

Conservación *ex situ* de Ejemplares del Género *Persea* Correspondientes a 12 Especies y 4 Genotipos Afines

Juan Carlos Reyes Alemán¹, María de la Cruz Espíndola Barquera¹, Alejandro Barrientos Priego², Juan José Aguilar Melchor¹ y Bernardo Bernal Valenzo¹

¹ Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C. Ignacio Zaragoza No. 6 Coatepec Harinas, México CP 51700. Tel 01723-1450160, e-mail reyesaleman@hotmail.com, cictamex@prodigy.net.mx

² Posgrado de Horticultura, Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo Km. 38.5 Carretera México -Texcoco, Texcoco Edo. de México C.P. 56230 e-mail abarrien@gmail.com

Resumen

En México se conservan *ex situ* 500 ejemplares pertenecientes a 12 especies del género *Persea* y 4 especies afines; *Persea americana*, *P. floccosa*, *P. nubigena*, *P. steyermarkii*, *P. cinerascens*, *P. shiedeana*, *P. lingue*, *P. hintonni*, *P. parvifolia*, *P. meyeniana*, *P. longipes*, *P. tolimanensis*, *Persea sp.*, *Bleishmiedia anay*, *B. miersii* y *Nectandra sp.* La diversidad de esta colección consiste de tipos criollos, silvestres y selecciones regionales. El periodo de colecta inició en los años 80s y continúa, a la fecha se conservan accesiones; de México, Centro América, Israel y Chile. *Persea americana*, constituye la especie conservada más diversa representada por sus 4 variedades botánicas; var. *Drymifolia*, var. *Guatemalensis*, var. *Americana* y var. *Costarricensis* (propuesta reciente). La primera fase de estudio de lo conservado consistió en realizar estudios de caracterización; morfológica y molecular que permitió generar agrupamientos. La segunda etapa ha consistido en utilizar el germoplasma conservado; en esta fase se han empezado a realizar trabajos de selección de genotipos con características hortícolas sobresalientes como; donadores de semilla, de frutos para el consumo, para la industria, portainjertos tolerantes a deficiencias nutrimentales y/o enfermedades, etc. La manera de conservación ha sido mediante injertación, segregación y clonación sobre sus propias raíces.

Palabras clave: Conservación *Ex situ.*, Germoplasma, *Persea*, Especies afines, Utilización.

Ex Situ Conservation of Individuals of the *Persea* Genus for 12 Species and 4 Related Genotypes

In Mexico are preserved *ex situ* 500 individuals belonging to 12 species of the genus *Persea* and 4 related species, *Persea americana*, *P. floccosa*, *P. nubigena*, *P. steyermarkii*, *P. cinerascens*, *P. shiedeana*, *P. lingue*, *P. hintonni*, *P. parvifolia*, *P. meyeniana*, *P. longipes*, *P. tolimanensis*, *Persea sp.*, *Bleishmiedia anay*, *B. miersii* y *Nectandra sp.*. The diversity of this collection is criollo types, wild and regional selections. The collection period started in the 80s and continues to date, are preserved accessions, of Mexico, Central America, Israel and Chile. *Persea americana* is the specie preserved more diversity represented by its 4 botanical varieties, var. *Drymifolia*, var. *Guatemalensis* var, *Americana* and var. *Costarricensis* (recently proposed). The first phase of the study was retained in the characterization studies, morphological and molecular clusters were generated. The second step has been to use the conserved germplasm, at this stage have begun to do work for the selection of genotypes with outstanding horticultural characteristics such as; donors seed, fruit for consumption, industry, rootstocks tolerant to nutritional deficiencies and or diseases, etc. The conservation way has been by grafting, segregation and cloning on their own roots.

Keywords: *Ex situ* conservation, Germplasm, *Persea*, Species related, use.

