

LA ARBORICULTURA FRUTAL EN ESPAÑA. COMENTARIOS SOBRE SU EVOLUCIÓN DESDE EL FIN DE LAS GRANDES GUERRAS (1945) A LA GRAN CRISIS FINANCIERA (2008)

José María Farré Massip

Discurso de ingreso como Académico de Número, 11 de mayo de 2017

Excmo. Sr. D. Fernando Orellana, Presidente de la Academia Malagueña de Ciencias, Ilustrísimos académicos y autoridades, familiares y amigos, quiero dar las gracias a todos en este día por su presencia y el gran honor que supone para mí ingresar en esta Institución.

El presente trabajo cubre tres grupos de especies frutales arbóreas. Dos de ellas son relevantes en el conjunto de España, las de hoja caduca (manzano, peral y melocotonero) y los cítricos (naranja, mandarino y limonero). Un tercer grupo, el de los subtropicales y tropicales (aguacate, chirimoyo y mango) es hoy muy importante en la zona costera de Málaga y Granada, así como en las Islas Canarias.

ANTECEDENTES Y DESARROLLO

Puede considerarse que España no salió del periodo de guerras y estancamiento económico hasta 1952, cuando se suprimió la “cartilla de racionamiento”. De hecho, hasta 1953 no se alcanzó el nivel de renta per cápita de 1935, antes de la Guerra Civil Española.

En 1953 se firmó el acuerdo económico-militar entre España y USA, lo que dio por finalizado el inestable periodo de posguerra. En el mismo año se firmó el convenio entre el Estado Español y el Vaticano. En el campo industrial SEAT inició la fabricación de automóviles en España. Todo ello contribuyó a crear un clima de estabilidad favorable para las inversiones a largo plazo, como la Arboricultura Frutal. Hasta entonces España tenía muy bajos niveles de desarrollo económico. Una parte significativa de la población tenía incluso dificultades para obtener las necesidades calóricas mínimas en su dieta. El consumo de peras y manzanas era considerado un lujo, excepto en los periodos de gran oferta local. En la mayoría de las familias,

fuera de estos periodos el consumo se restringía a niños o personas con salud precaria. Excepto en el caso de los cítricos la extensión de las plantaciones era reducida. En muchos casos los árboles estaban situados en los linderos de las parcelas, y casi siempre compartían el suelo con praderas en la cornisa cantábrica ó cultivos anuales de riego en el resto del país.

El desarrollo tecnológico de la Arboricultura Frutal española dependía en gran medida de la importación de conocimientos de otros países. En peral y manzano las relaciones eran especialmente fluidas con Francia. La primera escuela de Ingenieros Agrónomos española se fundó, en Aranjuez, en 1855 en instalaciones de la Corona Real. En Francia, la École National d’Horticulture de Versailles se creó en 1874 en los huertos del Palacio de Versailles, cercano a Paris. Esta escuela fue un modelo para la Arboricultura Frutal europea a fines del siglo XIX (Fig. 1).

En Versailles se habían introducido, desde el siglo XVII, diversas poblaciones, de semilla, de portainjertos de peral, como los membrilleros de Angers y de Provenza. También de manzano como Amarillo de Metz y otros. Allí se formaron los árboles en formas planas por primera vez.



Figura 1. Forma plana en los jardines de Versailles.

A partir de 1913 Gran Bretaña estableció, progresivamente, un gran complejo de investigación en el condado de Kent, al SE de Inglaterra. De él formaban parte la East Malling Research Station para el estudio de la producción, Ditton Laboratory para el estudio de técnicas de conservación frigorífica y, posteriormente, la Biblioteca del Imperial Bureau of Horticulture and Plantation Crops. El objetivo era desarrollar tecnología en frutales de hoja caduca para Gran Bretaña y los países de clima templado de su imperio. Estos centros profundizaron en los estudios franceses y alemanes de siglos anteriores, seleccionando y experimentando en campo clones numerados de portainjertos de manzano y peral, según su vigor y comportamiento (Fig. 2).

