

LOS RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTALES EN MICHOACÁN

S. Segura Ledesma¹; D. Zavala Robles²;
C. Equihua Cervantes²; J. Andrés Agustín¹;
E. Yopez Torres²

¹Centro Regional Universitario Occidente-Universidad Autónoma Chapingo, Morelia, Michoacán. C. P. 58000. MÉXICO.
Correo-e: ssegura@correo.chapingo.mx (¹Autor responsable)

²Instituto Tecnológico del Valle de Morelia, Tarímbaro, Michoacán. C. P. 58100. MÉXICO.

RESUMEN

En el presente estudio se realizó un inventario de los recursos genéticos de frutales presentes en Michoacán así como su estado de conservación y uso. Para este fin se realizó una exhaustiva revisión de estudios realizados sobre especies frutales. La información recogida se ordenó por familia botánica, género, especie y colecta. En el estado se tienen 134 especies de frutales agrupadas en 24 familias taxonómicas. En la gestión de los recursos genéticos de este grupo de plantas, la conservación *ex situ* juega un papel muy importante; 38 especies son conservadas de esta forma de las cuales ocho se encuentran en jardines botánicos, tres *in vitro*, 23 mediante colecciones vivas, una especie en colección activa, y únicamente tres especies en cuartos fríos. En total hay 271 accesiones conservadas *ex situ*. El mejoramiento genético se realiza en cuatro especies. La conservación *in situ* se realiza en cinco especies por medio de huertos de traspatio. Hay registros de herbario para 40 especies y se nota un incremento notable en los registros de consulta sobre este tipo de información en las instituciones de investigación presentes en el estado.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES: diversidad, conservación, cultivo, frutales, México.

GENETIC RESOURCES OF FRUIT TREES IN MICHOACÁN

ABSTRACT

This study is an inventory of the genetic resources of fruit-bearing tree species present in Michoacán and the state of their conservation and use. Studies on fruit-bearing species were reviewed exhaustively. The information collected was ordered by botanical family, genus, species, and collection. The 134 species found in Michoacán belong to 24 taxonomic families. In the management of genetic resources of this group of plants, *ex situ* conservation plays an important role: 38 species are conserved *ex situ*; of these, eight species are conserved in botanical gardens, three species are conserved *in vitro*, 23 are in field collections, and, only three species are in bank collections. A total of 271 accessions are conserved *ex situ*. Four species are subject to genetic breeding. Five species are conserved *in situ* in home gardens. Forty species are found in herbariums and there is a notable increase in the register of people consulting the information existing in the research institutions of the state.

KEY ADDITIONAL WORDS: diversity, conservation, utilization, fruit-edible species, México.

INTRODUCCIÓN

La diversidad de los Recursos Genéticos de Frutales (RRGGFF) en el Neotrópico es el resultado del ingenio de agricultores amerindios, de numerosas aportaciones de otros continentes y del trabajo de fitomejoradores que requiere ser mejor conocida para su conservación y uso. Junto con los pueblos asiáticos, las culturas prehispánicas se destacaron por su cultura corpofága y por tanto como domesticadores de un gran número de este grupo de especies (Patiño, 1963;

Singh, 1993). Coppens D'Eeckenbrugge y Libreros (2000) han estimado en 1,228 las especies de frutales de origen neotropical. Seguramente este número es aún una subestimación por la falta de actualización en algunos grupos. Conocer la riqueza taxonómica de los frutales no es suficiente para asegurar su efectiva conservación y utilidad. El conocimiento de la diversidad intraespecífica es la base para la conservación y uso de sus recursos genéticos y es frecuentemente desconocida en nuestros países y regiones.

En México se han identificado 259 especies vegetales de uso comercial y entre estas 64 de frutales que ocupan el 10 % de la tierra cultivada, lo que representa el 14 % de las divisas del sector agropecuario (USDA/ERS, 1998; Gil, 2006).

En la lista taxonómica que elaboraron Borys y Leszczyńska (2001), estimaron 621 especies de frutales en el país. Este trabajo nos confirma que México no es centro de origen de las principales especies comerciales de frutales cultivados en el territorio nacional y que el número de especies de frutales nativos e introducidos de importancia económica para México es de 32 y 33 respectivamente. Los frutales nativos en el país no representan más del 5 % del total de especies de interés comercial y la preferencia económica de frutales introducidos es evidente con un coeficiente de 1.67 entre el ingreso, debido a los frutales introducidos y los nativos.

En Michoacán el valor de la producción de frutales durante el año 2006 alcanzó los 850,000 millones de pesos y coloca al estado en el primer productor nacional (SAGARPA, 2007). La vocación frutícola en el estado tiene como base los recursos genéticos que se encuentran en la región como producto del esfuerzo de las diferentes etnias y de las introducciones de sus productores.

