

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y CIENCIAS SOCIALES

Máster Universitario en Economía Agroalimentaria y del Medio Ambiente



El “milagro” del caqui en Valencia.

Un caso de innovación abierta y colaborativa de liderazgo cooperativo

TRABAJO FIN DE MASTER:

Presentado por:

Mario Vendrell Verdú

Dirigido por:

Dr. D. Raúl Compes López

Valencia, abril 2017



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y CIENCIAS SOCIALES

Datos del Trabajo Fin de Máster

Autor: Mario Vendrell Verdú

DNI: 20784512X

Título: El “milagro” del caqui en Valencia. Un caso de innovación abierta y colaborativa de liderazgo cooperativo

Director: Dr. D. Raúl Compés López

Resumen

El crecimiento del cultivo del caqui en la comarca de la Ribera del Júcar (Valencia) es uno de los casos de éxito más notables en el sector hortofrutícola durante las últimas décadas. Si bien se ha visto favorecido por la necesidad de los agricultores y empresas valencianas para buscar alternativas a los cítricos, detrás de su éxito hay un complejo y sofisticado proceso de innovación abierta y colaborativa. Se trata de una compleja historia en la que han participado numerosos actores públicos y privados con el liderazgo de algunas cooperativas. Es además un caso de innovación múltiple, ya que abarca cambios que generan valor en procesos, producto y organización institucional y comercial.

Los buenos resultados del proceso innovador que hay detrás del caqui Persimon® constituyen un ejemplo de lo que se puede lograr cuando los actores de un determinado cluster colaboran de forma honesta y eficiente en materia de I+D+i. Este caqui es el resultado de un proceso que arranca con el desarrollo de un método para eliminar la astringencia, sigue con la creación de la C.R. D.O. “Kaki Ribera del Xúquer” y culmina con la creación del Grupo Persimon® en Anecoop”, todo ello junto a conjunto de cambios tecnológicos en el cultivo y en el tratamiento post cosecha que ha hecho posible que una fruta con pobres características y un reducido mercado sea hoy una alternativa rentable para miles de productores.

Palabras clave

Innovación abierta y colaborativa, caqui Rojo Brillante, milagro agrícola, cooperativas, cluster hortofrutícola

Abstract

The growth of persimmon cultivation in the region of the Ribera del Júcar (Valencia) is one of the most notable successes in the horticultural sector during the last decades. Although it has been favored by the need of the farmers and Valencian companies to look for alternatives to citrus fruits, behind its success there is a complex and sophisticated process of open and collaborative innovation. It is a complex history in which numerous public and private actors have participated with the leadership of some cooperatives. It is also a case of multiple innovation, since it encompasses changes that generate value in processes, product and institutional and commercial organization.

The good results of the innovative process behind Persimon® are an example of what can be achieved when the actors in a given cluster collaborate honestly and efficiently in R & D & I. This persimmon is the result of a process that starts with the development of a method to eliminate the astringency, continues with the creation of the D.O. "Kaki Ribera del Xúquer" and culminates with the creation of the Persimon® Group in Anecoop ", all together with a set of technological changes in the cultivation and post-harvest treatment that has made it possible for a fruit with poor characteristics and a reduced market to be today a profitable alternative for thousands of producers.

Keywords

Open innovation and collaborative, persimmon Rojo Brillante, agricultural miracle, cooperatives, horticultural cluster

Resum

El creixement del cultiu del caqui en la comarca de la Ribera del Xúquer (València) és un dels casos d'èxit més notables en el sector hortofructícola durant les últimes dècades. Si bé s'ha vist afavorit per la necessitat dels agricultors i empreses valencianes per a buscar alternatives als cítrics, darrere del seu èxit hi ha un complex i sofisticat procés d'innovació oberta i col·laborativa. Es tracta d'una complexa història en què han participat nombrosos actors públics i privats amb el lideratge d'algunes cooperatives. És a més un cas d'innovació múltiple, ja que comprén canvis que generen valor en processos, producte i organització institucional i comercial.

Els bons resultats del procés innovador que hi ha darrere del caqui Persimon® constituïxen un exemple del que es pot aconseguir quan els actors d'un determinat cluster col·laboren de forma honesta i eficient en matèria d'I+D+i. Este caqui és el resultat d'un procés que arranca amb el desenrotllament d'un mètode per a eliminar l'astrogència, segueix amb la creació de la D.O. "Kaki Ribera del Xúquer" i culmina amb la creació del Grup Persimon® en Anecoop", tot això junt amb conjunt de canvis tecnològics en el cultiu i en el tractament post collita que ha fet possible que una fruita amb pobres característiques i un reduït mercat siga hui una alternativa rendible per a milers de productors.

Paraules clau

Innovació oberta i col·laborativa, caqui Rojo Brillant, miracle agrícola, cooperatives, cluster hortofructícola

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. OBJETIVOS, MARCO TEÓRICO, METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA	3
2. EL DESARROLLO DEL CAQUI	6
2.1. EL CULTIVO DEL CAQUI	6
2.2. LOS MERCADOS DEL CAQUI EN EL MUNDO	8
2.3. SITUACIÓN DEL CULTIVO EN ESPAÑA Y LA COMUNIDAD VALENCIANA ..	10
2.4. LA ECONOMÍA DEL CAQUI EN LA RIBERA	13
3. INNOVACIÓN EN EL “MILAGRO” DEL CAQUI EN VALENCIA	17
3.1. LA INNOVACIÓN DE PROCESO Y PRODUCTO	17
3.1.1. La aparición del <i>Rojo Brillante</i>	17
3.1.2. Del caqui blando al caqui duro. La etapa intermedia de la variedad <i>Triumph</i>	19
3.1.3. El desarrollo de la desasperización del <i>Rojo Brillante</i>	21
3.2. LA INNOVACIÓN ORGANIZATIVO–COMERCIAL	22
3.2.1. La denominación de origen y la marca Persimon®	22
3.2.2. El Grupo Persimon® de Anecoop	24
3.3. INNOVACIONES TECNOLÓGICAS AGRONÓMICAS Y POSTCOSECHA	27
3.3.1. La innovación agronómica	27
3.3.2. La innovación postcosecha	29
4. CONCLUSIONES	31
Referencias	34

ÍNDICE DE TABLAS

Evolución de la producción en algunos países de referencia (toneladas).	1
Exportaciones de caqui español por continentes.	2
Principales países productores y principales variedades cultivadas para el año 2014.....	8
Flujo comercial agrupado por diferentes zonas de producción en 2013.	9
Consumo per cápita de caqui agrupadas en diferentes zonas de producción en 2013.....	9
Consumo per cápita de frutas en España en 2012.	9
Ribera del Xúquer: cambios en la superficie de cultivo.	10
Comparativa entre costes de cultivo de Mandarina y Caqui.	15
Principales técnicas históricas de eliminación de la astringencia.	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Evolución de la superficie de caqui en la Comunidad Valenciana y España (has).....	1
Evolución de la rentabilidad del caqui frente al pack de cítricos (has).....	2
Detalle del fruto al inicio del desarrollo y al final del mismo.....	7
Situación geográfica del área de la Ribera del Xúquer (Alta y Baja).	11
Evolución de la producción de Anecoop en toneladas.	12
Volumen comercializado y especialidades para el año 2014.	12
Variedad Rojo Brillante.....	18
Consumo tradicional del Rojo Brillante en blando.....	19
Caqui variedad Triumph.	20
Logo C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer.....	23
La marca comercial de la D.O. “Kaki Ribera del Xúquer.....	23
Estructura del Grupo Persimon® de Anecoop.....	26
Inversión en comunicación y marketing durante el periodo 1997-2014.....	26

ACRÓNIMOS

ATRIAS/ADV: Agrupaciones de Tratamientos Integrados en Agricultura/Agrupaciones de Defensa Vegetal.

CANSO: Cooperativa Agrícola Ntra. Sra. Del Oreto (L´Alcudia)

COPCAR: Cooperativa Agrícola San Bernardo (Carlet)

COAGRI: Cooperativa Agrícola de Alginet

DATACOMEX: Estadísticas del comercio exterior español

ESYRCE: Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos

FAOSTAT: Food and Agriculture Organization of the United Nations

FECOAV: Federació de Cooperatives Agroalimentaries de la Comunitat Valenciana.

MAGRAMA: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

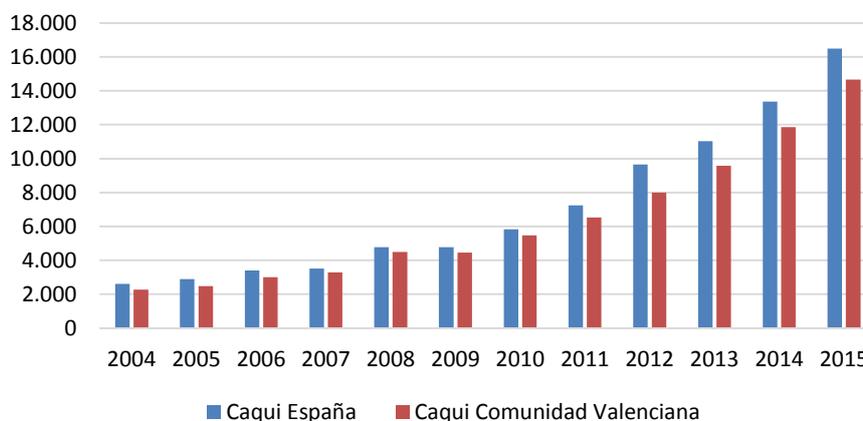
MARM: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España que sustituyó al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en 2008.

INTRODUCCIÓN

1.1. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La agricultura valenciana ha asistido en los últimos años al desarrollo espectacular de un producto, hasta hace poco marginal, que se ha convertido en una referencia de la economía agrícola regional y española. Se trata del caqui, cuya superficie se ha multiplicado prácticamente por siete entre 2004 y 2015. Si bien en otras comunidades autónomas también se ha incrementado el cultivo, se trata de un fenómeno eminentemente valenciano (Figura 1).

Figura 1.
Evolución de la superficie de caqui en la Comunidad Valenciana y España (has).



Fuente: Elaboración propia a partir del ESYRCE (2016)

Ampliando el campo de análisis al resto del mundo, se observa un notable aumento de la producción en otros países, aunque en ninguno tan intenso como España (Tabla 1). Se trata de un salto vertiginoso –un 567%–, que destaca aún más si se le compara, por ejemplo, con Italia, país próximo donde se produce un retroceso del casi un 8 % en lo que va de siglo.

Tabla 1.
Evolución de la producción en algunos países de referencia (toneladas).

País	Año 2000	Año 2014	% de variación
España	33.000	220.000	566,70%
Azerbaiyán	70.300	140.405	99,70%
Uzbekistán	16.000	66.000	312,50%
Italia	42.450	39.149	-7,80%
Israel	14.186	36.592	157,90%

Fuente: Elaboración propia a partir de FAOSTAT (2016).

Este “milagro” agrícola, básicamente valenciano, supuso en 2015 una producción de aproximadamente 240.000 t. (Perucho, 2016), un saldo neto exportador de 183.000 t. y un superávit comercial de 183 millones de euros (campaña 2015-2016), fruto de relaciones comerciales con 56 países (Datacomex, 2016), de los cuales la mayor parte en Europa (Tabla 2).

Tabla 2.
Exportaciones de caqui español por continentes.

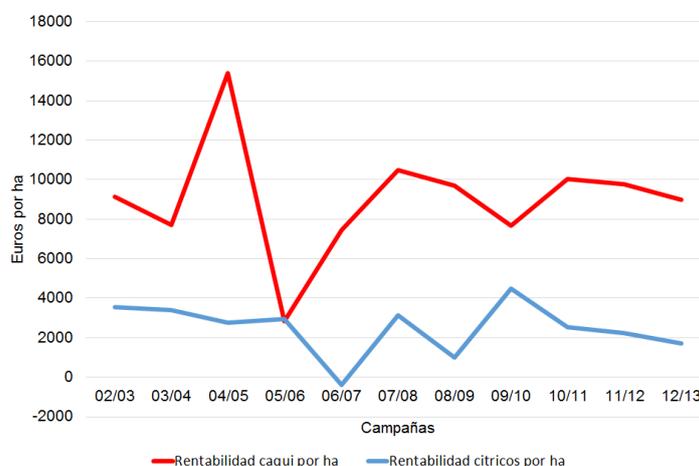
Ámbito Geográfico	Porcentaje
Europa	93,65%
América	2,95%
Oriente Próximo	2,66%
África	0,73%
Asia	0,01%

Fuente: Elaboración propia a partir de DATACOMEX, 2016.