Introducción

El aguacate perteneciente al genero *Persea* contiene alrededor de 85 especies, la mayoría se encuentran desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica (*Persea borbonia*) hasta Chile (*Persea lingue*). Son excepciones *Persea indica* que se encuentra en las Islas Canarias (España)

(Barrientos *et al.* 2007) y otras recién reportadas (Chanderbali *etal.*, 2001) del sur de Asia cuya inclusión en el género *Persea* no está aun definida.

Los bancos de germoplasma tienen la función del resguardo de los recursos colectados mediante accesiones que se conservan *ex situ*, en ellos la descripción de cada colecta debe de actualizarse constantemente mediante su caracterización, para tal fin debe realizarse la medición de caracteres morfológicos, complementado con el análisis de marcadores moleculares. El uso de herramientas genéticas modernas incorporando métodos moleculares que permiten un análisis sistemático de la diversidad genética en los bancos de germoplasma (Witney *et al.*, 2005).

El objetivo de la conservación *ex situ* consiste en mantener a las colectas sin cambio en su constitución genética (Karp *et al.*, 1997). Muchas especies pueden almacenarse por periodos largos de tiempo a bajas temperaturas y humedad, sin embargo, hay especies cuyas semillas no se pueden conservar de esta manera, ya que producen semillas “recalcitrantes” y no pueden ser almacenadas así como el caso del género *Persea*. Este grupo de especies son mantenidas solamente *ex situ* como colecciones de campo, *in vitro* y criopreservación si la especie lo permite.

Los curadores de los bancos de germoplasma tienen la encomienda de mantener la integridad de las accesiones conservadas, e identificarlas, mediante una adecuada caracterización que determine su identidad (Karp *et al.*, 1997).

Dada la diversidad de especies con que cuenta el género *Persea*, resulta poco claro el origen de muchos genotipos, como cual o cuantas especies silvestres y/o cultígenos (plantas desarrolladas en cultivo o domesticación) fueron los progenitores de las razas o variedades actuales. Storey *et al.*, (1986) y Williams (1977), sugieren que las condiciones topográficas, las barreras climáticas y lo voluminoso del tamaño de semilla, limitaron la mezcla de razas que se mantenían hasta antes de que se descubriera el océano pacífico por el año 1513, hoy en día las razas se traslapan en muchas regiones de América, y numerosas colectas hacen constatar esto haciendo evidente una actual introgresión racial (Ashworth y Clegg, 2003). El hábito de floración y polinización cruzada del aguacate es otro factor que dificulta conocer el pedigree de los cultivares y razas actuales, aunado con su forma prolífica y poco amarre de fruto, dejando mucha controversia a los estudios taxonómicos con una confusión de genotipos con afinidades inciertas, poco comprobables y una amplia difusión de razas y genotipos.

El género *Persea* se divide en dos subgéneros: *Persea* y *Eriodaphne* (Koop, 1966), diferenciables por la cara interior de los sépalos; *Persea rigens* y *Persea cinerascens*. El aguacate *Persea americana* Mill, pertenece al subgénero *Persea*, que se conoce como el de los verdaderos aguacates y que son de un tamaño mayor que los del otro subgénero; además del aguacate, se encuentran en este grupo *Persea nubigena* (aguacate de monte).

Koop (1966) clasifica al aguacate mexicano como *P. americana* var. *drymifolia*, y a los tipos guatemalteco y antillano como *P. americana* var. *americana* y a un aguacate silvestre como *P. americana* var. *nubigena* e incluye en este subgénero a *P. shiedeana*, *P. steyermarkii* Allen y *P. floccosa* Mez.

Se conocen tres razas de aguacate; Mexicana, Guatemalteca y Antillana. La clasificación botánica de esas razas ha sido variada.