La valorización de los recursos genéticos de especies frutales no es tarea fácil e implica no solamente la investigación genética: pero se pretende que esta valorización sea eficaz, por lo que es necesario primero conocer la situación actual de los estudios genéticos y conservación de estas especies. Por esta razón en el presente trabajo se planteó como objetivo realizar un inventario de las especies frutales en Michoacán y sus recursos genéticos para contar con información que permita plantear estrategias o proyectos para la conservación de los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y características del área de estudio

El estado de Michoacán se localiza en la parte centro occidente de la república mexicana, sobre la costa meridional del Océano Pacífico, entre los 17°54'34" y 20°23'37" de latitud norte y los 100°03'23" y 103°44'09" de longitud oeste; cubre una extensión de 5,986,400 hectáreas (59,864 km²) que representa alrededor del 3 % de la superficie total del territorio nacional, con un litoral que se extiende a lo largo de 210.5 km sobre el Océano Pacífico. En Michoacán se distinguen dos grandes regiones climáticas; la correspondiente a la Sierra Madre del Sur y la Escarpa Limítrofe del Sur (Eje Neovolcánico), con predominancia de climas cálidos y semicálidos subhúmedos, y la del Eje Neovolcánico, con climas templados y semifríos subhúmedos (INEGI, 2007), que se puede observar en la Figura 1.

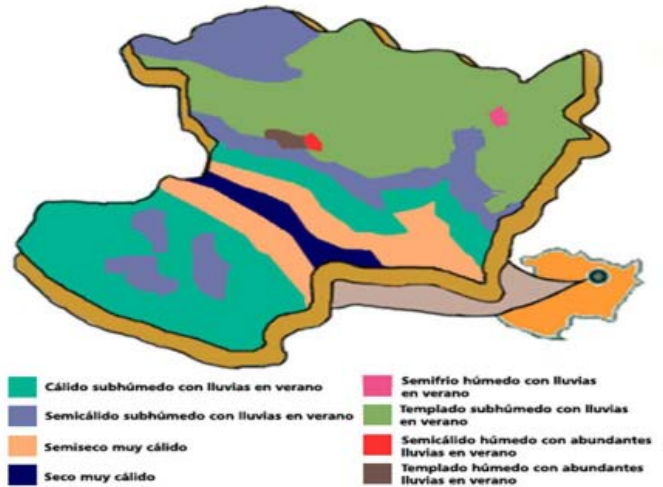


FIGURA 1. Climatología del estado de Michoacán (INEGI, 2004).

METODOLOGÍA

La investigación de recursos genéticos frutícolas se llevó a cabo en cuatro etapas:

Primera etapa: Con base en la lista taxonómica de Borys y Leszczyńska (1991), se realizó una lista preliminar de 85 especies frutales en el estado y partiendo de ésta, se hizo una revisión bibliográfica, para recuperar la información de estudios realizados y de esta manera se incrementó la lista a 174 especies que posteriormente, con la ayuda del Dr. Jerzy Rzedowski del Instituto de Ecología-Bajío A. C., se depuró, quedando finalmente 134 especies de frutales reportadas en el estado.

Segunda etapa: Con el fin de completar la información documentada, se realizaron visitas a centros educativos y de investigación relacionados con el sector (Cuadro 1) y en cada visita se anotó el nombre del investigador, la institución, la especie, el tipo de trabajo de recursos genéticos que están realizando como es la conservación *in situ*, *ex situ*, utilización, potenciación genética, caracterización y selección, así como el número de accesiones conservadas y el número de colectas realizadas. Por otro lado se efectuaron viajes de campo con la finalidad de obtener material fotográfico de cada una de las especies, estos viajes incluyeron lugares como: Taretan, Salvador Escalante, Uruapan, Coahuayana, Pátzcuaro, Los Reyes, Ucareo, Nahuatzen y Tenencias de Morelia como: Jesús del Monte, San Miguel del Monte, La Mintzita, San José de las Torres.

Tercera etapa: Se consideró para cada especie, la familia taxonómica, nombre científico, nombre común, una breve descripción botánica y su distribución. Además, se incluyó la importancia económica y la situación actual de los recursos genéticos. En este último apartado se consideró el tipo de conservación *in situ*, *ex situ*, utilización,

CUADRO 1. Centros de Investigación y especialistas visitados.

Institución	Investigador	Lugar
Instituto de Ecología-Bajío A.C.	Dr. Jerzy Rzedowski	Pátzcuaro
Facultad de Agrobiología-UMSNH	Dr. José López Medina	Uruapan
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (INIFAP)	Dr. Ignacio Vidales Fernández Ing. Juan José González Espinoza	Uruapan
Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales-UMSNH	Dr. Alejandro Martínez Palacios	Morelia
Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales-UMSNH	Dra. Jeannette Bayuelo	Posta Zootécnica Tarímbaro
Facultad de Biología-UMSNH	Biol. Javier Robles Del Valle	Morelia
Herbario de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo	M.C. Xavier Madrigal Sánchez	Morelia
Junta Local de Sanidad Vegetal de Coahuayana de Hidalgo, Mich. Mich.	Ing. Guillermo Orozco Romero	Coahuayana de Hidalgo,

potenciación genética, registros de herbario y los investigadores que están interviniendo en estos trabajos.

Los registros de herbario, se obtuvieron de la Red Mundial de Información sobre la Biodiversidad (REMIB) que es una red interinstitucional que comparte información biológica y está formada por los centros de investigación que albergan las colecciones científicas (CONABIO, 2007).

Cuarta etapa: Con los datos de latitud y longitud tomados de los registros del herbario, se elaboró un mapa de la diversidad de especies silvestres distribuidas en el estado de Michoacán.

