

ESTUDIO DE LOS RECURSOS GENETICOS DEL AGUACATE Y ESPECIES AFINES EN LA FUNDACION SALVADOR SANCHEZ COLIN CICTAMEX S.C.

STUDY OF AVOCADO GENETIC RESOURCES AND RELATED KINDS SPECIES AT THE FUNDACION SALVADOR SANCHEZ COLIN CICTAMEX S.C

Luis López López¹, Alejandro F. Barrientos Priego², Avraham D. Ben Ya'acov³

RESUMEN. El patrimonio natural de la diversidad genética preservada en dos Bancos de Germoplasma del género *Persea* y especies afines es de 201 colectas. Dentro del género *Persea*, además de las tres razas y de las selecciones locales agrupadas como híbridos, se tienen otras especies como *Persea steyermarkii*, *Persea schiedeana*, *Persea nubigena*, *Persea lingue*, *Persea indica*, *Persea floccosa*, *Persea cinnerascens*, *Persea gigantea*, y otras clasificadas como *Persea spp.* En cuanto a especies afines se tiene a *Beilschmiedia* con las siguientes especies: *Beilschmiedia anay*, *Beilschmiedia miersii* (belloto).

Palabras clave: Recursos genéticos, Género *Persea*, Banco de Germoplasma, accesiones.

ABSTRACT. The natural patrimony of the preserved genetic diversity is of 201 collections among the *Persea* and *Beilschmiedia* genus. Of the *Persea* genus in addition to the three races and of the local selections grouped as hybrids are counted on the following species: *Persea steyermarkii*, *Persea schiedeana*, *Persea nubigena*, *Persea lingue*, *Persea indica*, *Persea floccosa*, *Persea cinnerascens*, *Persea gigantea* and the other classified like *Persea spp.* Concerning related species has to *Beilschmidia* with the following species: *Beilschmiedia anay*, *Beilschmiedia miersii*.

Key words: Genetic resources, *Persea* genus, Germplasm Bank, accessions.

INTRODUCCION

Desde la presencia del hombre en nuestro planeta hasta nuestros días, una de sus preocupaciones más importantes ha sido el contar con alimentos en cantidad y calidad para satisfacer sus necesidades básicas.

Con el descubrimiento de que las plantas y animales se podían domesticar, fué posible el asentamiento de los grupos humanos y la población del planeta. La mecanización de las actividades agropecuarias permitió al hombre sembrar mayores

¹ Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C. Ignacio Zaragoza No.6 Coatepec Harinas Estado de México, C.P. 51700

² Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia.

³ ARO Volcani Center Israel

superficies de terreno y obtener excedentes de alimentos para inducir su comercialización.

El desarrollo de investigaciones, dieron como resultado el mejoramiento genético de las plantas y la sustitución de nutrientes naturales por sustancias químicas de origen sintético. El descubrimiento de métodos de control de organismos dañinos en los cultivos dieron por resultado la llamada Revolución Verde, que presentó mayores índices de producción y evitó hambrunas ocasionadas por el crecimiento desmedido de la población.

A principios de 1970 se gestaron inquietudes al respecto, entre productores, consumidores y comercializadores para tratar de producir alimentos sanos y acordes al equilibrio ecológico que permita conservar los recursos naturales. De esta manera han surgido los conceptos y prácticas de agricultura sustentable; agricultura ecológica, orgánica, natural, etc.

En la actualidad el género *Persea* contiene alrededor de 80 especies, la mayoría se encuentra desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta Chile, sólo *Persea indica* de las Islas Canarias y otras del sur de Asia que probablemente son del género *Persea* son las excepciones. El género *Persea* se divide en dos subgéneros *Persea* y *Eriodaphne* (Kopp, 1966). El aguacate (*Persea americana* Mill) pertenece al subgénero *Persea* además de *Persea nubigena*, *Persea steyermarkii*, *Persea schiedeana*, *Persea floccosa* en las cuales se ha encontrado compatibilidad vegetativa entre ellas y además compatibilidad gamética con aguacate de las especies *Persea schiedeana* (Ellstrand et al. 1986), *Persea floccosa* (Bergh, 1967) y *Persea nubigena* (Bringhurst, 1954). De este modo de acuerdo con Kopp (1966) la diversidad genética del género *Persea* y especies afines que se tiene en la actualidad ha sido producto de la evolución de miles de años de selección natural y de domesticación lo que ha dado origen a diferentes grupos morfológicos y razas.

En México, desde tiempos ancestrales, el consumo de aguacate ha estado relacionado con la cultura de muchos pueblos ya que ha existido la tradición entre las comunidades de consumir este producto. La creciente preocupación por el deterioro de nuestros recursos naturales y considerando las nuevas oportunidades económicas que ofrece la flora silvestre, ha motivado la participación directa de algunas instituciones en el desarrollo de proyectos para el fomento de la fruticultura diversificada en el entorno rural.

De este tesoro genético, en nuestro país se tiene una gran gama misma que se podría aprovechar para realizar selección en cuanto a tolerancia en varios aspectos fitosanitarios y de calidad de fruta, sin embargo la deforestación, los cambios en el uso del suelo y los incendios forestales están causando erosión genética además de la presencia de nuevas variedades uniformes de cultivares. El avance agrícola así como en los de tipo tecnológico han dado paso a una serie de actividades y mejoras importantes en el sistema productivo, sin embargo ha sido entre otras una de las causas de la pérdida en ocasiones irreversible del equilibrio dinámico que se mantuvo durante miles de años entre el hombre y la agricultura. Esta forma de actuar se ha puesto de manifiesto en todos los componentes del agroecosistema sin embargo es alarmante el daño ocasionado tanto el medio edáfico como al ambiente en general.

Por lo anterior además de los programas de exploración colecta conservación y evaluación de genotipos en peligro de extinción urgen programas de mantenimiento de lo ya existente (Arpaia, 1997) porque de no hacerlo se podría correr el riesgo de

perder probablemente genes con características sobresalientes y suceder lo mismo que con *Persea theobromifolia*, que prácticamente ha desaparecido en el Ecuador (Gentry, 1979).