Debido a la constante pérdida de las especies silvestres por efecto de la devastación del hombre hacia los diferentes sitios de origen en México y Centroamérica, actualmente se encuentra amenazada su diversidad genética. En el Estado de México en la Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C., se inició en los 60s la creación de un banco de germoplasma que alberga a las diferentes colectas realizadas en todo México. Dicho esfuerzo fue iniciado por el Doctor Salvador Sánchez Colín que en colaboración con investigadores de México y otros países hizo una colección que cuenta actualmente con cerca de 500 accesiones pertenecientes a 12 especies de **Persea** y a 4 **generos afines**, distribuidos en América, además de conservar algunos criollos regionales que han seleccionado los pobladores por su fruto. Con base en lo anterior, en dicho banco de germoplasma localizado en Coatepec Harinas, estado de México. Con el paso del tiempo, se han sufrido pérdidas y se realizan ingresos de nuevas colectas. Las accesiones resguardadas son fuente de genes en

programas de mejoramiento genético cuando se buscan características específicas; como tolerancia de portainjertos hacia una condición adversa, alto amarre de frutos, inducción de porte bajo, algún atributo de fruto, etc.

De tal manera que el objetivo de la actual preservación consiste en: Conservar especies del género *Persea* y afines que representen en lo posible a la variabilidad genética existente aún en los centros de origen incluido México y Centroamérica. Constituir una fuente de genes para el fitomejoramiento, orientado a la búsqueda y evaluación de genotipos tolerantes a condiciones adversas de suelo, productividad, porte bajo entre otros usos.

Materiales y métodos

El banco de germoplasma se localiza en Coatepec Harinas, en el estado de México a una altura sobre el nivel del mar de 2100 m, el clima es templado con una temperatura promedio anual de 17 grados, una precipitación de 1100mm anuales con lluvias en verano (jun-oct). La superficie que constituye la parcela del banco es de 1.5 ha aproximadamente, se cuenta con un invernadero de 20 x 30m. se realizan exploraciones y colectas planificadas en el territorio nacional, contando con la colaboración de investigadores en otras instituciones para este fin. Se realiza intercambio de material entre instituciones. El incremento en campo se basa en injertaciones y clonación de portainjertos para establecerlos en la parcela.

Resultados y Discusión

Especies conservadas en el banco de germoplasma de aguacate

El banco de germoplasma alberga aproximadamente **500** accesiones en campo (colección núcleo o de trabajo) conservadas en 4 parcelas; "Doctor 1" (284), "Doctor 2" (100), "Derrumbe" (75) y "Filtro Negro" (75) localizadas en el Centro Experimental "La Cruz" en Coatepec Harinas, Méx., y genotipos de reciente accesión aproximadamente 200 mantenidos en invernadero en bolsas o macetas plásticas de 20 y 100 Lt. (Figuras 1 y 2).

Considerando que en el mundo se reportan 85 especies del género *Persea* que incluye a los subgéneros *Persea* y *Eriodaphne* de acuerdo a la clasificación de Koop (1966), México y Brasil son los países con mayor diversidad en cuanto a especies (Barrientos *et al.*, 2007), en México existen cerca de 20 especies entre ellas *Persea americana*, con base en esto, el banco de CICTAMEX preservan 12 especies de *Persea* y 4 genotipos afines, las cuales se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Genotipos por subgénero y especie preservados en CICTAMEX S.C.

Subgénero:	Especie:
Persea	<i>Persea americana</i> (Razas: Mexicana, Antillana, Guatemalteca y Costaricensis) <i>Persea steyermarkii</i> <i>Persea nubigena</i> <i>Persea floccosa</i> <i>Persea Shiedeana</i> <i>Persea parvifolia</i> + <i>Persea meyeniana</i> + <i>Persea tolimanensis</i> +
Eriodaphne	<i>Persea cinerascens</i> <i>Persea lingue</i> <i>Persea longipes</i> (Tantima III) <i>Persea hintonni</i> +
Especies afines y otros	<i>Nectandra</i> "de San Simón el Alto, Malinalco"+ <i>Bleishmiedia anay</i> <i>Bleishmiedia miersii</i> "Persea raro" ++

+ Solo conservada en vivero, recientes.

++ No bien identificados aún.

