

CONSIDERACIONES SOBRE EL CULTIVO DEL AGUACATE (*Persea americana* Mill.). ORIGEN DEL AGUACATE CULTIVADO. SINOPSIS TAXONÓMICA DEL GENERO *Persea*^a

OMAR ZAMBRANO C.^b

RESUMEN

Se hacen consideraciones sobre el cultivo del aguacate, con una descripción de las características biológicas de la planta. Se discute sobre el origen y áreas de dispersión de las diferentes especies, variedades y razas. Se presenta una sinopsis taxonómica del género *Persea*.

CONSIDERATIONS ON AVOCADO CROP (*Persea americana* Mill.). SOURCE AND SPREAD AREAS OF THE CULTIVATED AVOCADO. TAXONOMIC SYNOPSIS OF THE GENUS *Persea*.

OMAR ZAMBRANO C.

ABSTRACT

General considerations on avocado crop and plant biology are discussed as well as the origin and spread areas of the species, varieties and races of avocados. It is included also a taxonomic synopsis of the genus *Persea*.

INTRODUCCION

El género *Persea*, sintetiza la importancia que las Lauraceas tienen, desde el punto de vista agronómico, por cuanto sus diferentes especies y variedades forman el cultivo del aguacate, muy importante entre los cultivos tropicales.

Lauraceae es la familia más conspicua del tercer orden, Laurales, de la subclase Magnoliidae del sistema de clasificación de Cronquist (1). Está constituida por 39 géneros, entre los cuales *Persea* y algunos géneros afines, como *Nectandra*, *Ocotea* y *Beilschmedia* comparten la misma zona de dispersión, tierras altas centrales y orientales de México y Centro América, hasta Guatemala. La afinidad con estos géneros y la proximidad de área de dispersión crea serias dificultades taxonómicas a *Persea*, sobre todo para distinguirlo. De igual manera hay dificultades taxonómicas entre las especies de *Persea*, por lo que se agruparon especies afines dentro del subgénero *Persea*, para diferenciarlas de otras colocadas dentro del subgénero *Eriodapne*. (8).

a. Recibido para su publicación el 07-04-86.

b. Biólogo, Ms.C., Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, Apto. 526. Maracaibo - Edo. Zulia, Venezuela.

EL CULTIVO DEL AGUACATE

El aguacate es un cultivo de plantación, generalmente propagado por semillas, aunque algunos cultivares heterocigotos se propagan vegetativamente. Bajo condiciones normales una semilla es viable de 2 a 5 semanas, luego de haber sido removida del fruto, pero puede ser almacenada, por largo tiempo, en condiciones especiales de humedad. Una buena y rápida germinación se logra, si es removida la cáscara de la semilla; la germinación es hipogea. Las semillas se siembran en viveros, desde donde una vez alcanzado el desarrollo de plántula, 2-4 meses después, son trasplantadas al campo. El desarrollo total de la planta y la producción se alcanza entre 5-6 años, o en 3-4 años para cultivares propagados vegetativamente (3). Las flores se forman en panículas, son bisexuales y exhiben protoginia y dicogamia sincronizadas, esto es, las flores abren el primer día cuando el pistilo es receptivo y luego cierran y abren el segundo día, cuando el grano de polen está protegido o cubierto y ya los pistilos no son receptivos (2). Existen variaciones en los diferentes cultivares en cuanto al tiempo de apertura y cierre de las flores de tal manera, que abren en la mañana del primer día y luego abren en la tarde del segundo día o viceversa.

En cada inflorescencia se producen numerosas flores, pero son pocas las que producen frutos.

El aguacate es polinizado por insectos, y *Apis mellifera*, de la familia Apidae, es un polinizador importante, *Metabolbia singulata* y *Polistes canadensis* de la familia Vespidae, son también polinizadores frecuentes. (2).