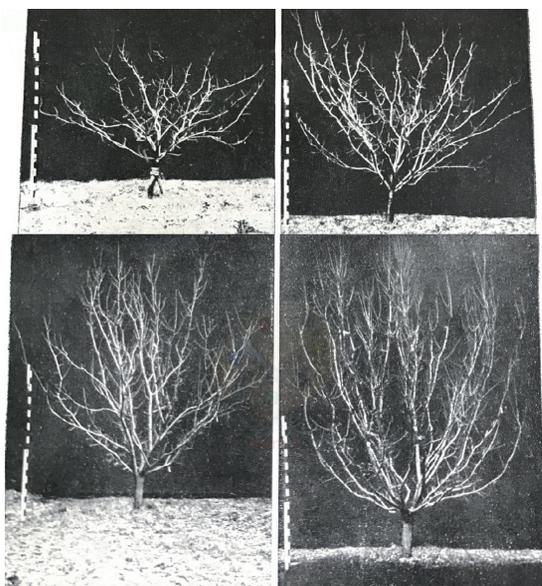


Figura 2. Tamaños de árbol con la misma variedad (parte aérea) sobre varios porta injertos (parte subterránea) de East Malling.

Fueron pioneros estudiando técnicas de conservación frigorífica de los frutos de zonas templadas, a largo plazo, con o sin atmósferas controladas de nitrógeno, oxígeno, anhídrido carbónico y etileno. España, al igual que el resto del mundo, utilizó regularmente la información y los materiales allí generados hasta 1980 cuando, lamentablemente para todos, sus actividades se vieron seriamente mermadas por el programa de liberalización económica del gobierno de Margaret Thatcher.

En España, antes de 1945, las zonas de producción de pera y manzana eran pequeñas y generalmente cercanas a los grandes núcleos de población. Para Barcelona el Bajo Llobregat

y para Madrid Aranjuez, el Alto Aragón (Calatayud) y Logroño. Junto a esta ciudad se había instalado en 1916, tres años tras la creación de East Malling, la Estación de Fruticultura de Logroño. Ambas estaciones mantuvieron fluidas relaciones en los siguientes decenios.

A partir de 1953, con el aumento de la demanda provocado por la progresiva concentración de la población en las grandes urbes y la mejora de su capacidad adquisitiva, se incorporaron nuevas zonas productivas, sobre todo a lo largo del valle del Ebro, como Lérida.

FRUTALES DE HOJA CADUCA: MANZANO, PERAL Y MELOCOTONERO

Hasta los años cincuenta España contaba con variedades propias de peras de verano desde junio y de manzano a partir de agosto. Las variedades tardías de manzano, provenientes en su mayoría de Francia, tenían pulpa compacta y ácida. Se recogían en septiembre y octubre pudiéndose conservar hasta Navidad en lugares frescos y ventilados del norte de España, aunque a costa de una clara pérdida de calidad. Las variedades tardías de peras, llamadas peras de invierno, tenían generalmente pulpa compacta, con abundante número de células pétreas.

La mayoría de ellas, especialmente las más tardías, necesitaban un periodo fresco invernal de varios meses para un correcto desarrollo floral y vegetativo en primavera. Tenían pues lo que técnicamente se llama "necesidades de frío invernal" altas, generalmente superiores a 500 horas bajo 7°C. Esto limitaba fuertemente su desarrollo en las zonas más cálidas de la península. A finales de los 40 penetraron con fuerza en Europa dos variedades USA, de desarrollo privado, Red Delicious (roja) y Golden Delicious (amarilla). Solo la segunda sigue aún siendo popular en la región alpina de Italia y Francia donde alcanza alta calidad gustativa.

En los años 80, fruto de programas de investigación estatales en Japón y Nueva Zelanda, aparecieron Fuji y Gala que continúan ocupando un importante nicho en los mercados español y europeo. Posteriormente comenzaron a aparecer variedades de manzano patentadas en Australia, USA y Europa. Pink Lady, de origen australiano, fue pionera en este campo. Incluye la formación de una plataforma

de comercialización a nivel mundial con limitación de las superficies plantadas para cada mercado (Fig. 3).



Figura 3. Evolución varietal del manzano desde 1940 a 1990.

Los portainjertos clonales enanizantes de manzano y peral desarrollados en East Malling, conquistaron la Arboricultura Frutal en Francia e Italia a partir de 1950. Con el uso de postes y alambres para su sujeción permitían recrear a nivel industrial las formas planas de Versailles.



Figura 4. Forma plana industrial moderna.



Figura 5. Spindelbusch. Forma cónica muy frecuente en las modernas plantaciones europeas.

