

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

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

Resumen:

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

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

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

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



Proyecto FZ016: Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México. Segunda Etapa 2008-2009.

INFORME FINAL DE ACTIVIDADES 2008-2009

Preparado para la Comisión Nacional para el Conocimiento y
Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
y para el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Participantes en la recolección, identificación, caracterización y documentación:

Coordinador Nacional:
Dr. Alejandro Ortega Corona
Responsable en Región Norte Centro:
M. C. Adán Castillo Rosales
Colaboradores en Durango:
M. C. Adán Castillo Rosales

Durango, Durango, Mayo del 2010

COMPONENTE 1. DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS MAÍCES NATIVOS EN DURANGO

CONTENIDO

I.	Reconocimientos	3
II.	Resumen Ejecutivo	3
III.	Introducción	5
IV.	Antecedentes	14
V.	Justificación y objetivos	22
VI.	Material y Métodos	23
VII.	Resultados	30
VIII.	Discusión	42
IX.	Conclusiones y Recomendaciones	43
X.	Referencias bibliográficas	44
	Anexos	51

I. RECONOCIMIENTOS

Se reconoce a los productores temporaleros de maíz del estados de Durango, por la aportación desinteresada de sus materiales criollos de maíz, por salvaguardar, mantener y conservación *in situ* éste patrimonio de la humanidad, por continuar con la custodia de ésta valiosa diversidad y riqueza genética, como lo han venido haciendo desde hace varios cientos de años.

II. RESUMEN EJECUTIVO

Surge a nivel mundial, un interés renovado por reconocer y aprovechar los Recursos Fitogenéticos, para promover la diversificación agrícola con un espíritu agroecológico sustentable, especialmente en regiones como México, que poseen una riqueza biológica excepcional. Para éste propósito y en congruencia con el Programa de Acción Mundial relacionado a los Recursos Fitogenéticos, la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) de México, a través de la Dirección General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico (DGVDT), impulsa junto con la Sociedad Mexicana de Fitogenética, A. C. (SOMEFI), y el Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI), los proyectos: Conservación y Mejoramiento *in situ*, Conservación *ex situ*, Utilización de los Recursos Fitogenéticos y establecimiento de Redes sobre los Recursos Fitogenéticos vinculando instituciones y promoviendo programas a nivel nacional e internacional. Proyectos complementarios de gran valor son los que convoca y apoya la CONABIO, patrocinadora de la actividad efectuada del 2007 al 2009 y motivo de éste informe.

El valor del maíz en el norte centro de México, y en particular en Durango, como en todo el país, mantiene su supremacía como alimento popular con una gran diversidad de productos y constante incremento en el uso pecuario. Únicamente para la cadena productiva maíz-nixtamal-masa (o harina)-tortilla, el estado de Durango, con una población de 1.5 millones de habitantes (INEGI, 2005), demanda 1314

toneladas diarias y medio millón de toneladas anuales de grano blanco; mientras que la industria pecuaria podría llegar a absorber un millón de toneladas de grano amarillo. En Durango se cultiva maíz bajo las modalidades de riego y de temporal. En ésta última, en condiciones muy limitantes por la escasa y errática precipitación pluvial, de la última década (1996-2007), es que se siembran los maíces nativos de Durango, con un elevado nivel de siniestralidad.

Contribuyen estas condiciones a que el maíz sea substituido por sorgo, ajonjolí, cacahuete y pastos forrajeros, conjugándose ésta problemática a la baja rentabilidad del cultivo ya la competencia con la harina industrial de maíz nixtamalizado. En la modalidad de riego, se utilizan híbridos de maíz que comercializan las empresas privadas de semillas, y en la modalidad de temporal, aún prevalecen los maíces autóctonos y las variedades de polinización libre como Cafime, VS-201 y generaciones avanzadas de híbridos de la serie 300 que fueron utilizados hasta la década de los ochenta. En las pequeñas áreas que cuentan con riego dentro de la zona de temporal, se utiliza semilla de los híbridos más populares en los distritos de riego, lo que favorece su infiltración genética en los maíces nativos.

La infiltración genética entre los diferentes materiales de maíz ha existido a lo largo del tiempo y se continúa presentando en la actualidad, existiendo un corredor genético entre los diferentes grupos raciales del maíz; condición que no ha impedido a los maíces nativos seguir cubriendo las necesidades y conveniencias de los grupos étnicos (ahora con un elevado mestizaje) que los utilizan, permitiendo así la conservación de sus atributos fenotípicos preferidos.

Los objetivos del presente proyecto son: conocer la distribución actual, coleccionar y conservar los maíces nativos de Durango, para contribuir posteriormente al análisis de su variación genética y a la definición de las características de interés industrial.

El recorrido de más de 2,000 kilómetros en la región serrana de temporal de Durango, en el Invierno del 2008-2009, nos permitió coleccionar 151 muestras de las

siete razas (Cónico norteño, Celaya, Ratón, Tuxpeño Norteño, Bolita, Tuxpeño y Tabloncillo), descritas por Wellhausen, Roberts y Hernández X. en 1951.

Durante la colecta se elaboró la hoja pasaporte para cada accesión. Ésta información, junto con la obtenida en la caracterización de las mazorkas de cada una, se capturó en el Sistema Biótica 5.0, para crear la Base de Datos de Maíces Nativos de Durango.

Los maíces nativos de Durango, como los de cada Estado del país, tienen usos especiales que pudieran dar lugar, con el apoyo de incubadoras de empresas, al desarrollo y/o impulso de cadenas productivas, para influir positivamente en la calidad de vida de los custodios.

III. INTRODUCCIÓN

El estado de Durango se ubica entre las coordenadas 26° 48' y 22° 19' de latitud norte; y entre las coordenadas 102° 28' y 107° 11' de longitud oeste. Colinda al norte con Chihuahua y Coahuila de Zaragoza; al este con Coahuila de Zaragoza y Zacatecas; al sur con Zacatecas, Nayarit y Sinaloa; al oeste con Sinaloa y Chihuahua. El estado de Durango representa el 6.3% de la superficie del país. Cuenta con 39 municipios. El clima principal es semiseco templado. La temperatura media anual es de 17.3°C.

La superficie sembrada de maíz en Durango entre los años 2003 y 2007, fue de 197 mil hectáreas, de las cuales 165 mil correspondieron a siembras de temporal (84%) y 32 mil a riego (16%). La agricultura temporalera de maíz en Durango, tiene un alto grado de siniestralidad, por factores como la sequía y heladas tempranas principalmente. A pesar de que las siembras de riego solo significan el 16% de la superficie sembrada, aportan el 55% de la producción total del estado, de ahí su importancia económica de este sistema de producción. El rendimiento promedio entre los años 2003 y 2007 fue de 5,317 kg/ha en riego y de 861 kg/ha en temporal.

Para el sistema de temporal, el año mas productivo fue 2003 con una media de 1,420 kg/ha, mientras que el año mas critico con 356 kg/ha fue 2007.

La raza Cónico Norteño se encuentra distribuida desde Aguascalientes hasta Chihuahua a elevaciones de 1,600 a 2,100 msnm, aun cuando se adapta mejor a lugares cuya altitud varía de 1,800 a 2,000 msnm. Se originó a partir de la raza Cónico de la Mesa Central, habiendo sido modificado por la introducción de plasma germinal de la raza Celaya o sus precursores del Tuxpeño y el Tabloncillo. Algunas variedades de Cónico Norteño muestran modificaciones tales como mazorcas más gruesas y granos largos con tendencia a tener picos en el ápice, características que en forma más acentuada se encuentran en el Pepitilla (Wellhausen *et al.*, 1951). Estos autores también señalan haber colectado maíz dulce de Sonora en la parte central del estado de Durango.

La bibliografía sobre el origen de las razas en el Norte – Centro de México puede inferir sobre la existencia de un corredor genético entre los diferentes grupos raciales del maíz. Es decir, la infiltración genética entre los diferentes materiales de maíz ha existido en el transcurso del tiempo hasta la actualidad, condición que no impide a los materiales seguir cubriendo las necesidades y conveniencias de los grupos étnicos que los utilizan, conservando así sus atributos fenotípicos.

Cuadro 1. Presencia de maíces nativos en los estados del norte-centro de México.

Referencia	Aguascalientes	Chihuahua	Durango	Zacatecas
Wellhausen <i>et al.</i> 1951	Cónico Norteño	Cristalinos de Chihuahua Cónico Norteño Tuxpeño Norteño	Dulce de Sonora	Cónico Norteño
Taba (ed.) 1995	Celaya Cónico Cónico Norteño Chalqueño Elotes cónicos	Celaya Cónico Cónico Norteño Chalqueño Tabloncillo Reventador Bolita Maíz dulce Harinoso de Ocho Palomero San Juan Dulcillo del Noroeste	Celaya Cónico Cónico Norteño Chalqueño Elotes Occidentales Tabloncillo Reventador Tabloncillo Perla Bolita Pepitilla San Juan Dulcillo del Noroeste	Celaya Cónico Cónico Norteño Chalqueño Elotes Occidentales Elotes Cónicos Tabloncillo Bolita Maíz dulce San Juan Dulcillo del

		Tuxpeño Norteño Azul Lady Finger Blandito Gordo Tehua Apachito Maizón	Bofo Blandito Sonora Blandito Cristalino de Chihuahua Gordo Tablilla Tunicata	Noroeste Bofo Tablilla
--	--	--	---	------------------------------

Situación del Estado de Durango.

La disponibilidad de variedades criollas en la región semiárida del Norte - Centro de México, se ha reducido en algunos casos y en situaciones extremas se ha perdido el germoplasma, debido a la alta siniestralidad por la sequía que prevaleció durante la reciente década, así como a la política agropecuaria de reconversión de cultivos para sustituir al maíz por sorgo o pastos.

El Estado puede estratificarse en tres regiones agroclimáticas: (1) La Sierra, (2) Los Llanos Centrales y (3) Semidesierto. Los Llanos es la región más importante para la siembra de maíz de temporal, y de esta es la parte central con los municipios de Santiago de Papasquiaro, Canatlán, Durango y Nuevo Ideal. Al norte los municipios El Oro, Inde y San Bernardo. Al sur sobresale el municipio de Mezquital (Cuadro 2). En la sierra el maíz es importante en los municipios de Pueblo Nuevo, San Dimas, Tamazula y Tepehuanes. En la región semiárida el municipio de Cuencamé.

CUADRO 2. Superficie sembrada (ha) con maíz para grano en condiciones de temporal en municipios del estado de Durango. PV-2008.

	Municipio	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Superficie Siniestrada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	Precio Medio Rural (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
1	MEZQUITAL	17,596.00	17,596.00	0.00	8,798.00	0.50	2,800.00	24,634.40
2	DURANGO	15,943.00	12,101.00	3,842.00	13,311.10	1.10	2,000.00	26,622.20
3	SANTIAGO PAPASQUIARO	13,120.00	10,535.00	2,585.00	9,589.49	0.91	2,800.00	26,850.57
4	CANATLAN	12,418.00	10,999.95	1,418.05	10,999.00	1.00	3,000.00	32,997.00
5	NUEVO IDEAL	8,212.00	6,826.00	1,386.00	10,921.60	1.60	3,000.00	32,764.80
6	INDE	8,020.00	8,020.00	0.00	8,822.00	1.10	3,000.00	26,466.00
7	TAMAZULA	7,428.00	7,301.50	126.50	6,206.28	0.85	3,000.00	18,618.84
8	SAN JUAN DEL RIO	6,851.00	6,851.00	0.00	7,536.10	1.10	3,000.00	22,608.30
9	ORO EL	6,830.00	6,815.00	15.00	4,089.00	0.60	4,000.00	16,356.00
10	SAN BERNARDO	6,120.00	5,770.00	350.00	3,462.00	0.60	4,000.00	13,848.00
11	SAN DIMAS	5,000.00	4,757.50	242.50	3,568.13	0.75	3,200.00	11,418.02
12	PUEBLO NUEVO	4,871.00	4,534.75	336.25	4,035.93	0.89	3,000.00	12,107.79
13	VILLA OCAMPO	4,839.00	4,669.50	169.50	4,202.55	0.90	3,000.00	12,607.65
14	TEPEHUANES	4,600.00	4,100.00	500.00	3,690.00	0.90	2,800.00	10,332.00
15	VILLA HIDALGO	4,537.00	4,402.00	135.00	3,741.70	0.85	3,000.00	11,225.10
16	CUENCAME	3,670.00	3,670.00	0.00	4,247.00	1.16	3,000.00	12,741.00
17	GUANACEVI	2,760.00	2,685.00	75.00	1,208.25	0.45	3,500.00	4,228.88
18	TOPIA	1,900.00	1,900.00	0.00	1,710.00	0.90	2,800.00	4,788.00

19	NOMBRE DE DIOS	1,859.00	1,819.00	40.00	3,274.20	1.80	2,500.00	8,185.50
20	OTAEZ	1,633.00	1,013.00	620.00	916.46	0.90	2,800.00	2,566.09
21	CANELAS	1,500.00	1,500.00	0.00	1,455.00	0.97	2,800.00	4,074.00
22	CONETO DE COMONFORT	1,456.00	1,456.00	0.00	1,601.60	1.10	3,000.00	4,804.80
23	PANUCO DE CORONADO	1,314.00	1,314.00	0.00	1,576.80	1.20	3,000.00	4,730.40
24	SUCHIL	990.00	750.00	240.00	1,050.00	1.40	3,000.00	3,150.00
25	PEÑON BLANCO	985.00	985.00	0.00	1,477.50	1.50	3,000.00	4,432.50
26	SANTA CLARA	850.00	850.00	0.00	850.00	1.00	3,000.00	2,550.00
27	POANAS	658.00	639.50	18.50	895.30	1.40	2,200.00	1,969.66
28	VICENTE GUERRERO	578.00	569.00	9.00	1,024.20	1.80	3,000.00	3,072.60
29	GUADALUPE VICTORIA	235.00	235.00	0.00	352.50	1.50	3,000.00	1,057.50
		146,773.00	134,664.70	12,108.30	124,611.69	0.93	2,903.48	361,807.59

Durante el ciclo 2008 fueron sembradas en el estado de Durango, en condiciones de temporal para grano y forraje, 191 mil hectáreas como se muestra en el Cuadro 2.

Para México y a nivel mundial, el maíz es el cereal más importante, desde el punto de vista alimenticio, económico, social e industrial. En 2006, la producción (711.8 millones de toneladas) rebasó en una menor superficie, a la del trigo (630.6 millones de toneladas), y a la de arroz (621.6 millones de toneladas). Estos tres cereales aportan el 89% al sostenimiento de la humanidad y la cebada, el sorgo, avena y centeno el 11% restante. En el caso de México el maíz contribuye con el 69% al sostenimiento alimenticio, el sorgo el 17%, el trigo el 10%, la cebada, el arroz y la avena con el 4% restante.

En ese contexto, los recursos genéticos de maíz y sus parientes silvestres adquieren una dimensión y valor superior, por la contribución que pudiera lograrse al efectuar la introducción intra e interespecífica de genes, para la obtención de cultivares con valores agregados en resistencia a factores bióticos y abióticos, y de valor para las diversas industrias de la transformación (edulcorantes, cereales, botanas, adhesivos, fármacos, almidones, alimentos balanceados, etanol, etc.). El proceso incrementa su complejidad, cuando se hace necesario desarrollar estrategias para el ciclo de primavera-verano, época en la que se cultivan principalmente los maíces nativos, que permitan conservar *in situ*, la extraordinaria riqueza genética representada por éstos, con la posible utilización comercial, en zonas de bajo riesgo, de híbridos transgénicos de maíz.

La colección de maíz para mantener la diversidad genética en bancos de germoplasma, se inició desde 1940 por la Oficina de Estudios Especiales (OEE), (Wellhausen, *et al.*, 1951). A la fecha, en el Banco de Germoplasma de Maíz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) se conservan alrededor de 11,000 accesiones (Sánchez, 1989), 2,500 en la UACH, 4,000 en el Colegio de Postgraduados (Ortega P., 2003), y existen muestras en otros lugares como la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Saltillo. Otro fuerte impulso se tuvo en los setentas y desde

entonces no se había hecho un esfuerzo constante y continuo para actualizar la situación que guarda la diversidad genética de los maíces nativos en México, a pesar de las advertencias de Hernández (1970), quien sugiere que no se debe coleccionar una sola vez, sino que hay que regresar y volver a regresar una y otra vez por nuevas colectas, en función de nuevos conocimientos del material y las nuevas demandas genéticas del hombre, además de que las nuevas colecciones en una misma región, con diferencia de 20 años o más, la más reciente en promedio tiende a superar a las antiguas en rendimiento o en sus componentes (Ortega P., 2003).