Bajo este contexto el Estudio de los Recursos Genéticos del género *Persea* en la Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C., no ha concluido con la conservación, por lo que ahora se están llevando a cabo actividades de evaluación de los ya existentes además de la introducción de nuevas colectas.

MATERIALES Y METODOS

Exploración y colecta

Propagación

Establecimiento en los lotes

El material genético colectado se encuentra en desarrollo en dos lotes para la preservación, el primero denominado Banco de Germoplasma de Alta Elevación y el segundo llamado Banco de Germoplasma de Baja Elevación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las oportunidades que genera el contexto económico están directamente vinculadas al potencial productivo del país. El sector agropecuario posee una gran diversidad agroecológica; se reconoce que en nuestro país existen 7 mil especies de plantas con usos probados. Debido a la inusual variedad de orografías, climas y suelos, México tiene todo tipo de vegetación conocida sobre el planeta. El rango de vegetación con que cuenta nuestro país es muy amplio, incluye selvas tropicales, bosques, praderas, vegetación del desierto y de alta montaña. Se estima que de las 21,600 especies fanerógamas originarias de México, el 52% se encuentran únicamente al interior de sus fronteras. México cuenta aproximadamente con el 9% de las especies que se estima existen en el mundo; esto, unido a la gran variedad de especies animales y vegetales, plantea un universo amplio de opciones de ingreso para los habitantes del medio rural, muchas de ellas no explotadas o subaprovechadas.

Bajo el concepto de uso múltiple del espacio rural se agrupan esfuerzos orientados a generar ingresos para las comunidades rurales con base en nuevas actividades, como el agroturismo, la conservación in situ de la biodiversidad, la producción de agua bajo el manejo de cuencas, la mantención del paisaje, entre muchos otros. Estos nuevos bienes y servicios adquieren especial relevancia por la demanda potencial que genera la urbanización del país, la cual exige mayores estándares de calidad de vida. Casi todas las áreas rurales poseen recursos inexplorados o subexplotados; algunos son únicos o, al menos, muy específicos de la localidad. Existen muchos casos exitosos de

desarrollo rural que deben su éxito al desarrollo de nuevos usos de los recursos ya existentes. Por ejemplo, hacer bebidas de algunas semillas como la chía o plantas como la sábila; los cultivos industriales como las oleaginosas; las plantas medicinales con usos farmacéuticos probados; tubérculos y plantas silvestres cuya domesticación promete ser fuente de altos ingresos relativos a nivel microregional, son ilustrativos del enorme potencial aún inexplorado. El primer paso es identificar recursos y valorar su potencial de desarrollo comercial. Una vez que los recursos básicos han sido identificados, es posible implementar una estrategia para diferenciarlos de sus usos tradicionales y así atribuirles una ventaja comparativa que les permita "ganar" mercado.

Recientemente ha resurgido el consumo de aceites insaturados, es decir, libres de colesterol. Ahí el potencial al nivel de nicho de mercado para plantas nativas es extraordinario.

La riqueza de la biodiversidad del país y los avances científicos en materia de biotecnología están modificando profundamente las prácticas agrícolas y la producción alimentaria, tanto en los países industrializados como en los que se encuentran en vías de desarrollo. Dado que la biotecnología permite acrecentar la productividad, combatir enfermedades y adaptarlos genéticamente a los gustos de los consumidores, se abren oportunidades de negocios para muchas plantas silvestres y cultivos marginados a cuya fisonomía y condición botánica se les atribuye una demanda específica en los mercados urbanos.

Cuadro 2. Número de árboles, de los géneros *Persea* y *Beilschmiedia* preservados en el Banco de Germoplasma de Alta Elevación, predio Doctor 1 Centro Experimental La Cruz, Coatepec Harinas Estado de Mexico.

Raza o género afin	Número de Árboles	Medio de Conservación	
		Semilla	Vareta
Híbridos	46	-----	46
<i>P. americana</i> var. <i>Drymifolia</i>	143	58	85
<i>P. americana</i> var. <i>Guatemalensis</i>	45	13	32
<i>P. americana</i> var. <i>Americana</i>	12	6	6
<i>P. schiedeana</i> Ness	3	1	2
<i>P. nubigena</i>	5	----	5
<i>P. floccosa</i>	1	-----	1
<i>P. cinerascens</i>	2	2	
<i>P. indica</i>	2	2	
<i>P. gigantea</i>	1	-----	1
<i>P. steyermarkii</i>	6	1	4
<i>Persea</i> sp.	21	21	
<i>B. anay</i>	1	1	
<i>B. miersii</i>	1	1	
<i>B. towa</i>	1	1	
<i>B. taraire</i>	1	1	

La situación actual, en cuanto a la preservación de colectas del género *Persea* y especies afines en lotes de la Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C. se muestran en los Cuadros 2 y 3; en el Cuadro 2. se ha realizado una clasificación de las colectas establecidas en el Banco de Germoplasma de Alta Elevación ubicado en el predio Doctor 1 en el Centro Experimental La Cruz ubicado en primera de Zacanguillo, municipio de Coatepec Harinas, Estado de México, de los cuales a pesar de la presencia de bajas temperaturas que se han venido presentando en la región, en los últimos 3 años ha influido en el crecimiento y desarrollo de las colectas establecidas en este lugar, a pesar de lo anterior actualmente posee un total de 281 árboles con un número de colectas preservadas de 157. Comparativamente con otros años el incremento de colectas por lote desde 1996 ha crecido hasta en un 20%. El lote que corresponde al Banco de Germoplasma de baja elevación (Cuadro 3) el cual se encuentra establecido en el predio La Joya del Centro Experimental Tierra Blanca ubicado en El Salitre Ixtapan de la Sal, cuenta con un total de 241 arboles, de los cuales, 100 sujetos corresponden a un lote de segregantes de la raza antillana, el resto esta conformado por colectas de las tres razas de aguacate y demás especies afines al género *Persea*, como *Beilschmiedia anay* y *Beilschmiedia miersii*. El número de colectas en la actualidad es del orden de 72. Los arboles establecidos en este lote tampoco han escapado a los daños causados por la presencia de bajas temperaturas, sin embargo por la altura y edad de la plantación los daños en cuanto a pérdida de materiales ha fluctuado en un 3% en estos últimos tres años.