Las accesiones que integran la presente colección ha sido caracterizada de acuerdo a directrices UPOV e IPGRI (Barrientos-Priego *et al.* (1991), IPGRI (1995), UPOV (2006) y Barrientos *etal.* (2010)), la información se ha integrado en un manual descriptivo de accesiones conservadas (CICTAMEX-SINAREFI-SNICS-SAGARPA, 2011) (en impresión).

Conservación

La conservación e ha basado en la propagación de accesiones mediante injertos que acceden al centro vía exploración y colectas propias, intercambios o donaciones de colecciones ajenas. La injertación se realiza en portainjetos previamente preparados de semilla en invernadero, en campo son establecidos portainjetos previos para injertar varetas de manera simultánea; en invernadero y en campo. El desarrollo de réplicas en invernadero ha sido una medida exitosa y segura de conservar germoplasma sin los riesgos de campo, ya que se realizan injertos en portainjetos previamente establecidos en macetas de 20 y 100 Lt con suelo estéril, y esta es una manera segura de conservar donadores de vareta por ejemplo, ver figura 2.

Usos

Los usos son diversos y motivo de estudios específicos que se llevan a cabo en colaboración con otras instituciones: de las semillas es evaluada la eficiencia como portainjetos en vivero, como nodrizas en propagación clonal, su desarrollo en condiciones de salinidad, estrés de agua, *Phytophthora cinnamomi*, y otros.

Existen genotipos cuya utilización es por el aprecio de su fruto para consumo en fresco a estas colectas se les denomina variedades criollas como los criollos de raza mexicana: Vargas, Lonjas, Aceitoso, Tochimilco, Príncipe Negro, Chininis, de la raza antillana; como Hunucma 7, Navideño, Monroe, etc.

Otros usos a los que no se ha dado mucha importancia, es el ornamental, que pueden tener casi todas las especies como; *Persea shiedeana*, *Persea*, *Lingue*, *Persea meyeniana*, *Persea cinerascens*, *Bleischmiedia miersii*, *B. anay*, etc., ya que la vistosidad de sus hojas enormes, púrpuras y pubescentes, de sus frutos miniatura, de sus frutos partenocápicos que simulan frutos pequeños, sin olvidar el uso gastronómico en la comida mexicana y el medicinal, les atribuyen una utilidad y valor casi a todas las especies y razas conservadas.

Comportamiento de las especies en el banco de germoplasma

Persea americana

Es la especie con mayor número de accesiones que se conserva en el banco, cerca de 400. Incluyendo a las razas Mexicana, Antillana, Guatemalteca y Costariscencis, con colectas de México, Centroamérica y Chile.

Persea nubigena

Se caracteriza por sus hojas firmes, ásperas en la superficie y pequeñas, la hoja no presenta olor a anís al ser frotada. La estructura de las flores es similar al aguacate común, pero los racimos son más consistentes, más grandes y largos. El diámetro del fruto varía de 1.5 a 3 pulgadas, su forma es oval a circular, la semilla es grande en proporción al tamaño de la fruta, la cual presenta una piel gruesa. Es considerado un progenitor del aguacate guatemalteco además de ser compatible con el aguacate (Schroeder, 1951). En el banco se conservan genotipos colectados en el Rodeo, Motozintla, Chiapas, México así como algunos híbridos traídos de Israel.

Persea steyermarkii

Es un taxón muy raro de Guatemala, el Salvador y Venezuela. Su inflorescencia, flores y frutos indican una relación muy cerrada con *P. steyermarkii*, es considerado como un ancestro de la variedad guatemalteca (Shieber and Zentmyer, 1978), los genotipos que se conservan en el banco de germoplasma son originarios de sitios cercanos a San Cristobal de las Casas, Chiapas, México.

Persea schiedeana

Es un ejemplar muy vigoroso nativo del trópico del sur de México y América Central, en México es conocido como "Chinini" o "Chinine". En Guatemala se han descrito ejemplares que alcanzan más de 20 m de altura, su semilla es grande, el epicarpio es de color verde claro, grueso pero flexible, por lo tanto es fácil de desprenderse. El color de la pulpa varía del blanco a café pálido y tiende a exudar un jugo lechoso. Su semilla es más perecedera que el aguacate ordinario. *P. schiedeana* tiene una estrecha relación botánica con el aguacate común *P. americana*. La principal diferencia encontrada es su pronunciada pubescencia en tallos, hojas y flores (Schroeder, 1974), en el banco se conservan individuos de Honduras, Guatemala y México.