La exploración y recolección de maíces nativos de México se ha realizado con cierto dinamismo. A finales de los años cuarentas se realizó la primera colecta de aproximadamente 2,000 muestras, la cual ha estado bajo el resguardo del INIFAP (Wellhausen *et al.*, 1951); para 1954 ya contaba con 3,480 y en 1966 sólo se adicionaron 233 (Cárdenas y Hernández, 1988); en 1978 la colección estaba constituida por 8,176 (Ortega P. y Ángeles, 1978) y para principios de los noventas se contaba con cerca de 10,000 colectas (Ortega P. *et al.*, 1991).

Cabe señalar que las poblaciones de los maíces nativos en poder de los agricultores continúan evolucionando, mejorando su rendimiento y características agronómicas, ganando especificidad para sus nichos ecológicos con selección natural para usos especiales; sin embargo, también se está perdiendo la diversidad de los maíces nativos por erosión genética y cultural, el uso de semilla mejorada, la modernización del agro, cambio de cultivo, por la migración, y el apoyo a la industria de la harina, entre otras causas (Ortega P., 2003). Éstas razones sugieren que se conozca la situación actual de los maíces nativos, para proponer mecanismos de conservación y aprovechamiento, porque la revolución verde y después la biotecnología, que permite la recombinación de los patrimonios genéticos de diferentes especies, muy alejados de la evolución natural, podrían afectar seriamente su sobrevivencia (Aguilar *et al.*, 2003).

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

Gran parte de los acervos de las diferentes colecciones han sido evaluados en diferentes ocasiones y ambientes (Velásquez *et al.*, 1994; Taba *et al.*, 1998; López *et al.*, 1998; Herrera *et al.*, 2002; Antonio *et al.*, 2004), principalmente desde el punto agronómico; sin embargo, no se dispone de catálogos descriptivos de las muestras individuales. En el mejor de los casos, a los datos de colecta se han agregado o cotejado los datos de color y textura de grano, así como su posible raza. Ésta última información es muy valiosa, ya que proporciona una idea global de las características de las muestras, y permite estudios filogenéticos y de regionalización de las áreas maiceras (Ortega P. *et al.*, 1991).

Es importante, por el extraordinario valor que ha tenido y tiene para México y la humanidad, la valiosa diversidad genética del maíz y sus parientes silvestres, Teocintle y *Tripsacum*, indagar la situación actual de dicha diversidad, afectada por la influencia de los cambios agro culturales y socioeconómicos, ya citados y por los limitados a la actividad agrícola de subsistencia, escenario de las cinco a seis millones de hectáreas de los Maíces Nativos en México y al cambio climático que ha provocado intensas y prolongadas sequías y perturbaciones ciclónicas. Factor

adicional lo pudiera constituir, el probable despliegue a nivel comercial en México, de cultivares transgénicos de maíz. Esto ha dado lugar, fuera y dentro del país, a intensa polémica entre los grupos anti-transgénicos y pro-transgénicos, ya que el flujo genético, deseado o no, pudiera ocurrir entre aquellos y éstos (Doebley, 1990; Serratos *et al.*, 1995; Bellon y Berthaud, 2004; Kato, 2004; Berthaud y Gepts, 2004; Turrent y Serratos, 2004; Snow, 2002; Wise, 2007; Fernández y Fernández, 2004).

Concurren además, la aceptación por México en el año 2000, del Protocolo de Cartagena sobre seguridad en relación a la biotecnología, del convenio sobre la Diversidad Biológica, para evitar daños a la salud, al ambiente, fomentar el uso seguro de cultivos transgénicos y reconocer la importancia “crucial” de los Centros de Origen y de Diversidad Genética para la humanidad.

Para el 2005, se expide en México la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, el Reglamento a dicha Ley en el 2008, y está proceso la promulgación del Régimen Especial de Protección al Maíz (Nativo).

La Sociedad Mexicana tiene el dilema de armonizar la protección de los Maíces Nativos y sus parientes silvestres, y el uso de cultivares transgénicos de maíz, una vez que se determine su potencial contribución a la producción de éste cereal en el país.

Acompañan a éste entorno, los esfuerzos oficiales aún débiles, por brindar una vida digna y reconocer la suprema contribución que han hecho y continúan haciendo las Etnias Mexicanas, todavía en un ambiente de intensa marginación, al custodiar y mantener *in situ* a los Maíces Nativos de México.

IV. ANTECEDENTES

El maíz continuará siendo un cultivo estratégico a nivel internacional, nacional, estatal, particularmente para México, y en éste caso para la agro-economía del estado de Durango. Los rendimientos de grano del ciclo primavera-verano, con híbridos, bajo condiciones de riego y alta fertilidad, se aproximan a los de la faja maicera de los Estados Unidos y de otros países con elevados rendimientos. El valor del maíz en Durango, como en todo el país, mantiene su supremacía como alimento popular con una gran diversidad de productos y constante incremento en el uso pecuario.

Son dos situaciones en las que se cultiva maíz en Durango, en la modalidad de riego y en la de temporal. En ésta última bajo condiciones muy limitantes por la escasa y errática precipitación pluvial, es que se siembran los maíces nativos de Durango, con un elevado nivel de siniestralidad. En Durango, de 1993 a 2008 (16 años), en la modalidad de temporal, se han sembrado anualmente en promedio 166,486 hectáreas, con un rendimiento promedio de 706 kg ha⁻¹ (SIAP-SAGARPA, 2007) En condiciones de riego, se utilizan híbridos de maíz que comercializan las empresas privadas de semillas, y en condiciones de temporal, los maíces nativos, en los que en ocasiones se observa la introgresión que ha ocurrido de variedades de polinización libre como Cafime y VS-201 y generaciones avanzadas de los híbridos de la serie 300 del INIFAP. En pequeñas áreas que cuentan con riego dentro de las zonas temporaleras, se llega a utilizar la semilla de los híbridos más populares, en los distritos de riego, lo que podría continuar favoreciendo la infiltración genética en los maíces nativos.

En 1981, Bárbara McClintonck, Ángel Kato y Almiro Blumenheim, publicaron sus investigaciones sobre la constitución cromosómica de las razas de Maíz, su significado en la interpretación de relaciones entre las razas y variedades en América, indicando como lo señala Wellhausen *et al.* (1951).

Nuevamente, Efraín Hernández en 1985, narra la simbiosis entre los grupos étnicos y los tipos autóctonos de maíz del suroeste de los Estados Unidos y del Noroeste de México, describiendo los usos de los tipos Tabloncillo, Bofo, Reventador, Dulcillo del Noroeste, Harinoso de Ocho, Tablilla de Ocho, Gordo y Azul; y Ortega Paczka (citado por Sánchez y Goodman, 1992) en 1985 describe a las razas de maíz Cristalino de Chihuahua, Onaveño, Palomero de Chihuahua, Ratón y Tuxpeño Norteño.

A partir de las publicaciones anteriores, se puede inferir sobre la existencia de un corredor genético entre los diferentes grupos raciales del maíz. Es decir, la infiltración genética entre los diferentes materiales de maíz ha existido a lo largo del tiempo y se continúa presentando en la actualidad, condición que no impide a estos materiales seguir cubriendo las necesidades y conveniencias de los grupos étnicos (ahora con un elevado mestizaje) que los utilizan, permitiendo así la conservación de sus atributos fenotípicos.

Las investigaciones arqueológicas, citológicas y biotecnológicas modernas, continúan aportando información que contribuye a establecer que fue en la Cuenca del Río Balsas, en México, donde el maíz tuvo su origen y se inició la co-evolución con el hombre en el proceso de su domesticación, dispersión y diversificación (Mangelsdorf *et al.*, 1964; Iltis, 1972 y 1980; Beadle, 1972; Galinat, 1977 y 1983; Wilkes 1979 y 1985; Smith y Lester, 1980; MacNeish y Eubanks, 2000; Ruiz *et al.*, 2001; Benz, 2001; Matzouka *et al.*, 2002; Tenaillon *et al.*, 2004; Doebley, 2004; Buckler *et al.*, 2005 y 2006; Slyter y Domínguez, 2006; Pohl *et al.*, 2007; Holts *et al.*, 2007).

Doebley y colaboradores (1985) y Doebley (1990), con la información molecular isoenzimática del análisis de las poblaciones estudiadas de teocintle anual, y de 94 accesiones de maíz de todo México, ubicó al origen geográfico del maíz en la región central de la Cuenca del Río Balsas, donde concurren el norte del estado de Guerrero, el oriente del estado de Michoacán y el occidente del estado de México.

También señaló a ésta zona como el centro de dispersión del teocintle y la que contiene a las poblaciones bioquímicamente más similares al maíz, por lo que el teocintle de ésta región es muy probablemente el ancestro del maíz, pero no necesariamente que ahí se inició su domesticación. Con base en lo anterior Doebley (1990), propone que el maíz sea considerado como una forma cultivada de la Raza Balsas de Teocintle (*Zea mays* spp *parviglumis* Iltis y Doebley).

Además la información molecular isoenzimática, que obtuvo no apoya la versión que ésta se llevó a cabo independientemente en varias ocasiones, sino que la domesticación ocurrió una sola vez. La información obtenida por Matzouka *et al.* (2002) apoya la versión de un solo evento de domesticación que ocurrió hace 9000 años, en los valles altos del sur de México; donde se inició la diversificación y dispersión hacia el norte y sur del Continente Americano.

El intercambio genético entre maíz y teocintle no ha cesado (Doebley, 1990; Wilkes, 1977; Eyre-Walker *et al.*, 1998; Milton y Gaut, 1998; Bennetzen *et al.*, 2000; Vigouroux *et al.*, 2002) y mantiene su extraordinario valor en el mejoramiento genético del maíz y en el que seguramente se presentará en el futuro para Teocintle. En éste intercambio genético entre el maíz y sus parientes silvestres, el impacto de transgenes tiene que ser considerado.

En cuanto a la clasificación racial del maíz, el análisis molecular isoenzimático conducido por Doebley y colaboradores (1985) en las razas de maíz de México, los lleva a identificar tres complejos raciales débilmente diferenciados: las Razas Cónicas de Valles Altos, las Razas del Norte y Noroeste de México y las Razas Dentadas y Harinosas de elevaciones bajas del Sur y Suroeste. Ésta clasificación (Benz, 1986), correlaciona bien con las características morfológicas y ecogeográficas, que sugieren un patrón independiente de diversificación racial dentro de diferentes regiones ecológicas y contrasta con la división (Wellhausen *et al.*, 1951) en Razas Indígenas Antiguas, Razas Exóticas Precolombinas, Razas Mestizas Prehistóricas, Razas Modernas Incipientes y Razas no bien definidas. La información

isoenzimática no apoya las numerosas hipótesis de hibridación racial propuestas por Wellhausen y sus colaboradores (1951).

Con la información que han generado diversos autores se elaboró el Cuadro 3, que incluye la agrupación de las Razas de Maíz de México. En éste se aprecia que existe un alto grado de congruencia, en particular para los maíces de altitudes bajas del sur y norte del país y de los valles altos de la República, entre los diferentes procedimientos que han incluido la altura sobre el nivel del mar, grado de parentesco genético, análisis cariotípico, isoenzimático, de marcadores moleculares y adaptación climática. Para los maíces nativos del Noroeste, y en particular los del Estado de Sonora, los diferentes métodos los reúnen en el Grupo Chapalote y Grupo Ocho Carreras (Sánchez *et al.*, 2000). El grupo Ocho Carreras, ha sido propuesto como progenitor del “Corn Belt Dent”, que en la actualidad predomina en la zona maicera templada del mundo, junto con los tropicales dentados del Sur de México.

CUADRO 3. Agrupación racial de los maíces nativos de México.

GRUPO 2. Semicálido a cálido (20-27°C):						
No. RAZAS	MÉTODO	RAZAS				FUENTE
25 (+7) = 32	Por ASNM y Morfológica	Altitud Baja (0-1000 msnm)	Altitud Media (1001-1500 msnm)	Transición (1501-2000 msnm)	Valles Altos (2001-2800 msnm)	Wellhausen <i>et al.</i> , 1951
		BS-CHAP-CONE- DB-DULSON-ELOCC- HAROC-NAT-LOTI-ONA-REV-TAB-TABP- TEH-TEP-TUX-VAN-ZCH-ZG	BOL- <u>CEL</u> -COM- <u>ELOCC</u> -JALA- MDUL-PEPI- <u>REV-TAB-ZAM</u>	ARRAM- <u>CEL</u> -CONOR- <u>SERJAL-ZAM</u>	CAC-CHAL-CONI ELOCO MUS-OLO- PALTOL- <u>SERJAL</u>	
25	Análisis de aptitud combinatoria e interacción Genotipo por ambiente	APTITUD COMBINATORIA GENERAL				Cervantes <i>et al.</i> , 1978
		CHAP-HAROC-NAT-REV-TAB	COM-JALA- OLOTI-OLO-TEH-TEP- TUX-VAN	CEL-BOL-ZG-ZCH	ARRAM-CAC-CHAL-CONI-CONOR- MDUL-PALTOL-PEP	
		APTITUD COMBINATORIA ESPECÍFICA				
		CHAP-HAROC-NAT-REV-ZCH-ZG	COM-JALA-LOTI-OLO-PEPI-TEP- TEH-TUX-VAN		3. ARRAM-BOL-CAC-CEL-CHAL-CONI- CONOR-MDUL-PALTOL-TAB	
		INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE				
		1. BOL-CHAP-CONOR- REV-TAB 2. HAROC-NAT-ZCH-ZG	3. OLOTI-TEP-TUX-VAN	4. PEPI-TEH 5. CEL-COM-JALA	6. ARRAM-CAC-CHAL-CONI-MDUL PALTOL 7. OLO	
34	Análisis Isoenzimático	Complejo Norte y Noroeste	Complejo Sur y Sureste (Dentado y Harinoso)		Complejo Cónico (Piramidal) de Valles Altos	Doebley <i>et al.</i> , 1985
31	Análisis Cariotípico	Grupo Reventador: BOL-HAROC-REV-TAB-TABP OTRAS: BS-DULSON(=DULNOR)-ZCH	Grupo Tuxpeño: CEL-TUX-VAN	Grupo Dzit Bacal: CHAP-DB-NAT-LOTI-TEP- ZG OTRAS: COM-JALA-ELOCC- PEP-TEH	Grupo Cónico (Piramidal): CHAL-CONI CONOR-MAAN-PALTOL- PEPI OTRAS: ARRAM-CAC-MDUL	Bretting <i>et al.</i> , 1989
59	Clasificación por Taxonomía Numérica e Isoenzimática	Grupo Tropical Dentado: CEL-TUX-TUXNOR-VAN Grupo Precoz del Pacífico Sur: CONE-NAT-RATON-TEP-ZCH-ZG Grupo Ocho Carreras (Noroeste): BOFO- BOL-BS-ELOCC-HAROC- JALA- MAAN-ONA-REV-TAB- TABOCH-TABP-ZAM Grupo Chapalote (Noroeste): CHAP-DULNOR-ELOSIN-REV	Grupo Tardío del Sur: COM-COSCO- DB- MOTO-NATA- OLOTI-OLO-PEPI-TEH		Grupo Cónico Mesa Central: <u>APA</u> -ARRAM-CHAL-CONI-CONOR- DULJAL-ELOCO-IBM-MIX-MUS-NEG- NEGCHI-PALCHI-PALJAL-PALTOL- <u>SERJAL-URU</u> Grupo Cónico Sierra de Chihuahua: <u>APA-AZ-CAC-GORDO-CRISCHI- SERJAL</u>	Sánchez <i>et al.</i> , 1992 y Sánchez, 1993 y Sánchez <i>et al.</i> , 2000
25	Marcadores “SRSR”	CHAP-HAROC- MDUL-REV	BOL-CEL-COM- JALA-NAT- OLOTI- OLO-PEPI-TAB-TEH-TEP-TUX- ZCH-ZG		ARRAM-CAC-CHAL-CONI-PALTOL Intermedio entre los tres grupos: CONOR	Reif <i>et al.</i> , 2006
42	Adaptación Climática	Grupo 2. Semicálido a cálido (20-27°C): a) 500-870mm lluvia (=Gpo.Ocho Carreras) BOFO-BS-CHAP-DULNOR-ONA RATON- REV-TABP-(<u>BOL-<u>CEL</u>-JALA-ZAM</u>) b) 450-620mm lluvia MDUL-TABOCH-TUXNOR c) 740-855mm lluvia ELOCC-PEPI-TAB	Grupo 3. Muy cálido (24.5-27.5°C): 990-1360mm lluvia DB-NAT-LOTI-TEH-TEP-TUX-VAN- ZCH-ZG	Grupo 4. JALA MAAN- <u>JALA-ZAM</u>	Grupo 1. Templado a Semicálido (14- 21°C): a)540-640 mm de lluvia APA-AZ-CRISCHI-GOR b) > 650 mm de lluvia <u>BOL-CAC-CHAL-<u>CEL</u>-CONI-CONOR- ELOCO-PALTOL</u> c) > 1000 mm de lluvia ARRAM-COM-MUS-OLO	Ruiz <i>et al.</i> , 2008