Con los datos obtenidos de cada una de las especies silvestres, se utilizó Diva-Gis versión 3.0 (Hijmans *et al*, 2002), un sistema de información geográfica para el análisis de datos de distribución de especies con la finalidad de elaborar una carta de áreas de colecta y diversidad de las especies frutícolas en Michoacán.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Michoacán es un estado donde los frutales son colectados y cultivados para consumo local y para su venta en mercados nacionales y de exportación donde las principales especies cultivadas son introducidas. La información sintetizada del inventario de frutales en Michoacán registra 134 especies presentes agrupadas en 24 familias y 54 géneros. Del total de especies, 27 son consideradas como especies mayores y 107 como especies menores. En ambos grupos se incluyen especies nativas e introducidas. Las colectas conservadas de especies frutales con registro suman 271 (Cuadro 2).

La riqueza específica de frutales en Michoacán es considerable si tomamos en cuenta el reporte de Borys y Leszczyńska (1991) donde anotan 661 especies de frutales presentes en México y también si tomamos en cuenta el reporte de Coppens d'Eeckrenbrugge y Libreros (2001) donde se citan 1,228 especies de frutales neotropicales.

Con la información actual de la diversidad genética de los frutales en el estado no es posible afirmar cuantas especies son nativas. Bayuelo (2005) señala que el 13 % de las especies presentes en el estado son indígenas y que ellas contribuyen al 1.4 del volumen de la producción actual.

En contraste con esta situación de notable riqueza específica está la escasa conservación de colectas con solamente 271 registros. En Michoacán no existen bancos de germoplasma y no hay proyectos formales de conservación *in situ* con frutales.

Lista de especies de frutales en Michoacán

La lista de las familias, géneros y especies de frutales en Michoacán se anota en el siguiente cuadro, registrándose las principales especies por región.

Una importante riqueza taxonómica de frutales endémicos en el estado está representada por especies como el aguacate, tejocote, chirimoya, guayaba, zapote mamey, pitaya, ciruela mexicana y zarzamora. Frutales menores de importancia local son:

Región oriente: tejocote, zapote blanco, capulín, aguacate criollo mexicano y aguacate guatemalteco.

Región purépecha: chirimoya, capulín, fresa silvestre, plátano, zapote blanco y cituni o zarzamora.

Región de tierra caliente: ilama, bombín, zapote mamey, chicozapote, uva silvestre, bonete, nanche, zapote negro, pitaya y pitahaya.

Distribución y diversidad de las especies silvestres

Tomando en cuenta la información de localización de especies silvestres en el estado, se determinaron la riqueza florística y la diversidad específica de las regiones y sus implicaciones en la gestión de los recursos genéticos de

CUADRO 2. Lista de taxa de frutales presentes en Michoacán.

Familia	Género	Especie	Nombre Común
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium</i>	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón
ANACARDIACEAE	<i>Cyrtocarpa</i>	<i>Cyrtocarpa procera</i> H.B.K.	Coco de cerro, baricoca, capaleocate
ANACARDIACEAE	<i>Pistacia</i>	<i>Pistacia mexicana</i> H. B. K.	ashin, pistache
ANACARDIACEAE	<i>Spondias</i>	<i>Spondias bombin</i> L.	Ciruela amarilla
ANACARDIACEAE	<i>Spondias</i>	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela colorada
ANNONACEAE	<i>Annona</i>	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya
ANNONACEAE	<i>Annona</i>	<i>Annona diversifolia</i> Safford	llama
ANNONACEAE	<i>Annona</i>	<i>Annona muricata</i> L.	Guanabana
ANNONACEAE	<i>Annona</i>	<i>Annona purpurea</i> Moc et Sessé	Sincuya, suncuya, cabeza
ANNONACEAE	<i>Annona</i>	<i>Annona reticulata</i> L.	Annona
ANNONACEAE	<i>Annona</i>	<i>Annona squamosa</i> L.	Anona montes, saramuyo
BROMELIACEAE	<i>Ananas</i>	<i>Annona comosus</i> L.	Piña
BROMELIACEAE	<i>Bromelia</i>	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Caraguante
BROMELIACEAE	<i>Bromelia</i>	<i>Bromelia baratas</i> L.	Timbiriche
CACTACEAE	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus chrysocarpus</i> Sanchez-Mejorada	Pitaya
CACTACEAE	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus fricii</i> Sánchez-Mejorada	Pitaya de aguas
CACTACEAE	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus griceus</i> (Haworth)	Pitaya de mayo
CACTACEAE	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus queretaroensis</i> (F.A.C. Weber) Buxb.	Pitaya
CACTACEAE	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus aff. quevedonis</i> (González-Ortega) Bravo	Pitaya de secas o de mayo
CACTACEAE	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus dumortieri</i> (Scheidw)	Pitaya
CACTACEAE	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus beneckeii</i> (Enrenberg)	Pitaya
CACTACEAE	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus standleyi</i> (González-Ortega)	Pitaya marismeña
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia albicarpa</i> Scheinvar	Nopal de Alfayucan
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia atropes</i>	Nopal blanco
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia chavena</i> Griffiths	Chaveño, cascarón
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia cochineria</i> Griffiths	Cardón, cochineria
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i> Mill.	Nopal comestible, nopal de castilla
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia fuliginosa</i> Griffiths	Nopal del cerro
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia heliabravoana</i> Scheinvar	Nopal ardilla, nopal chaparro
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia hyptacantha</i> F.A.C. Weber	Nopal cascarón, tuna corriente
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia incarnadilla</i> Griffiths	Tuna colorada, tuna encarnada
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia joconostle</i> F.A.C. Weber ex Digué	Joconostle
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia lasiacantha</i> Pfeiff	Nopal de castilla
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia leucotricha</i> DC.	Nopal duraznillo
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia matudae</i> Scheinvar	Xoconostle colorado con espinas
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia megacantha</i> Salm-Dyck	Nopal manso, nopal tempranillo
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia oligacantha</i> Fôster	Xoconostle corriente
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia robusta</i> var. <i>robusta</i> Anth	Nopal tapón, tuna tapona
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia robusta</i> Wendland ex Pfeiff var <i>guerrana</i>	Nopal camueso, nopal tapón blanco
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia rzedowskii</i> Scheinvar	Nopal de pedregal
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia spinulifera</i> Salm-Dyck.	Nopal ardilla, nopal corriente
CACTACEAE	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia streptacantha</i> Lem. ssp <i>streptacantha</i>	Tuna cardona
CACTACEAE	<i>Nopalea</i>	<i>Nopalea karwinskiana</i> (Salm-Dyck) Schumann	Nacas vaca
CACTACEAE	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria mazatlanensis</i> Schumann et Guerke	Pitaya de cerro
CACTACEAE	<i>Hylocereus</i>	<i>Hylocereus purpussi</i> (Weingart) Britt. et Rose	Pitahaya
CACTACEAE	<i>Hylocereus</i>	<i>Hylocereus ocamponis</i> (Salm-Dyck) Britt. et Rose	Pitahaya
CACTACEAE	<i>Peniocereus</i>	<i>Peniocereus castella</i>	Pitaya de cerro
CARICACEAE	<i>Carica</i>	<i>Carica cauliflora</i> Jacq.	Papaya cimarrona, oreja de Mico
CARICACEAE	<i>Carica</i>	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya

CARICACEAE	<i>Jarilla</i>	<i>Jarilla heterophylla</i> (Llave)	Granadilla, jarrilla, machicua
CARICACEAE	<i>Jacaratia</i>	<i>Jacaratia mexicana</i> A. D. C.	Bonete
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros kaki</i> L. f.	Kaki americano, persimonio
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros xolocotzii</i> Madrigal et Rzedowski, sp. nov.	Zapote prieto
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros oaxacana</i> Standl.	Zapote prieto
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros digyna</i> Jacq	Zapote prieto
FABACEAE (LEGUMINOSEAE)	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis juliflora</i> DC.	Mezquite
FABACEAE (LEGUMINOSEAE)	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. Et Dess.) Benth	Huaje
FABACEAE/MIM	<i>Inga</i>	<i>Inga edulis</i> Mart.	Joaniquil, cuaniquil
LEGUMINOSEAE	<i>Tamarindus</i>	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo
LEGUMINOSEAE;MIMOSOIDEAE	<i>Pithecellobium</i>	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb) Benth.	Huamuchil, pinzan
JUGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	<i>Juglans regia</i> L	Nogal de castilla
LAURACEAE	<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i> Mill	Aguacate
LAURACEAE	<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i> Mill var. <i>drymifolia</i> (Schltdl & Cham)	Aguacate mexicano o criollo mex.
LAURACEAE	<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i> Mill var. <i>Guatemalensis</i>	Aguacate guatemalteco
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima</i>	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche amarillo, changunga
MALPIGHIACEAE	<i>Malphigia</i>	<i>Malphigia mexicana</i> Jussie	Nanche rojo, manzanito
MORACEAE	<i>Artocarpus</i>	<i>Artocarpus Heterophyllus</i> Lam	Yaca, jaca, jaquero
MORACEAE	<i>Morus</i>	<i>Morus nigra</i> L.	Morera negra
MORACEAE	<i>Morus</i>	<i>Morus celtidifolia</i> H. B. K.	Mora
MORACEAE	<i>Morus</i>	<i>Morus alba</i> Linn.	Whit mulberry
MORACEAE	<i>Brosimum</i>	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Huje, capomo
MORACEAE	<i>Ficus</i>	<i>Ficus carica</i> L.	Higuera
MUSACEAE	<i>Musa</i>	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano
MUSACEAE	<i>Musa</i>	<i>Musa sapientum</i> L.	Plátano enano, guineo
MUSACEAE	<i>Musa</i>	<i>Musa ensete</i> J.F. Gmel (<i>Ensete ventricosum</i>)	Plátano de hueso
MYRTACEAE	<i>Psidium</i>	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
MYRTACEAE	<i>Psidium</i>	<i>Psidium sartorianum</i> (O.berg) Nied	Guayabillo, arrayán
OXILIDACEAE	<i>Averrhoa</i>	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola
PALMACEAE	<i>Cocos</i>	<i>Cocos nucifera</i> L.	Cocotero, palma de coco
PALMACEAE	<i>Acrocomia</i>	<i>Acrocomia mexicana</i> Karw.	Coyol baboso, palma de coyol
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá morado
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora mollissima</i> (Kunth) L.H. Bailey	Curuba, plataforma
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.	Granada china, granadilla
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Maracuyá amarillo
PROTEACEAE	<i>Macadamia</i>	<i>Macadamia tetraphylla</i> L.A.S. Johnson	Nuez de macadamia
PROTEACEAE	<i>Macadamia</i>	<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden & Betche	Nuez de macadamia
PUNICACEAE	<i>Punica</i>	<i>Punica granatum</i> L.	Granada
ROSACEAE	<i>Pyrus</i>	<i>Pyrus communis</i> L.	Peral
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Chabacano
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus avium</i> L.	Cerezo, cerezo común
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus domestica</i> L.	Ciruelo europeo
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus persica</i> (L.) Batch.	Durazno
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Ciruelo japonés
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus serotina</i> Ehrh ssp. <i>capuli</i> (Cav) McVaugh	Capulín
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus serotina</i> spp. <i>serotina</i>	Capulín, duraznillo
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>Prunus serotina</i> spp. <i>virens</i>	Capulín borracho, capulín loco
ROSACEAE	<i>Cydonia</i>	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Membrillo
ROSACEAE	<i>Eryobotria</i>	<i>Eryobotria Japónica</i> (Thunb) Lindl	Nispero
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus idaeus</i> L.	Frambuesa
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus adenotrichus</i> Schlecht	Cituni
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus glaucus</i> Berzth	Mora de castilla, zarzamora
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus humistratus</i> Steud	Cituni

ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus trichomallus</i> Schlecht	Zarzamora
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus pringlei</i> Rydb	Fresilla, zarzamora
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus pumilus</i> Focke	Cituni-zarza, tsituni
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus sapidus</i> Schlecht	Zarzamora
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus coriifolius</i> Liebm	Cituni
ROSACEAE	<i>Rubus</i>	<i>Rubus cymosus</i> Rydb.	Citún-zarza, sitún, tsituni
ROSACEAE	<i>Crataegus</i>	<i>Crataegus</i> spp. Moc. Et Sessé ex DC	Tejocote
ROSACEAE	<i>Fragaria</i>	<i>Fragaria vesca</i> L.	Fresa silvestre
ROSACEAE	<i>Fragaria</i>	<i>Fragaria vesca</i> spp.bracteata	Fresa silvestre
ROSACEAE	<i>Fragaria</i>	<i>Fragaria x ananassa</i> Duchesne ex Rozier	Fresa cultivada
ROSACEAE	<i>Malus</i>	<i>Malus domestica</i> Borkh	Manzano cultivado
RUBIACEAE	<i>Coffea</i>	<i>Coffea arabica</i> L.	Cafeto
RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Lima, limón criollo o mexicano
RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja agrio
RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	Toronja, pomelo
RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima, lima chichona
RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm f.	Limón
RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus medica</i> Linn.	Cidra o citra
RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina
RUTACEAE	<i>Citrus</i>	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.	Naranja dulce
RUTACEAE	<i>Casimiroa</i>	<i>Casimiroa edulis</i> Llave et Lex.	Zapote blanco
SAPINDACEAE	<i>Litchi</i>	<i>Litchi sinensis</i> Sonn.	Litchi
SAPOTACEAE	<i>Manilkara</i>	<i>Manilkara i sapota</i> (L.) P. Royen	Chicozapote, pemátamo
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i>	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.)	Zapote-mamey, mamey colorado
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i>	<i>Pouteria campechiana</i> Baehni	Canistel, zapote amarillo
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon</i>	<i>Sideroxylon persimile</i> spp. <i>Persimile</i>	Palo de clavo
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon</i>	<i>Sideroxylon capiri</i> spp. <i>capiri</i> (DC) Pittier	Capire, capiri
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon</i>	<i>Sideroxylon cartilagineum</i> (Cronq.) Pennington	Cerezo, capulincillo
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon</i>	<i>Sideroxylon laetavirens</i> Helm.	Tempesquite
VITIDACEAE	<i>Vitis</i>	<i>Vitis vinifera</i> L.	Uva
VITIDACEAE	<i>Vitis</i>	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb & Bopl. ex Roen	Uva silvestre bejuco de uva, tsurure

estos grupos de plantas. Con ayuda de un sistema de información geográfica, se generó un mapa de localización (Figura 2) y se revelaron las áreas de alta diversidad de frutales silvestres en Michoacán. Esta información fue completada con cartas de población para determinar el peligro de erosión por efecto demográfico de las poblaciones naturales.

La región purépecha, el oriente y la depresión del Balsas se revelaron como regiones de alta diversidad específica de frutales en el estado. Los sitios señalados con color azul intenso coinciden con sitios de alta marginación y por ello los frutales juegan un rol de fuente secundaria de recursos económicos. La necesidad de realizar acciones de conservación *in situ* de especies silvestres de frutales endémicos en estas regiones es urgente.