La maduración del fruto se acelera después de cosechado, pero buenas técnicas de almacenamiento pueden retardar el proceso. La pulpa del fruto maduro contiene la siguiente composición: Agua 65-80%; azúcar 1%; proteínas 1-4%; aceite 3-30%. El aceite es similar en su composición al aceite de oliva, es rico en vitamina B, bueno en vitamina A y E, y es altamente digerible. En general, el aguacate como fruto contiene un alto valor energético, con un promedio de 1000 calorías por libra (3).

Productivamente el aguacate es muy importante en América Central. En otras regiones tropicales el aguacate es cultivado a escala familiar o para mercados locales. La gran producción comercial está confinada a países tales como Estados Unidos (California y Florida), Cuba, Argentina, Brasil, Sur Africa, Australia, Hawaii e Israel, siendo este último país uno de los de más reciente introducción del cultivo.

En Europa no se cultiva el aguacate, aunque sí fue conocido el fruto después del descubrimiento de América.

ORIGEN DEL AGUACATE CULTIVADO

a. Especies y variedades.

Williams (8), piensa que todos los aguacates cultivados históricamente parten de dos especies de *Persea*: *P. americana* Mill. y *Persea nubigena* L. Wms, con dos variedades botánicas en cada una de ellas. El centro de origen de las especies a las cuales pertenecen los aguacates sería las tierras altas centrales y orientales de México hasta Guatemala. Seis especies de *Persea*, todas relacionadas con este fruto, son nativas de esta área, así como también dos híbridos considerados híbridos naturales, los cuales fueron descritos originalmente desde allí. Sólo una especie: *Persea primatogena* Williams y Molina se sabe que no ocurrió en otra área, pero se encontró en una región vecina, las montañas altas de Nicaragua.

Popenoe (1952, citado por Williams), tratando de evidenciar cuáles precursores de los aguacates cultivados se habían originado desde Honduras a Colombia, concluyó que el centro obvio de origen era el ya señalado para las especies de *Persea* y que solo dos especies ocurrían desde Honduras, pero con una cercana relación genética con las especies señaladas para México y Guatemala (4).

Las cuatro variedades, de las cuales se mencionan dos para cada especie son:

Persea americana Mill, var. *drymifolia*. Es el aguacate mexicano y el más antiguo usado como alimento por el hombre. Se usó desde antes del desarrollo de la agricultura hasta nuestros días. Hay muchas evidencias arqueológicas que muestran el uso del aguacate por el hombre primitivo americano. Se encontraron semillas fosilizadas, en estratos de cuevas, en el Valle de Tehuacán, Puebla, México, que datan de 7000-8000 años antes de Cristo. Hay evidencias que muestran que los antiguos habitantes de este valle, seleccionaron aguacates por su tamaño durante la prehistoria. De igual manera evidencias arqueológicas señalan un uso muy antiguo del aguacate como alimento humano, en el Valle de Oaxaca, México (7).

Persea americana Mill, var. *americana*. Es el aguacate de Indias Occidentales. Su uso se extendió desde México hasta el Perú. Evidencias arqueológicas señalan la existencia de este tipo de aguacate, en Perú, desde hace 3000 a 4000 años. Plantas y frutos de esta antigüedad se conservaron debido a condiciones climáticas, a lo largo de las costas de este país. (8).

No obstante, se desconoce la ruta de introducción de esta planta desde México, hasta el Perú en tiempos prehistóricos, y tampoco se explica hoy cómo el aguacate de Indias Occidentales no fue reportado en la época del descubrimiento, dada la distancia tan corta entre México y Cuba, aunque se atribuye a los conquistadores españoles la introducción del aguacate en países tales como Venezuela, a partir de 1498 (6). Se piensa que a través de la costa norte y este de México, el aguacate fué desplazado hasta el sur de América, planteamiento sin evidencias arqueológicas, ya que el clima, con excepción del Perú, no permite la fosilización (8).