1. ANCHO=ANCHO
2. APA=APACHITO
3. ARRAM=ARROCILLO AMARILLO
4. AZ=AZUL
5. BS=BLANDO DE SONORA
6. BOFO=BOFO
7. BOL=BOLITA
8. CAC=CACAHUCINTLE
9. CEL=CELAYA
10. CHAL=CHALQUEÑO
11. CHAP=CHAPALOTE
12. CHAT=CHATINO

13. CHOA=CHOAPANECO
14. COM=COMITECO
15. CONE=CONEJO
16. CONI=CÓNICO
17. CONOR=CÓNICO NORTEÑO
18. COSCO=COSCOMATEPEC
19. CRISCHI=CRISTALINO DE CHIHUAHUA
20. DULJAL=DULCE DE JALISCO
21. DULNOR=DULCILLO DEL NOROESTE (=DULCILLO DE SONORA)
22. DB=DZIT BACAL
23. ELOSIN=ELOTERO DE SINALOA

24. ELOCO=ELOTES CÓNICOS
25. ELOCC=ELOTES OCCIDENTALES
26. GOR=GORDO
27. HAROC=HARINOSO DE OCHO
28. IMB=IMBRICADO
29. JALA=JALA (XALA)
30. MAAN=MAÍZ ANCHO
31. MDUL=MAÍZ DULCE (=DULJAL?)
32. MAI=MAIZÓN
33. MIX=MIXTECO
34. MOTO=MOTOCINTECO
35. MUS=MUSHITO

36. NAT=NAL-TEL
37. NATA=NAT-TEL DE ALTURA
38. NEG=NEGRITO
39. NEGCHI= NEGRITO DE CHIMALTEMANGO
40. OLOTI=OLOTILLO
41. OLO=OLOTÓN
42. ONA=ONAVEÑO
43. PALCHI=PALOMERO DE CHIHUAHUA
44. PALJAL=PALOMERO DE JALISCO
45. PALTOL=PALOMERO TOLUQUEÑO
46. PEPI=PEPITILLA
47. RATON=RATÓN

48. REV=REVENTADOR
49. SERJAL=SERRANO DE JALISCO
50. TABOCH=TABLILLA DE OCHO
51. TAB=TABLONCILLO
52. TABP=TABLONCILLO PERLA
53. TEH=TEHUA
54. TEP=TEPECINTLE
55. TUX=TUXPEÑO
56. TUX NOR=TUXPEÑO NORTEÑO
57. URU=URUAPEÑO
58. VAN=VANDEÑO
59. ZAM=ZAMORANO AMARILLO
60. ZCh=ZAPALOTE CHICO
61. ZG=ZAPALOTE GRANDE

Las siguientes descripciones de los grupos raciales de Maíces Nativos en México, con pequeñas modificaciones, han sido tomadas de Sánchez y Goodman (1992) y Sánchez (1993).

- El Grupo Cónico de la Mesa Central de México tiene las mazorcas en forma de cono con 14 a 20 hileras de granos. Los granos de 4 a 8 mm de ancho tienen textura que varía de harinosa a cristalina reventadora. Las plantas tienen espigas con pocas ramificaciones, las hojas son laxas, la vaina de la hoja muy pubescente y moradas (Sánchez, *et al.*, 1993) y sistema radicular débil propenso al acame.

- El Grupo Cónico del Noroeste (Grupo Sierra de Chihuahua), predomina en los Valles Altos de Chihuahua, Sonora, Durango, Jalisco, arriba de los 2000 metros. Sus plantas tienen de 1.4 a 2.0 m de altura, 12 a 14 hojas, florecen a los 50 a 55 días (precoces), espigas con cuatro a nueve ramificaciones, mazorcas de 14 a 20 cm delgadas con base angosta. Los granos son semiesféricos de 7 a 9 mm de largo y 4 a 6 mm de grueso y de textura cristalina y harinosa en las razas Azul, Bofo y Gordo.

- El Grupo Ocho Carreras se distribuye en las regiones de baja altura (0 a 1400 m) del noroccidente de México. Tiene plantas de 2.0 a 2.5 m de altura, espigas con 12 a 18 ramificaciones, 16 a 20 hojas, 70 a 80 días a floración, mazorcas con 8 a 12 carreras de 18 a 22 cm de largo (llegando a 30 cm o más en Jala y 14 cm en Bolita) y grano de 10 a 12 mm de ancho, de textura principalmente suave harinoso, y cristalino en Tabloncillo Perla, Onaveño y Reventador.

- El Grupo Tropical Dentado, incluye razas de gran valor en el mejoramiento genético, que en México se cultivan a altitudes bajas y medias. Las razas de éste grupo se caracterizan por tener plantas altas de 2.5 a 3.2 m con 20 a 25 hojas, espigas con muchas ramificaciones, 85 a 105 días a floración, mazorcas cilíndricas de 12 a 18 cm, con 12 a 16 carreras de granos de textura suave a semicristalina con indentación pronunciada.

- El Grupo Tardío (del Sur) también se distribuye en altitudes bajas y medias del Sur de México. Las plantas de éste grupo son altas con 3.2 a 3.8 m, tienen 24 a 28 hojas, la espiga muy ramificada con 20 a 40 ramificaciones, 95 a 115 días a floración, mazorcas largas de 18 a 22 cm con 10 a 14 hileras de granos, que tienen 8 a 11 mm de ancho y 9 a 13 mm de largo, de textura suave, semidentada a semicristalina.

- El Grupo Noroccidente incluye razas de altitudes medias y de transición entre Bajío 800 a 1500 m y Valles Altos 2000 a 2500 m, plantas de 1.9 a 3.5 m, espigas con 11 a 14 ramificaciones, mazorcas con 8 a 16 carreras de granos que varían según la raza de cristalinos, semicristalinos a harinosos.

- El Grupo Precoz del Pacífico reúne a razas de porte bajo, distribuidas principalmente a altitudes bajas desde Chiapas hasta Sonora, de granos cristalinos enjutos (dulce), pigmentados como el Chapalote y Elotero de Sinaloa, éste último con pericarpio coraneo y endospermo harinoso y los tipos semidentados Conejo, Zapalote y Ratón.

Una de las finalidades para tratar de estimar la prevalencia de los maíces nativos en la República Mexicana, y en particular en el norte semiárido, en la que ahora predomina la modalidad de agricultura con riego, es considerar áreas que pudieran elegirse para la posible investigación sobre la potencial contribución de híbridos transgénicos de maíz a la producción nacional. Por eso es importante definir cual es su distribución actual para evitar la introducción de transgenes en el germoplasma nativo de maíz, hasta que se genere la información sobre sus impacto en éste y sus parientes silvestres.

V. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El incremento en las vías de comunicación, ha permitido el acercamiento de las personas y facilitado la comercialización e intercambio de semillas de zonas cercanas y alejadas. Éste flujo de semillas hacia y entre las comunidades serranas

no es la excepción, y como resultado se puede observar la infiltración de híbridos y variedades a los maíces nativos. El riesgo de pérdida de los maíces nativos de Durango, que a través del tiempo fueron desplazados a la región serrana, no tiene como responsable exclusivo, la introducción desde hace 50 años de cultivares mejorados a los valles de producción intensiva, sino que incluye a otros como son la exposición a factores climáticos, la substitución por cultivos como frijol, avena, cebada y pastos forrajeros; además de demográficos como la migración de pobladores jóvenes, la avanzada edad de los custodios y de éste importante recurso fitogenético, que en el mediano plazo no tendrán a quien transferir los materiales y el conocimiento del cultivo del maíz. Los maíces nativos, además de sus cualidades de adaptación que hacen que sean producibles en situaciones precarias de las áreas de temporal.

La evolución dinámica de la sociedad, acompañada en la actualidad por una intensa corriente de innovaciones tecnológicas y biológicas, hacia una diferente calidad de vida, ha provocado y continua ejerciendo cambios socio-económicos, que impactan al agroecosistema, modificando los valores, usos y costumbres de los sistemas tradicionales y de los que ahora se perciben como modernos, perturbando el entorno local, regional, nacional e internacional.

Las regiones mega diversas que albergan a los centros de origen y a la excepcional riqueza biológica, como México, se ven negativamente impactadas por tales procesos y por el cambio climático, que alteran la distribución y abundancia relativa de los maíces nativos, de sus parientes silvestres y de otros organismos.

Un ingrediente positivo para paliar esta situación de deterioro generalizado de la biodiversidad, es el interés renovado de varias instancias nacionales e internacionales por crear conciencia ecológica, proteger la biosfera y aprovechar con un espíritu conservacionista los recursos fitogenéticos. Dentro de éstos los maíces nativos que han sido cimiento de los imperios Olmeca, Azteca, Maya e Inca y en la

actualidad el de los Estados Unidos de América, incrementa constantemente su valor estratégico a nivel regional, nacional e internacional.

Objetivo General

Conocer la diversidad y distribución geográfica actual de los Maíces Nativos y sus parientes silvestre Teocintle y *Trisacum* en Durango.

Objetivos particulares

1. Recolectar los maíces del estado de Durango.
2. Caracterizar e identificar a nivel de raza los maíces nativos de Durango.
3. Identificar poblaciones de Teocintle y *Tripsacum* en Durango.
4. Digitalizar la información de las hojas pasaporte para crear la base de datos de los maíces nativos de Durango en el sistema Biótica 5.0 desarrollado por la CONABIO.
5. Elaboración del mapa de distribución de las colectas obtenidas utilizando el sistema Biótica 5.0.
6. Contribuir a la conservación *ex situ*, depositando en el Banco Central de Recursos Genéticos del INIFAP la semilla de las muestras obtenidas.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Determinación de sitios de exploración y colecta. Para determinar los sitios de exploración, se consideraron las zonas de temporal, que es donde se siembran los maíces nativos. La selección de los lugares para realizar la exploración en busca de maíces nativos, se basó en la experiencia de las colectas realizadas anteriormente y en las estadísticas de la SAGARPA, considerando los municipios donde se sembró maíz en la modalidad de temporal en el ciclo primavera-verano en los años recientes (Cuadro 4).

Cuadro 4. Superficie sembrada (ha) con maíz grano en condiciones de temporal en municipios del estado de Durango. PV-2008

	Municipio	Superficie Sembrada (Ha)		Municipio	Superficie. Sembrada (Ha)
1	MEZQUITAL	17,596.00	19	NOMBRE DE DIOS	1,859.00
2	DURANGO	15,943.00	20	OTAEZ	1,633.00
3	SANTIAGO PAPASQUIARO	13,120.00	21	CANELAS	1,500.00
4	CANATLAN	12,418.00	22	CONETO DE COMONFORT	1,456.00
5	NUEVO IDEAL	8,212.00	23	PANUCO DE CORONADO	1,314.00
6	INDE	8,020.00	24	SUCHIL	990.00
7	TAMAZULA	7,428.00	25	PEÑON BLANCO	985.00
8	SAN JUAN DEL RIO	6,851.00	26	SANTA CLARA	850.00
9	ORO EL	6,830.00	27	POANAS	658.00
10	SAN BERNARDO	6,120.00	28	VICENTE GUERRERO	578.00
11	SAN DIMAS	5,000.00	29	GUADALUPE VICTORIA	235.00
12	PUEBLO NUEVO	4,871.00		TOTAL	146,773.00
13	VILLA OCAMPO	4,839.00			
14	TEPEHUANES	4,600.00			
15	VILLA HIDALGO	4,537.00			
16	CUENCAME	3,670.00			
17	GUANACEVI	2,760.00			

2. Exploración y Recolectas. Se formaron dos equipos de trabajo para la colecta: el equipo 1 constituido por el M.C. Adán Castillo Rosales y el Ing. Jorge Romero Vázquez, y el equipo 2 constituido por el M.C. Humberto Sánchez Martínez y el Ing. Saúl Huchin Alarcón. Se consideraron los siguientes aspectos para el trabajo de campo y la recolecta de maíz:

- a. La cantidad de colectas por sitio de muestreo se determinó de acuerdo a la diversidad del germoplasma sembrado: variación inter-racial, usos, tiempo de sembrado por el agricultor y a la variación en el ambiente en que se siembra.
- b. En cada colecta se obtuvieron de 20 a 50 mazorcas, y en algunos casos semilla, representativas de la diversidad genética de cada maíz nativo existente en la

comunidad. Se pagó por las muestras a \$2.00 por mazorca, y se obtuvo un recibo firmado para comprobar el gasto.

- c. Se recabó información sobre el manejo, uso y preferencias de los agricultores en las hojas de pasaporte.

Tomando en cuenta las condiciones geográficas, se decidió realizar doce rutas de colecta (Cuadro 5)

Cuadro 5. Rutas de colecta en Durango.

NUM	RUTA	POBLADOS
1	Durango – Mezquital	Lerdo de Tejada y Aquiles Serdan, Pino Suarez, San Francisco Del Manzanal, Mariano Matamoros y 18 de Marzo, Boca Del Mezquital, Mariano Matamoros, Nicolas Romero, Tomas Urbina, Pino Suarez, Valle Florido, Manzanal, Ignacio Lopez Rayón, Plan de Ayala y Aquiles Serdan.
2	Durango-Vicente Guerrero	Nombre de Dios, San José de la Parrilla, San Francisco Javier, Suchil, Vicente Guerrero, La Joya, Gabriel Hernandez.
3	Guadalupe Victoria-Ramón Corona	Gpe. Victoria, Jose María Pino Suarez, J. Gpe. Rodriguez, Felipe Carrillo Puerto, Antonio Amaro, Dos de Abril y Cuauhtemoc. La Purisima.
4	Guadalupe Victoria-Emiliano Zapata	Ignacio Allende, Emiliano Zapata, San Jose Nazareno y San Angel, Dgo
5	Francisco I. Madero-Panuco de Coronado	Francisco I. Madero, Francisco R. Serrano, Ignacio Zaragoza, Panuco de Coronado, Franciasco Javier Mina, Adolfo López mateos, Hermenegildo Galeana.
6	Durango-Ricardo Flores Magón	Venuastiano Carranza, Ricardo Flores Magón.
7	Durango-Canatlán	
8	Canatlán Santiago Papasquiaro	Canatlan, El Pozole, Santa Teresa, La Cieneguita, Los Lirios, Santa Susana, La Soledad, Guatimapé, Esfuerzos Unidos, Nuevo Porvenir, Valle Hermoso, Libertadores Del Llano, Fuente Del Llano, Chapala, Valle Redondo, Once de Marzo, Conetos de comonfort, Cartagena, Nuevo Ideal, Pinos Altos, Las Palmas, José María Morelos, palestina, Santa Tereza, Santiago Papasquiaro, Los Herrera, Corralejo, Los Pascuales, Tepehuanes, Guanacevi
9	Durango-Rodeo	Bruno Martínez, Medina, Dolores Hidalgo, Miguel Hidalgo, Diez de Octubre, San Agustin de Ocampo, Cienega Grande, El resbalon. San Juan Del Rio, Atotonilco, Fco. Primo de Verdad, Fco Zarco, Linares Del Rio, Higueras, San Antonio, Rodeo, El parian, Heroes de México, Las Animas, Santa Barbara, Ojo de Agua, Abasolo, Guadalupe, Jesús González Ortega, Niños Héroes, Tres Hermanos, El Casco, Terreritos, Revolución, Santa Teresa,

		Torreón de Cañas, Las Nieves, Ocampo
10	Tlahualilo-San Pedro del Gallo	Tlahualilo, Mapimi, San Pedro del Gallo, San Luis del Cordero, Nazas y Cuencamé
11	Tlahualilo-San Juan de Guadalupe	Tlahualilo, Mapimi y Gómez Palacios,
12	Durango-Villa Unión	Nombre de Dios, Amado Nervo, Tuitan, 18 de Agosto, Villa Unión, Cieneguilla, La Ochoa, Orizaba, Potosí

El área geográfica considerada en este estudio abarcó 17 municipios y 104 localidades. La siembra y desarrollo del maíz del ciclo primavera-verano en la modalidad de temporal, ocurren de mayo a noviembre en el área de estudio, por lo que se programaron las colectas en noviembre, diciembre y enero.

Cuadro 6. Entrevista con productores visitados durante el mes de noviembre del 2008.