El éxito del caqui en la agricultura valenciana es aún más relevante si se compara con la evolución de los cítricos, cultivo estrella del litoral desde el siglo XIX, pero con síntomas inequívocos de debilidad en lo que va de siglo XXI, en particular en algunas comarcas y estructuras de producción y comercialización. En realidad, no es aventurado señalar que el *boom* del caqui es una consecuencia del declive de la citricultura; una respuesta de muchos citricultores a la caída de rentabilidad de su actividad tradicional, dada la sustituibilidad agronómica de ambos cultivos. En cualquier caso, si bien esta es una de las causas, la intensidad del crecimiento no hubiera sido posible sin la convergencia de una serie de procesos de innovación abierta y participativa en la que han participado numerosos actores del clúster hortofrutícola valenciano.

Utilizando datos de la Cooperativa Agrícola Nuestra Señora del Oretó Coop V. (CANSO), de L'Alcudia (una de las más importantes de la *Comunitat Valenciana*, y situada en el epicentro del "*mundo caqui*") se comprueba la gran diferencia de resultados económicos entre el *pack* cítrico (conjunto de toda la producción cítrica de la entidad, sin diferenciación de variedades) y al caqui (Figura 2). Los datos corresponden a rentabilidades netas (descontando incluso el precio pagado por el seguro agrario), suponiendo un rendimiento medio por hectárea de 43.750 kg/ha para el caqui y 31.250 kg/ha para los cítricos. El descenso de la campaña 2005/2006 fue debido a que la producción dobló la de la campaña anterior, provocando una caída abrupta de precios.

Figura 2.
Evolución de la rentabilidad del caqui frente al pack de cítricos (has).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CANSO (sin publicar).

Si bien puede resultar exagerado el empleo de la palabra “milagro” para designar el proceso de crecimiento espectacular del cultivo del caqui en Valencia, se trata de una metáfora que es usual en economía (Compés, 2017) para denotar un proceso económico y productivo rápido y excepcional, muy ligado a un territorio muy concreto. Lo que comenzó siendo un cultivo emergente hace aproximadamente 15 años se ha convertido hoy en una sólida y próspera realidad. La excepcionalidad de este hecho y la importancia estratégica que tiene para una agricultura como la valenciana, sacudida por una profunda crisis, también en las zonas de predominio citrícola tradicional, explica la elección de su estudio como problema de investigación de este TFM.

1.2. OBJETIVOS, MARCO TEÓRICO, METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA

No es fácil establecer las razones del éxito de un determinado cultivo, y más cuando se da en las proporciones del caqui en Valencia en los últimos quince años. Seguramente son diversas y pueden haberse producido en distintos períodos de tiempo respondiendo a decisiones adoptadas por distintos actores. Aceptando sin duda que la crisis citrícola actuó como acicate para buscar alternativas rentables en el cogollo del “milagro” citrícola del XIX, este trabajo nace del interés por conocer las causas del “milagro” del caqui en Valencia, los factores tecnológicos, agronómicos, comerciales y agronómicos asociados al mismo y la cadena de decisiones que hicieron posible la convergencia de todos ellos para dar lugar al “nuevo” caqui; el producto que simboliza este éxito.

Se trata de un interesante reto académico, ya que este milagro, a diferencia de otros, no tiene su origen en una decisión gubernamental y no responde a un plan de desarrollo agrícola o territorial. Como punto de partida, son indicios para el diseño de la investigación la localización del “milagro” en la comarca valenciana de la Ribera, el protagonismo de algunas cooperativas, en particular la cooperativa CANSO, la participación de empresas tecnológicas y centros de investigación, y la creación de entidades *ad hoc* como, en 1998, de la Denominación de Origen “Kaki Ribera del Xúquer”, reconocida en el año 2002 por la Unión Europea como Denominación de Origen Protegida –cuyo Consejo Regulador es titular de la marca comercial registrada “Persimon®” bajo la que se comercializa la variedad *Rojo Brillante* producida según una tecnología para eliminar su astringencia– y, en 2009, el Grupo Persimon® en Anecoop, grupo de comercialización monoproducto que reúne a 27 cooperativas.

Por tanto, los dos objetivos clave de este TFM son identificar los factores de éxito que explican el “boom” del caqui y determinar si existe algún modelo o patrón de desarrollo o innovación que explique el proceso seguido. Adicionalmente, otros objetivos son:

1. Identificar a los principales actores que han intervenido en el “milagro” del caqui.
2. Determinar el papel desempeñado por cada uno de ellos en el proceso.
3. Analizar los hitos del proceso y los mecanismos subyacentes a ellos.

4. Inferir el modelo de innovación y las lecciones que se pueden extraer en el contexto agrícola actual, para otros sectores, cultivos o aprovechamientos agroalimentarios.

Los estudios sobre procesos de desarrollo agrícola son muy numerosos y brindan elementos para entender los factores determinantes (De Janvry, 2010). Sin embargo, su enfoque es más pertinente para países o regiones que parten de niveles de producción y renta relativamente bajos. Para el caso del caqui, que se produce en una economía desarrollada y un sistema agroalimentario relativamente avanzado, y a la vista de los indicios anteriormente presentados, parece más interesante plantear el problema en el territorio de la innovación al servicio de la rentabilidad y supervivencia de una actividad. En particular, la hipótesis de partida es que el caso del caqui encaja en el paradigma de la innovación abierta y colaborativa, el que los cambios que generan valor surgen de la colaboración de las empresas con entidades externas, y donde el conocimiento surge de una acción colectiva (Chesbrough, 2006; Chesbrough *et al.*, 2006; Torkkeli *et al.*, 2009; Baldwin *et al.*, 2011). La innovación abierta suele ser colaborativa, ya que supone que las empresas entienden que colaborar es el estado natural y permanente de sus relaciones, no una mera estrategia puntual y oportunista, lo que tiende a favorecer la creación de redes y clústeres (Gloor, 2006; Chen *et al.*, 2012). La innovación requiere, en cualquier caso, una cultura y unas estructuras organizativas determinadas (Van der Meer, 2007).

La literatura sobre innovación en el sector agroalimentario es menos abundante que en otros sectores, seguramente porque presenta una intensidad innovadora relativamente intermedia (Karantininis, 2010), aunque también se encuentran en ella casos de innovación abierta (Batterink *et al.*, 2010), normalmente para favorecer la mejora de la competitividad (Alarcón y Sánchez, 2014). El sector hortofrutícola, tan importante en España y la Comunidad Valenciana, puede ser un buen ejemplo, ya que coexisten modelos tradicionales de bajo valor con casos de innovación. Por ejemplo, en esta Comunidad cabe destacar los casos del “Tomate del Perelló” –en cuyo centro se encuentra la Cooperativa Valenciana “*Unió Protectora d’El Perelló*”–, la Alcachofa de Benicarló –cuya marca es gestionada por el “Consejo Regulador de la D.O.P. Alcachofa de Benicarló”–; la granada de Elche, el níspero de Callosa d’en Sarriá –cuya producción se centra en la cooperativa agrícola del citado pueblo alicantino– y la sandía sin pepita –asociada a la cooperativa de segundo grado Anecoop–.

Son varias las fuerzas estructurales que parecen determinar, en sentido contrario, la probabilidad de una innovación. Por un lado, la estructura de la propiedad agraria en la Comunidad Valenciana, mayoritariamente minifundista, y la extensión de la agricultura a tiempo parcial no facilitan la innovación. Por otro, los bajos precios de los cítricos en los últimos años, la crisis de la horticultura y lo que queda de la inercia del carácter comercial y emprendedor atribuido tradicionalmente al valenciano han sido un revulsivo para la búsqueda de alternativas a la agricultura tradicional.

A este respecto, hay que destacar el hecho de que el desarrollo de los procesos anteriormente citados ha tenido un elevado protagonismo el ámbito cooperativo. De hecho, ha sido el liderazgo y la colaboración entre empresas de economía social la que está detrás de la mayor parte de ellos. Además, su propia naturaleza colectiva ha

hecho que el éxito se haya transmitido a un elevado número de empresas y sus beneficios a un gran número de productores, mejorando la renta agraria de su área de influencia y contribuyendo al desarrollo local. Constituyen, por tanto, magníficos ejemplos de las potencialidades que se asocian a las cooperativas como herramienta de desarrollo rural y territorial (Montero, 2006), aunque la literatura sobre innovación por parte de las cooperativas demuestra los desafíos especiales que supone para este tipo de empresas de naturaleza social (Drivas y Giannakas, 2006; Walters y Rainbird, 2007; Bijman, 2010; Conto *et al.* 2016).

El caso del caqui, a diferencia de los anteriores, es más complejo ya que, aunque tiene también una base cooperativa, ha creado más valor, abarca un mayor número de actores y de procesos de innovación. Partiendo de una fruta autóctona poco valorada, se ha desarrollado un producto claramente diferente adecuando los tratamientos postcosecha y el manejo del cultivo, creando una organización (“C.R.D.O. Kaki Ribera del Xúquer”), una marca (Persimon®) y una estructura comercializadora (Grupo Persimon®), todo ello para mejorar los beneficios económicos y la viabilidad de la agricultura en la zona.

Metodológicamente, el trabajo ha exigido utilizar tanto fuentes primarias como secundarias. Las primarias han consistido en entrevistas abiertas con personas directamente implicadas en el caso del caqui. En cuanto a las secundarias, las fuentes utilizadas han sido a) información proporcionada por entidades del mundo cooperativo –en particular CANSO y Anecoop– y del C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer”, b) bibliografía referente tanto a temas de innovación como a aspectos particulares del caso de estudio y c) páginas *web*, entre otras Datacomex y la del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. En general, la cercanía cronológica del caso ha facilitado la investigación, ya que posibilita un completo acceso tanto a los datos productivos como al testimonio de la mayor parte de los actores que han intervenido en este proceso.

Contando con esta Introducción, el TFM se estructura en 4 Capítulos. En el capítulo 2 se presenta de forma breve la parte agronómica del cultivo del caqui, su situación en el mundo, España y la Comunidad Valenciana y su economía en la zona de La Ribera, epicentro del *boom*. En el capítulo 3 se explican los hitos tecnológicos, organizativos, comerciales y empresariales que explican el éxito del “nuevo” caqui como ejemplo de innovación abierta y colaborativa. Por último, en el Capítulo 4 se exponen las conclusiones.

2. EL DESARROLLO DEL CAQUI

El caqui no es una de las grandes frutas internacionales. Esto hace que sus mercados sean poco conocidos y su economía agrícola escasamente estudiada. En cualquier caso, para llegar a comprender el espectacular proceso de crecimiento del caqui en la Comunidad Valenciana hay que situarlo en una perspectiva global. En este capítulo se analizan sus condiciones de cultivo, los mercados más importantes, la situación en España y en la Comunitat Valenciana y sus principales ratios económicos.

2.1. EL CULTIVO DEL CAQUI

El caqui es un árbol de la familia de las Ebenáceas perteneciente al género *Dyospiros*, probablemente originario de China, donde el consumo de sus frutos, tanto deshidratados como frescos, ha constituido un importante recurso alimenticio. Según la literatura histórica china, el cultivo empezó con la dinastía *Han*, siendo Changan el primer lugar donde han existido plantaciones desde hace aproximadamente 2.500 años (Yang, 2013). Posteriormente, el cultivo se extendió a Japón y Corea (Perucho, 2015) y, a partir del siglo XVII, también a Europa, aunque existen indicios de su presencia en Italia en tiempos de Plinio el Viejo (Bellini *et al.* 2008). La propagación del caqui por la cuenca mediterránea se asocia a las corrientes migratorias procedentes de los países asiáticos, que llevaron también este cultivo a Brasil y Estados Unidos (Badenes *et al.*, 2015). Los genotipos introducidos en Europa en el siglo XVII han evolucionado hacia variedades locales, encontrándose gran cantidad de estas en los países del área mediterránea.

De las 400 especies que pertenecen al género *Dyospiros*, la más conocida y cultivada es *Dyospiros kaki*, que cuenta con una amplia diversificación varietal. Sólo en China, Japón y Corea se han descrito más de 2000 variedades (Yamada *et al.*, 2012), lo que muestra la adaptabilidad de esta especie a las condiciones agroclimáticas locales. El caqui es un árbol caducifolio que, y a pesar de ser calificado como subtropical, es capaz de adaptarse a zonas climáticas más amplias que los cítricos (Malagón, 2015). No obstante, las características agroclimáticas de diferentes zonas pueden ocasionar pequeños caracteres diferenciadores, tanto a nivel morfológico como organoléptico.