Cuadro 3. Número de árboles, de los géneros *Persea* y *Beilschmiedia* preservados en el Banco de Germoplasma de Baja Elevación, predio La Joya Centro Experimental Tierra Blanca, El Salitre Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Raza o género afín	Número de Árboles	Medio de Conservación	
		Semilla	Vareta
Híbridos	5	-----	5
<i>P. americana</i> var. <i>drymifolia</i>	23	15	8
<i>P. americana</i> var. <i>guatemalensis</i>	11	9	2
<i>P. americana</i> var. <i>americana</i>	157	114	43
<i>P. schiedeana</i> Ness	11	3	8
<i>P. nubigena</i>	3	---	3
<i>P. floccosa</i>	2	---	2
<i>P. steyermarkii</i>	5	---	5
<i>B. anay</i>	5	5	---
<i>B. miersii</i>	2	2	----
<i>Persea</i> sp	11	6	5

Observaciones sobre la época de floración de las accesiones

De acuerdo a los datos registrados, la época de floración de las distintas colectas de *Persea americana* (híbridos) y *Persea americana* var. *drymifolia*, inician el proceso

desde el mes de agosto y lo culminan hasta el mes de abril. Durante este período se han observado diferencias en abundancia de floración y duración del proceso de floración aun entre la misma especie.

Las colectas que han iniciado con este proceso, han presentado dos períodos de floración, la primera con una duración de aproximadamente dos meses y poco abundante, la cual se le conoce como floración loca o aventurera y la floración normal que tiene una duración entre 3 y 4 meses.

Entre los sujetos tanto de la raza antillana y guatemalteca la floración ocurre entre noviembre y enero para la raza antillana y entre enero y marzo para la raza guatemalteca. En cuanto a los sujetos de *Persea schiediana* Ness la época de floración la lleva a cabo entre los meses de noviembre a febrero y *Beilschmiedia miersii* entre los meses de abril y junio, para *Persea steyermarkii* la floración ha sido entre abril y mayo, y de septiembre a noviembre.

En los alrededores de Ixtapan de la Sal el período comprendido entre marzo y mayo ha sido la temporada en que la temperatura alcanza los $34\pm 4^{\circ}\text{C}$ lo que ha influido directamente en el poco o nulo amarre de frutos de los materiales que coinciden su época de floración con este período caluroso.

CONCLUSIONES

El Banco de Germoplasma de Alta elevación cuenta con un total de 281 árboles con un número de colectas preservadas de 157.

El Banco de Germoplasma de Baja elevación cuenta con 241 arboles, de estos 100 sujetos son segregantes de la raza antillana, el resto es del género *Persea* y especies afines como *Beilschmiedia anay* y *Beilschmiedia miersii*, ascendiendo el número de colectas a 72.

La época de floración de las distintas colectas de *Persea americana* (híbridos) y *Persea americana* var. *drymifolia*, estas inician el proceso desde el mes de agosto y lo culminan hasta el mes de abril.

En cuanto a tolerancia a las condiciones marginales de agua y suelo dentro de la raza antillana se encontraron que 65 de ellos se ubicaron dentro de la categoría 1, los sujetos de la raza guatemalteca, 3 sujetos no mostraron daños, los árboles de *Belschmiedia anay* también se encontraron que 4 de ellos resultaron tolerantes.