Persea cinerascens

En la región de Tacámbaro, Michoacán, se le conoce con el nombre de canelillo, se han encontrado ejemplares de hasta 20 m de altura, pero su tamaño normal es de 6 a 8 m, tiene un olor característico a canela en la madera y en las hojas al ser frotadas. El pedúnculo de la infrutescencia es de 7 a 10 cm. de longitud, con 20 y en algunos casos hasta 30 frutos. Los segmentos del perianto son persistentes a la madurez, y fácilmente observables; los frutos son baciformes, ligeramente elípticos: 0.9 X 1.2 cm. de mesocarpio carnoso y ligero sabor a aguacate, el epicarpio es de color violeta en la madurez y el embrión es muy pequeño. Es incompatible con las variedades Fuerte y Hass (García, 1970). De Tacámbaro, Michoacán son los genotipos conservados en el banco de germoplasma.

Beilshmiedia spp.

El género *Beilshmiedia* es representado en México por *B. americana*, *B. anay*, *B. mexicana*, *B. ovalis*, *B. pendula*, *B. schiedeana*, *B. steyermarkii*. El fruto de *Beilshmiedia anay* es de forma obovada, de color verde y negro, la epidermis del tipo verde es relativamente gruesa (0.4 Mm.) y el negro de piel delgada, lo que impide su separación de la pulpa, ambos producen frutos de similar tamaño, de piel brillante y atractivo (Borys *et al.*, 1993). Su conservación ha sido mediante semilla, los genotipos conservados en el banco son colectas originarias México y Chile. **Beilshmiedia anay**. Encontrado en Puebla, México pero colectado por semilla en Huatusco, Veracruz. **Beilshmiedia miersii**. Colecta traída de Chile mediante semilla.

Persea hintonni

Se conservan genotipos colectados en Tejupilco y Oztoloapan, estado de México. Colectados de semilla y desarrollándose en vivero.

Persea longipes

Genotipos colectados en la sierra de Tantima en Veracruz, México. genotipos recientes, injertados sobre *p. americana* en el que sobreviven los injertos.

Persea Parvifolia

Genotipos colectados en Zongolica, Veracruz en México, también reportados cercanos a Chocaman, Veracruz. Genotipos recientes, conservados en vivero.

Persea tolimanensis

Genotipos colectados por vareta en Motozintla, Chiapas e injertados sobre *P. americana*. Se conservan en vivero.

Persea floccosa. Genotipo colectado en Veracruz, México.

Persea meyeniana. Genotipo traído de Chile mediante semilla.

Persea chamissonis. Genotipo colectado en Hidalgo, México

P. lingue. *Persea* traído de Chile.

Persea raro. Genotipo aún sin identificar plenamente, colectado en Veracruz.

Nectandra. Genotipo identificado como probable *Nectandra*, colectado en San Simón El Alto, Malinalco, estado de México.

Agradecimientos

Este proyecto ha contado con patrocinio de parte del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI) SNICS-SAGARPA del gobierno de México. A través del proyecto de la Red de Aguacate FRU-AGUA-09-5- Colección de trabajo de aguacates templados y subtropicales, campus Coatepec Harinas, a quien se agradece el apoyo..

Conclusión

El banco de germoplasma de aguacate de la Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C. en el Estado de México es un banco dinámico en constante retroalimentación de accesiones e interacción con investigadores nacionales e internacionales. Constituye un campo abierto para todos aquellos interesados en preservar y conocer la biodiversidad genética del género *Persea* que aún se puede encontrar en sus sitios de origen y de dispersión y que se encuentran sometidos a una fuerte erosión genética en el mundo.