En lo que se refiere a exigencias de suelos, se puede cultivar en una gran variedad de ellos, pero prefiere los francos o franco-arcillosos, húmedos y bien drenados (Malagón, 2015). Las diferentes variedades de caqui pueden contar con flores masculinas, femeninas o hermafroditas, pudiéndose encontrarse, en alguna de ellos, los tres tipos de flores al mismo tiempo. La producción de frutos de caqui, tanto de tipo sexual como partenocárpica, procede principalmente de flores pistiladas, y no de las hermafroditas (Giordani *et al.*, 2015). El fruto es una baya (Figura 3) con una especial característica, la gran presencia de taninos solubles.

Figura 3.
Detalle del fruto al inicio del desarrollo y al final del mismo



Fuente: C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer"

El tipo de polinización, así como la presencia de taninos, define cuatro grandes grupos de frutos en los que se incluyen todas las variedades conocidas, siendo éstos (Giordani *et al.*, 2015):

1. PCNA: polinización constante no astringente. Son frutos no astringentes, independientemente de la presencia de semillas y, con pulpa clara, incluso cuando tiene semillas.
2. PCA: polinización constante astringente. Son frutos astringentes, independientemente de la presencia de semillas y, con pulpa clara, incluso cuando tiene semillas.
3. PVA: polinización variable astringente. Son frutos astringentes, independientemente de la presencia de semillas y con pulpa oscura alrededor de las semillas (cuando las presentan).
4. PVNA: polinización variable no astringente. Los frutos fecundados son no astringentes en el momento de la cosecha, y la pulpa es oscura en todo el fruto.

Históricamente, la explotación a gran escala del cultivo se ha visto dificultada por el sabor astringente de la fruta. Este sabor áspero de la pulpa en las variedades astringentes de caqui (las que mayoritariamente se cultivan en España), es consecuencia de la presencia de taninos solubles que se acumulan en células especializadas, y que se rompen al masticar, provocando una sensación fuertemente astringente (Orihuel, 2006). Para evitar este efecto, el consumo tradicional del fruto se realizaba cuando se encontraba en un avanzado estado de maduración, obligando al consumidor a utilizar una cuchara, pero esta forma de consumo resultaba poco atractiva (Llanos, 1999).

2.2. LOS MERCADOS DEL CAQUI EN EL MUNDO

Probablemente debido a que las producciones de caqui a nivel mundial son poco importantes respecto a otras producciones agrarias -además de la dificultad de obtención de datos en algunos países-, se producen discrepancias entre las fuentes consultadas, por lo que estos deben tomarse como una aproximación. En el caso español también son aproximados, al carecer el MAGRAMA de estadísticas oficiales del cultivo, por lo que muchos de ellos proceden de la C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer".

El cultivo del caqui, a pesar de su expansión, es un cultivo básicamente asiático y, en el límite, chino. Según datos de la FAO, para el año 2000 la producción mundial de caqui fue de 2.427.707 t, con una superficie cultivada de 547.175 has, y en el año 2014 había pasado a una producción de 5.165.624 t con una superficie cultivada de 1.025.989 has, lo que supone un incremento productivo a nivel global del 112,8 %. El éxito del caqui en Valencia ha convertido a España en el primer país productor no asiático, concretamente China, que es con mucho la mayor productora mundial (Tabla 3).

Tabla 3.

Principales países productores y principales variedades cultivadas para el año 2014.

Países	Superficie (has)	Producción (t)	Principales variedades
China	937.170	3.803.564	Diversidad varietal (más de 2000)
Corea del Sur	27.988	428.363	No astringentes (<i>Fuyu</i>)
Japón	21.300	240.600	No astringentes (<i>Fuyu</i>)
España	16.485	220.000	<i>Rojo Brillante</i> y <i>Triumph</i>
Brasil	8.323	182.290	<i>Rama Forte</i> y <i>Giombo</i>
Azerbaijan	8.712	140.405	Variedades locales astringentes
Uzbekistán	4.218	66.000	Variedades locales astringentes
Italia	2.531	39.149	<i>Kaki tipo</i> y variedades locales
Israel	1.374	36.592	<i>Triumph</i>
Nueva Zelanda	164	2.600	No astringentes (<i>Fuyu</i>)
Irán	275	2.452	Sin datos varietales
Nepal	288	1.918	Sin datos varietales
Eslovenia	70	801	Sin datos varietales
Australia	86	715	No astringentes (<i>Fuyu</i>)
México	18	175	Sin datos varietales

Fuente: FAOSTAT, C.R.D.O."Kaki Ribera del Xúquer" y Perucho, 2015. Elaboración propia

Sin embargo, en clave económica, la producción no va asociada a una mayor actividad comercial internacional. En la Tabla 4 se observa que si bien el oriente asiático domina la producción el comercio exterior es más importante en Europa.

Tabla 4.
Flujo comercial agrupado por diferentes zonas de producción en 2013.

Zonas Geográficas	Producción (t)	Importación (t)	Exportación (t)
Unión Europea	258.000	134.000	165.000
Antigua URSS	174.000	166.000	89.000
Lejano Oriente	3.767.000	39.000	48.000
Oriente Próximo (Incluido Irán)	34.000	6.000	16.000
América y hemisferio sur (Australia y Nueva Zelanda)	158.000	400	6.000

Fuente: Anecoop. Elaboración propia

En materia de consumo, los países más importantes son también los asiáticos, aunque España destaca con un elevado consumo en relación con el de la Unión Europea (Tabla 5).

Tabla 5.
Consumo per cápita de caqui agrupadas en diferentes zonas de producción en 2013.

Zonas Geográficas	Kilos per cápita
España	0,85
Unión Europea	0,35
Antigua URSS	0,85
Lejano Oriente	1,67
Oriente Próximo (Incluido Irán)	0,05
América y hemisferio sur (incluyendo Australia y Nueva Zelanda)	Sin datos

Fuente: Anecoop y C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer". Elaboración propia.

A pesar de ello, el consumo español de caqui es muy bajo –muy inferior al del resto de frutas– lo que puede ser interpretado en clave de oportunidades de crecimiento (Tabla 6). Por ello, las acciones comerciales de publicidad y promoción pueden seguir contribuyendo a incrementar la demanda y, con ello, a absorber producciones crecientes.

Tabla 6.
Consumo per cápita de frutas en España en 2012.

Producto	Kilos per cápita
Naranja	20,02
Sandía	14,04
Manzana	11,59
Plátano	11,41
Melón	9,16
Pera	6,68
Melocotón	4,44

Fuente: MARM. Elaboración propia.

2.3. SITUACIÓN DEL CULTIVO EN ESPAÑA Y LA COMUNIDAD VALENCIANA

En la actualidad, con 10.500 ha cultivadas, el caqui se ha convertido en un frutal muy importante en la economía agrícola de la Comunidad Valenciana. Siendo este hecho remarcable, aún lo es más que los principales productores se encuentran concentrados en los municipios valencianos vecinos de L'Alcúdia y Carlet, lo que resulta un motivo adicional de interés y estudio. En menos de dos décadas, su cultivo ha transformado sustancialmente el panorama frutícola de la comarca de la "Ribera del Xúquer", cuna también de la citricultura valenciana. Su crecimiento ha multiplicado su superficie casi por 20, en detrimento de los cítricos y los frutales de hueso, como se puede observar en la Tabla 7.

Tabla 7.
Ribera del Xúquer: cambios en la superficie de cultivo.

	1998	2015	Variación
Cítricos	33.000 has	26.000 has	-21%
Fruta de hueso	5.500 has	3.200 has	-42%
Caqui	550 has	10.500 has	1909%

Fuente Elaboración propia a partir de datos de Anecoop.

En estos municipios, el *boom* del caqui ha significado un vuelco en su modelo hortofrutícola tradicional. Como ejemplo, para CANSO, cooperativa líder del sector, y según datos de la campaña 2015/2016, este cultivo supone ya el 50,4% de su producción, así como el 55,49% de su volumen de negocio.

La Comunidad Valenciana es la principal región productora de caqui a nivel nacional, ya que aglutina el 88,92% de la superficie del cultivo. A su vez, la comarca de la "Ribera del Xúquer" (Figura 4) cuenta con el 71,63% de la superficie cultivada en la Comunidad Valenciana y el 63,7% del total nacional (ESYRCE, 2016). De esta forma se constituye, a priori, en el clúster de referencia en España, como ocurre con el cultivo de la fresa en Lepe (Huelva) o los invernaderos en el Campo de Dalías (Almería).

Figura 4.
Situación geográfica del área de la Ribera del Xúquer (Alta y Baja).

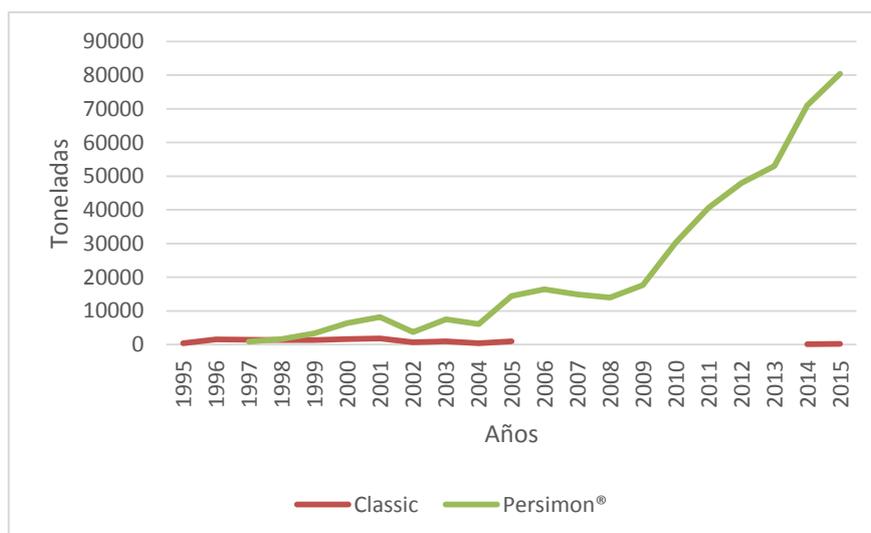


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a variedades producidas, destaca el *Rojo Brillante*, que supone más del 90% de la producción española de caqui (Perucho 2015). A su vez, la Comunidad Valenciana -y, concretamente, el área de la Ribera del Xúquer- produce el 96,58% del total nacional de la variedad (C.R.D.O. "Ribera del Xúquer", datos correspondientes a 2013). Aquí se encuentran las principales empresas, que son casi todas cooperativas.

El "milagro" del caqui se basa en la mejora del *Rojo Brillante*, y consiste en la creación de un "caqui duro" (comercialmente caqui Persimon®) en sustitución del clásico o tradicional "caqui blando", hasta hacerlo casi desaparecer. Se trata de un caqui que se recolecta sin alcanzar la madurez fisiológica y que, mediante tratamientos postcosecha, se elimina su astringencia sin disminuir la consistencia del mismo, lo que permite una mayor vida comercial, soportando mejor el transporte a larga distancia y, por tanto, la presencia en un mayor número de mercados, el caqui clásico, también se recolecta sin alcanzar su total madurez fisiológica, mientras esta firme en el árbol al igual que se realiza con el caqui "duro", la diferencia estriba en los tratamientos que reciben una vez recolectados, mientras al Persimon®, se le realiza un tratamiento de desasperización para eliminar los taninos sin afectar a la consistencia, al caqui clásico se le trata con etileno con objeto de alcanzar la total madurez fisiológica, que se consigue cuando su pulpa presenta un aspecto gelatinoso, en ese momento los taninos han desaparecido y dada su textura es por lo que se suele comer con cuchara. La evolución de la comercialización de una y otra forma de presentación muestra a las claras la respuesta del consumidor a esta innovación, tal y como se deduce de la evolución de las cantidades comercializadas por Anecoop, entidad clave en el proceso (Figura 5).