Núm.	Fecha de entrevista	Nombre del agricultor	Localidad
1	03/11/08	Manuel Santillán S.	Gabino Santillán
2	03/11/08	Teresa Ávila	Plan de Ayala
3	03/11/08	Lucio Montelongo	Plan de Ayala
4	03/11/08	Rubén Quirino	Plan de Ayala
5	03/11/08	Ernesto Castrejón	Plan de Ayala
6	03/11/08	Luis Roberto Rosales	Pino Suárez
7	03/11/08	Juan Manuel Montelongo	Tomas Urbina
8	03/11/08	Ernesto Pérez	Tomas Urbina
9	03/11/08	Jesús Flores	Tomas Urbina
10	03/11/08	Juan Cervantes de la Cruz	Valle Florido
11	03/11/08	Antonio Conde	Nicolás Romero
12	04/11/08	Amado Cital	Lázaro Cárdenas
13	04/11/08	Aurelio González	Lázaro Cárdenas
14	04/11/08	Albino Olivas	Lázaro Cárdenas
15	04/11/08	Anselmo Mancha	Ignacio Zaragoza
16	04/11/08	Luisa Valles	Ignacio Zaragoza
17	04/11/08	Francisco Mancha Loera	Ignacio Zaragoza
18	04/11/08	Reinaldo Vela Rentaría	Panuco de Coronado
19	05/11/08	Felipe Arce Rosales	San José de la Parilla
20	05/11/08	José Corrales Gutiérrez	San José de la Parilla
21	05/11/08	Roberto Carrillo Ruiz	Graseros
22	05/11/08	José R. Castro Flores	Suchil

Cuadro 7. Entrevista con productores visitados durante el mes de diciembre del 2008.

NUM.	FECHA DE ENTREVISTA	NOMBRE DEL AGRICULTOR	LOCALIDAD
------	---------------------	-----------------------	-----------

23	18/12/08	Juan Esparza Pérez	J. Guadalupe Rodríguez
24	18/12/08	Manuel Alanís	J. Guadalupe Rodríguez
25	18/12/08	Trinidad Coronado	J. Guadalupe Rodríguez
26	18/12/08	Miguel Ángel Barrios	Felipe Carrillo Puerto
27	18/12/08	Cirilo López	Felipe Carrillo Puerto
28	18/12/08	Armando Páez	Antonio Amaro
29	18/12/08	Perfecto Salazar	2 de Abril
30	18/12/08	Arnulfo Frayre	2 de Abril
31	18/12/08	Eduardo Gaucín	Cuauhtemoc
32	18/12/08	Manuel Carrillo	Cuauhtemoc
33	18/12/08	María Cruz Ibarra	Cuauhtemoc
34	18/12/08	Juan García	San Pedro de los García
35	18/12/08	Jesús Rivas	San Pedro de los García
36	18/12/08	José Alvarado	San Pedro de los García
37	29/12/08	Juan Morales	Morcillo
38	29/12/08	Cuauhtemoc Aguilar	Morcillo
39	29/12/08	Modesto Leyva	San José del Molino
40	29/12/08	Guadalupe Loera	San José del Molino
41	29/12/08	Roberto Ortega	Juan B. Ceballos
42	29/12/08	José Ramírez	El Carmen
43	29/12/08	Félix Chávez	El Carmen
44	29/12/08	Carlos Chávez	El Carmen
45	29/12/08	Jesús Ramírez Parada	El Carmen
46	29/12/08	Trinidad Aguirre	22 De Mayo
47	29/12/08	Pascual Márquez	Benjamín Aranda
48	29/12/08	Miguel Meza	Benjamín Aranda
49	30/12/08	Guadalupe Valencia	Cerro Gordo
50	30/12/08	Carmelo Frayre Gardea	Nicolás Bravo
51	30/12/08	Santana Barrón Rangel	Colonia Anahuac
52	30/12/08	Eleuterio Rivas	Venustiano Carranza
53	30/12/08	Ernesto Berúmen	Ricardo Flores Magon

Cuadro 8. Entrevista con productores visitados durante el mes de enero del 2008.

NUM.	FECHA DE ENTREVISTA	NOMBRE DEL AGRICULTOR	LOCALIDAD
54	05/01/09	Agustín Najera	Pino Suárez
55	05/01/09	Cruz Oliveros	Pino Suárez
56	05/01/09	Luis Conde	Pino Suárez
57	05/01/09	José Guadalupe Gallardo González	San Francisco del Manzanal
58	05/01/09	Teódulo Rodríguez González	Mariano Matamoros
59	05/01/09	Jaime García	18 de Marzo
60	05/01/09	Virginio Segovia	18 de Marzo
61	05/01/09	Jesús Covarrubias	Boca del Mezquital
62	06/01/09	Jesús Vargas	Paura
63	06/01/09	Raymundo Escalante	Santa Gertrudis
64	06/01/09	Rogelio Rodríguez	Santa Gertrudis

65	06/01/09	Delfino Quintero	Santa Gertrudis
66	06/01/09	Pedro Guzmán Villa	La China
67	06/01/09	Ignacio Olivas Cabrera	La China
68	06/01/09	Donaciano Mendoza	Mezquital
69	06/01/09	Rafael García Calderón	Mezquital
70	06/01/09	Andrés Contreras	La Leonera
71	06/01/09	Celso Luna	El Refugio
72	06/01/09	Eduardo Gutiérrez	El Refugio
73	06/01/09	José Soto	Col. Felipe Ángeles
74	19/01/09	Isabel Rodríguez Morales	15 de Septiembre
75	19/01/09	Carlos Jaramillo	15 de Septiembre

Cuadro 9. Entrevista con productores visitados durante el mes de febrero del 2008.

NUM.	FECHA DE ENTREVISTA	NOMBRE DEL AGRICULTOR	LOCALIDAD
76	04/02/09	Maximino Villarreal	Nogales
77	04/02/09	José Barrera	Nogales
78	04/02/09	Asunción Hernández	Nogales
79	04/02/09	Jesús Martínez Gamiz	Nogales
80	04/02/09	Manuel Avilés	Martín López
81	04/02/09	Luis García	Martín López
82	04/02/09	Martín Aldama	Martín López
83	04/02/09	Adolfo Ortega	San José de Gracia
84	04/02/09	José Antogil Contreras González	San José de Gracia
85	04/02/09	Daniel Santos	San José de Gracia
86	04/02/09	Javier Betancourt	San José de Gracia
87	04/02/09	Gerardo Quezada Morales	La Sauceda
88	04/02/09	Gaspar Chávez Adame	Francisco Zarco
89	04/02/09	Nicasio Medrano Zamudio	El Progreso
90	04/02/09	Luis Puga	Los Lirios
91	04/02/09	Luis Segovia Hernández	Los Lirios
92	04/02/09	Marcelino Quiñónez Blanco	Arnulfo R.Gómez
93	04/02/09	Enrique Páez	Arnulfo R.Gómez
94	04/02/09	Luis Salazar	La Soledad
95	04/02/09	Juan Carlos Medina	La Soledad
96	05/02/09	Felipe Chávez Barragán	Guatimape
97	05/02/09	Gustavo Martínez Díaz	Libertadores del Llano
98	05/02/09	Luis Gómez Díaz	Santiaguillo
99	05/02/09	Guadalupe Arzola Amaya	Chapala
100	05/02/09	Manuel López Campos	Valle Florido
101	05/02/09	Alberto Parra García	11 de Marzo
102	05/02/09	Armando Castro	11 de Marzo
103	05/02/09	Martín Soto Soto	Melchor Ocampo
104	05/02/09	Candelario Burciaga Hernández	Melchor Ocampo
105	05/02/09	Enrique Leal	Melchor Ocampo
106	05/02/09	Laurencio Rosales	Melchor Ocampo
107	05/02/09	Vicente Chávez	Melchor Ocampo
108	05/02/09	José Quiñónez	Melchor Ocampo

109	05/02/09	Juan Valdez	San José de Morillitos
110	05/02/09	Vicente Parra Quiñónez	San Miguel de Allende
111	05/02/09	Leopoldo Soto Soto	Dr. Castillo del Valle
112	06/02/09	Manuel Márquez Pineda	Buena Unión
113	06/02/09	José Rivera Jiménez	Benito Juárez
114	06/02/09	Nemesio Pineda Bermúdez	Benito Juárez
115	06/02/09	Aurelio Lechuga	Providencia
116	06/02/09	Cesáreo Lechuga Muro	Providencia
117	06/02/09	Lorenzo Villanueva Pacheco	San Ignacio
118	06/02/09	Damián Ledesma	San Ignacio
119	06/02/09	José Luis Corral	El Salvador
120	06/02/09	Leopoldo Carrera	Palestina
121	06/02/09	Jesús Medrano	Palestina

3. Caracterización de las colectas. Cuando fue posible visitar los lotes de producción, se tomaron datos de planta considerados en la hoja de pasaporte. Las características cualitativas y cuantitativas de mazorca y grano, se midieron en gabinete con el apoyo de un ayudante y de un auxiliar, y se capturaron en tablas anexas al Sistema Biótica 5.0. Para este caso se midieron 10 mazorcas y 10 semillas por mazorca. Las características medidas fueron: longitud de mazorca, diámetro de mazorca, diámetro de olote, cantidad hileras por mazorca, cantidad de grano por hilera, longitud de grano, grosor del grano, anchura del grano, volumen de 100 granos, peso seco de 100 granos, diámetro/longitud de la mazorca, anchura/longitud del grano, grosor/anchura del grano, color del grano, textura del grano, forma de la mazorca y color del olote.

4. Identificación. La clasificación racial se realizó con el apoyo del Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, investigador en el área de recursos genéticos y responsable del Banco de Germoplasma de Maíz del INIFAP. Esta se hizo en base a la experiencia de los investigadores participantes con el auxilio de las publicaciones correspondientes como Wellhausen *et al*, 1951.

5. Bases de Datos. La información de la hoja de pasaporte se incorporó al Sistema Biótica 5.0, en una base de datos de colectas de maíces nativos del CIRNOC, que incluyó una sección de Access, fotografías de cada muestra y un mapa generado en

el SIG del mismo sistema, con la distribución de las muestras colectadas en el estado de Durango.

6. Conservación *ex situ*. Las colectas se depositaron en el Banco Central de Germoplasma de Maíz del INIFAP.

VII. RESULTADOS

IDENTIFICACIÓN RACIAL

Con el apoyo del Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, se realizó la identificación racial el 6 de abril de 2009, de las 151 muestras obtenidas en Durango. La clasificación resultante se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 10. Determinación racial de las colectas de maíz de Durango.

NÚMERO DE ORDEN	NUMERO COLECTA	RAZA PRINCIPAL	RAZA SECUNDARIA
1	ACR1	Celaya	Tuxpeño Norteño
2	ACR2	Bolita	
3	ACR3	Celaya	Cónico Norteño
4	ACR4	Ratón	Bolita
5	ACR5	Cónico Norteño	Celaya
6	ACR6	Cónico Norteño	
7	ACR7	Cónico Norteño	Ratón
8	ACR8	Ratón	
9	ACR9	Cónico Norteño	Bolita
10	ACR10	Cónico Norteño	Ratón
11	ACR11	Tuxpeño Norteño	Celaya
12	ACR12	Tuxpeño Norteño	
13	ACR13	Tuxpeño Norteño	Ratón
14	ACR14	Tuxpeño Norteño	Bolita
15	ACR15	Bolita	
16	ACR16	Cónico Norteño	Tuxpeño Norteño
17	ACR17	Cónico Norteño	Celaya
18	ACR18	Celaya	Cónico Norteño
19	ACR19	Cónico Norteño	Ratón
20	ACR20	Cónico Norteño	
21	ACR21	Cónico Norteño	Pepitilla
22	ACR22	Tuxpeño Norteño	Celaya
23	ACR23	Cónico Norteño	Pepitilla
24	ACR24	Cónico Norteño	
25	ACR25	Cónico Norteño	Ratón

26	ACR26	Cónico Norteño	
27	ACR27	Celaya	Cónico Norteño
28	ACR28	Tabloncillo	Elotes Occidentales
29	ACR29	Tuxpeño	Celaya
30	ACR30	Cónico Norteño	
31	ACR31	Cónico Norteño	Pepitilla
32	ACR32	Cónico Norteño	
33	ACR33	Cónico Norteño	
34	ACR34	Cónico Norteño	
35	ACR35	Cónico Norteño	Celaya
36	ACR36	Cónico Norteño	
37	ACR37	Cónico Norteño	
38	ACR38	Cónico Norteño	Celaya
39	ACR39	Cónico Norteño	
40	ACR40	Cónico Norteño	Ratón
41	ACR41	Cónico Norteño	Bolita
42	ACR42	Cónico Norteño	
43	ACR43	Cónico Norteño	
44	ACR44	Cónico Norteño	Pepitilla
45	ACR45	Cónico Norteño	Celaya
46	ACR46	Cónico Norteño	Bolita
47	ACR47	Cónico Norteño	
48	ACR48	Cónico Norteño	
49	ACR49	Cónico Norteño	Ratón
50	ACR50	Cónico Norteño	Celaya
51	ACR51	Cónico Norteño	
52	ACR52	Cónico Norteño	
53	ACR53	Cónico Norteño	Ratón
54	ACR54	Cónico Norteño	
55	ACR55	Bolita	Cónico Norteño
56	ACR56	Cónico Norteño	Bolita
57	ACR57	Cónico Norteño	Bolita
58	ACR58	Ratón	
59	ACR59	Cónico Norteño	Pepitilla
60	ACR60	Celaya	Tuxpeño Norteño
61	ACR61	Cónico Norteño	Ratón
62	ACR62	Celaya	Tuxpeño Norteño
63	ACR63	Celaya	Bolita
64	ACR64	Bolita	Celaya
65	ACR65	Cónico Norteño	Celaya
66	ACR66	Cónico Norteño	Elotes Occidentales
67	ACR67	Cónico Norteño	Ratón
68	ACR68	Cónico Norteño	Celaya
69	ACR69	Cónico Norteño	Ratón
70	ACR70	Cónico Norteño	
71	ACR71	Cónico Norteño	
72	ACR72	Cónico Norteño	Ratón
73	ACR73	Cónico Norteño	Ratón
74	ACR74	Cónico Norteño	

75	ACR75	Tuxpeño Norteño	Ratón
76	ACR76	Bolita	Celaya
77	ACR77	Cónico Norteño	Pepitilla
78	ACR78	Cónico Norteño	Ratón
79	ACR79	Cónico Norteño	Ratón
80	ACR80	Cónico Norteño	
81	ACR81	Cónico Norteño	Bolita
82	ACR82	Tuxpeño Norteño	Cónico Norteño
83	ACR83	Cónico Norteño	Pepitilla
84	ACR84	Cónico Norteño	
85	ACR85	Cónico Norteño	Celaya
86	ACR86	Cónico Norteño	
87	ACR87	Cónico Norteño	
88	ACR88	Cónico Norteño	Ratón
89	ACR89	Cónico Norteño	Tuxpeño Norteño
90	ACR90	Cónico Norteño	
91	ACR91	Cónico Norteño	
92	ACR92	Cónico Norteño	Pepitilla
93	ACR93	Cónico Norteño	
94	ACR94	Cónico Norteño	
95	ACR95	Cónico Norteño	
96	ACR96	Cónico Norteño	
97	ACR97	Cónico Norteño	
98	ACR98	Cónico Norteño	Tuxpeño
99	ACR99	Cónico Norteño	
100	ACR100	Cónico Norteño	
101	ACR101	Cónico Norteño	Celaya
102	ACR102	Cónico Norteño	
103	ACR103	Bolita	Celaya
104	ACR104	Cónico Norteño	Ratón
105	ACR105	Cónico Norteño	Ratón
106	ACR106	Cónico Norteño	
107	ACR107	Cónico Norteño	
108	ACR108	Cónico Norteño	
109	ACR109	Cónico Norteño	
110	ACR110	Celaya	Cónico Norteño
111	ACR111	Cónico Norteño	Celaya
112	ACR112	Tuxpeño Norteño	Cónico Norteño
113	ACR113	Tuxpeño Norteño	Cónico Norteño
114	ACR114	Cónico Norteño	Celaya
115	ACR115	Bolita	Cónico Norteño
116	ACR116	Celaya	Ratón
117	ACR117	Celaya	Cónico Norteño
118	ACR118	Cónico Norteño	Bolita
119	ACR119	Cónico Norteño	Ratón
120	ACR120	Cónico Norteño	Ratón
121	ACR121	Ratón	Cónico Norteño
122	ACR122	Ratón	
123	ACR123	Ratón	

124	ACR124	Celaya	Cónico Norteño
125	ACR125	Celaya	
126	ACR126	Celaya	Ratón
127	SHA,HSM1	Celaya	Tuxpeño
128	SHA,HSM2	Celaya	
129	SHA,HSM3	Ratón	
130	SHA,HSM4	Celaya	
131	SHA,HSM5	Tuxpeño Norteño	Celaya
132	SHA,HSM6	Tuxpeño Norteño	
133	SHA,HSM7	Celaya	Tuxpeño
134	SHA,HSM8	Celaya	Cónico Norteño
135	SHA,HSM9	Tuxpeño Norteño	
136	SHA,HSM10	Celaya	Bolita
137	SHA,HSM11	Ratón	
138	SHA,HSM12	Celaya	
139	SHA,HSM13	Celaya	Tuxpeño Norteño
140	SHA,HSM14	Ratón	Celaya
141	SHA,HSM15	Ratón	Tuxpeño Norteño
142	SHA,HSM16	Tuxpeño Norteño	Ratón
143	SHA,HSM17	Ratón	Cónico Norteño
144	SHA,HSM18	Tuxpeño Norteño	Ratón
145	SHA,HSM19	Celaya	
146	SHA,HSM20	Ratón	Tuxpeño Norteño
147	SHA,HSM21	Ratón	Celaya
148	SHA,HSM22	Ratón	Tuxpeño Norteño
149	SHA,HSM23	Celaya	Ratón
150	SHA,HSM24	Ratón	
151	SHA,HSM25	Celaya	Tuxpeño Norteño

Cuadro 11. Colectas por raza principal y secundaria.