Referencias

- Ashworth, V. E. T. M. and M. T. Clegg. 2003. Microsatellite markers in avocado (*Persea americana* Mill.): Genealogical relationships among cultivated avocado genotypes. *Journal of Heredity* 94(5): 407-415.
- Barrientos-Priego, A. F., Ben-Ya'acov, A. D., de la Cruz-Torres, E., López-López, L., Buffer, G. and M. W. Borys. 1991. Descriptores para aguacate-Descriptors for avocado. Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C. Coatepec Harinas, Estado de México. México. 69 p.
- Barrientos-Priego, A., Muñoz-Perez, R., Reyes-Alemán, J.C., Borys, W., M. y M. T. Martínez-Damían 2007. Taxonomía, cultivares y portainjertos. *In*: Téliz O., D. y A. Mora A. El aguacate y su manejo integrado. Ed. Mundi-Prensa. Mexico, D.F. 321 p.
- Barrientos-Priego, A., Reyes-Alemán, J. C. y Aguilar-Melchor, J. J. 2010. Manual Gráfico para la Descripción Varietal de Aguacate. RED AGUACATE, SINAREFI, SNICS-SAGARPA.176 P
- Borys, M. W., H. Leszczyńska-Borys, S. Ramírez-Marañón, and L. Castro. 1993. An avocado relative: *Beilschmiedia anay* (Blake) Kosterm. fruit source. *California Avocado Society Yearbook* 79: 125-136.
- Chanderbali, A. S., van der Werff, H. and S. S. Renner. 2001. Phylogeny and historical biogeography of Lauraceae: evidence from the chloroplast and nuclear genomes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 88(1): 104-134.
- García, A. 1970. Estudio botánico-citológico del "Canelillo" (*Persea* af. *cinerascens*, Blake) su posible utilización. *Agrociencia* 5(1): 119-127.
- García V, A. 1978. El análisis de los Recursos Genéticos Disponibles en México: El Aguacate. Chapingo México 13 p.
- IPGRI. Descriptores para aguacate-Descriptors for avocado (*Persea* spp.) Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI-FAO). Roma, Italia. 54 p.
- Karp, A., Kresovich, S., Bhat, K. V., Ayad, W. G. and T. Hodgkin. 1997. Molecular Tools in Plant Genetic Resources Conservation: a Guide to the Technologies. IPGRI Technical Bulletin No. 2. 47 p. a genetic marker system in cotton. *Molecular Ecology Notes* 1, 205-208.
- Kopp, L. 1966. A taxonomic revision of the genus *Persea* in the Western Hemisphere (*Persea*-Lauracea). *Mem. New York Bot. Gard.* 14:1-117.
- Schroeder C. A. 1951. Avocado materials for horticultural research. *California Avocado Society Year book* 35: 107-112.
- Shieber E. and G. A. Zentmyer. 1978. Hunting for *Persea steyermarkii* in the mountains of Guatemala. *California Avocado Society* 62:67-71.
- Schroeder C. A. 1974. *Persea shiedeana*, the coyo, a possible rootstock for avocado in South Africa. *Year book. California Avocado Society.* 57:18-24.
- Storey, W. B., Bergh, B. O. and G. A. Zentmyer. 1986. The origin, indigenous range, and dissemination of the avocado. *Calif. Avocado Soc. Yearbook* 70:127-133.
- UPOV. 2006. Avocado (*Persea americana* Mill). Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Enlarged Editorial Committee, Geneva, Switzerland. 34 p.
- Witney, G. W., Arpaia M. L., Clegg M. T. and G. W. Douhan. 2005. Avocado germplasm preservation and breeding program in California. *New Zealand and Australian Avocado Grower's*

Conference. 20-22 september. Tauranga, New Zealand. Session 4. New germplasm and global breeding programmes. 8 p.

Williams, L. O. 1977. The avocado, a synopsis of the genus *Persea*, subg. *Persea*. Economic Botany 31: 315–320.