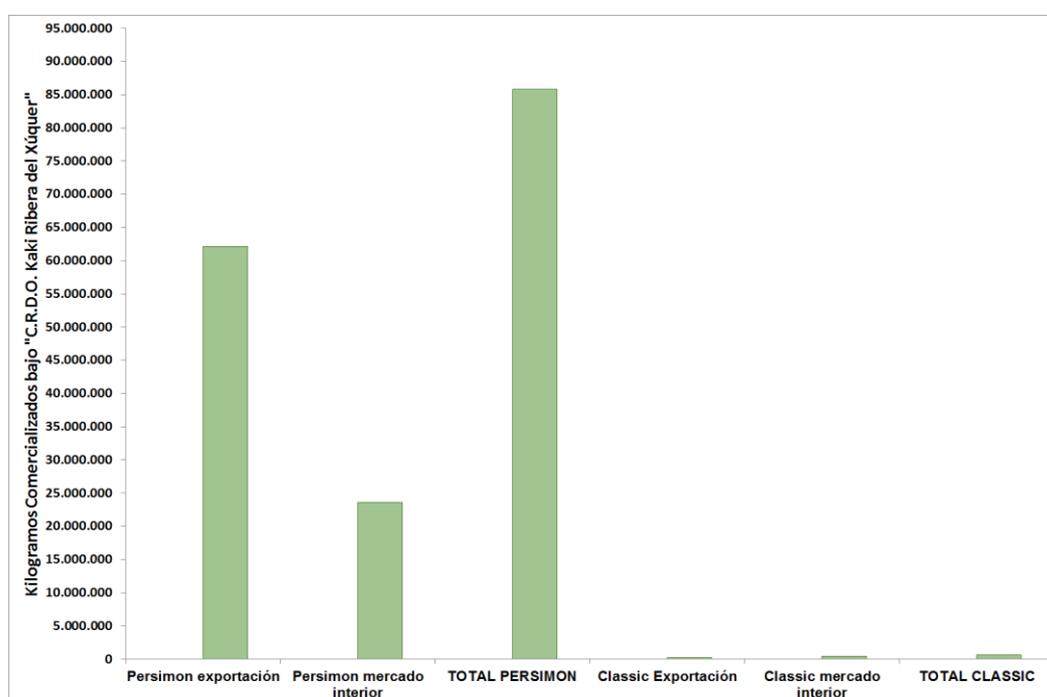
Figura 5.
Evolución de la producción de Anecoop en toneladas.



Fuente Anecoop.

El principal destino comercial es la exportación, aunque el mercado nacional está adquiriendo una importancia cada vez mayor. Según datos de la C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer”, el consumo nacional del caqui con denominación de origen (Figura 6) supuso en 2014 un 27,5% del caqui total producido por los productores asociados a la misma.

Figura 6.
Volumen comercializado y especialidades para el año 2014.



Fuente. Volumen comercializado y especialidades para el año 2014. Fuente C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer”.

Este *boom* ha cambiado el paisaje agrario del área de La Ribera del Xúquer, irradiando su dinamismo a las zonas aledañas –eminentemente cítricas– próximas. Si bien podía haber ocurrido en otro sitio, bien es cierto que la comarca de la “Ribera del Xúquer” se ha distinguido tradicionalmente por el dinamismo de su agricultura y su capacidad de adaptación a la situación socio-económica y a las oportunidades de los mercados (Llanos, 1999).

Su fortaleza agrícola tradicional ha generado a lo largo del tiempo la creación de empresas con el objeto de prestar servicios técnicos y comerciales a la producción agraria (proveedores de tecnología, suministros agrarios, productos auxiliares,...). Estas empresas tienen distintas fórmulas jurídicas, existiendo cooperativas de gran raigambre, no siendo infrecuentes las que tienen más de 100 años de historia. Todas ellas han constituido un importante entramado empresarial.

La producción agrícola en el área de la “Ribera del Xúquer” –particularmente en los términos de Alginet, L’Alcudia, Carlet y Guadassuar–, se ha caracterizado históricamente por la diversificación en sus cultivos. Esta característica estuvo motivada por las especiales condiciones climáticas de la zona, con inviernos algo más fríos que en zonas colindantes, por lo que la recolección de la producción agrícola debía realizarse antes de la aparición de los fríos de diciembre.

Estas características agroclimáticas provocaron la creación de un modelo agrícola basado a) en la orientación de la producción de cítricos hacia variedades tempranas y de media campaña; b) el cultivo de diferentes especies frutales –melocotón, albaricoque, ciruelas, etc.– adaptadas al frío invernal; c) el inicio de los cultivos hortícolas a partir de la primavera –tomate, sandía, maíz, etc. – y d) el mantenimiento de plantaciones de boniato y habas en invierno. Esta estrategia de diversificación ha llegado fuerte hasta nuestros días, y no sólo como una manera de sortear los inconvenientes climatológicos sino también de reducir riesgos frente a la comercialización y los precios. Toda esta cultura agronómica y comercial es la matriz en la que se asienta el “milagro” del caqui.

2.4. LA ECONOMÍA DEL CAQUI EN LA RIBERA

La tendencia hacia la progresiva sustitución de producción cítrica por el cultivo del caqui durante los últimos años, obedece a la mayor rentabilidad promedio obtenida por este último, tal y como se ha citado en el capítulo 1. Mientras este diferencial económico continúe es de prever que el “milagro” del caqui se prolongue, aunque sea a una tasa de crecimiento mayor.

Sin embargo, además de la dificultad de seguir ampliando los mercados, la masificación de la producción de caqui está generando efectos externos negativos que están afectando tanto a sus costes como a su sostenibilidad. Uno de ellos es la aparición y extensión de plagas y enfermedades tales como la *Mycosphaerella*, el “*cotonet*” o la “mosca blanca”. No es fácil calcular los costes ni la rentabilidad de la producción, ni siquiera en promedio, ya que dependen en gran parte de factores tales como el tamaño de parcela, el coste de riego, las cargas sociales, las posibilidades de mecanización y otros factores socioestructurales y agronómicos. Sin embargo, para

determinar las fuentes económicas de la ventaja del caqui se realiza una comparación con el cultivo de la mandarina utilizando dos fuentes: los “*Resultados técnico-económicos de los cultivos leñosos. Estudios de Costes y rentas de las explotaciones agraria (ECREA)*” del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013) y los datos medios sobre costes de producción de la sección de Cultivo de CANSO del 2016. De esta forma es posible aproximarse a la fiabilidad y robustez de estos datos.

Para el cálculo del valor de la producción, se han estimado los siguientes rendimientos promedios: 40.000 kg/ha para el mandarino y 50.000 kg/ha para el caqui. En cuanto a precios, se han tomado los correspondientes a las liquidaciones realizadas por CANSO en los dos años correspondientes:

- Precios 2013: Mandarinas: 0,20 €/kg y caqui: 0,34 €/kg.
- Precios 2015: Mandarinas: 0,19 €/kg y caqui: 0,33 €/kg.

En cuanto a superficies se han tomado las medias de ambas fuentes:

- ECREA: Mandarinas: 4,74 ha y caqui: 1,39 ha
- CANSO: Mandarinas: 0,37 ha y caqui: 0,41 ha

No se han incluido los ingresos por subvenciones, dada la elevada variabilidad por propietario. En el caso de los datos procedentes de CANSO, los costes de seguro de capital propio, así como otros costes indirectos y las amortizaciones se han asimilado a los de ECREA. Los resultados se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8.
Comparativa entre costes de cultivo de Mandarina y Caqui.

Concepto	Mandarina		Mandarina		Caqui		Caqui	
	ECREA 2013		CANSO 2015		ECREA 2013		CANSO 2015	
	€/ha	%	€/ha	%	€/ha	%	€/ha	%
I COSTES DIRECTOS								
Fertilizantes	511,6	8,2	464,8	6,3	360,3	5,1	458,1	5,2
Productos Fitosanitarios	331,4	5,3	884,9	12,1	261,0	3,7	753,3	8,5
Agua de Riego, Seguro del Cultivo y	928,5	14,8	1244,0	17,0	1213,8	17,2	2065,0	23,3
Total costes directos	1771,4	28,3	2593,7	35,4	1835,1	26,0	3276,4	37,0
II MAQUINARIA								
Trabajos contratados	266,3	4,2			228,9	3,2		
Carburantes y lubricantes	242,6	3,9			240,2	3,4		
Reparaciones y repuestos	43,9	0,7			32,2	0,5		
Total maquinaria	552,8	8,8	621,0	8,5	501,3	7,1	729,0	8,2
III MANO DE OBRA ASALARIADA								
Total mano de obra asalariada	1009,4	16,1	1073,5	14,7	1009,3	14,3	1082,0	12,2
IV COSTES INDIRECTOS PAGADOS								
Cargas sociales	334,6	5,3	467,1	6,4	414,2	5,9	467,1	5,3
Seguro de capitales propios	21,8	0,3	21,8	0,3	26,1	0,4	26,1	0,3
Canon de arrendamiento	4,9	0,1		0,0				
Contribuciones e impuestos	112,6	1,8	30,3	0,4	110,0	1,6	30,3	0,3
Otros gastos generales	122,0	1,9	180,0	2,5	102,2	1,4	180,0	2,0
Total costes indirectos pagados	595,8	9,5	699,3	9,5	652,5	9,2	703,5	7,9
GASTOS CORRIENTES	3929,4	62,7	4987,5	68,1	3998,1	56,6	5791,0	65,4
V AMORTIZACIONES								
Cultivos permanentes		0,0						
Otras amortizaciones		0,0						
Total amortizaciones	208,6	3,3	208,6	2,8	369,0	5,2	369,0	4,2
SUBTOTAL	4137,9	66,0	5196,0	70,9	4367,0	61,8	6159,9	69,6
VI OTROS COSTES INDIRECTOS								
Renta de la tierra	742,3	11,8	742,3	10,1	750,0	10,6	750,0	8,5
Intereses de otros capitales propios	245,9	3,9	245,9	3,4	304,8	4,3	304,8	3,4
Mano de obra familiar	1143,0	18,2	1143,0	15,6	1640,8	23,2	1640,8	18,5
Total otros costes indirectos	2131,1	34,0	2131,1	29,1	2695,6	38,2	2695,6	30,4
COSTE DE PRODUCCION COMPLETO	6269,1		7327,2		7062,6		8855,5	
INGRESOS POR VENTA	8000		7600		17000		16500	
BENEFICIOS	1730,9		272,8		9937,4		7644,5	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos ECREA (2013) y CANSO (2016).

Aunque los datos de costes de CANSO son mayores que los correspondientes a ECREA –sobre todo en fitosanitarios, agua de riego y seguro de la cosecha–, los costes por ha para el caqui son mayores que para la mandarina. Esto significa que la mayor rentabilidad del caqui viene dada por el lado de los ingresos, tanto en lo que se refiere a rendimientos como a precio recibido por los agricultores. Incluso con precios

de 0,19€/kg (precio de mandarina), el caqui sigue siendo 700€/ha (Datos ECREA) más rentable que la mandarina.

3. INNOVACIÓN EN EL “MILAGRO” DEL CAQUI EN VALENCIA

El *boom* del caqui en la Comunidad Valenciana y, en particular, en la comarca de La Ribera, es consecuencia de una serie de iniciativas y aciertos de muchos actores del clúster hortofrutícola valenciano. En este capítulo se muestra que el “milagro del caqui” es la historia de un caso de innovación abierta y colaborativa del que no hay apenas precedentes en la economía hortofrutícola reciente. En realidad se trata de una innovación múltiple y transversal, ya que abarca prácticamente todos los ámbitos susceptibles de cambio. Se podría hablar de innovación sistémica afortunada, ya que todo salió bien. Si hubiera fallado algo, seguramente el proceso de sustitución de cítricos por caqui también se hubiera producido, aunque a una escala menor y de forma menos exitosa. En este capítulo se explica cómo ocurrieron los cambios, identificando a los actores, las relaciones entre ellos, el valor generado y la secuencia y sinergias entre ellos. Y todo comenzó buscando una alternativa productiva que pudiese mantener o mejorar la renta de los agricultores.

3.1. LA INNOVACIÓN DE PROCESO Y PRODUCTO

3.1.1. La aparición del *Rojo Brillante*

Tradicionalmente, el caqui se ha cultivado como árbol aislado o en pequeños grupos para el consumo doméstico, dirigiéndose los eventuales excedentes hacia el mercado local o comarcal. La rentabilidad creciente de estos excedentes fue la que originó el interés comercial por parte de los agricultores. Curiosamente, la principal comarca de producción valenciana en los años sesenta y setenta del pasado siglo era la del “Alto Palancia” –Segorbe– en la que se producía la variedad *Tomatero* (Perucho, 2015). Su principal destino comercial eran los asentadores de los mercados de abastos de Valencia y Barcelona (Carbo y Vidal, 1976). Otras zonas productoras menores eran Enguera y Oliva (Benedito, 1986).