En España solo se desarrollaron a partir de 1960. Permitieron crear árboles de 2,5 a 3,5 m de altura y de pequeña anchura para mejorar su iluminación. En los mismos años, con el uso de un tutor de madera para cada árbol, proliferó en el centro de Europa (Suiza, Alemania, Holanda e Inglaterra) la forma cónica "Spindelbusch" (Figs. 4 y 5).

El peral ha tenido una evolución varietal mucho menos activa que la del manzano por dos razones:

Mayores dificultades para la mejora genética por la mayor duración del periodo juvenil tras el cruzamiento inicial.

Mucha menor frecuencia de mutaciones naturales que el manzano ó los cítricos.

Hasta los años 60, en España, la mayoría de perales estaban injertados sobre portainjertos de peral franco de semilla o, aunque injertados sobre membrillero, franqueados en campo tras una plantación profunda. Para limitar el excesivo tamaño del árbol con algunas variedades, se utilizaron a partir de entonces selecciones clonales de membrillero desarrolladas en Francia ó Inglaterra, que eran compatibles en el injerto con los perales. En España, tras la proliferación de los frigoríficos modernos, a partir de 1953 se produjo, en pocos años, la casi total desaparición de las variedades clásicas de invierno. Se sustituyeron por la antigua variedad de verano Blanquilla de Aranjuez, con muy bajas necesidades de frío invernal. Esta variedad que, sin uso de cámaras frigoríficas madura en verano, está extendida con diversos nombres por todo el Mediterráneo, llegando incluso a Palestina.

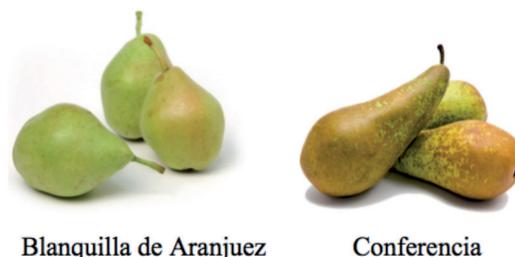


Figura 6. Las dos variedades de peras de invierno más extendidas en España, Blanquilla de Aranjuez desde 1945 y Conferencia desde 1970.

Es curioso que, para España, su mercado de exportación más importante sea Israel. A partir de 1970 se inició la expansión en España de la variedad Conferencia, procedente de

Inglaterra, muy extendida también en Bélgica y Holanda, que ha desplazado en buena parte a Blanquilla de Aranjuez. Ambas tienen en común la casi total ausencia de células pétreas y su excelente conservación frigorífica (Fig. 6).

A partir de los años 60 se inició la introducción en España de selecciones de melocotonero y nectarina (una de sus mutaciones), provenientes de USA, con menores necesidades de frío invernal y maduración precoz. Ello llevó al fuerte desarrollo de plantaciones en las zonas costeras del este y sur de la península que, progresivamente controlaron y aún controlan el mercado europeo entre el 15 de abril y el 15 de junio.

CÍTRICOS: NARANJO, MANDARINO Y LIMONERO

Hasta 1945 la producción española estaba basada en variedades locales, varias de ellas con semillas, incluyendo las sanguinas de color rojo. Dos selecciones tenían sin embargo una especial importancia. El naranjo Bahía, de origen brasileño, importado de USA como Washington Navel, era el más importante en España (Fig. 7).

Las mutaciones de Washington Navel obtenidas en España y otros países permiten, hoy día, cubrir el mercado desde octubre a mayo con frutos sin semillas y consistente calidad gustativa. España es, desde principios del siglo XX, líder mundial en la exportación de naranjas, dominando el mercado europeo.

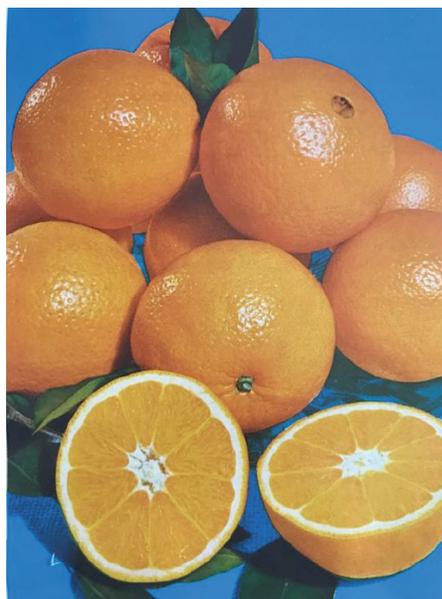


Figura 7. La naranja Washington Navel (Bahía) inició el cambio hacia sucesivas mutaciones sin semillas.