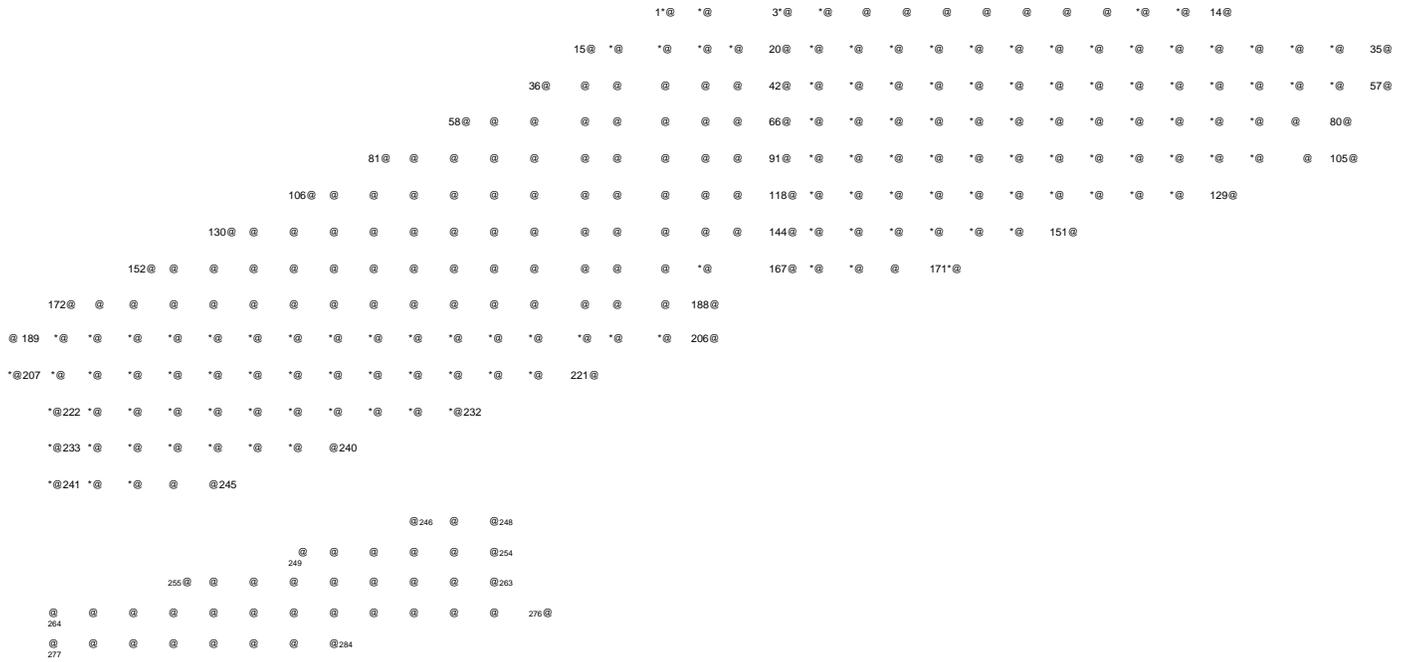
LITERATURA CITADA

- Aguilar, J.R., Prieto, C. O. Y E. Pavón. 1994. Exploración, colecta y caracterización de los recursos genéticos de aguacate en el centro del Estado de Veracruz y oriente de Puebla. Tesis Ing. Agr, Universidad Veracruzana.
- Arpaia, M.L.1997. Avocado Germplasm Preservation. California Avocado Society, Avocado Research project plan and gran requirement. University of California Riverside.

- Barrientos-Priego, A.F., M.W. Borys, E. Escamilla-prado, A. Ben Ya'acov, E. De la Cruz Torres, and L. López López. 1992. A study of the avocado genetics resources: Findings of the Mexican Gulf Region. *In*: C. J. Lovatt (ed) Proc 2nd World Avocado Congress Orange CA 2: 551 – 558.
- Ben Ya'acov, A. L. López López, E. De la Cruz Torres, and A. Barrientos O. 1992. A study of the avocado genetics resources: the findings from central part of México. *In*: C. J. Lovatt (ed) Proc 2nd World Avocado Congress Orange CA 2: 543 – 544.
- Bergh, B. O. 1967. Some late maturing avocado seedlings of various parentage. California Avocado Society Yearbook 51: 131-158.
- Bringham, R. 1954. Interspecific hybridization and chromosome numbers in *Persea*. Proceedings of the American Society for Horticultural Science 63: 239-242.
- Ellstrand, C., J. M. E. Lee, B. O. Bergh, M. D. Coffey, and G. A. Zentmyer. 1986. Isozymes confirm hybrid parentage for 'G 755' selections. California Avocado Society Yearbook 70: 199-203.
- IPGRI. 1995. Descriptors for Avocado (*Persea* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- IBPGR, 1992. Directory of germplasm collection. International Board for Plant Genetic Resources. Rome Italy pp. 19-40.
- Kopp, L. 1966. A taxonomic of the Genus *Persea* in the western hemisphere (*Persea*-Lauracea) New York Bot Garden pp: 15-20.
- Lopez-Lopez, L., M. Rubi Arriaga, A. F. Barrientos Priego, A. D. Ben Ya acov 1995. Progress of the Study on the Avocado Genetic Resources VI. Current Status of Avocado Germplasm Banks at the Mexico State. World Avocado Congress III, Program and Abstracts
- Salazar , G. S., Borys, M. W. y Enríquez R.S.A. 1984. Tolerancia de aguacates *Persea americana* Mill. y *Persea schiedeana* Ness. A condiciones de salinidad progresiva III Caracterización de plantas sobresalientes. Revista Chapingo 45 – 46: 16-19.

Mapa del Banco de Germoplasma de Alta Elevación ubicado en la Parcela "Doctor 1"
 Centro Experimental La Cruz, Primera de Zacanguillo, Coatepec Harinas, México.

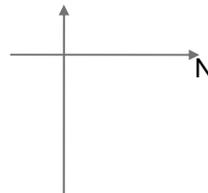
DICIEMBRE DE 1999
 Distancia de plantación: 5x5 m



Acotaciones:

*@ Segregantes

@ G(Injerto)



Estado actual de las colectas establecidas en el Banco de Germoplasma de Alta Elevación, ubicado en el predio "DOCTOR 1" Centro Experimental "La Cruz" de Coatepec Harinas, Estado de México.