En el área de la “Ribera del Xúquer” también existían pequeñas plantaciones de caquis, habiéndose iniciado la comercialización a mediados del siglo XX con variedades como *Tomatero*, *Xatet de Bonrepos* y *Cristalino*, a las que se añadió posteriormente el *Picudo*. Si bien algunas de estas variedades procedían de la comarca del “Alto Palancia”, también existían variedades locales como *Quadrad*, *Yashica*, *Gordo* y *Supergordo* o *Gros Roig*, a esta última se le dio el nombre de *Rojo Brillante* en el área de Carlet-L’Alcudia.

Aunque el origen de la variedad no está suficientemente claro, la hipótesis más aceptada es que el *Rojo Brillante* procede de una mutación de la variedad *Cristalino*, que se dio en el área de la “La Ribera Alta del Xúquer” (Perucho, 2015). Es del tipo PVA, lo que indica que son frutos astringentes independientemente de la presencia de semillas. En la década de los años cuarenta del pasado siglo, el *Rojo Brillante* se cultivaba junto con otras variedades, sin poseer un gran interés comercial. Todavía se pueden encontrar árboles aislados de 60 años y pequeñas plantaciones regulares de 40 y 50 años (Llacer *et al*, 2008).

No es fácil establecer cuando se dio el salto comercial de esta variedad. Según los testimonios recogidos, es probable que la figura determinante fuera Vicente Esteve (†), viverista de L´Alcudia al que, en los cincuenta, probablemente le llegó, a través de otro viverista no identificado, planta de esta variedad. Siguiendo esta pista es probable que las primeras plantaciones regulares se realizaran, en la citada década, en Ontinyent y en la partida L´Horteta de L´Alcudia. Por ello, esta explotación sería la pionera de *Rojo Brillante* en L´Alcudia y, posiblemente, en toda la comarca de la “Ribera del Xúquer”.

En aquellos primeros tiempos no era todavía la variedad dominante, pero la crisis de la variedad *Picudo* en los setenta –por sobreproducción y consiguiente disminución de precios– alentó la búsqueda de variedades locales con mayores calibres. Fue entonces cuando el “Servicio de Extensión Agraria de Carlet”, en la persona de Manolo Marques, junto con el entonces presidente de la “Cooperativa San Bernardo de Carlet” (de ahora en adelante COPCAR), Federico Llorca, realizó un análisis de las variedades más interesantes que existían en la comarca. Su conclusión fue que el *Gros Roig* (*Rojo Brillante*) era el que mejores características poseía (Figura 7).

Figura 7.
Variedad Rojo Brillante.



Fuente: Cortesía de C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer”.

De lo que no cabe ninguna duda es de que en la década de los setenta del pasado siglo, una nueva variedad –el *Rojo brillante*– comenzó a imponerse en la “Ribera Alta del Xúquer” debido a que contaba con unas características superiores al resto de variedades en lo que se refiere a dureza, persistencia en árbol y especiales características morfológicas y organolépticas. Su éxito fue tal que, a principios de la década de los ochenta, había desplazado comercialmente a todas las variedades existentes, que eran de caqui blando y se consumían con cuchara (Figura 8).

Figura 8.
Consumo tradicional del Rojo Brillante en blando



Fuente: Cortesía de C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer".

El crecimiento del *Rojo Brillante* se vio favorecida por algunos factores. Por una parte, en aquellos años se inició la conversión de suelo hortícola en frutales, debido al descenso del número de agricultores profesionales y a la mayor facilidad de externalizar los trabajos agrarios de éstos. Por otro lado, un ataque de virosis (Sharka) mermó algunas variedades tales como albaricoque y ciruelo, y la caída de la rentabilidad de los melocotones dejó la fruticultura sin referentes económicos claros en algunas zonas de la ribera.

Estas circunstancias facilitaron la implantación del *Rojo Brillante*. Sin embargo, lo limitado de su mercado provocaba dudas sobre la rentabilidad de las superficies que se estaban poniendo en producción. Antes de haberse consolidado, una variedad que entonces era emergente generaba dudas sobre su viabilidad. Seguía siendo un caqui que se consumía blando, era astringente, y no generaba entusiasmo entre los consumidores.

3.1.2. Del caqui blando al caqui duro. La etapa intermedia de la variedad *Triumph*.

El paso del caqui blando al caqui duro es una de las claves del "milagro" del caqui en el siglo XXI. Sin embargo, este paso no se hubiera producido sin el desarrollo de la técnica de eliminación de astringencia. Con ella se abría un nuevo universo que permitía el acceso a un mayor número de mercados, a mayores distancias y, por tanto, a nuevos consumidores.

El problema de la astringencia no es nuevo. Las técnicas de eliminación –llamadas también métodos para desasperizar– son diversas y han ido cambiando a lo largo del tiempo, con prevalencia de unas u otras dependiendo de las regiones y la tecnología disponible (Tabla 9).

Tabla 9.
Principales técnicas históricas de eliminación de la astringencia.

Periodo	Referencia	Técnica
533-554	Jia Sixie, Dinastia Late Wei (Luo y Wang, 2008)	Inmersión en agua con limón Secado al horno
1116	Kou Zongshi, Dinastia Song (Luo y Wang, 2008)	Inmersión en agua caliente adicionando limón o cal, con control del proceso
1877	Griffins (Griffins 1877)	Utilización de los barriles de Sake en Japón
1905	George C. Roeding (Roeding, 1907)	Replica método japonés con etanol
1911	Dr. Gore (Gore, 1911)	Utilización de CO ₂

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, y aunque parezca extraño, los métodos para desasperizar cayeron en el olvido hasta la década de los 70, cuando Israel se interesó por el cultivo del caqui dada su capacidad para adaptarse al clima agreste del país. Los israelíes comenzaron a cultivar la variedad *Triumph* (comercializada como Sharon) y a eliminar su astringencia utilizando técnicas basadas inicialmente en etanol y, posteriormente, en el dióxido de carbono. El producto resultante comenzó a comercializarse en los mercados europeos con buena aceptación (Figura 9).

Figura 9.
Caqui variedad Triumph.



Tomada de <http://www.cultivatuhuerto.com/arboles/arboles-frutales/kaki-sharoni.html> (2016).

A mediados de la década de los ochenta del siglo pasado, una empresa radicada en Huelva (SAT Agromedina), dentro de su estrategia de diversificación, comenzó a realizar plantaciones de caquis de la variedad *Triumph* siguiendo el modelo israelí (bajo la marca Sharoni), proveyéndose tanto del material vegetal como de los métodos de eliminación de astringencia de Israel. De manera casi simultánea, se creó también en Huelva una empresa hispano-israelí denominada TECNO-IEDA S.L., dedicada a la producción de material vegetal de caqui *Triumph*. Su funcionamiento se asemejaba a lo que hoy se conoce como club¹. La empresa proveía la planta, así como las técnicas

¹ En este contexto, *club* es una agrupación que tiene en exclusiva una variedad, tanto la producción como su comercialización, pudiendo cobrar el obtentor *royalties* por producción o comercialización del producto.

para realizar la desasperización, a sus compradores, y la distribución se realizaba a través de acuerdos con viveristas. En Valencia fue la empresa COTEVISA la que se encargó de la venta de dicho material vegetal.

De su mano, en 1987 llegó a la “*Ribera del Xúquer*” la variedad *Triumph*, junto con otras variedades que se pensaba que podían tener también interés comercial, tales como *Fuyu*, *Jiro* y *Hannafuyu* (actualmente todavía se encuentra una colección de variedades de caqui, tradicionales y foráneas, tanto en el campo experimental de COPCAR como en el IVIA). Cuando, ya en los noventa, comenzaron a entrar en producción las citadas plantaciones, el actual presidente de CANSO, Cirilo Arnandis, se puso en contacto con TECNO-IEDA S.L. con objeto de que le facilitasen el método para eliminar la astringencia del producto y poder comercializarlo. Lamentablemente, TECNO-IEDA S.L. desapareció al poco tiempo de iniciar la transferencia tecnológica con CANSO, dejando iniciado, aunque inconcluso, este proceso.

En aquellos momentos parecía más prometedor el futuro de la variedad *Triumph* que el de la autóctona *Rojo Brillante*, a la que nadie hasta entonces había pensado en desasperizar. En la “*Ribera del Xúquer*”, se inició la producción también de *Triumph*, aunque esta variedad ha ido languideciendo a lo largo de los años, debido principalmente al peor aspecto visual que presenta esta variedad frente al *Rojo Brillante*, ya que mientras esta última está en el mercado es extremadamente difícil comercializar *Triumph*. En este momento *Triumph* prácticamente la cultiva y comercializa solo el grupo Agromedina (bajo la marca Sharoni) en España. Decir que en el 2007 la variedad *Triumph* solo supuso un 2% de la producción de Anecoop y prácticamente desapareciendo en la actualidad.

3.1.3. El desarrollo de la desasperización del *Rojo Brillante*

Con esa escasa referencia tecnológica externa, fue CANSO la que comenzó a realizar los primeros ensayos, muy rudimentarios, de desasperización del *Rojo Brillante*, utilizando para ello contenedores de pequeña capacidad para aplicaciones de CO₂. ¿Por qué sobre *Rojo Brillante* y no sobre la prometedora *Triumph*. Aunque no es fácil encontrar la respuesta inequívoca es posible que la causa fuera una mezcla de ataque de confianza en la variedad local y el deseo de evitar posibles litigios por derechos o *royalties*. A la vista de los prometedores resultados, en 1996 las cooperativas CANSO y COPCAR decidieron firmar un convenio con el IVIA con el objeto de conseguir un método seguro y eficiente para desasperizar el caqui *Rojo Brillante*. Los estudios se realizaron comparando los efectos del etanol, el CO₂ y el nitrógeno, los tres métodos contemplados en la literatura. La investigación puso de manifiesto la clara ventaja de la desasperización con CO₂. De este modo se sentaron las bases para el desarrollo tecnológico del método actualmente vigente, que se basa en cámaras de tratamiento específicas con este producto, procedimiento que ha ido perfeccionándose progresivamente a lo largo del tiempo. Posteriormente y ya en 1999, se realizó una visita técnica a Israel (ya que eran los que disponían de tecnología y experiencia tanto en la desasperización como en el cultivo), en la que se visitaron tanto instalaciones de desasperización como producción en campo con investigadores del Volcani Center. Visita propiciada por el propio sector cooperativo y la C.R.D.O. “*Kaki Ribera del Xúquer*”, y especialmente impulsada por Custodio Mendoza (†).

No obstante, es probable que la primera desasperización en la Comunidad Valenciana la realizara D. Agustín Baixauli mediante métodos alcohólicos. En la década de los noventa llegó a presentar una patente que consistía en mojar los frutos con una dilución alcohólica. Sin embargo, su método tuvo escasa repercusión. Sin ninguna conexión con el citado investigador, la empresa CIA IBERICA BROGDEX, S.A. desarrolló un método para el tratamiento alcohólico en cámaras, permitiendo mayores volúmenes y un mejor control del proceso. Los resultados se transmitieron a D. Juan José Catalá, de la Estación Experimental Agraria de *Llutxent*, quien los replicó con resultados positivos. Estas pruebas sirvieron para dar respetabilidad a la técnica alcohólica, que llegó a ser utilizada por algunas cooperativas y comercios privados. En ambos casos los experimentos se realizaron inicialmente con la variedad *Triumph*, aunque posteriormente se replicaron con el *Rojo Brillante*.

A la postre, el método que ha tenido mayor difusión ha sido el proceso de eliminación de la astringencia mediante exposición a CO₂, que ha sido el impulsado por las dos grandes cooperativas de la Ribera. La razón principal es que, a pesar de su mayor coste de instalación, es el que mejor se adapta a grandes volúmenes de producción. Por su parte, el método alcohólico es utilizado todavía por algunos pequeños operadores.

3.2. LA INNOVACIÓN ORGANIZATIVO-COMERCIAL

El *boom* del caqui valenciano no hubiera tenido lugar sin dos grandes innovaciones organizativas y comerciales. En primer lugar, la creación de la C.R.D.O “Kaki Ribera del Xúquer” y, en segundo lugar, la creación del Grupo Persimon®. Ambas son los soportes de la promoción, comunicación y ventas del “nuevo” caqui *Rojo Brillante* valenciano.