NUM.	RAZA	NO. DE COLECTAS	
		RAZA PRINCIPAL	RAZA SECUNDARIA
1	Cónico Norteño	89	14
2	Celaya	24	21
3	Ratón	15	26
4	Tuxpeño Norteño	14	10
5	Bolita	7	11
6	Tuxpeño	1	3
7	Tabloncillo	1	0
8	Pepitilla	0	8
	Elotes Occidentales	0	2

	SUMA	151	95
--	-------------	------------	-----------

Se colectaron 151 muestras con 146 productores, detectándose la presencia de siete razas de maíz, predominando la raza Cónico Norteño en 89 muestras, Celaya en 24, Ratón en 15, Tuxpeño Norteño en 14 y Bolita en siete. Por lo general en la mayoría de las muestras (95) se detectó la presencia de más de una raza (raza secundaria). Las razas Pepitilla y Elotes Occidentales se detectaron como razas secundarias en ocho y dos muestras respectivamente. La raza Cónico Norteño está distribuida en 11 de los 17 municipios colectados (Canatlán, Nuevo Ideal, Durango, Guadalupe Victoria, Cuencamé, San Juan del Río, Santiago Papasquiari, Mezquital, Súcil, Vicente Guerrero y Nombre de Dios). La raza Celaya se distribuye en 11 municipios (Mapimí, San Pedro del Gallo, San Juan del Río, Mezquital, Rodeo, Durango, Guadalupe Victoria, Cuencamé, San Juan de Guadalupe, Gómez Palacio y Tlahualilo). La raza Ratón, se detectó en ocho municipios (San Juan del Río, San Juan de Guadalupe, Durango, Mapimí, Gómez Palacio, Tlahualilo, Nombre de Dios y San Pedro del Gallo). La raza Tuxpeño Norteño en ocho municipios (Nombre de Dios, San Juan del Río, Mapimí, San Juan de Guadalupe, Guadalupe Victoria, Canatlán, Nuevo Ideal y San Pedro del Gallo). La Raza Bolita en cinco municipios (Durango, Canatlán, San Juan del Río, Nombre de Dios y Mezquital). Las Razas Tuxpeño y Tabloncillo, solamente se detectaron en una colecta en el municipio de Guadalupe Victoria, con un productor, el cual menciona que fue una introducción que hizo de otra región del país. Los municipios con la mayor diversidad de razas detectadas fueron: Guadalupe Victoria (Cónico Norteño, Celaya, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño y Tabloncillo), San Juan del Río (Cónico Norteño, Ratón, Celaya, Tuxpeño Norteño y Bolita), Durango (Cónico Norteño, Ratón, Bolita y Celaya), y Nombre de Dios (Tuxpeño Norteño, Cónico Norteño, Bolita y Ratón).

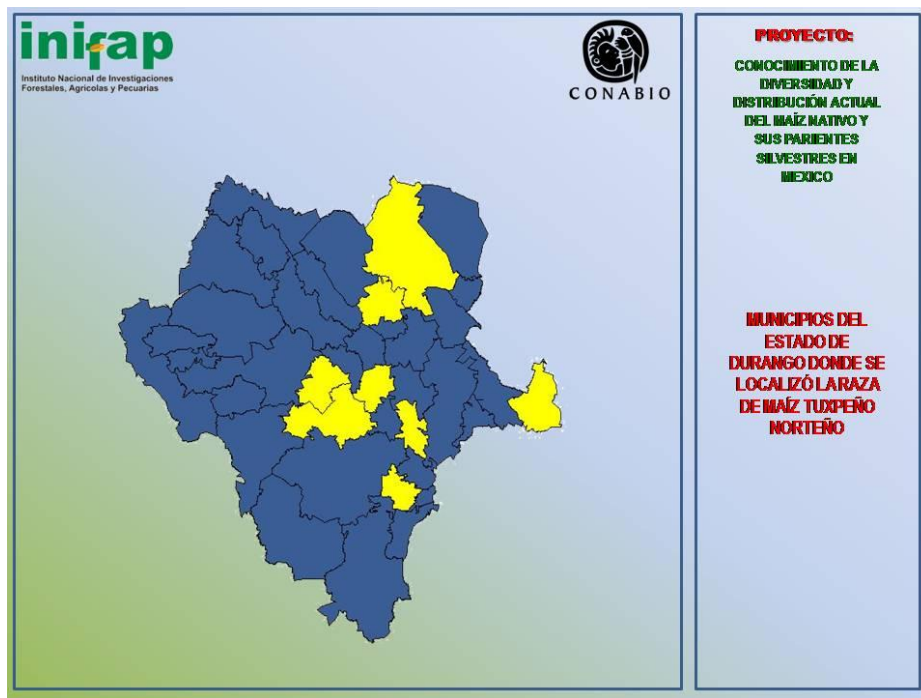


Figura 1. Distribución municipal de la raza Tuxpeño Norteño.

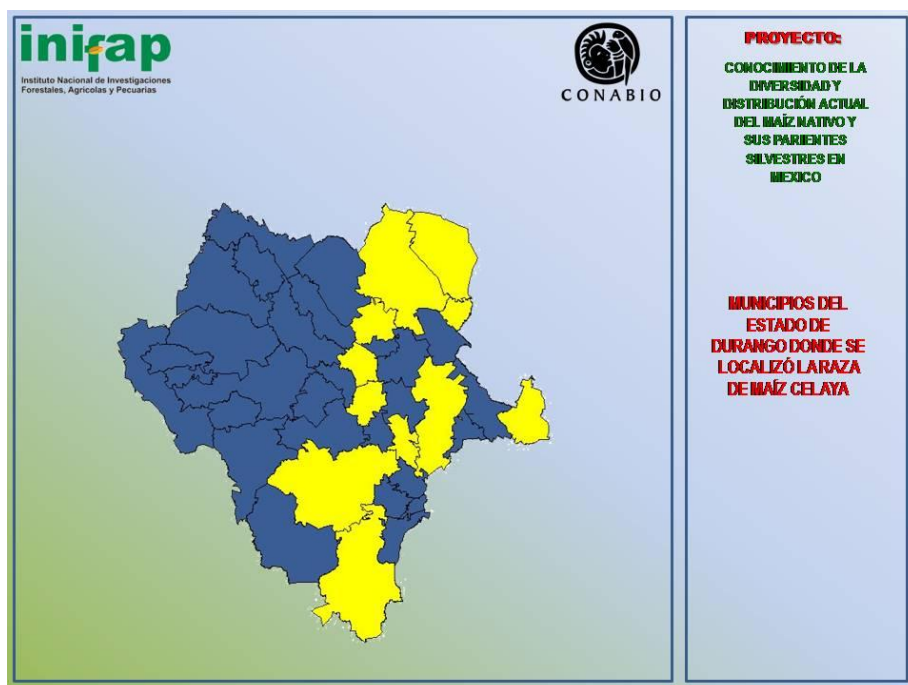


Figura 2. Distribución municipal de la raza Celaya.

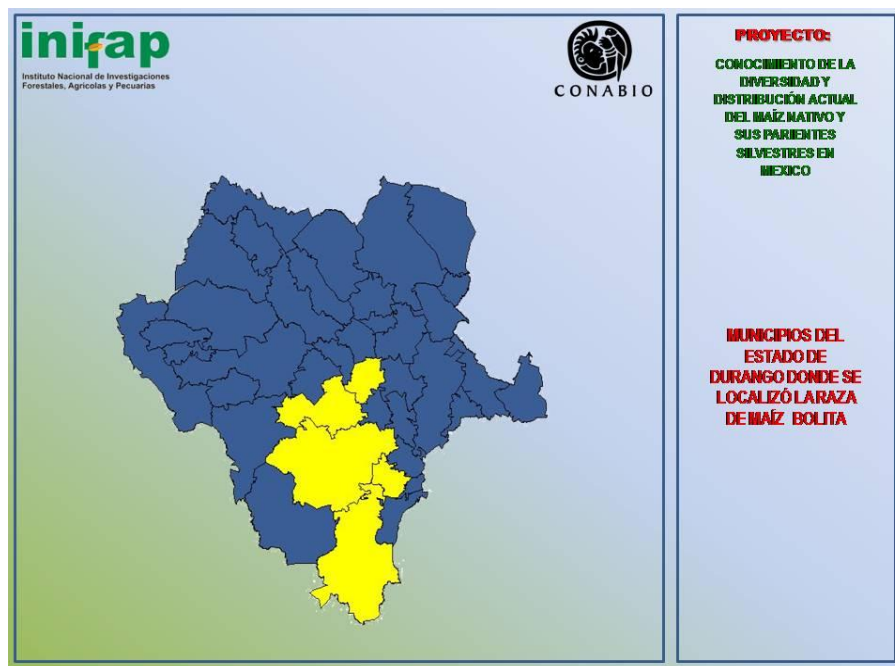


Figura 3. Distribución municipal de la raza Bolita.

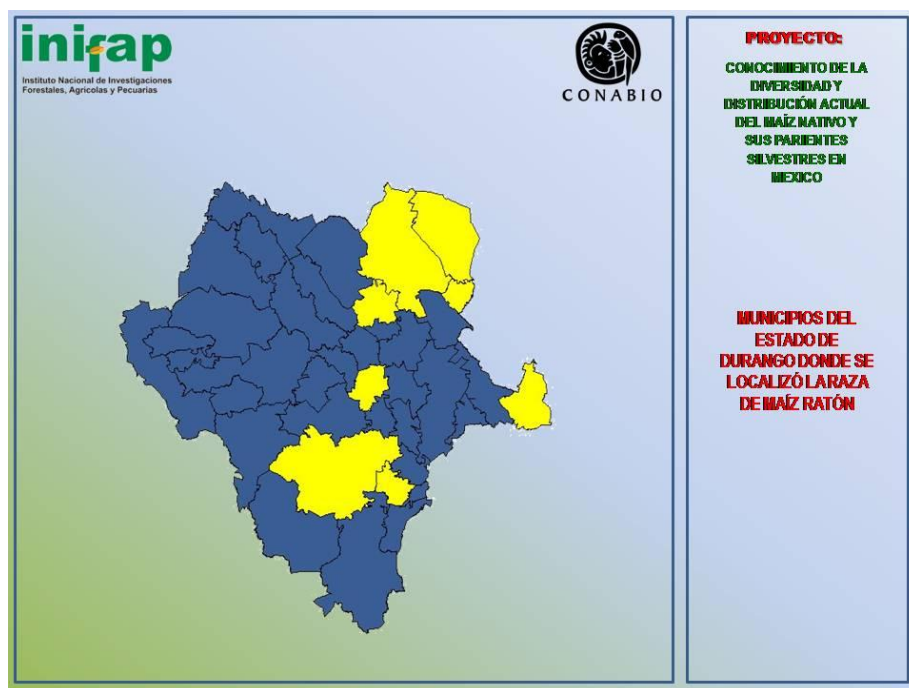


Figura 4. Distribución municipal de la raza Ratón.

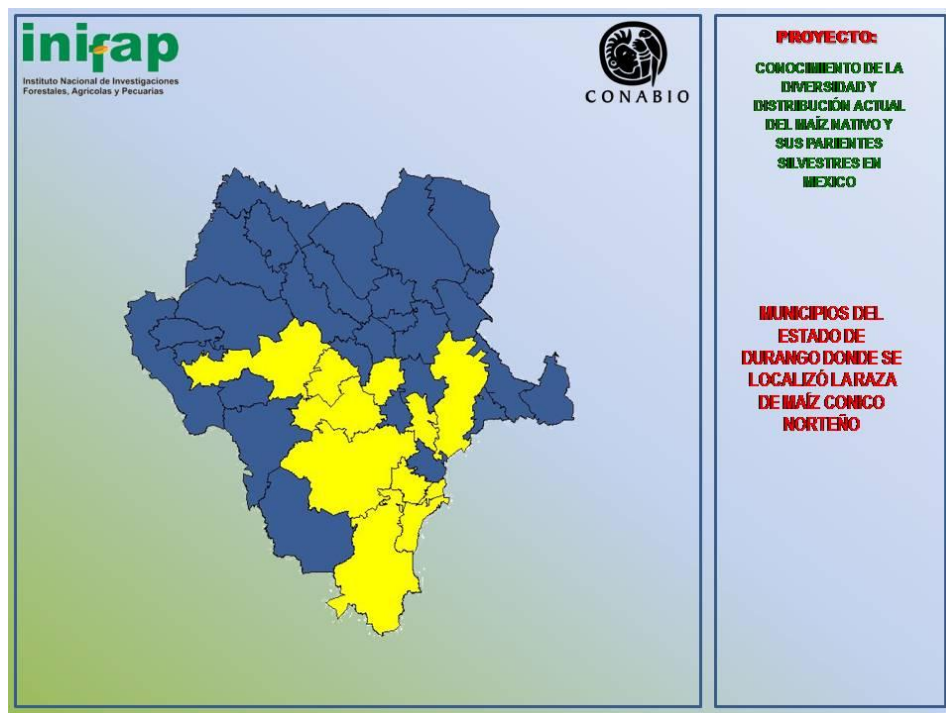


Figura 5. Distribución municipal de la raza Cónico Norteño.

CUADRO 12. Relación de colectas de maíces nativos realizadas del 3 de Noviembre de 2008 al 13 de febrero de 2009 en el estado de Durango.

