitales representativas de maíz nativo y Tripsacum del estado de Tamaulipas, 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, que se ubica en el sitio web de la CONABIO: www.conabio.gob.mx
12. 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.
13. 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.
14. El responsable del proyecto se compromete a aportar los resultados finales señalados en este Convenio en un plazo máximo de doce meses.
15. 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 del Instituto de Ecología y Alimentos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.
16. El responsable del proyecto deberá cumplir con los requisitos legales para la recolecta de organismos (permisos de colecta de las autoridades correspondientes de la SEMARNAT, estatales, municipales, de las áreas protegidas, etc.) además de obtener el permiso de las autoridades de las comunidades locales en donde se llevará a cabo el proyecto.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

En donde es medio riego, posiblemente en medio olote en la base acces