3.2.1. La denominación de origen y la marca Persimon®

A instancias de las tres grandes cooperativas de la zona –CANSO, COPCAR y COAGRI, y con el impulso inestimable de Custodio Mendoza (†) -, promotoras de las innovaciones necesarias para la puesta a punto del nuevo producto, en 1998 se creó la Denominación de Origen (D.O.) “*Kaki Ribera del Xúquer*”² (Figura 10). Resulta curioso que la citada denominación de origen utilizase el nombre *kaki* en lugar de *caqui*, ambos nombres son válidos, *Kaki* proviene del nombre de la especie *Diospyros kaki Thunb* (Alimento de los dioses) tomando esta denominación como forma también de diferenciación. Sus objetivos eran diferenciar y garantizar las propiedades del “nuevo” caqui, estandarizar las calidades, crear una marca territorial para el *Rojo Brillante* desasperizado –Persimon®, realizar una labor de regulación y control del cumplimiento de los estándares, promocionar de forma conjunta, reunir todos los apoyos necesarios para alcanzar una exitosa comercialización, cohesionar e integrar

² ORDEN de 21 de octubre de 1998, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen Kaki Ribera del Xúquer y de su Consejo Regulador. [1998/X9416].

al sector productor y actuar como interlocutor válido del sector productivo y comercializador frente a las instituciones.

Figura 10.
Logo C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer.”



Fuente: Gentileza de la C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer”.

La marca comercial “Persimon®”, esta marca protegida, se eligió por su parecido a la denominación inglesa del producto (persimmon), de esa forma se pretendió lograr que el consumidor identificara mejor el producto (aunque con falta ortográfica), acompaña a las marcas propias de cada empresa comercializadora inscrita y certificada por el Consejo Regulador, lo que permite identificar claramente al consumidor un caqui certificado que cumple con las expectativas de calidad y seguridad alimentaria que solo el “Kaki de la Ribera Del Xúquer” puede ofrecer. Para ayudar al consumidor a reconocerlo se creó un logotipo que acompaña a todo el caqui certificado por el Consejo Regulador (Figura 11), aunque algunos operadores privados utilizan el nombre “Persimmon” (caqui en inglés), para comercializar sus producciones, dado que es este es de libre utilización.

Figura 11.
La marca comercial de la D.O. “Kaki Ribera del Xúquer.”



Fuente: <http://kakifruit.com/persimon/>.

En un principio, el Consejo Regulador estaba formado por 14 cooperativas y seis comercios, todos en la comarca de la Ribera Alta, zona de referencia de la variedad *Rojo Brillante*, y más de 2.000 productores. Actualmente, la zona geográfica protegida por esta denominación de origen abarca las comarcas de la Ribera Alta y Baja, ambas atravesadas por el río Xúquer, origen de la mayor parte del agua de regadío de dicho territorio³. Posteriormente, en el año 2002, la Unión Europea reconoció al kaki Ribera

³ Albalat de la Ribera, Alberic, Alcàntera de Xúquer, L'Alcúdia, Alfarp, Algemesí, Alginet, Almussafes, Alzira, Antella, Beneixida, Benifaió, Benimodo, Benimuslem, Carcaixent, Càrcer, Carlet, Catadau, Corbera, Cullera, L'Ènova, Favara, Fortaleny, Gavarda, Guadassuar, Llaurí, Llombai, Manuel, Masalavés, Monserrat, Montroy, La Pobla Llarga, Polinyà de Xúquer,

del Xúquer como Denominación de Origen Protegida⁴, otorgando a la variedad *Rojo Brillante* –única variedad amparada, y que comercialmente se conoce como “persimon”, siendo el kaki protegido el único que puede denominarse “Kaki Persimon®– cultivada en esta comarca, la máxima protección a una figura de calidad⁴.

En un principio la DO tuvo problemas para registrar la marca Persimon®. La empresa García Carrión lo intentó impedir alegando que llamaba a confusión con su marca de zumo Don Simón y sus enseñas Simon y *Simon Life*. Sin embargo, tanto el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana como el Tribunal Supremo desestimaron su petición, considerando que ambas marcas podían convivir sin confusión para sus respectivos segmentos, la fruta fresca y los zumos procesados, al aceptar que los zumos no son productos sustitutivos de las frutas frescas, y reconociendo por ello al Consejo Regulador de la Denominación de Origen Kaki Ribera del Xúquer (Valencia) el derecho exclusivo de la marca Persimon® para la venta de caquis. De esta forma se daba cobertura legal al modelo de protección ideado por la DO, y que se basa en un nombre –“ Persimon®”– que no es una variedad de caqui, sino una marca comercial de la que es titular el Consejo Regulador y que usa para la comercialización del caqui duro de la variedad *Rojo Brillante* garantizando su no-astringencia.

3.2.2. El Grupo Persimon® de Anecoop

El éxito del caqui en Valencia es, en buena medida, un éxito colectivo de naturaleza cooperativa. Las tres cooperativas que han desempeñado un papel central en el proceso son las de L'Alcudia (Nuestra Señora del Oreto, CANSO), Carlet (San Bernardo de Carlet, COPCAR) y Anecoop. Esta última ha tenido un papel fundamental tanto en la parte productiva como en la comercial. En la parte tecnológica implicó a su departamento técnico en los primeros trabajos de desasperización realizados en CANSO y, después, en COPCAR, con objeto de establecer los parámetros adecuados para asegurar un producto sin astringencia.

En la parte comercial, para Anecoop el nuevo caqui era inicialmente un nuevo producto que suponía un desafío similar al de la sandía sin pepita. La idea inicial era crear un nombre distintivo y promocionar el producto bajo una marca propia. Hubo consenso en que la marca debía de ser “Bouquet”, su mejor marca y autorizada por la Denominación de Origen, con ella podía iniciarse la comercialización. Comenzó así la comercialización del producto de las cooperativas productoras –CANSO y COPCAR principalmente– de forma ordenada, con unas garantías de calidad y con el apoyo indispensable de la C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer” en lo que a promoción y publicidad se refiere, abordando campañas en gran parte de los países de la UE.

Rafelguaraf, Real de Montroi, Riola, San Juan de Énova, Sellent, Senyera, Sollana, Sueca, Sumacàrcer, Tous, Turís y Villanueva de Castellón.

⁴ La Denominación de Origen está regulada por la ORDEN de 24 de octubre de 2001 por la que se ratifica el Reglamento de la Denominación de Origen Protegida “Kaki Ribera del Xúquer”. (BOE nº 269 de 09-11-01) y por la Modificación del Pliego de Condiciones por R (UE) Nº 1133/2013 de 7-11-2013 (DOUE L 302 de 13.11.2013). La protección otorgada se extiende al nombre en castellano “Kaki Ribera del Júcar”, y al nombre en valenciano “*Kaki Ribera del Xúquer*”. El “Kaki Persimon®” es de color anaranjado, consistencia firme (como una manzana o un melocotón), no tiene semillas.

En vista del éxito logrado, comenzaron a sumarse nuevas cooperativas al proyecto, con diferentes niveles tecnológicos, por lo que se hacía necesario estandarizar aún más los procesos y la comercialización. Por ello, Anecoop empezó tímidamente a intentar aunar procedimientos y calidades, teniendo siempre muy claro que había que concentrar la oferta y situar toda la producción, de todas las cooperativas, en los mismos niveles tecnológicos, con objeto de proporcionar a la distribución y al consumidor un producto homogéneo, sea cual fuere el origen del mismo. Esta evolución propició el primer manual de calidad del producto, en el que se detallaban las características que debía reunir para su comercialización bajo la marca "Bouquet". No obstante, las circunstancias de mercado, así como las diferencias propias de las cooperativas productoras, exigían un fuerte impulso de homogeneización, ya que la disparidad de productos y calidades favorecía la elección del producto de algunas cooperativas en detrimento del resto, lo que sin lugar a dudas provocaba una inseguridad de los clientes y perjudicaba a todo el sector productivo.

En el plano operativo, ya en el año 2001 Anecoop propuso constituir plataformas para confeccionar el producto de aquellas cooperativas que no disponían de los requerimientos técnicos adecuados para realizarla convenientemente. En el año 2002 empezó a considerar la necesidad de aglutinar la producción, las calidades y el manejo técnico uniforme del producto, aunque no fue hasta el 2008 cuando los problemas originados por la heterogeneidad técnica y de manejo de las cooperativas productoras aceleraron el proceso de integración en un grupo creado *ad hoc*.

El resultado de esta dinámica condujo a la creación en 2009, por parte de Anecoop, y a propuesta de CANSO y COPCAR (entre las dos sumaban más del 70% de la producción de caqui), del Grupo Persimon®, con los objetivos de concentrar la oferta, desarrollar normas de producción, actuar sobre la gestión del producto, fijar estrategias a medio y largo plazo en temas relacionados con I+D+i, involucrar a zonas complementarias, comercializar en contra-estación, desarrollar acciones y políticas de imagen, marketing, comunicación y apertura de nuevos mercados, comercializar a través de Anecoop el 100% del producto –siendo el gestor único y total– y establecer sistemas de clasificación y liquidación a los socios con criterios homogéneos.

Inicialmente se sumaron al Grupo 14 cooperativas, y en la actualidad ya son 27. Orgánicamente, es una sección de Anecoop (Figura 12). Cuenta con comisiones de trabajo tanto a nivel de nuevos diseños y *marketing* como de mantenimiento de la inversión en I+D+i.

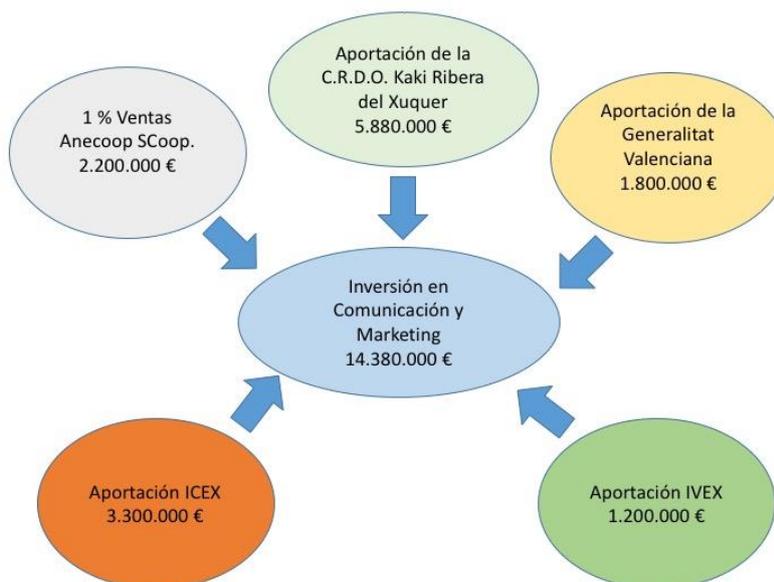
Figura 12.
Estructura del Grupo Persimon® de Anecoop



Fuente Anecoop.

El éxito comercial es innegable, ya que el 45% de la comercialización española de caqui es del Grupo Persimon®. Sin embargo, además de sus fortalezas internas se apoya en la colaboración entre el Grupo y la Denominación de Origen en materia de comunicación, publicidad y *marketing*. Esto facilita la gestión de ayudas y apoyo procedente de instituciones públicas como el ICEX y el IVEX. En la Figura 13 se detalla el montante monetario realizado en estos conceptos en el periodo 1997-2014.

Figura 13.
Inversión en comunicación y marketing durante el periodo 1997-2014



Fuente: Anecoop. Elaboración propia.

3.3. INNOVACIONES TECNOLÓGICAS AGRONÓMICAS Y POSTCOSECHA

3.3.1. Las innovaciones agronómicas

La eliminación de las astringencia, por si sola, no hubiera sido suficiente para poner a punto la fruta que hoy está en los mercados. La innovación postcosecha, aun siendo crítica, no hubiera permitido lograr el nivel de calidad que tiene el caqui Persimon®. Hay que tener en cuenta que el caqui, en los años noventa, era un cultivo poco conocido a nivel técnico, sobre todo si se le compara con los cítricos. Las primeras referencias al manejo del cultivo corresponden a Carbo y Vidal (1976), con información muy básica sobre variedades, cultivo y comercialización. El sector productivo se encontraba, en esos años vitales, con la necesidad de conocer los aspectos culturales del mismo, tanto a nivel de plagas y enfermedades como de nutrición, de aspectos relacionados con la duración de la campaña, de las necesidades hídricas, etc.