Persea nubigena L. Wms. var. *nubigena*. Es el ancestro silvestre del aguacate de Guatemala, el cual tiene una población relativamente homogénea, distribuida en toda la faja de la Cordillera de Talamanca en Costa Rica, población que se hace más amplia en Guatemala, donde las montañas altas son más extensas y forman bosques montañosos. También se localizan poblaciones silvestres de esta especie en las montañas altas y bosques nublados de Honduras y Nicaragua. La distribución tan amplia de formas muy silvestres de *P. nubigena*, puede haber dado lugar a una selección por tamaño, entre los pueblos, de las formas primitivas de aguacates allí encontrados (8).

Persea nubigena L. Wms. var. *guatemalensis*. Es el aguacate de Guatemala. Se estima como el mejor aguacate aparecido en tiempos de la preconquista de América (8), y el origen del mismo se atribuye a formas silvestres de *P. nubigena* L. Wms. var. *nubigena*, profusamente dispersas, como ya fue señalado en bosques altos, montañosos desde México hasta Guatemala.

Otras especies de aguacate explotados como cultivo son también originarios del área de Centro América; así tenemos *Persea steyermarkii* Allen, el cual se considera muy cercano a *P. nubigena*, aunque diferenciado de éste en el color del follaje y la venación de la hoja (5). Esta especie es reportada para Guatemala y El Salvador.

Persea schiediana Nees y *P. caerulea* Stand., son reportadas para Costa Rica (9).

b. Las razas.

En general todas las formas cultivadas, conocidas como aguacates comerciales, son asociadas a tres razas ecológicas, que se incluyen dentro de la especie *Persea americana* Mill. (3). Tales razas son las siguientes:

“Mexicana”: Originada en tierras altas de México. Son caracteres de esta raza el olor a esencia de anís de las hojas, fruto pequeño que madura seis a ocho semanas después de la floración, cubierta fina, semillas más o menos alargadas y más pequeñas que la cavidad, cotiledones lisos y la pulpa tiene el más alto contenido de aceite, el cual llega hasta el 30%. Es una raza muy fuerte, resistente al frío, aunque de importancia comercial baja, excepto por su capacidad de hibridación con otras razas.

"Guatemalensis": Nativa de tierras altas de Centro América. Sus frutos son largos, usualmente ligeros de peso, maduran nueve a doce semanas después de la floración, se originan de un largo pedicelo, su cáscara es fina, verrugosa, quebradiza y la semilla cabe justamente en la cavidad, con sus coberturas adheridas. La pulpa tiene un mediano contenido de aceite, entre 8 y 15%. Esta raza es menos resistente al frío que la anterior.

"West Indian": Se originó en tierras bajas de Centro América, desde donde fue dispersada hacia América del Sur e Islas del Caribe (Indias Occidentales), después del descubrimiento de América. El color de las hojas en esta raza es más brillante que en las otras, el fruto es largo, aunque varía en tamaño, en relación a la raza Guatemalensis, y se origina de pedicelos más largos; la cáscara es lisa y flexible, pero no tan fina como en la raza anterior; las semillas son largas y casi siempre más pequeñas que la cavidad; los cotiledones son jugosos; la pulpa tiene un bajo contenido de aceite, entre 3 y 10%. Es la raza más delicada, pero fue la que mejor se adaptó al trópico cálido y bajo.

SINOPSIS TAXONOMICA DEL GENERO *Persea*

Como ya se mencionó *Persea*, es un género grande de las Lauráceas y presenta dificultades taxonómicas. Esto dio lugar (8) a la formación de dos subgéneros: *Persea* y *Eriodapne* ($2n=2x=24$ cromosomas), los cuales entre sí son tan distintos como otros géneros de las Lauráceas.

El tipo del género *Persea* es la especie *Persea americana* Miller, según el Diccionario Gadners, ed. 8, 1768, donde se considera la raza "West Indian" como el aguacate sobre el cual Miller la describió. No obstante, ya Linneo conocía esta planta de fruto piriforme, la había descrito y la incluyó en "Species Plantarum", 370, 1753 con el nombre de *Laurus persea* L.