La mandarina Clementina, con semillas, fue importada originalmente de Argelia, donde había una amplia colonia de citricultores españoles. Una mutación sin semillas se extendió desde Nules (Castellón) a partir de 1955 (Fig. 8). La mandarina Satsuma, sin semillas, y sus mutaciones, proveniente de Japón, también se extendió en los años 50 y 60, aunque en menor medida que las clementinas. Desde 1970 su importancia ha ido disminuyendo progresivamente. Esto marcó el inicio de una expansión constante de la superficie de clementinas y sus mutaciones en España. Nuestro país es, desde 1960, líder mundial tanto en volumen como en diversidad



Clementina



Clementina de Nules

Figura 8. Antigua mandarina Clementina (con semillas) y su mutación (sin semillas) Clementina de Nules.

de oferta en mandarinas sin semillas que cubren el periodo octubre-abril.

Hasta 1945 la mayor parte de variedades españolas de limones tenían muchas semillas y varias de ellas eran reflorescentes. Solo Verna, de maduración tardía en primavera-verano, ha mantenido su importancia hasta nuestros días. En los últimos decenios Primofiori completa la oferta española en octubre-febrero.

En producción de limones Italia superaba a España hasta el establecimiento del trasvase Tajo-Segura en los años 70. Desde entonces España es también el primer suministrador del mercado europeo, como ocurría ya con las naranjas desde los inicios del siglo XX.

Hasta 1980 aproximadamente, el único portainjerto de cítricos extensamente utilizado en España era el naranjo amargo. A partir de 1990 se han utilizado portainjertos de nueva generación libres de virus, Trifoliata y Troyer en naranjos, así como Volkamericana y Macrophylla en limones, todos ellos importados de USA. Con ello se ha aumentado de manera significativa la productividad de las nuevas plantaciones.

FRUTOS SUBTROPICALES Y TROPICALES: AGUACATE, CHIRIMOYO Y MANGO

Son las especies de desarrollo más reciente en la Arboricultura Frutal española. Hasta 1950 solo el chirimoyo cubría pequeñas áreas en la costa de Granada y Málaga con, esencialmente, árboles aislados. En Granada se habían seleccionado ya un amplio número de variedades locales, llamadas castas.

El aguacate contaba, principalmente en Málaga, con árboles en jardines provenientes de semillas importadas desde el siglo XVIII. En los años treinta se realizaron limitadas introducciones de árboles, injertados con variedades selectas provenientes de California, en Tarragona, Valencia, Granada y Málaga por el Ministerio de Agricultura español. Lamentablemente, por razones políticas y económicas, este esfuerzo inicial no tuvo continuidad hasta 1956, cuando Roger Magdahl, un ciudadano alemán con explotaciones de aguacates en Chile, estableció una pequeña plantación experimental en Almuñécar (Granada) tras importar una amplia colección de variedades americanas.

El mango, de origen asiático, había sido introducido en las llamadas entonces Indias Occidentales (hoy Latinoamérica ó Hispanoamérica) solo a finales del siglo XVI, probablemente por el galeón que regularmente conectaba Manila con el puerto de Acapulco en México. Así se explicaría que la variedad más importante de Filipinas, Carabao, se llame en México Manila, donde también ha tenido en los últimos siglos una posición dominante. Desde los países caribeños se introdujo en Canarias donde se plantó en los linderos de las parcelas sin ningún apoyo tecnológico hasta los años 70 del siglo XX.

El mango era probablemente inexistente en la península Ibérica hasta 1950. A partir de entonces se importaron muy pequeñas cantidades de árboles de semilla provenientes de Cuba o Islas Canarias.

El desarrollo tecnológico y económico de los frutos subtropicales y tropicales ha sido muy rápido desde 1971, cuando se inició un fuerte crecimiento de plantaciones de aguacate y chirimoyo. En 1973 se comenzaron los primeros ensayos formales de campo en la Estación Experimental La Mayora de Málaga (CSIC) en colaboración con el INIA. Con tecnología importada de California, incluían ya riego por goteo, no cultivo del suelo y aplicación de empajados orgánicos para limitar el uso de herbicidas (Fig. 9).