NUMERO DE COLECTA	DE ORIGEN DE LA MUESTRA	NOMBRE DEL GENOTIPO	No. EN EL LOTE	RAZA O PARENTESCO	MEDIO DE CONSERVACION	OBSERVACIONES
CH-C-29	MEXICO	Persea indica	1	Persea indica	S	
CH-C-30	MEXICO	Persea cinerascens	2	Persea cinerascens	S	
CH-I-2	ISRAEL	Persea gigantea	3	Persea gigantea	I	
CH-C-30	MEXICO	Persea cinerascens	4	Persea cinerascens	S	
CH-I-4	ISRAEL	Persea nubigena 1/7	5	Persea nubigena 1/7	I	
CH-I-1	ISRAEL	Persea nubigena 1/8	6	Persea nubigena 1/8	I	
CH-I-4	ISRAEL	Persea nubigena 1/7	7	Persea nubigena 1/7	I	
	MEXICO	PORTAINJERTO	8	P.americana var Dry	S	Crm
	MEXICO	P. steyermarkii	9	P. steyermarkii	S	S2
CH-I-3	ISRAEL	Persea floccosa	10	Persea floccosa	I	
CH-I-4	ISRAEL	Persea nubigena 1/7	11	Persea nubigena 1/7	I	
CH-I-4	ISRAEL	Persea nubigena 1/7	12	Persea nubigena 1/7	I	
	MEXICO	El Copitero	13	MEXICANA	S	
	USA	Martin Grande/CRM	14	?	I	
CH-GU-1	GUATEMALA	Primitive guat	15	GUATEMALTECA	S	
CH-I-3	ISRAEL	Persea floccosa	16	Persea floccosa	I	
CH-GU-1	GUATEMALA	Otrabanda 2	17	Persea schiedeana	S	
	MEXICO	S Aguacate Azul	18	MEXICANA	S	
CH-C-62	USA	Martin Grande clon	19	?	C	
	MEXICO	S Antillano	20	ANTILLANA	S	
CH-C-63	MEXICO	Hass/crm	21	HIBRIDO	I	
CH-G-?S	MEXICO	Beilschmiedia anay	22	Beilschmiedia anay	S	
CH-Ch-1	CHILE	Beilschmiedia miersii	23	Beilschmiedia miersii	S	
	MEXICO	Persea schiedeana	24	Persea schiedeana	S	
CH-G-9	MEXICO	Olanca2 clon	25	GUATEMALTECA	C	
	MEXICO	Whitsell	26	HIBRIDO	I	
CH-C-52	MEXICO	P Timbinal clon	27	MEXICANA	C	
CH-C-22	MEXICO	Almoloja Clon	28	MEXICANA	C	ALMOLOYA
	MEXICO		29	MEXICANA	S	
CH-G-10	MEXICO	Olanca 1 clon	30	GUATEMALTECA	C	
	MEXICO	LUISXVI	31		I	
CH-GU-3	GUATEMALA	Otrabanda	32	GUATEMALTECA	S	
CH-G-12	MEXICO	ComCar1	33	GUATEMALTECA	I	
CH-GU-5	GUATEMALA	Palestre	34	GUATEMALTECA	S	
CH-GU-6	GUATEMALA	Nochan 3	35	GUATEMALTECA	S	
CH-C-42	MEXICO	Lonjas	36	MEXICANA	I	
CH-G-86	MEXICO	Mantequilla 1	37	MEXICANA	S	
CH-P-31	MEXICO	Telez 1	38	MEXICANA	I	
CH-C-39	MEXICO	Pintle 5	39	MEXICANA	I	
CH-C-24	MEXICO	Fuerte negro	40	MEXICANA	I	
CH-E-1	ECUADOR	Guay 1	41	MEXICANA	I	
CH-P-31	MEXICO	Telez 1	42	MEXICANA	C	
CH-C-52	MEXICO	S1 P. Timbinal	43	MEXICANA	C	
CH-C-52	MEXICO	S1 P. Timbinal	44	MEXICANA	C	
CH-C-63	MEXICO	Tepetl	45	MEXICANA	C	
CH-C-63	MEXICO	Tepetl	46	MEXICANA	C	
CH-G-12	MEXICO	ComCar1	47	GUATEMALTECA	I	
	MEXICO	PORTAINJERTO	48	MEXICANA	S	
CH-GU-12	GUATEMALA	San Marcos	49	GUATEMALTECA	S	
CH-GU-12	GUATEMALA	San Marcos	50	GUATEMALTECA	S	
CH-C-58	MEXICO	230 PTB	51	HIBRIDO	I	
CH-C-2	MEXICO	Malinalco S1	52	MEXICANA	I	S1
CH-I-7	ISRAEL	Day	53	HIBRIDO	I	
CH-G-15	MEXICO	Larrainzar 1	54	GUATEMALTECA	I	