No. DE COLECTA	NOMBRE COMÚN	FECHA DE COLECTA	No. DE MAZORCAS	NOMBRE DEL AGRICULTOR	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTURA MSNM
ACR1	Argentino	03/11/08	50	Manuel González Simental	Ejido Felipe Ángeles	Durango	23° 55' 5.4"	104° 31' 48.7"	1786
ACR2	Pepitillo	03/11/08	50	Ernesto Pérez Valles	Tomás Urbina	Durango	23° 52' 40.5"	104° 28' 24.8"	1913
ACR3	Criollo temporal	03/11/08	50	Antonio Conde Ortiz	Nicolás Romero	Durango	23° 46' 47.2"	104° 29' 10.7"	2008
ACR4	Criollo temporal	04/11/08	50	Abel García Chávez	Ignacio Zaragoza	Pánuco de Coronado	24° 27' 49.3"	104° 21' 10.1"	2040
ACR5	Criollo temporal	04/11/08	50	Francisco Mancha Loera	Ignacio Zaragoza	Pánuco de Coronado	24° 28' 45.5"	104° 20' 23.7"	2072
ACR6	Aguardientado	04/11/08	50	Reynaldo Vela Rentaría	Pánuco de Coronado	Pánuco de Coronado	24° 30' 45.0"	104° 23' 19.7"	2072
ACR7	Criollo pinto	05/11/08	50	Felipe Arce Rosales	San José de la Parilla	Nombre de Dios	23° 48' 12.7"	104° 07' 11.2"	1923
ACR8	Criollo temporal	05/11/08	50	José Corrales Gutiérrez	San José de la Parilla	Nombre de Dios	23° 48' 11.9"	104° 07' 12.1"	1937
ACR9	Criollo temporal	05/11/08	50	Roberto Carrillo Ruiz	Graseros	Vicente Guerrero	23° 44' 28.2"	104° 00' 21.9"	1938
ACR10	Criollo temporal	05/11/08	50	José R. Castro Flores	Suchil	Suchil	23° 38' 54.8"	103° 56' 20.8"	2018
ACR11	Criollo de temporal	15/11/08	50	Fernando Colon Navarrete	El Molino del Pueblo	Nombre de Dios	23° 52' 56.7"	104° 14' 57.3"	1746
ACR12	Maíz Criollo	15/11/08	50	Fernando Revilla Celis	Segundo Molino del Pueblo	Nombre de Dios	23° 53' 36.9"	104° 14' 49.4"	1786
ACR13	Criollo	15/11/08	50	Abundio Gamiz Irigoyen	San José de Tuitan	Nombre de Dios	23° 59' 57.2"	104° 13' 15.4"	1883
ACR14	Criollo de temporal	15/11/08	50	Julio Cesar Ochoa Cisneros	San José de Tuitan	Nombre de Dios	24° 00' 58.3"	104° 16' 10.2"	1880
ACR15	Muelón	6/12/08	50	Arturo López Simental	El Llano	Nombre de Dios	23° 53' 46.8"	104° 15' 58"	1710
ACR16	Maíz temporal de 3.5 meses	16/12/08	50	José Julián Hernández Cháirez	Ignacio Allende	Guadalupe Victoria	24° 28' 25.7"	104° 00' 10.0"	1927
ACR17	Maíz temporal de 3.5 meses	16/12/08	50	Amador Puentes Ramírez	Ejido Emiliano Zapata	Cuencamé	24° 26' 13.1"	103° 51' 45.5"	2054
ACR18	Criollo de 4 meses	16/12/08	50	Manuel de Jesús Robles Álvarez	Ejido Emiliano Zapata	Cuencamé	24° 26' 15.8"	103° 53' 21.5"	2043
ACR19	Criollo de temporal	16/12/08	50	Alfredo Yáñez Martínez	Juan Aldama	Guadalupe Victoria	24° 26' 41.6"	104° 11' 20.4"	2048
ACR20	Criollo de temporal	16/12/08	50	María Josefina Betancourt Ortega	Juan Aldama	Guadalupe Victoria	24° 26' 41.6"	104° 11' 20.4"	2048
ACR21	Criollo de temporal	16/12/08	50	Gerardo Saucedo Márquez	Jose Maria Pino Suarez	Guadalupe Victoria	24° 23' 1.9"	104° 04' 27.4"	1992
ACR22	Criollo de temporal	16/12/08	50	Jesús Herrera Jáquez	San José de los Herrera	Guadalupe Victoria	24° 19' 54.3"	104° 03' 53.4"	2027
ACR23	Criollo madero	17/12/08	50	Manuel Santillán Salas	Gabino Santillán	Durango	23° 58' 33.3"	104° 34' 29.1"	1851
ACR24	Criollo amarillo	22/12/08	50	José Trinidad Coronado	J. Guadalupe Rodríguez	Guadalupe Victoria.	24° 19' 11.6"	104° 05' 1.5"	2034
ACR25	Criollo de 3 mese	22/12/08	50	Anastacio Hernández Guardado	J. Guadalupe Rodríguez	Guadalupe Victoria	24° 18' 56.4"	104° 04' 52.0"	2037
ACR26	Maíz temporal de 3 meses	22/12/08	50	Humberto Vázquez Arroyo	Felipe Carrillo Puerto	Guadalupe Victoria	24° 20' 20.4"	104° 00' 37.3"	2052
ACR27	Temporal de 4 meses	22/12/08	50	Gabriel Martínez Montes	Felipe Carrillo Puerto	Guadalupe Victoria	24° 20' 42.4"	104° 00' 25.0"	2058
ACR28	Pozolero	22/12/08	30	Guillermo Morales Cardiel	Antonio Amaro	Guadalupe Victoria	24° 20' 42.3"	104° 00' 25.0"	2109
ACR29	Amarillo Americano	22/12/08	30	Guillermo Morales Cardiel	Antonio Amaro	Guadalupe Victoria	24° 20' 42.3"	104° 00' 25.0"	2109
ACR30	Maíz temporal 3.5 meses	23/12/08	50	Perfecto Salazar García	2 de Abril	Guadalupe Victoria	24° 16' 43.6"	104° 00' 50.8"	2063
ACR31	Maíz temporal 3.5 meses	23/12/08	50	Arnulfo Fraire Rosales	2 de Abril	Guadalupe Victoria	24° 15' 51.4"	103° 55' 56.5"	2063
ACR32	Maíz temporal 4 meses	23/12/08	50	Manuel de Jesús Carrillo	Cuauhtémoc	Cuencamé	24° 17' 13.4"	103° 48' 26.8"	2096
ACR33	Maíz temporal 3.5 meses	23/12/08	50	Miguel Martínez Ríos	Colonia Purísima	Cuencamé	24° 15' 1.7"	103° 47' 40.9"	2164
ACR34	Maíz pepitilla	23/12/08	50	Antonio Hernández Díaz	Colonia Purísima	Cuencamé	24° 15' 8.3"	103° 47' 51.3"	2207

ACR35	Maíz temporal 4 meses	23/12/08	50	Tobías López Ponce	Pedro Vélez	Cuencamé	24° 15' 7.3"	103° 47' 53.9"	2220
ACR36	Maíz temporal 3.5 meses	23/12/08	50	Tobías López Ponce	Pedro Vélez	Cuencamé	24° 15' 7.3"	103° 47' 53.9"	2220
ACR37	Maíz temporal 3.5 meses	23/12/08	50	Evaristo Lozano García	Colonia Ignacio López Rayón	Cuencamé	24° 13' 12.9"	103° 42' 59.1"	2220
ACR38	Maíz temporal 4 meses	23/12/08	50	José Alvarado Rueda	San Antonio de los García	Cuencamé	24° 14' 2.6"	103° 43' 11.3"	2208
ACR39	Criollo Amarillo	29/12/08	50	Guadalupe Loera Díaz	Morcillo	Durango	24° 10' 20.7"	104° 42' 9.0"	1874
ACR40	Argentino	29/12/08	50	José Modesto Leyva Tovalín	Morcillo	Durango	24° 10' 4.0"	104° 41' 58.3"	1930
ACR41	Argentino	29/12/08	40	Pedro Arciniega Hernández	Juan B. Ceballos	Durango	24° 12' 26.1"	104° 40' 7.4"	1907
ACR42	Maíz temporal de 3 meses	29/12/08	50	José Ramírez Díaz	El Carmen y Anexas	Durango	24° 16' 45.0"	104° 43' 32.9"	1915
ACR43	Maíz temporal de 3 meses	29/12/08	50	Carlos Chávez Velázquez	El Carmen y Anexas	Durango	24° 16' 30.8"	104° 43' 47.7"	1929
ACR44	Maíz temporal de 3 meses	29/12/08	50	José Trinidad Aguirre	Ejido 22 de Mayo	Canatlán	24° 18' 43.3"	104° 46' 13.0"	1938
ACR45	Argentino	29/12/08	50	Miguel Meza Hernández	Benjamín Aranda	Canatlán	24° 19' 34.8"	104° 46' 23.6"	1948
ACR46	Amarillo de temporal	30/12/08	50	Fernando Torres Herrera	Cerro Gordo	Canatlán	24° 19' 18.5"	104° 42' 19.2"	1900
ACR47	Olote colorado	30/12/08	50	Fernando Torres Herrera	Cerro Gordo	Canatlán	24° 19' 19.2"	104° 42' 17.5"	1927
ACR48	Argentino	30/12/08	50	Gregorio Orona Barquera	Nicolás Bravo	Canatlán	24° 23' 35.8"	104° 44' 15.5"	1929
ACR49	Criollo de temporal	30/12/08	50	Gregorio Rivas Ríos	Nicolás Bravo	Canatlán	24° 23' 32.3"	104° 44' 29.0"	1933
ACR50	Temporal	30/12/08	50	Reyes Varela Velazquez	Colonia Anahuac	Canatlán	24° 24' 37.6"	104° 36' 40.9"	1945
ACR51	Mexicano	30/12/08	50	José Antonio Varelas Frías	Colonia Anahuac	Canatlán	24° 24' 36.4"	104° 36' 43.3"	1948
ACR52	Blanco de temporal	30/12/08	50	Salvador Rodríguez Villa	Venustiano Carranza	Canatlán	24° 28' 7.6"	104° 37' 44.4"	1950
ACR53	Maíz Blanco pinteado	30/12/08	50	Ernesto Berúmen Ibarra	Ricardo Flores Magón	Canatlán	24° 27' 40.1"	104° 31' 57.3"	2026
ACR54	Temporal	5/01/09	50	Eleuterio García Cabral	Pino Suárez	Durango	23° 52' 57.8"	104° 29' 32.3"	1882
ACR55	Temporal de 4 meses	5/01/09	50	Cruz Oliveros Quirinos	Pino Suárez	Durango	23° 52' 55.5"	104° 29' 26.7"	1882
ACR56	Temporal de 4 meses	5/01/09	50	José Antonio González Galván	San Francisco del Manzanal	Durango	23° 52' 7.5"	104° 27' 48.0"	1907
ACR57	Temporal de 3.5 mese	5/01/09	50	Guadalupe Salas Beltrán	Mariano Matamoros	Durango	23° 50' 25.4"	104° 25' 17.6"	1990
ACR58	Maíz olote colorado	5/01/09	50	Rodolfo González Lizardo	Mariano Matamoros	Durango	23° 50' 25.6"	104° 25' 14.8"	2009
ACR59	Pepitilla	5/01/09	50	Enrique Segovia Sánchez	18 de Marzo	Durango	23° 49' 23.1"	104° 26' 21.6"	1961
ACR60	Blanquillo	6/01/09	50	Ramiro Vargas López	Paura	Mezquital	23° 36' 59.7"	104° 21' 51.8"	1485
ACR61	Temporal	6/01/09	50	Tomas Yáñez Villa	Paura	Mezquital	23° 37' 2.4"	104° 21' 51.2"	1480
ACR62	Arroz	6/01/09	50	Delfino Quintero Álvaro	Santa Gertrudis	Mezquital	23° 33' 2.4"	104° 22' 31.2"	1449
ACR63	Oloton	6/01/09	50	Ezequiel Panuco Olvera	El Troncon	Mezquital	23° 29' 26.8"	104° 23' 16.9"	1423
ACR64	Criollo de temporal	06/01/09	50	Valentín Luna Aguilar	El Refugio	Mezquital	23° 34' 27.6"	104° 22' 22.1"	1473
ACR65	Temporal	06/01/09	50	José Soto Martínez	Colonia Felipe Ángeles	Durango	23° 55' 51.5"	104° 33' 39.1"	1885
ACR66	Maíz Prieto Criollo	19/01/09	50	Cruz Guereca Guerra	Sebastián Lerdo de Tejada	Durango	23° 57' 19.1"	104° 38' 7.2"	1753
ACR67	Maíz de temporal	04/02/09	50	Rafael González Tobias	Nogales	Canatlán	24° 26' 38.3"	104° 44' 46.7"	1786
ACR68	Chino	04/02/09	50	Jesús González Martínez	Nogales	Canatlán	24° 26' 45.2"	104° 44' 47.0"	1941
ACR69	Maíz amarillo de temporal	04/02/09	50	Martín Aldana Cenicerros	General Martín López	Canatlán	24° 27' 49.0"	104° 45' 0.5"	1949
ACR70	Maíz de temporal 3.5 meses	04/02/09	50	Tomas Alanís Barbosa	San José de Gracia	Canatlán	24° 28' 19.9"	104° 44' 30.3"	1946
ACR71	Maíz amarillo de temporal	04/02/09	50	María del Carmen García	Manuel Jiménez	Canatlán	24° 36' 42"	104° 49' 10.2"	2013
ACR72	Maíz Ahuja Blanco	04/02/09	50	Eusebio Castro Vargas	Manuel Jiménez	Canatlán	24° 36' 42.7"	104° 49' 12.4"	2012

ACR73	Maíz amarillo de temporal	04/02/09	50	Enrique González Murillo	Francisco Zarco	Canatlán	24° 38' 15.5"	104° 49' 44.3"	2038
ACR74	Maíz amarillo de temporal	04/02/09	50	Nicasio Medrano Zamudio	El Progreso	Canatlán	24° 38' 19.3"	104° 50' 12.5"	2026
ACR75	Maíz Blanco de temporal	04/02/09	50	José Luis Segovia Hernández	Los Lirios	Canatlán	24° 39' 58.9"	104° 52' 11.7"	2057
ACR76	Maíz blanco de temporal	04/02/09	50	Enrique Páez	Arnulfo R. Gómez	Canatlán	24° 43' 0.3"	104° 51' 35.8"	1987
ACR77	Criollo de temporal de 3 meses	04/02/09	50	Carlos Medina Campuzano	La Soledad	Canatlán	24° 45' 33.1"	104° 55' 33.7"	1991
ACR78	Maíz amarillo de temporal	05/02/09	50	Felipe de Jesús Chávez	Guatimapé	Nuevo Ideal	24° 48' 22.2"	104° 55' 21.1"	1974
ACR79	Maíz Pinto	05/02/09	50	José Cruz Villa Huerta	Libertadores del Llano	Nuevo Ideal	24° 48' 39.1"	104° 53' 20.1"	1971
ACR80	Maíz amarillo de temporal	05/02/09	50	Guillermo Rodríguez Avitia	Libertadores del Llano	Nuevo Ideal	24° 48' 44.1"	104° 53' 9.8"	1969
ACR81	Maíz amarillo de temporal	05/02/09	50	José Villa Morales	Fuente del Llano	Nuevo Ideal	24° 51' 0.4"	104° 51' 32.4"	1972
ACR82	Maíz de húmedo	05/02/09	50	Felipe Hernández Landeros	Fuente del Llano	Nuevo Ideal	24° 50' 57.6"	104° 51' 31.8"	1972
ACR83	Maíz Blanco de humedad	05/02/09	50	Miguel Ángel Arreola Franco	Chapala	Nuevo Ideal	24° 50' 37.6"	104° 49' 1.4"	1998
ACR84	Maíz amarillo de temporal	05/02/09	50	David Valdez Amaya	Valle Florida	Nuevo Ideal	24° 52' 51.7"	104° 50' 7.1"	1956
ACR85	Amarillo de temporal	05/02/09	50	Armando Castro	Ejido 11 de Marzo	Nuevo Ideal	24° 54' 36.1"	104° 48' 45.9"	2031
ACR86	Maíz amarillo de temporal	05/02/09	50	Micaela Leal Ortiz	Melchor Ocampo	Nuevo Ideal	45° 56' 31.7"	104° 51' 21.1"	1984
ACR87	Maíz amarillo de temporal	05/02/09	50	Ilifonzo Campa Herrera	San José de Morillitos	Nuevo Ideal	24° 57' 0.8"	104° 52' 56.1"	1985
ACR88	Maíz amarillo de temporal	05/02/09	50	Raúl Batres Retana	San Miguel de Allende	Nuevo Ideal	24° 59' 9.2"	104° 54' 4.9"	2048
ACR89	Maíz Blanco de temporal	05/02/09	50	Reyes Rentería Alday	Dr. Castillo del Valle	Nuevo Ideal	25° 00' 23.5"	104° 56' 30.9"	2034
ACR90	Maíz de temporal	05/02/09	50	Benigno Soto Soto	Dr. Castillo del Valle	Nuevo Ideal	25° 00' 28.0"	104° 56' 30.7"	2044
ACR91	Maíz Blanco de 4.5 meses	05/02/09	50	Fernando Escobar Meza	Miguel Negrete	Nuevo Ideal	25° 00' 59.1"	104° 58' 34.9"	1999
ACR92	Maíz Blanco de temporal	06/02/09	50	Ramón Corral Ávila	Buena Unión	Nuevo Ideal	25° 03' 22.7"	105° 03' 51.0"	2050
ACR93	Maíz amarillo de temporal	06/02/09	50	Jesús Corral Flores	Buena Unión	Nuevo Ideal	25° 03' 22.7"	105° 03' 51.0"	2050
ACR94	Maíz blanco de temporal	06/02/09	50	Enemecio Soria Jiménez	Benito Juárez	Nuevo Ideal	25° 03' 23.2"	105° 6' 41.9"	2022
ACR95	Maíz amarillo de temporal	06/02/09	50	Adolfo Rivas Hernández	Modesto Quezada	Nuevo Ideal	25° 4' 9.5"	105° 5' 34.0"	2071
ACR96	Amarillo de temporal	06/02/09	50	María del Rosario Rivas Hernández	Modesto Quezada	Nuevo Ideal	25° 4' 5.4"	105° 5' 36.9"	2069
ACR97	Blanco con amarillo	06/02/09	50	Raúl Villanueva Lechuga	La Providencia	Santiago Papasquiaro	25° 4' 23.9"	105° 6' 59.8"	2058
ACR98	Maíz amarillo de temporal	06/02/09	50	Guillermo Ledesma Carrera	San Ignacio	Santiago Papasquiaro	25° 5' 38.7"	105° 7' 56.2"	2076
ACR99	Amarillo de temporal	06/02/09	50	José Socorro Álvarez Acosta	El Salvador	Santiago Papasquiaro	25° 6' 1.8"	105° 8' 31.9"	2080
ACR100	Maíz Mayero	06/02/09	50	Ezequiel Manríquez Anaya	Palestina	Santiago Papasquiaro	25° 3' 23.6"	105° 10' 25.2"	2004
ACR101	Temporal de 3 meses	12/02/09	50	Jesús Herrera Guerrero	Bruno Martínez	Canatlán	24° 31' 11.9"	104° 39' 11.5"	1910
ACR102	Maíz blanco de temporal	12/02/09	50	Venancio Vargas García	Bruno Martínez	Canatlán	24° 31' 3.1"	104° 39' 15.9"	1934
ACR103	Mueludo	12/02/09	50	Agustín Jaime Villa Noriega	Medina	Canatlán	24° 33' 40.8"	104° 39' 16.4"	1983
ACR104	Maíz blanco de temporal	12/02/09	50	Jesús Soto Payan	Medina	Canatlán	24° 33' 40.2"	104° 38' 6.0"	1993
ACR105	Mexicano	12/02/09	50	Casildo Miramontes Reyes	Donato Guerra	Canatlán	24° 36' 49.8"	104° 38' 30.3"	1983
ACR106	Maíz amarillo de temporal	12/02/09	50	Miguel Ángel Carrasco Nevares	Donato Guerra	Canatlán	24° 36' 50.1"	104° 38' 3.3"	1985
ACR107	Criollo blanco de temporal	12/02/09	50	Ángel Estrada Berúmen	Dolores Hidalgo	Canatlán	24° 37' 3.0"	104° 36' 58.6"	2020
ACR108	Criollo de temporal	12/02/09	50	Manuel del Campo Aldava	Ejido Miguel Hidalgo	Canatlán	24° 40' 32.9"	104° 41' 37.7"	2003
ACR109	Maíz Chinito	12/02/09	50	Antonio García Ríos	San Lucas de Ocampo	San Juan del Río	24° 43' 21.1"	104° 38' 19.5"	1910