El primer hito para abordar esos problemas fue el grupo de ATRIAS/ADV de frutales de la Comunidad Valenciana, coordinado por la Federación de Cooperativas de la Comunidad Valenciana (FECOAV), en el que se integró también el grupo del departamento de frutales del Servicio de Protección Vegetal de la Conselleria de Agricultura. Los trabajos se centraron principalmente en las plagas y fisiopatías del frutal (García Vidal *et al.*, 2000), los aspectos nutricionales y de campo que abordó Cecilia Climent (Climent, 2002) desde su desempeño profesional en la C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer" (Climent, 2002), junto con el Dr. D. Fernando Pomares (IVIA). Desde el sector cooperativo también se estaban realizando aportaciones sobre el manejo del cultivo (Hernandiz, 1999). La propia C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer" también promovió la realización de convenios de investigación tales como los realizados con PROMO-VERT –"Ensayos para la utilización de Ethephon", 2013– y con el IVIA –"Estudio de la Fitotoxicidad por Cloruros en el cultivo del caqui", 2014–. Por parte de las cooperativas, también se organizaron encuentros con investigadores y se organizaron congresos con objeto de impulsar el conocimiento de este cultivo, a tal efecto cabe destacar el realizado en el año 2003 y patrocinado por CANSO y la Conselleria de Agricultura: II Congreso Internacional de Hortofruticultura de la Ribera, dedicado íntegramente al caqui.

La aparición en el año 2005 del hongo *Mycosphaerella nawae* Hiura & Ikata en algunos campos de Castello de la Ribera con poca repercusión, y en L'Alcudia en el 2006 mostró que la extensión del cultivo podía provocar el surgimiento de enfermedades graves que mermaran la producción. Cumpliéndose esta amenaza, el periodo 2008-2010 se caracterizó por una pérdida productiva muy importante debido a esta nueva enfermedad, que amenazaba incluso con acabar con el cultivo. Sin embargo, el sector productivo se movilizó rápidamente y, con el apoyo de la actual Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, emprendió un estudio exhaustivo y caracterización de la enfermedad, en el que participaron Antonio Vicent (IVIA), José García Giménez (UPV), Josep Armengol Fortí (UPV) y Mónica Berbegal Martínez (UPV), realizando también una visita técnica a Corea del Sur (donde existe esta enfermedad) para observar sobre el terreno la misma

y los métodos de control que utilizaban, logrando en 2009 resultados que dieron esperanzas al sector. Con la colaboración de los técnicos tanto de COPCAR como de CANSO se consiguió tener éxito en los tratamientos, y así en 2010 se dio por controlada totalmente la enfermedad.

Este episodio hizo reflexionar al sector productivo, encabezado por la C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer", sobre la necesidad de redoblar los esfuerzos en I+D, para lo cual, y mediante el apoyo de la Conselleria, se lanzó el Proyecto Integral del Caqui con el objetivo de contemplar tanto los aspectos culturales como de manejo postcosecha. Dicho proyecto se extendió entre los años 2008 y 2011, siendo los centros implicados el IVIA, la Universidad Politécnica de Valencia (Departamento de Microestructura) y la Universidad Miguel Hernández (Instituto de Biología Molecular y Celular). Este proyecto fue financiado por la Conselleria de Agricultura y por la C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer".

Posteriormente se han desarrollado diversos proyectos nacionales financiados por el INIA en temas afines al proyecto integral, y en otros ámbitos, tales como manejo de riego y estudio de plagas. Resultado de todos los trabajos realizados fue la publicación, en 2015, del libro "El cultivo del caqui" editado por la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

El esfuerzo colectivo ha dado lugar a la creación de redes, como la formada por los diferentes técnicos de las cooperativas –incluida Anecoop–, de la que también forman parte tanto los técnicos de FECOAV, con el fin de intercambiar información para mejorar aspectos del cultivo y de plagas. Anecoop, a través de su grupo de trabajo de I+D, y en colaboración con las comisiones de campo y calidad del Grupo Persimon®, aborda anualmente estudios tanto independientes como en colaboración con diferentes institutos tecnológicos como es el IVIA, que abarcan aspectos de interés para los asociados al Grupo. Un ejemplo de esto último es el convenio 2011-2015 de colaboración entre el IVIA y Anecoop para el desarrollo del proyecto de investigación "*Caracterización y control de la mancha negra del caqui causada por Alternaria alternata (Fr.) Keissl*".

En este ámbito hay que señalar también la importante labor que está realizando CANSO en la mejora varietal del caqui mediante un convenio con el IVIA. Además, CANSO participa en proyecto del INIA cuyo objetivo es la evaluación de nuevas líneas de caqui.

A los desafíos estrictamente de cultivo hay que añadir las cuestiones productivas de dimensión comercial, que han requerido un esfuerzo de investigación específico; por ejemplo, la corta duración de la campaña (unas seis semanas). A pesar de que, en el año 2001, José Ramón Aliaga (U.P.V.) había hecho ya estudios sobre la modificación y extensión de las fechas de recolección y comercialización (Aliaga y Boix, 2001), quedaban muchas incógnitas por resolver. Esto ha requerido la colaboración de expertos de los ámbitos productor e investigación. En este ámbito son destacables los trabajos de Manuel Agustí Fonfría (UPV), los estudios sobre la aplicación tanto de Etephon (Almela *et al.* 2002), como de ácido giberélico –tanto para adelantar la fecha de recolección, como para atrasarla–, los ensayos de aplicación de calcio en el cultivo

con objeto de mejorar la piel del fruto y las aportaciones de la EEA Llutxent –con Juan José Catalá Todoli y su equipo técnico– en materia de pruebas con Etephon, ácido giberélico y paclobutrazol.

Es de resaltar que todo este flujo de conocimientos hacia el sector productor ocasiona un cambio en las estrategias comerciales, aunque lo cierto es que la influencia se da en ambos sentidos, puesto que las prioridades comerciales han condicionado las estrategias de producción. Como resumen, los cambios agronómicos necesarios para conseguir las características del producto en un modelo a gran escala son el resultado de un esfuerzo de colaboración en el que han participado numerosos actores.

3.3.2. Las innovaciones postcosecha

El área de postcosecha, como ya se ha señalado, ha sido la clave tecnológica del milagro del caqui, al ser en ella donde se elimina la astringencia. Sin embargo, además de establecer los parámetros óptimos de la desasperización para una producción industrial –y no de laboratorio–, ha habido que abordar el control de las posibles alteraciones internas del fruto por defectos en el tratamiento, los métodos de trabajo en la confección, el diseño de líneas de confección adecuadas para un producto tan sensible a los daños mecánicos, el posible almacenamiento frigorífico –tanto antes de la confección como después de ésta–, la determinación de temperaturas y tiempos y las condiciones óptimas de recolección y transporte.

Aun conociendo la técnica para eliminar astringencia al caqui, y en vista del incremento de la producción, ha sido necesario desarrollar cámaras capaces de desasperizar de forma eficaz y segura mediante CO₂. Para ello se consiguió crear un grupo multidisciplinar, promovido por CANSO, constituido por Air-Liquide –como expertos en logística y distribución de gases–, el IVIA –como experto científico en el proceso de eliminación de astringencia–, Tecnidex S.A. –como empresa tecnológica global– y CANSO –para definir las necesidades y operatividad en la gestión de las cámaras, participando en el diseño de las mismas–. Como resultado de los trabajos del grupo, en el año 2000 se pusieron en marcha las nuevas instalaciones de CANSO para el tratamiento del caqui mediante CO₂, firmándose un compromiso CANSO-Tecnidex S.A. por el cual esta empresa se comprometía a no divulgar la tecnología utilizada durante un periodo de tres años. Las nuevas instalaciones no se centraron únicamente en las cámaras de desasperización, sino que se diseñó también una línea de confección y procesado adecuadas para el caqui en colaboración con la colaboración de la empresa MAF-RODA.

Por su parte, la I+D de Anecoop, junto con sus cooperativas asociadas, fue entrando de forma progresiva en los aspectos de la postproducción, realizando estudios de almacenamientos frigoríficos y efectos sobre el fruto. Muestra de esta ingente colaboración fue la tesis presentada por Benito Orihuel Iranzo en el año 2006, a la sazón Director de Calidad de Anecoop, titulada “*Daño por frío en el caqui cv. Rojo Brillante, estrategias y tratamientos para su conservación frigorífica*”, los estudios relativos a los daños mecánicos realizados en colaboración con el IVIA (Arnal *et al*, 2002) así como la suscripción de convenios con institutos de investigación, tales como a) “*PROFIT 2005 y 2006: mejora de la tecnología postcosecha del caqui cv. Rojo*

Brillante para consumo en fresco", CIT-060000-2005-19; y b) "*PROFIT 2007 y 2008: mejora de la tecnología postcosecha del caqui cv. Rojo Brillante para consumo en fresco*", CIT-060000-2007-50.

Como no podía ser menos, la C.R.D.O. "Kaki Ribera del Xúquer" también participó en esta área, suscribiendo convenios y colaboraciones con diferentes entidades e institutos de investigación, tales como el Proyecto Plan Nacional AGL2008-04798-C02-01 y 02 "*Procesado por alta presión de caqui Rojo Brillante*", el Convenio con la UPV para el estudio del mecanismo básico de la aparición de pardeamientos en caqui y Productos alimenticios derivados del caqui con AINIA, en el año 2012.

La ampliación de calendario en el mercado no solo depende del manejo de la producción en campo sino que también requiere un tratamiento postcosecha específico. En concreto, la conservación frigorífica prolongada, pero esta presenta serias dificultades, dado que el *Rojo Brillante* es una variedad muy susceptible al daño por frío en el almacenamiento. Para resolver el problema, en el año 2003 comenzó una colaboración entre el IVIA, COPCAR, Anecoop y la empresa "AgroFresh" en el desarrollo de un producto para su aplicación en caqui, con objeto de evitar los efectos adversos del almacenamiento frigorífico del *Rojo Brillante*, colaboración que dio como fruto el registro del producto SmartFreshSM en España. El desarrollo de este producto fue crucial para la ampliación de la vida comercial y dio lugar a colaboraciones y trabajos conjuntos con el IVIA para establecer estrategias tanto de almacenamiento prolongado como logístico con objeto de disminuir la estacionalización de la producción. Las prioridades comerciales, al igual que en el apartado relativo a la producción, han condicionado los estudios de I+D+i y estos han influenciado sobre las estrategias comerciales.

4. CONCLUSIONES

La historia del caqui Persimon® es un caso de éxito colectivo, ya que es el resultado de un proceso de innovación abierta y colaborativa en el que han participado un buen número de actores, aunque sólo unos pocos han desempeñado un papel central. Se trata de un “milagro” agrícola y económico doblemente interesante ya que, por un lado, ha ocurrido en muy poco tiempo y, por otro, es fruto de un modelo de innovación múltiple, ya que abarca cambios tecnológicos de proceso, de producto, de gestión y de organización comercial. Además, y a diferencia de otros procesos de crecimiento y desarrollo agrícola, tiene la singularidad de que el sector público ha desempeñado un papel subsidiario, siendo los actores principales cooperativas, entidades consideradas tradicionalmente poco innovadoras, destacando la participación de CANSO, COPCAR y Anecoop. Seguramente ha sido el liderazgo cooperativo el que ha permitido ir más rápido y, sobre todo, llegar más lejos en lo que se refiere la divulgación del conocimiento al sector productor. Todas estas características hacen de él un caso que justifica un proyecto de investigación.

Seguramente, el detonante del *boom* del caqui es la crisis de la citricultura tradicional valenciana, especialmente intensa en algunas comarcas pioneras como la de “*La Ribera del Xúquer*”. Sin embargo, la necesidad de muchos agricultores de diversificar sus cultivos no hubiera sido suficiente para dotar al proceso de la energía suficiente sino hubiera sido por la capacidad de algunas cooperativas de encontrar una solución a los problemas que impedía que el caqui fuera una fruta con un mercado relevante. Fue su visión y liderazgo la que provocó la creación de la cadena de interacciones entre personas y organizaciones del cluster hortofrutícola valenciano de las que fueron surgiendo las respuestas a los múltiples desafíos que iban surgiendo. Como no podía ser de otro modo, el éxito del caqui no es un milagro sino el fruto de un trabajo inteligente, individual y colectivo, que constituye un magnífico paradigma de innovación abierta y colaborativa.

No es frecuente que en un “milagro” abarque tantos cambios complementarios generadores de valor. Partiendo de la disponibilidad de una excelente variedad local – el *Rojo Brillante*– se han producido: a) una innovación tecnológica –la adecuación de la tecnología para la desasperización de *Rojo Brillante*–, b) una innovación organizativa y comercial –la creación en 1997 de la C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer”, y el registro de la marca Persimon®–, c) una innovación empresarial –la constitución en 2009 del Grupo Persimon® de Anecoop para la comercialización y distribución del producto– y, d) una serie de innovaciones agronómicas y tecnológicas complementarias y de apoyo a toda la cadena de valor.