Conservación de los recursos genéticos

La información sobre los recursos genéticos de las especies de frutales en el estado se presenta enseguida

de acuerdo con las cuatro áreas temáticas propuestas por la conferencia técnica de la FAO (1996): conservación *in situ*, conservación *ex situ*, utilización y potenciación genética y creación de capacidad. (Cuadro 3).

Conservación *in situ*

Existen reportes de cinco especies en las que se ha trabajado este tipo de conservación como: *Annona cherimola* que se encuentra en huertos de traspatio principalmente debido a que representa un ingreso importante para la economía familiar en las comunidades de Tingambato, Carapan y Santa Catarina (Andrés, 2002); *Stenocereus fricii*, especie considerada como un producto de autoconsumo y al igual que la *Annona cherimola* representa un ingreso económico importante para las familias (Rebollar *et al.*, 2002), así como *Spondias purpurea*, *Annona diversifolia* y *Anacardium occidentale*, también representan un ingreso económico relevante.

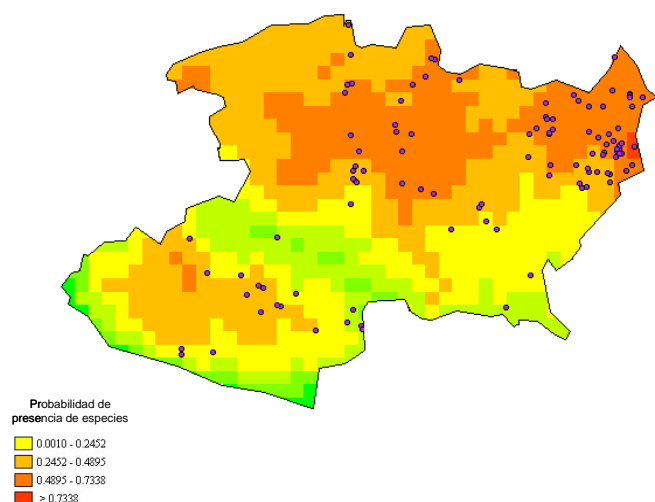


FIGURA 2. Sitios de colecta y distribución potencial de especies silvestres de frutales en Michoacán.

CUADRO 3. Gestión de los recursos genéticos de las familias taxonómicas de frutales presentes en Michoacán.

Familia	Especies	Conservación (<i>in situ</i> y <i>ex situ</i>), utilización y potenciación genética
Anacardiaceae	6	Si
Annonaceae	6	Si
Bromeliaceae	3	No se tiene referencia
Cactaceae	33	Si
Caricaceae	4	No se tiene referencia
Ebenaceae	4	No se tiene referencia
Fabaceae/Leguminoseae	5	No se tiene referencia
Juglandaceae	1	No se tiene referencia
Lauraceae	3	Si
Malpighiaceae	2	Si
Moraceae	6	Si
Musaceae	3	No se tiene referencia
Myrtaceae	2	No se tiene referencia
Oxalidaceae	1	No se tiene referencia
Palmaceae	2	Si
Passifloraceae	4	No se tiene referencia
Proteaceae	2	Si
Punicaceae	1	No se tiene referencia
Rosaceae	26	Si
Rubiaceae	1	No se tiene referencia
Rutaceae	9	Si
Sapindaceae	1	No se tiene referencia
Sapotaceae	7	Si
Vitidaceae	2	No se tiene referencia

Conservación *ex situ*

Este tipo de conservación es utilizada y reportada por los investigadores, por lo que se registró con mayor frecuencia en el estado y se pudo apreciar que *Persea*

americana es más frecuentemente reportada con 213 colectas conservadas, seguido por *Eriobotria japonica* con 23 colectas conservadas en CRUCO-UACH, así como *Crataegus* spp con siete accesiones provenientes de Michoacán conservadas en el Banco de Germoplasma de la Universidad Autónoma Chapingo, al igual que *Annona diversifolia* que cuenta con material en conservación, *Annona cherimola* con 23 selecciones conservadas en el Banco de germoplasma del CICTAMEX, S, C.; 10 selecciones de capulín en el CRUCO y 29 accesiones del género *Opuntia* conservadas en el CRUCO-UACH. Es probable que existan programas de conservación *ex situ* en otros grupos de frutales en el estado. La falta de reportes de los mismos dificulta conocerlos.

Jardines botánicos: Las especies conservadas en el Jardín Botánico "Melchor Ocampo" de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo son: *Mammillaria maza-tlanensis*, *Nopalea karwinskiana*, *Stenocereus dumortieri*, *Stenocereus standleyi*, *Opuntia ficus-indica*, *Hylocereus ocamponis*, *Hylocereus purpursii* como se puede observar son principalmente cactáceas, aunque existe otra especie: *Ensete vetricosum*, que se encuentra en el Parque Nacional de la ciudad de Uruapan y es considerada como una reserva ecológica protegida, cuyas características se presentan en la descripción individual.

Conservación *in vitro*: Así mismo, se tiene referencia que *Persea americana* se encuentra conservada *in vitro* en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-INIFAP. De ésta, se registran tres razas que son la mexicana, antillana y guatemalteca. Para este caso cabe mencionar, que este tipo de conservación es a corto plazo por un periodo máximo de 100 días, después del cual es necesario cambiar los explantes a otro medio de cultivo lo que provoca enormes pérdidas de material vegetal y su constante regeneración. Por ello se realizan pruebas de criopreservación para la conservación del germoplasma. De la misma forma, las características de cada una, se presentan en la descripción individual.