ACR110	Argentino	12/02/09	50	Oscar Manuel Martínez Nevares	10 de Octubre	San Juan del Río	24° 43' 35.0	104° 38' 7.2"	1892
ACR111	Mueludo	12/02/09	50	Rafael González López	San Agustín de Ocampo	San Juan del Río	24° 45' 26.8	104° 32' 7.0"	1842
ACR112	Maíz blanco mueludo	12/02/09	50	José Efraín Alvarado Olguín	Ciénega Grande	San Juan del Río	24° 45' 35.5	104° 31' 53.7"	1799
ACR113	Maíz mueludo	12/02/09	50	Juan Francisco Sifuentes Soto	El Resbalón	San Juan del Río	24° 46' 28.2	104° 31' 6.3"	1752
ACR114	Blanco de temporal	12/02/09	50	Felipe Arce Sifuentes	El Resbalón	San Juan del Río	24° 46' 15.4"	104° 31' 16.3"	1763
ACR115	Mueludo	12/02/09	50	Alonso Jaques Rivas	Nuevo Poblado Fco. de Ibarra	San Juan del Río	24° 47' 23.9"	104° 30' 23.2"	1743
ACR116	Maíz blanco de temporal	12/02/09	50	Fidel Guerrero Soto	Estancia Blanca	San Juan del Río	24° 47' 54.9"	104° 29' 2.4"	1725
ACR117	Blanco mueludo	13/02/09	50	Jerónimo Gándara Varela	Atotonilco	San Juan del Río	24° 50' 33.1"	104° 29' 11.3"	1680
ACR118	Blanco de temporal	13/02/09	50	Eugenio Ortiz Solís	Atotonilco	San Juan del Río	24° 50' 31.0"	104° 29' 13.0"	1678
ACR119	Criollo blanco	13/02/09	50	Manuel Alvarado Hernández	José María Patoni	San Juan del Río	24° 52' 45.0"	104° 26' 58.1"	1631
ACR120	Maíz blanco de riego	13/02/09	50	Arturo Medina Martínez	José María Patoni	San Juan del Río	24° 52' 44.1"	104° 26' 51.7"	1619
ACR121	Amarillo con banco de temporal	13/02/09	50	Fidencio Pérez zapata	Francisco Primo de Verdad	San Juan del Río	24° 54' 5.5"	104° 27' 22.1"	1586
ACR122	Maíz amarillo de temporal	13/02/09	50	Juan Franco Franco	Francisco Primo de Verdad	San Juan del Río	24° 54' 13.9"	104° 27' 45.7"	1595
ACR123	Maíz blanco de temporal	13/02/09	50	Jaime Pérez Gallegos	Francisco Primo de Verdad	San Juan del Río	24° 56' 31.8"	104° 28' 40.7"	1515
ACR124	Maíz blanco	13/02/09	50	Gabriela Tamayo Espinoza	Valle Nacional	Rodeo	25° 3' 24.0"	104° 29' 39.8"	1390
ACR125	Olote colorado	13/02/09	50	Delmiro Medina Maldonado	Arroyo de Coneto	Rodeo	25° 7' 46.4	104° 31' 34.9"	1348
ACR126	Maíz blanco eleotero	13/02/09	50	Pascasio Alvarado Villegas	El Parían	Rodeo	25° 9' 32.9	104° 32' 44.3"	1336
SHA,HSM1	Olote colorado	22/12/08	50	Braulio Mendoza García	Ejido San Isidro	Mapimi	25° 51' 41"	103° 45' 19"	1194
SHA,HSM2	Criollo de temporal	22/12/08	50	Pedro Arreola Caldera	Joaquín Amaro	Mapimi	25° 49' 56.6"	103° 51' 14.8"	1318
SHA,HSM3	Temporal de 3.5 mese	22/12/08	50	Pedro Arreola Caldera	Joaquín Amaro	Mapimi	25° 49' 56.6"	103° 51' 14.8"	1318
SHA,HSM4	Temporal de 4 meses	22/12/08	50	Manuel Castro Gandarilla	Santa Librada	Mapimi	25° 45' 31.2"	104° 01' 44.1"	1533
SHA,HSM5	Temporal de 4.5 meses	22/12/08	50	Alfonso Morales Buendía	Santa Librada	Mapimi	25° 45' 32.8"	104° 01' 43.6"	1539
SHA,HSM6	Arroz	22/12/08	50	Guadalupe Padilla Baldivia	Santa Inés	Mapimi	25° 39' 21.6"	104° 00' 20.5"	1701
SHA,HSM7	Amarillo	26/12/08	50	Joaquín Pizarro Arredondo	Linda Vista	Mapimi	25° 35' 49.9"	103° 59' 48.1"	1767
SHA,HSM8	Pepitilla	26/12/08	50	Antonio Briones Sánchez	San Pedro del Gallo	San Pedro del Gallo	25° 38' 13.7"	104° 14' 17"	1794
SHA,HSM9	Temporal de 4 meses	26/12/08	38	José Isabel Briones Villa	San Pedro del Gallo	San Pedro del Gallo	25° 34' 00.6"	104° 17' 21.3"	1689
SHA,HSM10	Temporal de 4 meses	26/12/08	50	Eusebio Bautista Guajardo	Los Ángeles	San Pedro del Gallo	25° 29' 06.1"	104° 20' 9.3"	1631
SHA,HSM11	Liberal Blanco de 3 meses	29/12/08	50	Eusebio Bautista Guajardo	Los Ángeles	San Pedro del Gallo	25° 29' 25.5"	104° 19' 26.0"	1618
SHA,HSM12	Temporal de 4 meses	29/12/08	50	Manuel Meraz Torres	Los Ángeles	San Pedro del Gallo	25° 29' 6.9"	104° 20' 14.5"	1618
SHA,HSM13	Temporal de 4 meses	29/12/08	50	Humberto Rodarte Chavarría	5 de Mayo	San Pedro del Gallo	25° 46' 15.9"	104° 17' 21.9"	1677
SHA,HSM14	Maíz chojo	30/12/08	50	Jaime Ríos López	Santo Niño	San Juan de Guadalupe	25° 46' 16.0"	104° 17' 21.9"	1393
SHA,HSM15	Maíz de Juárez	30/12/08	50	Manuel de Jesús Delgadillo	Agua Nueva	San Juan de Guadalupe	24° 28' 6.2"	102° 46' 55.9"	1528
SHA,HSM16	Maíz de 4 meses	30/12/08	50	María Espino Olvera	Agua Nueva	San Juan de Guadalupe	24° 27' 53.4"	102° 46' 56.9"	1600
SHA,HSM17	Temporal de 3.5 meses	31/12/08	50	Rubén Cervantes Ayala	Agua Nueva	San Juan de Guadalupe	24° 27' 57.0"	102° 46' 54.3"	1619
SHA,HSM18	Pasajeño	31/12/08	50	Cruz Enríquez Enríquez	Santo Niño	San Juan de Guadalupe	24° 27' 57.1"	102° 46' 54.3"	1519
SHA,HSM19	Maíz Rojo	31/12/08	15	Cruz Enríquez Enríquez	Santo Niño	San Juan de Guadalupe	24° 27' 57.1"	102° 46' 54.3"	1519

SHA,HSM20	Maíz Chico	03/01/09	50	Jesús Ceniceros Parga	Jiménez	Gómez Palacios	25° 49' 51.6"	103° 21' 36.9"	1100
SHA,HSM21	Temporal de 4 meses	03/01/09	50	María Fernanda García	Jiménez	Gómez Palacios	25° 49' 49.2"	103° 21' 34.0"	1107
SHA,HSM22	Maíz de 3 meses	05/01/09	50	Fernando García Álvarez	Tlahualilo	Tlahualilo	26° 07' 3.1"	103° 27' 27.6"	1115
SHA,HSM23	Temporal de 3 meses	05/01/09	50	Ambrosio López Pérez	Campana	Tlahualilo	26° 07' 33.8"	103° 29' 38.2"	1108
SHA,HSM24	Temporal de 3.5 meses	06/02/09	50	Luis Salas García	Ejido Martha	Mapimí	25° 47' 30.0"	103° 37' 2.8"	1129
SHA,HSM25	Olote colorado	06/01/09	50	Ricardo Martínez Miranda	Huitrón	Gómez Palacios	25° 47' 30.1"	103° 37' 2.7"	1132

VIII. DISCUSIÓN

La información reunida hasta la fecha (Matsuoka, 2002; Doebley, 2004; Buckler, 2005), indica que fue en la región megadiversa Mesoamericana de México, donde ahora confluyen los Estados de Guerrero, México y Michoacán, que se dio el único evento de domesticación del Teocintle del Balsas, dentro de los últimos 10,000 años, para dar origen al maíz, y que de éste evento surgieron, por la selección conciente de los habitantes de esa región, las Razas Mexicanas de Maíz, de las que gradualmente derivaron las de América Latina, retroalimentando a las Mexicanas en el curso del tiempo.

Dicha diversidad ha sido confrontada desde las etapas iniciales, a las vicisitudes de la interacción con el ambiente. En la actualidad los cambios inducidos por los factores bióticos (fitopatógenos, insectos-plagas, maleza) y abióticos (edáficos, climáticos, económico-sociales) disminuyen con intensidad creciente la diversidad racial del maíz, su variación genética y la de sus parientes silvestres, por otro lado la conservación *ex situ* (colecta, almacenamiento y utilización) carece aún de instalaciones apropiadas para tal propósito.

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Durante la colecta se elaboró la hoja pasaporte para cada accesión. Ésta información, junto con la obtenida en la caracterización de las mazorcas de cada una se capturó en el Sistema Biótica 5.0 para crear la base de datos de maíces nativos del CIRNOC.

2. Es muy importante impulsar la conservación *ex situ*, ya que juega un papel muy importante en apoyo a la conservación *in situ*, abasteciendo cuando las circunstancias lo demanden, de semilla de los maíces nativos apropiados. El INIFAP podría por su cobertura nacional a través de sus Centros Regionales, explorar la

posibilidad de desarrollar un proyecto con tales fines, y que fuera un complemento importante a los que ya se implementan involucrando directamente a los custodios de los maíces nativos.

3. Será muy deseable continuar la caracterización bioquímica y genética de los maíces nativos y sus parientes silvestres, para procurar la obtención de productos con valor agregado.

4. Será indispensable consolidar la infraestructura nacional de conservación, para impedir que la viabilidad de los recursos genéticos se degrade.

5. Queda pendiente para posteriores proyectos de investigación el análisis genético del material colectado para detectar eventos “transgen”, producto de la contaminación con maíces transgénicos.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar J., C. Illsley y C. Marielle. 2003. Los sistemas agrícolas de Maíz y sus procesos técnicos, en: Sin maíz no hay País; G. Esteva y C. Marielle, Coordinadores, CONACULTA, México, pp. 123-154.
2. Anderson, E., and H. C. Cutler. 1942. Races of *Zea mays*: I. Their recognition and classification. *Annals of Missouri Botanical Garden* 29: 69-89.
3. Antonio M., M., J. L. Arellano V., G. García S., S. Miranda C., J. A. Mejía C. y F. V. González C. 2004. Variedades criollas de maíz azul raza Chalqueño. Características agronómicas y calidad de semilla. *Rev. Fitotec. Mex.* 27: 9-15.
4. Beadle, G. W. 1972. The Mystery of Maize. *Field Mus. Nat. Hist. Bull.* 43:1-11.
5. Bellon, M. R., and J. Berthaud. 2004. Transgenic Maize and the Evolution of Landrace Diversity in Mexico. The importance of Farmers' Behavior. *Plant Physiology* 134: 883-888.
6. Bennetzen, Jeff, Edward Buckler, Vicki Chandler, John Doebley, Jane Dorweiler, Brandon Gaut, Michel Freeling, Sarah Hake, Elizabeth Kellogg, R.

- Scott Poething, Virginia Walbot and Susan Wessler. 2001. Genetic Evidence and the Origin of Maize. *Latin American Antiquity* 12 (1): 84-86.
7. Benz, B. F. 2001. Archaeological Evidence of Teosinte Domestication from Guilá Naquitz, Oaxaca. *PNAS* 98(4): 2104-2106.
 8. Benz, B. F. 1986. Racial systematics and the evolution of Mexican maize. *In*: Manzanilla, L. (ed.) *Studies in the Neolithic and Urban revolutions*. B. A. R. Internacional Series 349. pp: 121-136.
 9. Berthaud J., and P. Gepts. 2004. Maize and Biodiversity: the effects of transgenic maize in Mexico. Maize Advisor Group. Secretariat of the Commission for Environmental Cooperation of North America. Chapter 3, Assessment of effects on genetic diversity.
 10. Breting, P. K., and M. M. Goodman. 1989. Karyotypic variation in Mesoamerican races of maize and its systematic significance. *Economic Botany* 43: 107-124.
 11. Buckler, E. S. and N. M. Stevens. 2005. Maize Origins, Domestication, and Selection. *In*: Motley, T. J., N. Zerega, H. Cross (Eds.). *Darwin's Harvest: New approaches to the origins, evolution and conservation of crops*. Chapter 4: 67-90. Columbia University Press.
 12. Buckler E. S., M. M. Gooman, T. P. Holtsford, J. F. Doebley, J. Sanchez G. 2006. Phylogeography of the wild subspecies of *Zea mays*. *Maydica* 51: 123-134.
 13. Cardenas R., F. and J. M. Hernandez C. 1988. Country Reports- Mexico. *In*: CIMMYT. *Recent advances in the conservation and utilization of genetic resources*. Proceedings of the Global Maize Germplasm Workshop. INIFAP-CIMMYT. México. 162 p.
 14. Cervantes, T., M. M. Goodman, E. Casas, and J. O. Rawlings. 1978. Use of genetic effects and genotype by environmental interactions for the classification of Mexican races of maize. *Genetics* 90: 339-348.
 15. CIMMYT. 1986. *Conservación y distribución de semillas: la doble función del Banco de Germoplasma de Maíz del CIMMYT*. México, D. F.