DESCRIPCION DEL GENERO *Persea* Miller

Arboles de 15-20 m de altura, o árboles cultivados de porte bajo con raíces poco profundas; hojas simples, alternas; lámina elíptica, aovada, obovada-oblonga, 10-30 cm de largo, 6-16 cm de ancho, ápice abruptamente acuminado a redondeado, base obtusa; lámina de consistencia coriácea, glabra por la cara superior y suavemente pubescente por la cara inferior, venación prominente; pecíolos 1,5 - 2 cm de largo. Inflorescencias panículas axilares, con pedúnculos y pedicelos verde amarillentos, flores muy numerosas, de 6-7 mm de longitud, fragantes, perfectas; perianto sin pétalos, cáliz 6 sépalos en dos verticilos; estambres 9,6 exteriores de 2, 5-3 mm de longitud, 3 internos más largos, planos y con dos nectarios de color anaranjado en la base, anteras dehiscentes por 4 valvas pequeñas; presencia de un estaminodio amarillo y prominente; ovario súpero, ovoido, pubescente, estilo corto, hirsuto, estigma simple. Fruto drupa carnosa, verde-amarillenta, piriforme o globosa, exteriormente lisa o rugosa, de 7-10 cm de longitud; semillas largas, con embrión recto.

LAS ESPECIES DEL GENERO *Persea*, SUBGENERO *Persea*, (Williams, 1977)

1. *Persea americana* Mill var. *americana* Mill.

Persea americana Miller, Gard. Dict. ed. 8, 1768.

Laurus persea L. Sp. Pl. 370, 1753,

Persea gratissima. Gaertn. Fruct. & Sem. 3:22, 1805.

Persea Leiogina Blake, Journ. Wash. Acad. Sc. 10:19. 1920.

Este nombre puede ser aplicado a todos los aguacates comunmente cultivados y espontáneos llamados generalmente aguacates de Indias Occidentales, los cuales tienen un fruto piriforme, con una cubierta fina y verde; pulpa de más de un cm de diámetro, con semilla usualmente redonda, aunque algunas veces alargada.

1a. *Persea americana* Mill. var. *drymifolia*. (Schlecht. & Cham.) Blake, Journ. Wash. Acad. Sc. 10:15. 1920. *Persea drymifolia* Schlecht & Cham. Linnaea 6: 365. 1831.

Se aplica este nombre varietal a unos pocos aguacates llamados aguacates mexicanos, los cuales abundan en el Valle de Orizaba y regiones subyacentes de México. Es el aguacate mencionado como alimento de los indios en la región de Tehuacán, Puebla, 7000 a 8000 años Antes de Cristo (7).

Las dos variedades se diferencian en el fruto, el cual es pequeño, negro, ovoide en *drymifolia*, la hoja con un fuerte olor a anís, al igual que la pulpa, lo cual la hace algunas veces no apetecible.

2. *Persea nubigena* L. Wms. var. *nubigena* L. Wms.

Persea nubigena L. Wms. Ceiba 1:55. 1950.

Persea gigantea L. Wms. Ceiba 4. 39. 1953.

Persea americana var. *nubigena* Koop. Mem. N. Y. Bot. Gard. 14. 19. 1966.

Persea paucitriplinervis Lundell., Wrightia 5: 146. 1975 (ex char).

Persea perglauca Lundell, e.c. 147 (ex char).

Este aguacate es muy común en bosques nublados y montañas desde Puebla y Veracruz en México, hasta montañas altas de Honduras, Guatemala y Nicaragua. Sus frutos son pequeños, 3 a 4 cm de diámetro, globosos o raramente piriformes y verdes. La pulpa es esparcida y raramente de más de 4 mm de espesor.

2a. *Persea nubigena* L. Wms. var. *guatemalensis* L. Wms. var. nov. Habt. et textura *P. nubigena* L. Wms. et affinis similis et dubio his specibus praecipue differt fructibus grandiores.

El habitat de este aguacate es similar al de *Persea nubigena* L. Wms. al igual que la textura y aunque no haya una relación estrecha, quizá provenga de éste. Se conoce esta planta como cultivada o como escapada de cultivos y se diferencia de *P. nubigena* por su fruto más grande y por su pulpa de 2 a 3 cm de gruesa; el fruto es redondo, o casi redondo, con cáscara durable y con células pétreas prominentes, usualmente rugosa, de color verde, aunque algunas veces de color casi negro. La pulpa es muy sabrosa, rica en aceites y flavones, semillas carnosas con olor a anís.