NUMERO DE COLECTA	ORIGEN DE LA MUESTRA	NOMBRE DEL GENOTIPO	No. EN EL LOTE	RAZA PARENTESCO	O MEDIO DE CONSERVACION	OBSERVACIONES
CH-GU-16	GUATEMALA	Miramundo	55	GUATEMALTECA	S	
CH-GU-17	GUATEMALA	Teni	56	GUATEMALTECA	S	
CH-C-3	MEXICO	Temascaltepec 2	57	MEXICANA	I	
CH-P-32	MEXICO	Juan 1	58	MEXICANA	I	
CH-G-5	MEXICO	ScrMer5 S2	59	GUATEMALTECA	I	
CH-G-7	MEXICO	ScrMer7 S1	60	GUATEMALTECA	I	
CH-G-4	MEXICO	ScrMer4 S2	61	MEXICANA	I	
	MEXICO	246 PTB	62	HIBRIDO	C	
CH-G-7	MEXICO	SCr Mer7 S2	63	GUATEMALTECA	I	S2
CH-G-1	MEXICO	S Cr Mer1 S5	64	GUATEMALTECA	I	
CH-C-47	MEXICO	Vargas	65	MEXICANA	I	
CH-G-74	MEXICO	160 PLC Huitepec	66	P. steyermarkii	I	
CH-C-19	MEXICO	25 PLC Mantequilla	67	MEXICANA	S	
CH-G-24	MEXICO	Amatenango S1	68	GUATEMALTECA	I	
CH-C-13	MEXICO	Tochmilco S2	69	MEXICANA	I	
CH-G-76	MEXICO	162 PLC Rodeo 1	70	Persea nubigena	I	
CH-G-15	MEXICO	Larrainzar1	71	GUATEMALTECA	S	
CH-C-18	MEXICO	Aquijic S2	72	MEXICANA	I	
CH-C-5	MEXICO	Temascaltepec3 S4	73	MEXICANA	I	
CH-C-10	MEXICO	Tochmilco1 S2	74	MEXICANA	I	
	MEXICO	CRM	75	MEXICANA	S	PORTAINJ
	MEXICO	CRM	76	MEXICANA	S	PORTAINJ
CH-G-49	MEXICO	151 PLC TETIZ	77	ANTILLANO	I	
CH-CR-44	COSTA RICA	Cima de coppey 2	78	HIBRIDO	S	
CH-G-48	MEXICO	144 PLC TETIZ 1	79	ANTILLANO	I	
CH-G-10	MEXICO	Olanca2 S3	80	GUATEMALTECA	I	
CH-C-34	MEXICO	Hda. Guadalupe 1	81	MEXICANA	I	
CH-C-34	MEXICO	Hda. Guadalupe 1	82	MEXICANA	I	
CH-C-35	MEXICO	Guadalupe 2	83	MEXICANA	I	
	MEXICO	PORTAINJERTO	84	MEXICANA	S	CRM
CH-C-34	MEXICO	Guadalupe1 clon	85	MEXICANA	C	
CH-C-38	MEXICO	Pintle 2	86	MEXICANA	S	
CH-C-60	MEXICO	24 ptb	87	MEXICANA	I	
CH-C-51	MEXICO	Principe negro Timb	88	MEXICANA	I	
CH-G-10	MEXICO	Olanca 2 S3	89	GUATEMALTECA	I	
	MEXICO	S. Lonjas	90	MEXICANA	S	
	MEXICO	S. Parque Timbinal1	91	MEXICANA	S	
	MEXICO	Parque Timbinal	92	MEXICANA	S	
	MEXICO	S. Aguacate Negro	93	MEXICANA	I	
CH-G-24	MEXICO	Amatenango S1	94	GUATEMALTECA	I	
CH-G-76	MEXICO	Principe Negro	95	MEXICANA	I	
	MEXICO	S. Aguacate Negro	96	MEXICANA	C	
	MEXICO	?	97	MEXICANA	I	
CH-C-12	MEXICO	Tochmilco3	98	MEXICANA	I	
CH-C-12	MEXICO	Tochmilco3	99	MEXICANA	I	
CH-G-18	MEXICO	Larrainzar4	100	GUATEMALTECA	I	
CH-G-8	MEXICO	ScrMer8	101	GUATEMALTECA	I	
CH-CR-28	COSTA RICA	Marichal	102	ANTILLANO	S	
CH-CR-28	COSTA RICA	Marichal	103	ANTILLANO	S	
CH-CR-25	COSTA RICA	Las nubes 6	104	ANTILLANO	S	
CH-CR-25	COSTA RICA	Las nubes 6	105	ANTILLANO	S	
CH-C-2	MEXICO	53 PLC MALIN3	106	MEXICANA	I	
CH-G-88	MEXICO	Hacienda vieja	107	MEXICANA	I	
CH-G-24	MEXICO	Amatenango S1	108	GUATEMALTECA	I	
CH-G-16	MEXICO	Larrainzar2	109	GUATEMALTECA	I	
CH-G-79	MEXICO	Ocampo 7	110	MEXICANA	I	
CH-G-12	MEXICO	ComCar1	111	GUATEMALTECA	I	
	MEXICO	257 PTB	112	HIBRIDO	I	
CH-G-1 S4	MEXICO	SCr Mer	113	GUATEMALTECA	I	
CH-G-10	MEXICO	Olanca2 S3	114	GUATEMALTECA	I	
CH-C-48	MEXICO	A. Negro Tacambaro	115	MEXICANA	I	
CH-G-11	MEXICO	Olanca3 S1	116	GUATEMALTECA	I	

NUMERO DE COLECTA	ORIGEN DE LA MUESTRA	NOMBRE DEL GENOTIPO	No. EN EL LOTE	RAZA PARENTESCO	O MEDIO DE CONSERVACION	OBSERVACIONES
CH-G-11	MEXICO	Olanca3 S2	117	GUATEMALTECA	I	
CH-G-4 S3	MEXICO	SCr Mer	118	GUATEMALTECA	S	
CH-C-64	MEXICO	AQUILA S1	119	MEXICANA	S	
CH-C-10	MEXICO	Tochmilco	120	MEXICANA	I	
	MEXICO	S. Lonjas	121	MEXICANA	S	
	MEXICO	S. Zarcoli	122	MEXICANA	S	
CH-CR-37	COSTA RICA	Freddy 10	123	?	S	
CH-P-3	MEXICO	Tlacolula3s1	124	MEXICANA	I	
CH-G-4	MEXICO	ScrMer4	125	GUATEMALTECA	I	
CH-C-45	MEXICO	Aguacate Azul	126	MEXICANA	I	
CH-C-22	MEXICO	Almolya S1	127	MEXICANA	S	
CH-C-	MEXICO	H Guadalupe1	128	MEXICANA	C	
CH-C-18	MEXICO	Aquijic	129	MEXICANA	I	
CH-C-14	MEXICO	Tochmilco 4	130	MEXICANA	I	
CH-C-3	MEXICO	Temascaltepec2S2	131	MEXICANA	I	
CH-C-4	MEXICO	Temascaltepec1S1	132	MEXICANA	I	
CH-C-3	MEXICO	Temascaltepec2S3	133	MEXICANA	I	
CH-G-87	MEXICO	Mantequilla 2	134	MEXICANA	I	
	MEXICO	24 PTB	135	MEXICANA	C	
CH-G-85	MEXICO	Allende 2	136	MEXICANA	I	
	MEXICO	24 PTB	137	MEXICANA	C	
CH-C-57	MEXICO	Ixtapan del oro	138	MEXICANA	I	
	MEXICO	Tlacolula 3 S1	139	MEXICANA	I	
CH-P-20	MEXICO	Tovar 2	140	ANTILLANA	I	
	MEXICO	257PTB	141	MEXICANA	C	
CH-C-4	MEXICO	Temascaltepec1S3	142	MEXICANA	I	
CH-C-42	MEXICO	Ag. Lonjas	143	MEXICANA	I	
	MEXICO	S parque Timbinal	144	MEXICANA	C	
	MEXICO	S. La Mesa No 7	145	HIBRIDO	C	
CH-C-4	MEXICO	Temascaltepec1	146	MEXICANA	I	
CH-C-4	MEXICO	Temascaltepec 1 S3	147	MEXICANA	I	
CH-P-1	MEXICO	Tlacolula S1	148	MEXICANA	I	
CH-CR-33	COSTA RICA	Freddy 6	149	?	S	
CH-C-3	MEXICO	Temascaltepec2S3	150	MEXICANA	I	
CH-C-3	MEXICO	Temascaltepec2 S2	151	MEXICANA	I	
CH-C-43	MEXICO	Lonjas	152	MEXICANA	I	
CH-C-	MEXICO	S. Gallo	153	MEXICANA	S	
CH-C-43	MEXICO	Lonjas	154	MEXICANA	S	
CH-C-52	MEXICO	Ag. Parque timbinal	155	MEXICANA	S	
CH-C-52	MEXICO	Ag. Parque timbinal	156	MEXICANA	S	
CH-C-52	MEXICO	Ag. Parque timbinal	157	MEXICANA	C	CLON
CH-C-17	MEXICO	Principe negro	158	MEXICANA	S	
CH-C-61	MEXICO	La mesa no. 7	159	MEXICANA	S	
CH-C-	MEXICO	S. Aquila	160	MEXICANA	S	
CH-P-3	MEXICO	Tlacolula3 S2	161	MEXICANA	S	
CH-G-49	MEXICO	Tetiz 2	162	MEXICANA	I	
CH-C-	MEXICO	S. Rincoatl	163	MEXICANA	S	
CH-C-18	MEXICO	H. Guadalupe	164	MEXICANA	I	
CH-C-18	MEXICO	Aquijic S2	165	MEXICANA	I	
CH-	MEXICO	Hass JB	166	HIBRIDO	I	
CH-CR-29	COSTA RICA	Freddy 4	167	??	S	
CH-CR-29	COSTA RICA	Freddy 2	168	?	S	
CH-CR-29	COSTA RICA	Freddy 4	169	?	S	
CH-CR-	COSTA RICA	Cima de Copey	170	?	C	
CH-C-14 ^a	MEXICO	Tochmilco 5b	171	MEXICANA	I	
CH-C-14	MEXICO	Pellejo 1	172	MEXICANA	S	
CH-USA-1	USA	Lamb.	173	HIBRIDO	S	
CH-C-64	MEXICO	Feliciano	174	MEXICANA	I	
	MEXICO	S. Aguacate Azul	175	MEXICANA	S	
CH-C-58	MEXICO	230 ptb	176	HIBRIDO	S	
CH-USA-1	USA	Lamb.	177	HIBRIDO	S	
CH-C-18	MEXICO	Aquijic S3	178	MEXICANA	I	