Colecciones vivas: Este proceso es una alternativa para la conservación en aquellos cultivos que no pueden ser conservados a través de semillas (Rincón y Hernández, 2000). Al respecto, existe una colección viva del género *Opuntia* que cuenta con 20 especies y a excepción de *Opuntia atropes*, el resto se encuentran establecidas para su conservación en el Centro Regional Centro-Occidente UACH de la ciudad de Morelia, Michoacán, así como *Eriobotria japonica* que también se encuentra establecida en el Centro Regional Centro-Occidente UACH con 23 accesiones.

En Uruapan, existe una colección de *Macadamia tetraphylla* con dos variedades introducidas de Australia, y *Macadamia integrifolia* con siete variedades introducidas de Hawaii y California que son conservadas por viveristas.

Colecciones de trabajo: Se tienen referencias de colecciones activas de *Annona cherimola* conservadas en la Fundación Salvador Sánchez Colín (CICTAMEX, S. C.) en Coatepec Harinas, Estado de México con 24 selecciones de las cuales 11 provienen del estado de Michoacán. Así como una colección de Chirimoya ubicada en el municipio de Tingambato, Michoacán que cuenta con 21 selecciones de las cuales 11 provienen del estado.

Germoplasma en bancos: En este tipo de conservación no se encontraron resultados alentadores, pues solamente tres especies son las que cuentan con su germoplasma en conservación: *Brosimum alicastrum* con dos accesiones en conservación, *Annona cherimola* también con dos y *Crataegus* spp. con siete accesiones estas últimas provenientes del estado de Michoacán, conservadas en el Banco Nacional de Germoplasma Vegetal-UACH.

Utilización y potenciación genética

El principal uso de los frutales en Michoacán es de consumo directo. Del total de 134 especies reportadas en el estado sólo el 30 % son de mayor consumo y es posible encontrarlas en mercados (Cuadro 4).

En el estado los frutales comerciales mantienen una renovación varietal importante. Actualmente hay trabajos de potenciación genética de *Cocos nucifera* en Coahuayana de Hidalgo, Michoacán, con avances favorables. En Uruapan, Michoacán, se han desarrollado tres nuevas variedades de *Macadamia tetraphylla*. Entre las acciones significativas en el estado anotamos que la selección Cortés, chirimoya de origen michoacano, cuenta con registro ante el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

En el grupo de las frutillas (fresa, zarzamora, frambuesa, arandano, etc.) los trabajos del equipo de la Facultad de Agrobiología están dirigidos a obtener variedades comerciales. Hasta ahora las variedades en el campo son todas de origen extranjero y las pruebas de variedades de fresa del Colegio de Posgraduados comienzan a ganar terreno.

CONCLUSIONES

Las especies frutales en Michoacán han sido un recurso natural importante para los hombres desde épocas prehispanicas. En la actualidad la población en el estado conserva la vocación frutícola y la gestión de la diversidad genética presente de este grupo de plantas, implica la conservación de especies endémicas y la introducción de especies o cultivares de interés comercial principalmente.

El éxito comercial del aguacate, cítricos, frutillas y mango ha posicionado al sector frutícola en el estado y son los que más ingresos aportan en la actividad. El éxito comercial no siempre ha implicado una gestión adecuada de los recursos genéticos de frutales en Michoacán y los diferentes actores de este sector reconocen la necesidad de conservar la diversidad existente como fuente de solución a problemas futuros. La solución a la gestión de los recursos genéticos de frutales en Michoacán no es una tarea fácil y es necesario conocer el estado que guarda cada especie o grupo de frutales antes que proponer acciones concretas.

El inventario total contiene una base de datos de 134 especies descritas con su taxonomía, distribución, importancia económica y estado actual de sus recursos

CUADRO 4. Especies de frutales de mayor consumo en Michoacán

Especie	Nombre común	Especie	Nombre común
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	<i>Prunus domestica</i> L.	Durazno
<i>Spondias bombin</i> L.	Ciruella amarilla	<i>Prunus persica</i> (L.) Batch.	Ciruella
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruella colorada	<i>Prunus serotina</i> Ehrh ssp. <i>capuli</i> (Cav) McVaugh	Capulin
<i>Annona cherimola</i> Mill	Chirimoya	<i>Cydonia oblonga</i> Mill	Membrillo
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	<i>Eryobotria Japónica</i> (Thunb) Lindl	Níspero
<i>Ananas comosus</i> L.	Piña	<i>Rubís idaeus</i> L.	Frambuesa
<i>Carica papaya</i>	Papaya	<i>Rubus trichomallus</i> Schlecht	Zarzamora
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	<i>Crataegus</i> spp. Moc. Et Sessé ex DC	Tejocote
<i>Persea americana</i>	Aguacate	<i>Fragaria x ananassa</i> Duchesne ex Rozier	Fresa
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	<i>Malus domestica</i> Borkh	Manzana
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.	Naranja	<i>Coffea arabica</i> L.	Café
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Limón
<i>Musa sapientum</i> L.	Plátano enano	<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	Toronja
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	<i>Citrus Reticulata</i> Blanco	Mandarina
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	<i>Pouteria Sapota</i> (Jacq.)	Mamey
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	<i>Vitis vinifera</i> L.	Uva

genéticos.