Este aguacate es conocido por los horticultores como tipo Guatemala, Raza Guatemala o como Guatemala. Como variedad se considera la mejor, ejemplificada por un centenar de miles de árboles que crecen en plantación cerca de la Antigua Guatemala y otras localidades de Guatemala Central.

3. *Persea floccosa* Mez Jahrb. Bot. Gard. Berlin 5: 148. 1889.

Esta rara especie de aguacate está relacionada con *P. nubigena*, pero diferenciada por una pubescencia floccosa en brotes jóvenes y hojas; el fruto es ovoide a obovoide y de 5 cm de longitud. Localizado cerca del Aguila Veracruz, México, a 1800 msnm.

4. *Persea steyermarkii* Allen. Journ. Arn. Arb. 26: 286. 1945.

Especie rara de bosques de montaña del occidente de Guatemala y área limítrofe con El Salvador. Está relacionado con *P. nubigena* del cual se diferencia por sus hojas pequeñas, glabras y con nervaduras secundarias cerradamente divergentes. Fruto globoso, obovoide, similar al de *P. nubigena*.

5. *Persea schiedeana* Nees, Syst. Laur. 130. 1836.

Esta especie tiene cierto parecido con *P. floccosa*, por la pubescencia de hojas y ramas jóvenes, pero posee yemas escamosas que lo diferencian y el fruto es más largo. Se sitúa en un rango de distribución muy amplio que va desde México hasta Colombia, en Sur América, en donde crece desde el nivel del mar hasta los 2000 m.

6. *Persea primatogena* Williams & Molina, sp. nov.

Esta especie descrita por Williams, es de bosques de montaña, alcanza alturas hasta de 25 m, tiene hojas oblongo obovadas, coriáceas, glabras, con ramas jóvenes de aspecto ferrugíneo; fruto obovado, de color verde y negro lustroso cuando maduro. Se localiza en diferentes localidades de Nicaragua.

7. *Persea parvifolia* L. Wms. sp. nov.

Arboles pequeños, hojas elípticas a elíptico lanceoladas, glabras; frutos obovoides, globosos, verdes en la maduración. Se localizan en bosques nublados de Veracruz, México.

LITERATURA CONSULTADA

1. CRONQUIST, A., A. TAKHTAJAN and W. ZIMMERMANN. On the Higher Taxa of Embryobionta. *Taxon* **25**(4): 129-169. 1968.
2. MINAS K., PAPADEMETRIUS. "Some aspects of the flower behavior, pollination and fruit set of Avocado (*Persea americana*)". California Avocado Society. Yearbook 1976. pp 106-153. 1976.
3. PURSEGLOVE, J. W. "Tropical Crops Dicotyledons". Loongman Group Limited London, pp. 192-198. 1979.
4. SAULS, J. W., R. L. PHILLIP and L. K. JACSON. "First International Tropical fruit. Short course. The Avocado". 1976.
5. SCHIEBER, E. and G. A. ZENTMYER. "Hunting for *Persea steyermarkii* in the mountains of Guatemala". California Avocado Society, Yearbook 1978; pp 67-71. 1978.
6. SERPA, D. Avocado culture in Venezuela. California Avocado Soc. Yearbook **52**: 153-168, 1968.
7. SMITH, C. EARLE JR. "Archeological evidence for selection of avocados". *Econ. Bot.* **20**: 169-175. 1966.
8. WILLIAMS, LOUIS O. "The Avocados, a Synopsis of Genus *Persea*. subg. *Persea*". *Economic Botany* **31**(3): 315-320, July-September 1977.
9. ZENTMYER, G. and E. SCHIEBER. "Exploring for *Persea* in Costa Rica". California Avocado Society. Yearbook 1976. pp. 172-175. 1976.