Figura 9. En 1973 se iniciaron los primeros ensayos formales de aguacates en la Estación Experimental La Mayora, usando riego por goteo y empajados.

La investigación ha continuado desde entonces en Málaga-Granada e Islas Canarias, involucrando también a las Universidades respectivas. Los trabajos han sido sistemáticamente apoyados por la Diputación de Málaga y las Cajas de Ahorros de Málaga y Granada. El área plantada en España con

aguacate, mango y chirimoyo en 1970 no cubría en su conjunto las mil hectáreas. En 2008 superaba en cambio las 15.000 con una incidencia significativa en el mercado europeo.

DESARROLLO ACADÉMICO E INVESTIGACIÓN

Como se ha comentado, desde 1953 la Arboricultura Frutal española inició un periodo de expansión apoyada por el crecimiento industrial. Este crecimiento se consolidó con el Plan de Estabilización Económica de 1959 que pretendía fomentar las exportaciones para disminuir los déficits crónicos en la balanza de pagos. Para ello, entre otras medidas, se contemplaba el fomento de la Arboricultura Frutal. El elevado porcentaje de población agraria, del 40 por ciento, clasificaba en aquellos momentos a España como país eminentemente agrario. Para potenciar la industrialización se puso en marcha desde 1964 el primer Plan de Desarrollo Económico y Social con la creación de los Polos de Desarrollo Económico. A lo largo de la década de los sesenta la población agraria española mantuvo su fuerte ritmo de descenso por la emigración a las ciudades españolas y a los países europeos cuya industria estaba en fuerte expansión. El descenso continuo ha llevado a que hoy día apenas esté ocupada, en agricultura, un 5 por ciento de la población. Aún así la tecnificación e intensificación de los cultivos ha permitido el crecimiento de las producciones en casi todas las áreas, incluida la Arboricultura Frutal.

Con el primer plan de Desarrollo, desde 1964 se mejoraron las relaciones internacionales de España. Fruto de ello fue la creación, con la colaboración de la OCDE, en la que España se había integrado, de un centro de formación en Fruticultura adjunto a la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) en Zaragoza. Esto permitió, por primera vez en España, la formación a nivel de postgrado. Estos cursos, que impartían conocimientos en técnicas de producción y conservación de frutos de hoja caduca aceleraron la penetración en España de las técnicas más modernas existentes en Europa occidental.

En la década de los 70 se firmó un convenio de colaboración entre el gobierno español y el Banco Mundial para el desarrollo de la tecnología agraria. Esto implicó un crecimiento rápido de la investigación agraria

española incluyendo la Arboricultura Frutal. A partir de entonces creció también el número de Escuelas Medias y Superiores de Ingeniería Agronómica. En conjunto, entre 1970 y 2008, la investigación frutícola española alcanzó progresivamente un nivel igual o superior al de otros países de Europa occidental. Fruto de ello ha sido la proliferación de cursos de postgrado que tienen un fuerte impacto a nivel nacional e internacional. Para los que iniciamos nuestra andadura profesional en los años 60 esto constituyó un sueño cumplido.

DESARROLLO TECNOLÓGICO

Al inicio de los años 50, la Arboricultura Frutal española apenas se había tecnificado desde principios de siglo. Progresivamente se fue evitando el cultivo continuo del suelo, con la utilización de yerba segada y el uso de herbicidas bajo los árboles. Ello permitió disminuir el tamaño de los mismos, con el consiguiente descenso de los costos de mano de obra y evitando la competencia con la cubierta vegetal (Figs. 10 y 11).



Figura 10. La antigua Arboricultura Frutal tenía copas elevadas que permitían el cultivo del suelo para evitar la competencia de las hierbas.

Del riego por inundación del suelo se pasó progresivamente desde 1970, a los riegos localizados, goteo y microaspersión. La fruticultura subtropical de Málaga y Granada fue pionera en este cambio a nivel nacional.