NUMERO DE COLECTA	ORIGEN DE LA MUESTRA	NOMBRE DEL GENOTIPO	No. EN EL LOTE	RAZA PARENTESCO	O MEDIO DE CONSERVACION	OBSERVACIONES
	MEXICO		179	MEXICANA	S	PORTAINJ
CH-C-59	MEXICO	107 PTB	180	HIBRIDO	S	
CH-C-19	MEXICO	Mantequilla S1	181	MEXICANA	I	
CH-C-40	MEXICO	Pahua verde	182	MEXICANA	S	
CH-C-22	MEXICO	Almolya	183	MEXICANA	I	
CH-C-41	MEXICO	Pahua negro	184	MEXICANA	S	
CH-C-61	MEXICO	La mesa	185	HIBRIDO	S	
CH-CR-14	COSTA RICA	Marichal1 S1	186	?	I	
CH-C-50	MEXICO	Ag. Negro	187	MEXICANA	S	
CH-C-50	MEXICO	Ag. Negro	188	MEXICANA	S	
CH-C-12	MEXICO	Tochmilco	189	MEXICANA	S	
CH-C-19	MEXICO	Mantequilla	190	MEXICANA	S	
CH-C-19	MEXICO	Mantequilla	191	MEXICANA	I	
CH-G-27	MEXICO	SCr Mer	192	GUATEMALTECA	S	
CH-G-1	MEXICO	ScrMer1 S3	193	GUATEMALTECA	I	
	MEXICO		194	MEXICANA	S	PORTAINJ
CH-C-8	MEXICO	2plc Fuerte Chap	195	MEXICANA	I	
CH-G-4	MEXICO	ScrMer4 S1	196	GUATEMALTECA	I	
CH-G-4	MEXICO	ScrMer4 S2	197	GUATEMALTECA	I	
CH-G-26	MEXICO	ScrMer4 S1	198	MEXICANA	I	TZI TZI
CH-G-5	MEXICO	ScrMer5 S1	199	GUATEMALTECA	I	
		?	200	GUATEMALTECA	S	
		PORTAINJERTO	201	MEXICANA	S	
CH-G-26	MEXICO	Amatenango S4	202	MEXICANA	S	
CH-G-7	MEXICO	ScrMer7 S1	203	GUATEMALTECA	I	
CH-G-1	MEXICO	ScrMer1 S4	204	GUATEMALTECA	I	
CH-G-17	MEXICO	Larrainzar3 S1	205	GUATEMALTECA	I	
CH-C-49	MEXICO	S. AG NEGRO	206	MEXICANA	C	
CH-C-6	MEXICO	El Mirador	207	MEXICANA	C	
CH-C-10	MEXICO	Tochmilco 1	208	MEXICANA	I	
CH-C-10	MEXICO	Tochmilco 1	209	MEXICANA	I	
CH-C-12	MEXICO	Tochmilco 3	210	MEXICANA	I	
CH-C-13	MEXICO	Tochmilco 4	211	MEXICANA	I	
CH-C-14 ^a	MEXICO	Tochmilco 5a	212	MEXICANA	I	
CH-C-6	MEXICO	El Mirador	213	MEXICANA	I	
CH-C-14b	MEXICO	Tochmilco 5b	214	MEXICANA	I	
CH-C-14b	MEXICO	Tochmilco 5b	215	MEXICANA	I	
CH-C-17	MEXICO	Principe Negro	216	MEXICANA	I	
CH-C-17	MEXICO	Principe Negro	217	MEXICANA	I	
CH-C-18	MEXICO	Aquijic	218	MEXICANA	I	
CH-C-10	MEXICO	Tochmilco (7)	219	MEXICANA	I	
CH-C-18	MEXICO	Aquijic	220	MEXICANA	I	
CH-Ch-3	CHILE	Negra La Cruz	221	HIBRIDO	I	
CH-Ch-2	CHILE	Fuerte Negro	222	HIBRIDO	I	
CH-Ch-2	CHILE	Fuerte Negro	223	HIBRIDO	I	
			224		I	
CH-CR-11	COSTA RICA	Orotina 1	225	ANTILLANO	I	
CH-C-2	MEXICO	Malinalco S2	226	MEXICANA	I	
CH-H-5	HONDURAS	Yaruche 3	227	Persea schiedeana	I	
CH-G-27	MEXICO	Amatenango V4	228	MEXICANA	I	
CH-C-29	MEXICO	Amatenango V4	229	MEXICANA	I	
CH-C-29	MEXICO	Amatenango V2	230	GUATEMALTECA	I	
CH-C-42	MEXICO	Cascada 1	231	MEXICANA	I	
CH-C-42	MEXICO	Cascada 1	232	MEXICANA	I	
CH-C-42	MEXICO	Cascada 1	233	MEXICANA	I	
CH-C-1	MEXICO	Golden S1	234	MEXICANA	I	
CH-C-1	MEXICO	Golden S2	235	MEXICANA	I	
CH-C-1	MEXICO	Golden S3	236	MEXICANA	I	
CH-C-3	MEXICO	Temascaltepec2 S1	237	MEXICANA	I	
CH-C-3	MEXICO	Temascaltepec2 S2	238	MEXICANA	S	
CH-C-3	MEXICO	Temascaltepec2 S3	239	MEXICANA	S	
CH-C-4	MEXICO	Temascaltepec1 S2	240	MEXICANA	I	