Cuadro anexo

Cuadro 1. Países y especies del género *Persea* presentes en su territorio, sin considerar al aguacate *Persea americana* Mill. Realizado con base en datos de Kopp (1966) y otras fuentes indicadas, tomado de (Barrientos *etal.* 2007).

Pais	Especie del subgénero <i>Persea</i>	Especie del subgénero <i>Eriodhapne</i>	Total de especies
México	<i>Persea americana</i> <i>Persea floccosa</i> (Veracruz*, Puebla, Oaxaca, ¿Chiapas?**) . <i>Persea steyermarkii</i> * (Chiapas). <i>Persea nubigena</i>* (Chiapas) <i>Persea schiedeana</i> (Veracruz, Tabasco*, Chiapas*) . <i>Persea</i> sp. (aún no clasificada, Motozintla, Chiapas, probable <i>P. tolmanensis</i>)*.	<i>Persea cinerascens</i> (Veracruz, Michoacán*). <i>Persea borbonia</i> * (Tamaulipas, México). <i>Persea palustris</i> (Tamaulipas, San Luis Potosí). <i>Persea longipes</i> (Veracruz). <i>Persea standleyi</i> (Chiapas). <i>Persea sessilis</i> * (Oaxaca). <i>Persea podadenia</i> (Sonora, Chihuahua, Durango, Jalisco). <i>Persea hintonii</i> (Sinaloa, Nayarit, Edo. de México, Guerrero). <i>Persea chamissonis</i> (Hidalgo, Puebla). <i>Persea purpusii</i> (San Luis Potosí). <i>Persea vesticula</i> (Chiapas). <i>Persea donnell-smithii</i> (Chiapas). <i>Persea liebmanni</i> (Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí). <i>Persea pachypoda</i> (Tamaulipas, Guanajuato). <i>Persea parvifolia</i> (Veracruz)****	20
Brasil		<i>Persea alba</i> <i>Persea obovata</i> <i>Persea fuliginosa</i> <i>Persea fulva</i> <i>Persea rigida</i> <i>Persea venosa</i> <i>Persea pyrifolia</i> <i>Persea pyrifolia</i> <i>Persea microphylla</i> <i>Persea major</i> <i>Persea pedunculosa</i> <i>Persea rufotomentosa</i> <i>Persea pseudofasciculata</i> <i>Persea caesia</i> <i>Persea splendens</i> <i>Persea aurata</i> <i>Persea punctata</i> <i>Persea fusca</i>	18
Venezuela	<i>Persea steyermarkii</i>	<i>Persea rigens</i> <i>Persea caerulea</i> <i>Persea subcordata</i> <i>Persea jenmani</i> <i>Persea mutisii</i> <i>Persea meridensis</i> <i>Persea hexathera</i> <i>Persea fastigiata</i> <i>Persea grandiflora</i> <i>Persea benthamiana</i> <i>Persea nivea</i> <i>Persea maguirei</i>	13
Colombia	<i>Persea schiedeana</i>	<i>Persea caerulea</i> <i>Persea cuneata</i> <i>Persea chrysophylla</i> <i>Persea subcordata</i> <i>Persea costata</i> <i>Persea mutisii</i> <i>Persea sericea</i> <i>Persea ferruginea</i> <i>Persea hexathera</i> <i>Persea fastigiata</i> <i>Persea cuatrecasaii</i> <i>Persea bernardii</i>	13
Perú		<i>Persea caerulea</i> <i>Persea stricta</i> <i>Persea haenkeana</i> <i>Persea hirta</i> <i>Persea subcordata</i> <i>Persea bolduifolia</i> <i>Persea corymbosa</i> <i>Persea ruizii</i> <i>Persea ferruginea</i> <i>Persea peruviana</i> <i>Persea hexathera</i> <i>Persea raimondii</i> <i>Persea weberbaueri</i>	13
Guatemala	<i>Persea nubigena</i> <i>Persea steyermarkii</i> <i>Persea tolmanensis</i> *** <i>Persea zentmyerii</i> *** <i>Persea schiedeana</i>	<i>Persea rigens</i> <i>Persea standleyi</i> <i>Persea sessilis</i> <i>Persea vesticula</i> <i>Persea donnell-smithii</i>	10
Costa Rica	<i>Persea schiedeana</i>	<i>Persea povedae</i> *	10