A partir de 1950 el abonado mineral de la agricultura española se revolucionó con la aparición del nitrógeno de síntesis barato, fruto de la adaptación de la industria de explosivos de la Segunda Guerra Mundial. Lamentablemente no se mejoraron paralelamente los conocimientos sobre su correcto uso. Esto nos ha llevado a la progresiva contaminación de muchas fuentes de agua, especialmente en la costa mediterránea. Felizmente la revolución

tecnológica de la agricultura española, sobre todo desde 1980, ha permitido mejorar los conocimientos sobre las necesidades nutritivas de los árboles frutales. La utilización masiva de los análisis de suelos y plantas permite minimizar hoy estos problemas.



Figura 11. Modernamente las copas de muchas especies son bajas, manteniéndose el suelo limpio bajo ellas con herbicidas.

La correcta utilización de los residuos orgánicos de la ganadería, de las industrias agrarias y de las poblaciones humanas está también contribuyendo a crear una Arboricultura Frutal no contaminante con un balance positivo de carbono, incluyendo su almacenamiento en suelo.

Hasta 1950 el control de plagas y enfermedades se basaba en el uso de moléculas simples conteniendo cobre, azufre o arsénico. En menor medida también en aceites minerales y nicotina del tabaco. Posteriormente se inició el uso de varios grupos de moléculas de síntesis desarrolladas alrededor de la Segunda Guerra Mundial, especialmente los clorados y fosforados. Su elevada toxicidad afectó negativamente a los enemigos naturales de las plagas y a las abejas. El efecto fue fulminante. Para el fruticultor significó la aparición de nuevas plagas y la proliferación de tratamientos. La publicación en USA en 1962 del libro de Rachel Carson "La primavera silenciosa" marcó el primer toque de atención. Desgraciadamente España no dedicó durante los siguientes 30 años recursos significativos al control biológico o integrado de plagas y enfermedades. Felizmente, en los últimos 20 años, se han producido cambios radicales en la opinión pública, europea y española, que han limitado la presencia de productos tóxicos en los frutos. La proliferación de laboratorios de análisis de residuos ha permitido limitar su presencia y, como consecuencia, forzar en

gran medida el control biológico en detrimento del químico. En la Arboricultura Frutal hoy se contempla el mantenimiento del suelo con cobertura diversificada que facilita el control biológico de plagas y enfermedades.

LA CALIDAD DE LOS FRUTOS, LA CONSERVACIÓN EN POSTCOSECHA Y EL MERCADO GLOBAL

El complejo tema de la calidad de los frutos tiene una gran influencia en la economía de la Arboricultura Frutal. Analizamos aquí algunos casos sobresalientes.

A partir de, aproximadamente, 1953 se generalizó en España la conservación frigorífica de frutos que permitía suministrarlos al mercado durante varios meses tras las respectivas temporadas de cosecha. Unos años más tarde se introdujo la atmósfera controlada que prolongaba aún más, el tiempo de conservación. Desde hace unos 20 años, tanto en la CE como en USA se ofrecen manzanas del continente respectivo todos los meses del año. Estas técnicas, iniciadas en los años 30 en Ditton (Inglaterra), como se ha mencionado anteriormente, se generalizaron en el transporte por barco y carretera a partir de 1970. Desde el año 2000 se ha introducido progresivamente el uso de 1-MCP, molécula que bloquea la producción de etileno por los frutos y puede substituir, en algunos casos, a la atmósfera controlada.

Es bien sabido que el clima de las zonas de producción influye en la calidad del fruto. Así, se consideran de alta calidad gustativa las manzanas del estado de Washington en USA debido a sus condiciones frescas y soleadas en verano-otoño. Algo similar ocurre con las manzanas de los Alpes franceses e italianos. Por el contrario, las manzanas de valles cálidos en verano como el del río Po en Italia o el Ródano en Francia se consideran de inferior calidad gustativa por sus veranos y otoños excesivamente cálidos con poco salto térmico día-noche.

En el caso del naranjo y mandarino la mejor calidad se obtiene con veranos no demasiado cálidos y con noches frescas en otoño-invierno. Los frutos producidos en zonas estrictamente tropicales, como Florida, no alcanzan el sabor y el color que se obtienen en zonas más frescas como Valencia.

Los modernos, rápidos y económicos, sistemas de transporte permiten enviar los frutos frescos a cualquier parte del mundo por lo que la oferta global es, en muchas especies, continua todo el año.