La información sintetizada del inventario de frutales en Michoacán registra 134 especies presentes agrupadas en 24 familias y 54 géneros.

De las 134 especies identificadas, el 3.7 % se conserva *in situ*, el 34.5 % se conserva *ex situ* en un total de 271 colectas registradas, y el 3 % cuenta con informaciones de utilización y potenciación genética. El 30 % de las especies tiene el respaldo de registros de herbario. Es probable que existan programas de conservación *ex situ* en otros grupos de frutales en el estado. La falta de reportes escritos de los mismos dificulta conocerlos.

Tomando en cuenta las informaciones de localización de especies silvestres en el estado se determinaron la riqueza florística y la diversidad específica de las regiones en el estado y sus implicaciones en la gestión de los recursos genéticos de estos grupos de plantas. Se identificaron a la región oriente, la zona purépecha y la tierra caliente como zonas de alta diversidad. De ellas sobre todo la región purépecha debe ser prioritaria para realizar acciones de conservación de los recursos genéticos de frutales por la presión de la población

Es necesario plantear proyectos de descripción de la diversidad y conservación de especies silvestres como las especies de los géneros *Rubus*, *Prunus*, *Diospyros*, entre otros.

Es necesario contar con un banco de germoplasma en el estado y realizar proyectos de conservación *in situ* y *ex situ* de especies como: *Brosimum alicastrum*, *Jarilla heterophylla*, *Jacaratia mexicana*, *Inga edulis*, entre otras, ya que en nuestro país no han sido muy relevantes, pero que con el paso del tiempo pueden alcanzar una fuente de ingresos muy importante.

En el estado es posible asegurar la retroalimentación de las informaciones de los recursos genéticos interinstitucionalmente y ello podría significar un ahorro de recursos y tiempo, logrando avances que impliquen el uso de estos recursos en beneficio de quienes los poseen.

LITERATURA CITADA

- ANDRÉS, A. J. 2002. La Chirimoya (*Annona cherimola* Mill): un frutal con alto potencial de cultivo en las regiones subtropicales de México. En: frutales para México contribuciones del Caribe y Sudamérica. Compiladores CRUZ, C. J. G.; TORRES, L. P. A. Primera edición. Universidad Autónoma Chapingo-Universidad Autónoma Metropolitana y Fundación Salvador Sánchez Colín. México. pp. 85-99.
- BAYUELO, J. J. 2005. Los recursos genéticos frutícolas de Michoacán p. 137-140. En La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado. VILLASEÑOR G., L. E. (editora) CONABIO-SUMA-UMSNH. México
- BORYS, W. M.; LESZCZYŃSKA, H. 1991. El potencial genético frutícola de la República Mexicana. Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S. C. - CONACYT. México. pp 4-11.
- CONABIO. 2007. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. En: Internet: www.conabio.org.mx
- COPPENS D'EECKENBRUGGE, G.; D.; LIBREROS. 2000. Fruits from America: An ethnobotanical inventory. [http://www.cgiar.org/ipgri/fruits from americas/frutales/fruits from america. html](http://www.cgiar.org/ipgri/fruits%20from%20americas/frutales/fruits%20from%20america.html)
- FAO. 1996. Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo. Leipzig, Alemania. p. 6.
- GIL, A. 2006. Conservación *in situ*. 19-58. En Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura. Informe Nacional 2006. SAGARPA y SOMEFI, A. C. Chapingo México 172 p.
- HIJMANS, R.; GUARINO, L.; JARVIS, A.; O'BRIEN, R. DIVA-GIS versión 3.0. www.diva-gis.org
- INEGI. 2007. Anuario estadístico del estado de Michoacán. Boletín estadístico de información. Morelia, Michoacán. 56 p.
- PATÍÑO, V. M. 1963. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Tome 1. Cali, pp. 346-353.
- REBOLLAR, A. A.; ROMERO, P. J.; CRUZ, H. P.; ZEPEDA, C. H. 2002. El cultivo de la pitaya (*Stenocereus* spp), una alternativa para el trópico seco del estado de Michoacán. UACH-Div. Centros Regionales. 2da. Edición. Morelia, Michoacán. pp. 17-30.
- RINCÓN, F.; HERNÁNDEZ, J. 2000. Conservación de Recursos Fitogenéticos en México. En: P. RAMÍREZ V., R.; ORTEGA P., A.; LÓPEZ H., F.; CASTILLO G., M.; LIVERAM., F.; RINCÓN S.; F. ZAVALA G. (eds). Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura, Informe Nacional. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Sociedad Mexicana de Fitogenética de Chapingo, México p. 52.
- SAGARPA. 2007. Centro de estadística agropecuaria. Año agrícola 2007, Morelia Michoacán.
- SINGH, R. B. 1993. Research and Development of fruits in the Asia-Pacific Region. FAO/RAPA, Bangkok, Thailand. 53. p.
- USDA/ERS. 1998. U. S.-Mexico Fruit and Vegetable Trade. Agricultural Economic Report 704. Washington D. C.