	<i>Persea</i> sp. (aún no clasificada, Monte Verde)*	<i>Persea pallida</i> <i>Persea caerulea</i> <i>Persea longipes</i> <i>Persea veraguasensis</i> <i>Persea brenesii</i> <i>Persea silvatica</i> **** <i>Persea albida</i> *****	
Ecuador		<i>Persea rigens</i> <i>Persea bullata</i> <i>Persea subcordata</i> <i>Persea mutisii</i> <i>Persea brevipes</i> <i>Persea sericea</i> <i>Persea conferta</i> <i>Persea ferruginea</i> <i>Persea campii</i>	9
Bolivia		<i>Persea buchtienii</i> <i>Persea caerulea</i> <i>Persea bilocularis</i> <i>Persea haenkeana</i> <i>Persea subcordata</i> <i>Persea peruviana</i> <i>Persea pseudofasciculata</i> <i>Persea trollii</i>	8
Honduras	<i>Persea schiedeana</i>	<i>Persea caerulea</i> <i>Persea longipes</i> <i>Persea vesticula</i> <i>Persea donnell-smithii</i>	5
Panamá	<i>Persea schiedeana</i>	<i>Persea rigens</i> <i>Persea veraguasensis</i> <i>Persea obtusifolia</i>	4
Puerto Rico		<i>Persea krugii</i> <i>Persea urbaniana</i>	2
Haití		<i>Persea anomala</i> <i>persea krugii</i>	2
Cuba		<i>Persea hypoleuca</i> <i>Persea anomala</i>	2
Guyana Británica		<i>Persea jenmani</i> <i>Persea nivea</i>	2
El Salvador	<i>Persea steyermarkii</i> <i>Persea schiedeana</i>		2
Estados Unidos de Norteamérica		<i>Persea borbonia</i> <i>Persea palustris</i>	2
Chile		<i>Persea lingue</i> <i>Persea meyeniana</i>	
República Dominicana		<i>Persea krugii</i>	1
Santo Domingo		<i>Persea oblongifolia</i>	1
Dominica		<i>Persea urbaniana</i>	1
Isla de Guadalupe		<i>Persea urbaniana</i>	1
Montserrat		<i>Persea urbaniana</i>	1
Santa Lucía		<i>Persea urbaniana</i>	1
Martinica		<i>Persea urbaniana</i>	1
Nicaragua		<i>Persea caerulea</i>	1
Guyana Francesa		Persea nivea	1
Surinam		<i>Persea nivea</i>	1
Jamaica		<i>Persea alpigena</i>	1
Sin definir		<i>Persea angustifolia</i> <i>Persea ayui-y</i> <i>Persea intermedia</i> <i>Persea nitens</i> Persea racemosa <i>Persea sylvestris</i> <i>Persea yacupeti</i>	7

*Observaciones personales de los autores. **puesto en cuestión por el autor, ya que al parecer es una confusión con *Persea nubigena* y *Persea steyermarkii*; ***Schieber y Zentmyer (1987) y Zentmyer y Schieber (1989); ****Williams (1977a);.Burger y van der Werff (1990).

Anexo fotográfico



Fru
cin



Germinación de Persea cinerascens



Persea meyeniana, Chile.



Persea Lingue, Chile.



Persea hintonni, estado de México



Genotipo "Pequeño Charly"



Persea shiedeana, de Guatemala



**Vistosidad ornamental
Bleishmiedia anay**



Vistosidad Persea shiedeana



Conservación en macetas de 100 L



Macetas pequeñas en invernadero



Raza costariscensis



Injertaciones en campo

Bleishmiedia miersii



Conservación *ex situ*, banco de germoplasma de Persea , Coatepec Harinas, México