La conservación a largo plazo afecta negativamente a la calidad gustativa del fruto, a través de su efecto en sus contenidos en azúcares y acidez, producción de aromas y pérdida de consistencia. La competencia entre hemisferios es, por ello, muy compleja. Es difícil analizar qué origen puede ser de mayor interés para el consumidor en un momento dado. Varios factores influyen en la relación precio/calidad del producto final:

La calidad original del producto, según la zona de producción.

El coste de producción por kilogramo, que depende del rendimiento y el coste de producción por hectárea.

El costo del transporte en frío, con o sin tratamientos especiales, que depende del medio de transporte y la distancia recorrida.

La facilidad de conservación que depende de la especie frutal. Por ejemplo, el melocotón es difícil de conservar a largo plazo, perdiendo calidad gustativa en transportes largos. Por el contrario, la manzana puede transportarse fácilmente durante más de un mes, es decir, alrededor del mundo, sin dificultad. No es pues raro ver, en verano, manzanas en el mercado europeo, incluyendo el español, provenientes de Nueva Zelanda, situado justo en las antípodas. Junto a ellas pueden verse manzanas de los Alpes que han sido conservadas en atmósfera controlada durante 10 meses y manzanas españolas recién recogidas. Hace solo 40 años hubiera sido una quimera pensar en un suministro de aguacates los 365 días del año, lo que es hoy una realidad global. Preparémonos pues para nuevas sorpresas en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDASSARI T. 1967. *Frutticoltura industriale con la nuova palmeta*. Edagricole. Bologna.
- CARRILLO de ALBORNOZ J. 2011. *Los ingenieros agrónomos. Una aproximación desde dentro a 25 siglos de historia*. Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Agrónomos. Madrid.
- COMMONER B. 1973. *El círculo que se cierra*. Plaza y Janes, S.A. Barcelona.
- COUTANCEAU M. 1962. *Arboriculture fruitière. Technique et économie des cultures de rosacées fruitières ligneuses*. J.-B. Baillièrre et fils éditeurs. Paris.
- DE BACH P. 1968. *Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*. Compañía Editorial Continental S.A. Barcelona.
- DE PICAZA J. 1941. *Cultivo de los frutales* (2ª edición). Manuel Marín y G. Campo S.L. Madrid.
- DE PICAZA J. 1948. *Cultivo del manzano*. Ministerio de Agricultura. Servicio de Capacitación y Propaganda. Madrid.
- DÍAZ J. 1997. *Historia del aguacate español*. Ediciones EILEA. Madrid.
- FIDLER J.C., WILKINSON B.G., EDNEY K.L. & SHARPLES R.O. 1973. *The biology of apple and pear storage*. Commonwealth Agricultural Bureau. England.
- GONZÁLEZ-SICILIA E. 1968. *El cultivo de los agrios* (3ª edición) Editorial Bello. Valencia.
- HOWE H.F. & WESTLEY L.C. 1988. *Ecological relationships of plants and animals*. Oxford University Press.
- JUSCAFRESA B. 1961. *Árboles frutales. Cultivo y explotación comercial*. Editorial Aedos. Barcelona.
- KOBEL F. 1966. *Trattato di Frutticoltura* (2ª edizione). Edizione Agricole Bologna. Bologna.
- LE GLORU ET BOULAY H. 1965. *Méthodes modernes de conduite des arbres fruitiers*. Editions G.M. Perrin. France.
- MARTÍNEZ-ZAPORTA F. 1964. *Fruticultura. Fundamentos y Prácticas*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA 1965. *Normas internacionales para frutos y productos hortícolas*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura. Serie D. Número 31. Manuales Técnicos. Madrid.
- SOULE J.D. & PIPER J.K. (1992) *Farming in nature's image: an ecological approach to agriculture*. Island Press. Covelo. California.

TAMAMES R. 1964. *Estructura económica de España* (2ª edición). Sociedad de Estudios y Publicaciones. Madrid.

THOMPSON L.M. 1962. *El suelo y su fertilidad*. Editorial Reverté S.A. Barcelona.

VARIOS AUTORES 2004. *VI Congrés citrícola de l'horta Sud*. Ed. Fundació Ruralcaja. Paiporta. Valencia.

VARIOS AUTORES 2007. *VII Congrés citrícola de l'horta Sud*. Ed. Fundació Ruralcaja. Paiporta. Valencia.