NUMERO DE COLECTA	ORIGEN DE LA MUESTRA	NOMBRE DEL GENOTIPO	No. EN EL LOTE	RAZA PARENTESCO	O MEDIO DE CONSERVACION	OBSERVACIONES
CH-C-4	MEXICO	Temascaltepec1 S3	241	MEXICANA	I	
CH-C-5	MEXICO	Temascaltepec3 S1	242	MEXICANA	I	
CH-C-2	MEXICO	Malinalco S2	243	MEXICANA	I	
CH-C-10	MEXICO	Tochimilco 1 S3	244	MEXICANA	I	
CH-C-10	MEXICO	Tochimilco 1 S1	245	MEXICANA	I	
PARCELA	DOCTOR 2					
CH-C-	MEXICO	Aquijic	246	HIBRIDO	S	
	MEXICO	PORTAINJERTO	247	MEXICANA	S	
CH-C-66	MEXICO	HASS TECA	248	HIBRIDO	I	
CH-C-68	MEXICO	HASS FELICIANO	249	HIBRIDO	I	
CH-C-13	MEXICO	Tochimilco 4	250	MEXICANA	I	
CH-C-13	MEXICO	Tochimilco 4 S1	251	MEXICANA	I	
CH-G-1	MEXICO	SCr Mer 1 S3	252	GUATEMALTECA	I	
CH-C-10	MEXICO	Tochimilco 1 S3	253	MEXICANA	I	
CH-C-18	MEXICO	Aquijic S2	254	MEXICANA	I	
CH-C-	MEXICO	HASS COP	255	HIBRIDO	I	
CH-G-5	MEXICO	SCr Mer 5 S2	256	GUATEMALTECA	I	
CH-C-66	MEXICO	HASS TECA	257	HIBRIDO	I	
CH-P-2	MEXICO	Tlacolula2 S1	258	MEXICANA	I	
CH-C-67	MEXICO	HASS JB	259	HIBRIDO	I	CRM
CH-G-16	MEXICO	Larrainzar S2	260	GUATEMALTECA	I	
CH-C-67	MEXICO	CRM AZUL	261	MEXICANA	I	CRM
CH-C-2	MEXICO	Malinalco S1	262	MEXICANA	I	
CH-G-30	MEXICO	Amatenango S2	263	GUATEMALTECA	I	
CH-C-67	MEXICO	HASS JB	264	HIBRIDO	I	
CH-C-45	MEXICO	Hunucma1	265	ANTILLANA	I	
	MEXICO	?	266	HIBRIDO	I	
CH-C-69	MEXICO	HASS.P. MEDIA	267	HIBRIDO	I	
	MEXICO	PORTAINJERTO	268	MEXICANA	S	
CH-C-60	MEXICO	244 PTB	269	HIBRIDO	I	
CH-C-68	MEXICO	HASS FELICIANO	270	HIBRIDO	I	
CH-C-69	MEXICO	HASS.P. MEDIA	271	HIBRIDO	I	
CH-C-60	MEXICO	253PTB	272	HIBRIDO	I	
CH-C-60	MEXICO	257PTB	273	HIBRIDO	I	
CH-C-60	MEXICO	264PTB	274	HIBRIDO	I	
CH-C-69	MEXICO	H. PARTE MEDIA	275	HIBRIDO	I	
CH-C-69	MEXICO	H. PARTE MEDIA	276	HIBRIDO	I	
CH-C-70	MEXICO	H.CUPANGUARO	277	HIBRIDO	I	
CH-C-53	MEXICO	JIMENEZ II	278	HIBRIDO	I	
	MEXICO	S Aguacate Azul	279	MEXICANA	S	
CH-C-55	MEXICO	HASS CUPANDA	280	HIBRIDO	I	
CH-C-55	MEXICO	HASS CUPANDA	281	HIBRIDO	I	
CH-C-5	MEXICO	Temascaltepec3 S3	282	HIBRIDO	I	
CH-C-54	MEXICO	HASS TACAMBARO	283	HIBRIDO	I	
CH-C-60	MEXICO	HASS CUPANDA	284	HIBRIDO	I	

Mapa del Banco de Germoplasma de aguacate de Baja elevación ubicado en el predio "La Joya" El Salitre, Ixtapan de la Sal, México.

Distancia de Plantación: 5x4 m