16. Doebley, J. F., M. M. Goodman, and C. W. Stuber. 1985. Isozyme Variation in the Races of Maize from México. *Amer. J. Bot.* 72(5): 629-639.
17. Doebley, J. F. 1990. Molecular Evidence and the Evolution of Maize. *Economic Botany* 44 (3 Supplement): 6-27. *Econ. Bot.* 41:234-246.
18. Doebley, J. 2004. The Genetics of Maize Evolution. *Ann. Rev. Genet.* 38:37-59.
19. Esteva, G., y C. Marielle. 2003. Sin maíz no hay país. Culturas populares de México. CONACULTA. México, D. F.
20. Eyre-Walker, A., R. L. Gaut, H. Hilton, D. L. Feldman, B. S. Gaut. 1998. Investigation of the bottleneck leading to the domestication of maize. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 95(8): 4441-4446.
21. Fernández, M., y G. Fernández de la Garza. 2004. Flujo Genético: Que significa para la Biodiversidad y los Centros de Origen. Fundación México - Estados Unidos, para la ciencia e iniciativa PEW sobre alimentos y biotecnología.
22. Galinat, W. C. 1977. The Origin of Corn. In: Sprague, G. F. (ed.). *Corn and Corn Improvement*, Agron. 18:1-47. Amer. Soc. Agron. Madison. WI.
23. Galinat, W. C. 1983. The Origin of Maize as shown by Key Morphological Traits of its Ancestor, Teosinte. *Maydica* XXVIII: 121-138.
24. Guerrero H., M. J., A. Ortega C., V. A. Vidal M., O. Palacios V. y O. Cota a. 2007. Diversidad y distribución de los maíces nativos en el noroeste de México. Memoria de la Segunda Reunión Nacional para el Mejoramiento, Conservación y uso de los Maíces Criollos. Sociedad Mexicana de Citogenética. 9 a 11 de octubre de 2007. Uruapan, Michoacán, México. pp 134-142.
25. Hernández X., E. 1970. Exploración etnobotánica y su metodología. Rama de Botánica. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 69p.
26. Hernández X., E. y G. Alanís F. 1970. Estudio Morfológico de Cinco Nuevas Razas de Maíz de la Sierra Madre Occidental de México: Implicaciones Filogenéticas y Fitogeográficas. *Agrociencia* 5: 3-30.
27. Hernández X. E. 1985. Maize and Man in the Greater Southwest. *Economic Botany* 39(4): 416-430.

28. Herrera C., B. E., F. Castillo G., J. J. Sánchez G., R. Ortega P., M. M. Goodman. 2000. Caracteres morfológicos para valorar la diversidad entre poblaciones de maíz en una región: caso la raza Chalqueño. *Rev. Fitot. Mex.* 23(2): 335-354.
29. Hilton, H. and B. S. Gaut. 1998. Speciation and Domestication in Maize and its Wild Relatives: Evidence from the *Globulin-1* Gene. *Genetics* 150: 863-872.
30. Holst, I., E. Moreno, D. R. Piperno. 2007. Identification of Teosinte, Maize, and *Tripsacum* in Mesoamerica by using pollen, starch grains and phytoliths. *PANS* 104(45): 17608-17613.
31. Iltis, H. H. 1972. The Taxonomy of *Zea mays* (Graminae) *Phytologia* 23:248-249.
32. Iltis, H. H. and J. F. Doebley. 1980. Taxonomy of *Zea* (Graminae). II. Subspecific Categories in the *Zea mays* complex and generic synopsis. *Amer. J. Bot.* 67:994-1004.
33. Kato-Yamakake, T. A. 2004. Variedades transgénicas y el maíz nativo en México. *Genética. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados.*
34. López, P. A., H. López S. y A. Muñoz O. 1998. Selección de maíces criollos en nichos ecológicos del Estado de Puebla. En: Ramírez V., P., F. Zavala G., O. Gómez M., F. Rincón S. y A. Mejía C. (eds.). *Memorias del XVII Congreso de Fitogenética.* pp. 236.
35. MacNeish, R. S., M. W. Eubanks. 2000. Comparative Analysis of the Rio Balsas and Tehuacan Models for the Origin of Maize. *Latin American Antiquity* 11 (1): 3-20.
36. McClintock, B., T. A. Kato Y., and A. Blumenschein. 1981. Constitución cromosómica de las razas de maíz. Su significado en la interpretación de las relaciones entre las razas y variedades de las Américas. *Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.* 521p.
37. Mangelsdorf, P. C., R. S. MacNeish, W. C. Galinat. 1964. Domestication of Corn. *Science* 143: 538-545.
38. Matsuoka, Y., Y. Vigoroux, M. M. Goodman, J. Sanchez. G., E. Buckler and J. Doebley. 2002. A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. *PNAS* 99(9): 6080-6084.

39. Ortega C, A., M. J. Guerrero H., O. Cota A., V. A. Vidal M. y J. Ron P. 2007. Colecta, conservación y utilización de los maíces nativos del noroeste. Memoria de la Primera Reunión de Mejoradores de Variedades Criollas de Maíz en México. Sociedad Mexicana de Fitogenética. 22 y 23 de septiembre de 2005. Exhacienda Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca, México. pp 61-74.
40. Ortega C, A., M. J. Guerrero H. y O. Cota A. 2002. Prevalencia de los maíces nativos del noroeste: un reconocimiento preliminar. Informe técnico no publicado. INIFAP-CIRNO-CEVY. Cd. Obregón, Sonora, México. 53p.
41. Ortega P., R. 2003. Diversidad de maíz en México: Causas, estado actual y perspectiva. *In*: Sin maíz no hay país. Culturas Populares. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, D. F. pp. 123-154.
42. Ortega P., R. y H. Ángeles A. 1978. Maíz. En: Cervantes S., T. (ed.) Memoria del Análisis de los Recursos Genéticos Disponibles en México. Sociedad Mexicana de Citogenética, A. C. Chapingo, México. pp: 75-84.
43. Ortega P., R., J. J. Sánchez G., F. Castillo G. y J. M. Hernández C. 1991. Estado actual de los estudios sobre maíces nativos de México. *In*: Ortega P., R., G. Palomino H., F. Castillo M., V. González H. y M. Livera M. (eds.). Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos en México. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A. C. Chapingo, México. pp. 161-185.
44. Pohl, M. E. D., D. R. Piperno, K. O. Pope, J. G. Jones. 2007. Microfossil Evidence for pre-Columbian Maize dispersals in the Neotropics from San Andres, Tabasco, México. PNAS 104(16): 6870-6875.
45. Reif, J. C., M. L. Warburton, X. C. Xia, D. A. Hoisington, J. Crossa, S. Taba, J. Muminović, M. Bohn, M. Frisch, A. E. Melchinger. 2006. Grouping of accessions of Mexican races of maize revisited with SSR makers. Theor. Appl. Genet. 113: 177-185.
46. Ruiz C., J. A., N. Durán P., J. J. Sánchez G., J. Ron P., D. R. González E., J. B. Holland, G. Medina G. 2008. Climatic Adaptation and Ecological Descriptors of 42 Mexican Maize Races. Crop Science 48: 1502-15612.
47. Ruiz, J. A., J. de J. Sánchez, M. Aguilar. 2001. Potential Geographical Distribution of Teosinte in Mexico: A Gis Approach. Maydica 16:,105-110.

48. Sanchez G., J. J. 1989. Relationships among the Mexican Races of Maize. Unpublished Ph.D. dissertation. North Carolina State University. Raleigh. 187p.
49. Sanchez G., J. J. 1993. Modern variability and patterns of maize movement in Mesoamerica. In: Johannssen, S. and C. A. Hastorf (Eds.). Corn culture in the prehistoric New World. Wetvrew Press Inc. Chapter 10:135-156.
50. Sanchez G., J. J. and M. M. Goodman. 1992. Relationships among the Mexican Races of Maize. *Economic Botany* 46(1): 72-85.
51. Sanchez G., J. J. and M. M. Goodman. 1992. Relationships among Mexican and some North American and South American Races of Maize. *Maydica* 37: 41-51.
52. Sanchez G., J. J., M. M. Goodman and J. O. Rawling. 1993. Appropriate Characters for Racial Classification in Maize. *Economic Botany* 47(1): 44-59.
53. Sanchez G., J. J., M. M. Goodman, C. W. Stuber. 2000. Isozymatic and Morphological Diversity in the Races of Maize of México. *Economic Botany* 54 (1): 43-59.
54. Sanchez G., J. J., C. W. Stuber, M. M. Goodman. 2000. Isozymatic Diversity in the Races of Maize of the Americas. *Maydica* 45: 185-203.
55. Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. 2000. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: textos y anexos. Montreal. Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica.
56. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Diario Oficial de la Federación. Miércoles 19 de marzo de 2008.
57. Secretaría de Salud. 2005. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Diario Oficial de la Federación. Viernes 18 de marzo de 2005.
58. Serratos, J. A., M. C. Willcox y F. Castillo. 1995. Flujo Genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teocintle: implicaciones para el maíz transgénico. INIFAP, CIMMYT, CNBA.

59. Slyter, A. and G. Dominguez. 2006. Early maize (*Zea mays* L.) cultivation in Mexico: Dating sedimentary pollen records and its implications. *PNAS* 103(4): 1147-1151.
60. Smith, J. S. C., and R. N. Lester. 1980. Biochemical Systematics and Evolution of *Zea*, *Tripsacum*, and Related Genera. *Economic Botany* 34(3): 201-218.
61. Snow, A. A. 2002. Transgenic crops - why gene flow matters. *Department of Evolution. Nature Biotechnology* 20: 542.
62. Taba, S., F. Aragón, J. Díaz, H. Castro, and J. M. Hernández. 1998. Local maize cultivars for their conservation and improvement in Oaxaca, Mexico. *In*: V. Ramírez, F. Zavala, N. O. Gómez, F. Rincón y A. Mejía (eds.). *Memorias del XVII Congreso Nacional de Fitogenética: Notas Científicas SOMEFI*. Chapingo, México. p:218.
63. Tenaillon M. I., J. U'ren, O. Tenaillon and B. S. Gaut. 2004. Selection versus Demography: A Multilocus Investigation of the Domestication Process in Maize. *Molecular Biology and Evolution* 21(7): 1214-1225.
64. Turrent, A. and J. A. Serratos. 2004. Maize and Biodiversity: The effects of Transgenic Maize in Mexico. Chapter I. Context and background on wild and cultivated maize in Mexico. Secretariat of the Commission for Environmental Cooperation of North America, for the Article 13 initiative on Maize Biodiversity.
65. Velázquez R., P., A. Santacruz V. y A. Muñoz O. 1994. Selección de maíces criollos en el área de Paracho-Pichataro, de la sierra Tarasca, Michoacán. *En*: Ramírez V., P., F. Zavala G., N. E. Treviño H., E. Cárdenas C. y M. Martínez R. (Comp.). *Memorias del 11º congreso Latinoamericano de Genética (Área Vegetal) y XV Congreso de Fitogenética*. SOMEFI. México. pp. 352
66. Vigouroux, Y., M. McMullen, 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. *PNAS* 99(15): 9650-9655.
67. 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. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F.
68. Wilkes, H. G. 1977. Hybridization of Maize and Teosinte, in México and Guatemala and the Improvement of Maize. *Economic Botany* 31(3): 254-293.
 69. Wilkes, H. G. 1979. Mexico and Central America as a Centre for the Origin of Agriculture and the Evolution of Maize. *Crop Improv.* 6(1): 1-18.
 70. Wilkes, H. G. 1985. Teosinte: The closest relative of Maize revisited. *Maydica* XXX: 209-223.
 71. Wise, T. A. 2007. Policy Space for Mexican Maize: Protecting Agro-biodiversity by Promoting Rural Livelihoods. GDAE Working Paper No. 07-01. Tufts University, Medford MA, USA.

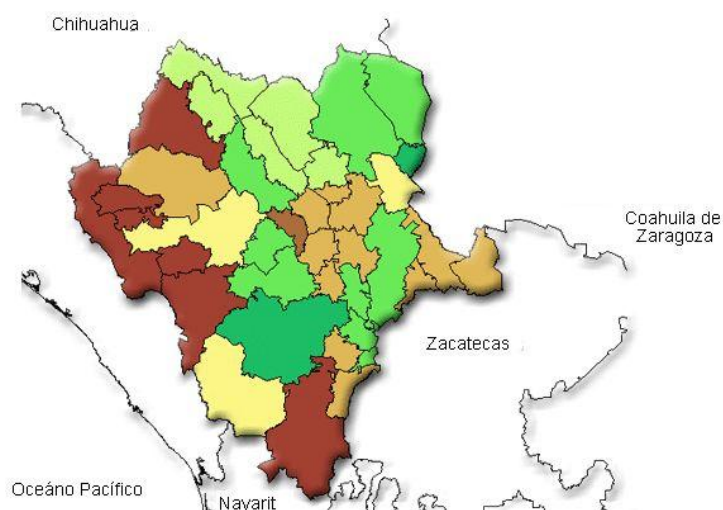
ANEXOS

DIVISIÓN MUNICIPAL

Clave	Municipio	Cabecera municipal
001	Canatlán	Ciudad Canatlán
002	Canelas	Canelas
003	Coneto de Comonfort	Coneto de Comonfort
004	Cuencamé	Cuencamé de Ceniceros
005	Durango	Victoria de Durango
006	General Simón Bolívar	General Simón Bolívar
007	Gómez Palacio	Gómez Palacio
008	Guadalupe Victoria	Ciudad Guadalupe Victoria
009	Guanaceví	Guanaceví
010	Hidalgo	Villa Hidalgo
011	Indé	Indé
012	Lerdo	Ciudad Lerdo
013	Mapimí	Mapimí
014	Mezquital	San Francisco del Mezquital
015	Nazas	Nazas
016	Nombre de Dios	Nombre de Dios -La Villita-
017	Nuevo Ideal	Nuevo Ideal
018	Ocampo	Villa Ocampo
019	Oro, El	Santa María del Oro
020	Otáez	Otáez
021	Pánuco de Coronado	Francisco I. Madero
022	Peñón Blanco	Peñón Blanco
023	Poanas	Villa Unión -San Esteban-
024	Pueblo Nuevo	Salto, El
025	Rodeo	Rodeo
026	San Bernardo	San Bernardo

027	San Dimas	Tayoltita
028	San Juan de Guadalupe	San Juan de Guadalupe
029	San Juan del Río	San Juan del Río del Centauro del Norte
030	San Luis del Cordero	San Luis del Cordero -San Luis-
031	San Pedro del Gallo	San Pedro del Gallo
032	Santa Clara	Santa Clara
033	Santiago Papasquiaro	Santiago Papasquiaro
034	Súchil	Súchil
035	Tamazula	Tamazula de Victoria
036	Tepehuanes	Santa Catarina de Tepehuanes
037	Tlahualilo	Tlahualilo de Zaragoza
038	Topia	Topia
039	Vicente Guerrero	Vicente Guerrero

FUENTE: INEGI. Durango. Censo de Población y Vivienda 1995. Resultados definitivos. Tabulados Básicos



Anexo 2. Mapa de climas de Durango (INEGI)



CLIMAS

Tipo o subtipo	% de la superficie estatal
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	3.99
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	8.14
Templado subhúmedo con lluvias en verano	22.01
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	0.15
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	12.29
Semiseco muy cálido y cálido	0.39
Semiseco semicálido	1.44
Semiseco templado	26.05
Seco semicálido	8.30
Seco templado	4.55
Muy seco muy cálido y cálido	0.07
Muy seco semicálido	12.61
Muy seco templado	0.01
FUENTE: INEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.	

AGRICULTURA Y VEGETACIÓN

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Agricultura			
10.08% de la superficie estatal	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Comestible
	<i>Malus sylvestris</i>	Manzana	Comestible
	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Forraje
	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	Industrial

Pastizal			
14.66% de la superficie estatal	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate navajita	Forraje
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Zacate banderilla	Forraje
	<i>Bouteloua hirsuta</i>	Zacate navajita velluda	Forraje
	<i>Sporobolus airoides</i>	Zacatón	Forraje
	<i>Muhlenbergia spp.</i>	Zacatón liendrilla	Forraje
Bosque			
46.56% de la superficie estatal	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	Industrial
	<i>Pinus durangensis</i>	Pino colorado	Industrial
	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino prieto	Industrial
	<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	Industrial
	<i>Quercus chihuahuensis</i>	Encino blanco	Leña
Selva			
4.61% de la superficie estatal	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Comercial
	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo	Comestible
Matorral			
20.84% de la superficie estatal	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	Medicinal
	<i>Flourensia cernua</i>	Hojasén	Medicinal
	<i>Opuntia durangensis</i>	Nopal tapón	Forraje
	<i>Agave lecheguilla</i>	Lechuguilla	Industrial
	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	Leña
Otro			

3.25% de la superficie estatal			
NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles. FUENTE: INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000. INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:1 000 000.			

FISIOGRAFÍA

Provincia	Subprovincia	% de la superficie estatal
Sierra Madre Occidental	Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	3.35
	Sierras y Llanuras de Durango	24.10
	Gran Meseta y Cañones Duranguenses	34.15
	Mesetas y Cañadas del Sur	9.87
Sierras y Llanuras del Norte	Del Bolsón de Mapimí	14.93
Sierra Madre Oriental	Sierra de la Paila	1.08
	Sierras Transversales	3.95
Mesa del Centro	Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande	3.81
	Sierras y Llanuras del Norte	4.76
FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.		