Este TFM demuestra que detrás del éxito del caqui en Valencia se encuentran múltiples interrelaciones entre el sector cooperativo, el sector público, las empresas no cooperativas y los institutos y centros de investigación. Este tipo de innovación colectiva ha funcionado porque lo han hecho todas las sinergias posibles, en un modelo de interacción interno-externo previsto por Gassmann *et al.* (2004): a) en primer lugar, las relaciones intercooperativas, que han propiciado un trabajo conjunto y un intercambio de información vital para el desarrollo del proceso, destacando en ellas el plantel de los técnicos –en muchos casos pertenecientes a ATRIAS/ADV-; b) en

segundo lugar, las relaciones entre el “mundo cooperativo” y las administraciones públicas, que han facilitado la creación y transferencia de I+D+i y c) en tercer lugar, la colaboración a varias bandas en el seno de un clúster hortofrutícola capaz de proporcionar las soluciones tecnológicas que ha precisado la puesta a punto del Persimon® y su comercialización.

Sin embargo, incluso en los procesos de innovación abierta y participativa se requiere liderazgo (Crossan *et al.*, 2010). El caso del caqui Persimon® demuestra que las cooperativas, que a veces son cuestionadas por su falta de dinamismo y bajos incentivos para promover la calidad y crear valor, pueden liderar procesos complejos como los que están detrás de este éxito, en la línea de lo señalado por Bijman (2010). En una primera fase fue fundamental la labor de las cooperativas CANSO y COPCAR y, posteriormente, a ellas se sumó Anecoop, que se ha convertido en la primera empresa comercializadora de esta fruta en Europa. Esta cooperativa de segundo grado ha sido fundamental para dar a conocer el producto, comercializarlo, abrir el mercado –a más de cien clientes– y ofrecer nuevas oportunidades a cientos de productores, contribuyendo así al desarrollo local y social en mayor medida que otros tipos de organización, tal y como proponen Agirre *et al.* (2010).

El presente TFM, se ha centrado en el análisis del proceso de innovación que se inició desde las cooperativas, que posteriormente auspiciaron la creación de la C.R.D.O. “Kaki Ribera del Xúquer” y ayudaron a la creación del Grupo Persimon®. Alrededor de este proceso de innovación, se han ido incorporando otros operadores aprovechando el éxito comercial del producto y partiendo de muchos de los conocimientos desarrollados en el seno cooperativo.

Es momento pues de reflexionar sobre los factores tanto internos como externos que han acompañado a este éxito comercial. De entre los factores internos, han sido relevantes:

- Actitud y voluntad innovadora de las cooperativas.
- Disposición de personal con formación adecuada para implementar las tecnologías.
- Intercambio fluido de conocimientos intercooperativos.
- Esfuerzo continuado en I+D tanto propia como ajena.
- Capacidad de penetración e influencia en el mercado a través de Anecoop.
- Publicidad y promoción del producto.
- Asunción de estrategias conjuntas de producción, comercialización y postcosecha.

De entre los factores externos, lo han sido:

- Las relaciones del mundo cooperativo con las instituciones públicas.
- La presencia cercana de empresas tecnológicas capaces de dar soluciones a las necesidades del proceso.
- El comportamiento de la competencia, y como esta ha propiciado y alentado el esfuerzo innovador en las cooperativas.

- La aceptación por parte del mercado de un producto novedoso, así como el crecimiento de la demanda del mismo.

En lo que respecta al patrón o modelo de innovación que se ha seguido, en realidad no puede decirse que haya sido único desde sus inicios, este ha ido transformándose en la medida de las necesidades de desarrollo del proceso. Si bien inicialmente fue el esfuerzo en I+D tanto propio como externo, el que consiguió un producto que el área de ventas debía de comercializar, una vez puesto en marcha este proceso, la necesidad de soluciones tecnológicas ha determinado un flujo de conocimiento en ambos sentidos.

Al mismo tiempo el modelo de innovación pierde la linealidad inicial, puesto que tanto la producción como las ventas y la I+D, van relacionándose e influyéndose entre ellas, motivando bien cambios de estrategias o necesidad de mayores soluciones técnicas, constituyendo unas claras relaciones interdepartamentales, este comportamiento interdepartamental, podría sugerir un modelo de innovación en red. No obstante, y considerando los flujos de conocimiento hacia el exterior (empresas tecnológicas y centros de investigación) del núcleo innovador y la ventaja que este conocimiento a otorgado a las empresas externas, configura un modelo abierto, en los que han existido interrelaciones y flujos de conocimiento a muchos niveles.

El “nuevo” caqui valenciano ha entrado seguramente en su etapa de madurez, y ahora el gran reto consiste en gestionar adecuadamente la oferta para evitar que el *boom* acabe en burbuja, además de gestionar de manera más eficiente la producción y la postcosecha (aprovechamiento de subproductos, creación de nuevos productos de caqui, etc.). El éxito pasado invita al optimismo, pero no es una garantía de respuesta eficaz a los nuevos desafíos. Es innegable que ha creado una cultura y un gran capital de conocimiento y confianza, pero también que hay que perseverar en el espíritu que lo ha hecho posible para preservarlo y poder continuar utilizándolo. Sería triste que rivalidades menores pudieran debilitar este gran logro alcanzado. La clave de la innovación abierta es la colaboración y la creación y mantenimiento de redes, y es una señal de inteligencia perfeccionar las instituciones formales e informales que la hacen posible.

El “milagro” del caqui constituye un poderoso ejemplo para todo el sector agroalimentario valenciano, que tan necesitado está de revulsivos para encontrar una estrategia sólida de desarrollo sostenible que le imprima una nueva vitalidad. Por ello, el caso del Persimon® debe ser estudiado y conocido a fondo. Y aunque es tarea ardua inferir un modelo de innovación exportable a otros ámbitos, el ejemplo del caqui, muestra las claras ventajas de un proceso de innovación abierto y colaborativo.

REFERENCIAS

AGIRRE, A., LIZARRALDE, I., ERLE, R. A., y GRELLIER, H. (2009). "Building up an innovation region through cooperative experiences". *Pôle Sud*, (2), 71-86.

ALARCON, S. y SANCHEZ, M. (2014). "Cómo innovan y qué resultados de innovación consiguen las empresas agrarias y alimentarias españolas" en *Cuadernos de estudios agroalimentarios (CEA)* Vol. 6, Aznar Sánchez, J. A. y Calatrava Requena, J. Publicaciones de Cajamar Caja Rural.

ALIAGA MORELL, J.R. y BOIX GIMENO, J. (2001). *Modificación de las fechas de oferta de caqui (diospyros kaki L.f.) en su repercusión sobre la calidad*. Fundación Caja Rural Valencia, DL 2001. ISBN: 8460735222.

ALMELA, V., JUAN, M., GARIGLIO, N., AGUSTI, M. y YAGÜE, B. (2002). "Estímulo de la maduración del caquí (Diospyros kaki L.f.) mediante la aplicación de etefón" en *Revista Fruticultura Profesional* No. 192 pp. 61-68.

ARNAL, L., VENDRELL, M. y DEL RIO, M.A. (2002). "Effects of packing line operations on some quality attributes of persimmon fruit cv. Rojo Brillante". *Options mediterraneennes*. Serie A No. 51. ISBN: 2 85352 249 0.

BADENES CATALA, M.L., NAVAL MERINO, M., MARTINEZ CALVO, J. y GIORDANI, E.(2015). "El cultivo del caqui antecedentes e importancia económica" en *El cultivo del caqui*, Badenes Catala, M.L., Intrigliolo Molina, D., Salvador Perez, A. y Vicent Civera, A. Valencia : Generalitat Valenciana. ISBN:978-84-482-6018-7.

BALDWIN, C. y VON HIPPEL, E. (2011). "Modeling a paradigm shift: From producer innovation to user and open collaborative innovation". *Organization Science*, 22(6), 1399-1417.

BATTERINK, M. H., WUBBEN, E. F., KLERKX, L. y OMTA, S. W. F. (2010). "Orchestrating innovation networks: The case of innovation brokers in the agri-food sector". *Entrepreneurship and regional development*, 22(1), 47-76.

BELLINI, E., GIORDANI, E. y NIN, S. (2008). "Evolution of persimmon cultivation and use in Italy". *Advances in Horticultural Science*. No. 4. 2008.

BENEDICTO GOMEZ, J.L. (1986). *Comercialización y consumo del kaki en España*. Instituto Español de Investigaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. ISBN 84 7498 264 2.

BIJMAN, J.(2010).*Agricultural cooperatives and market orientation: a challenging combination*. En *Market orientation: transforming food and agribusiness around the customer* Hingley, M., Custance, P. (2010): 119-136.

CARBO, A. y VIDAL, O. (1976). *El caqui*. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura. No. 7.

CHEN, J., YIN-JUAN Y. "Theoretical basis and content for collaborative innovation." *Studies in Science of Science* 2 (2012): 161-164.

CHESBROUGH, H. W. (2006). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.

CHESBROUGH, H., VANHAVERBEKE, W., & WEST, J. (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press.

CLIMENT, C. (2002). *Estudi de fertilitat i estat nutritiu de les plantacions de caqui "Roig brillant" a la comarca de la Ribera Alta (València)*. Projecte fi de carrera: Universitat de Lleida.

COMPÉS, R. (2017). *Cajamar Caja Rural, la banca agrícola inteligente del siglo XXI. Estudio de caso*. CAF Banco de Desarrollo de América Latina.

CONTO, S. M. D., JÚNIOR, A., VALLE, J. A., y VACCARO, G. L. R. (2016). "Innovation as a competitive advantage issue: a cooperative study on an organic juice and wine producer". *Gestão & Produção*, 23(2), 397-407.

CROSSAN, M. M., y APAYDIN, M. (2010). "A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature". *Journal of management studies*, 47(6), 1154-1191.

Cultiva tu huerto.< <http://www.cultivatuhuerto.com/arboles/arboles-frutales/kaki-sharoni.html>>[Consulta: 12 enero 2017]

DE JANVRY, A. (2010). "Agriculture for development: new paradigm and options for success". *Agricultural Economics*, 41(s1), 17-36.

DRIVAS, K., y GIANNAKAS, K. (2006). "The effect of cooperatives on product innovation in the agri-food system". En *American Agricultural Economics Association Annual Meeting*.

FAOSTAT.< <http://www.fao.org/faostat/en/#data>>[Consulta: 12 enero 2017]

GARCIA, S., ROMERO, F., CHORNET, J.M., VENDRELL, M., MONZO, C. y ALONSO, A. (2000). "Aspecto fitosanitarios del cultivo del caqui en la comarca de la Ribera. *Agrícola vergel*, ISSN: 0211-2728, No. 228, pp. 785-796.

GASSMANN, O. y ENKEL, E. (2004). "Towards a theory of open innovation: three core process archetypes" en: *R&D Management Conference (RADMA)*, Lisabon, Portugal.

GIORDANI, E.; PICARDI, E. y RADICE, S.(2015). "El cultivo del caqui antecedentes e importancia económica" en *El cultivo del caqui*, Badenes Catala, M.L., Intringliolo

Molina, D.; Salvador Perez, A. y Vicent Civera, A. Valencia : Generalitat Valenciana. ISBN:978-84-482-6018-7.

GLOOR, P.A. (2006). *Swarm creativity: Competitive advantage through collaborative innovation networks*. Oxford University Press.

GORE, H.C.; FAIRCHILD, D. (1911). "Experiments on the processing of persimmons to render them non-astringent". *U.S. Dept. Agr. Bur. Chem. Bul.* 141:1-31. Pls 1-3.

GRIFFINS, W.E. (1877). "Description of the japanese persimmon". *California Horticulturist and Floral Magazine*. Vol VII No. 3, March 1877.

HERNANDIZ ARANDA, B. (1999). *El cultivo del kaki en la Comunidad Valenciana*. Cuadernos de tecnología agraria No. 3 Año 1999. Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura Pesca y Alimentación. Depósito legal: V 5149 1999.

KARANTININIS, K., SAUER, J. y FURTAN, W. H. (2010) "Innovation and integration in the agri-food industry." *Food Policy* 35.2, pp 112-120.

LLACER, G.; MARTINEZ-CALVO, M.; NAVAL, M.; BADENES, M.L. (2008). "From germplasm to fruit export: the case of Rojo Brillante persimmon". *Advances in Horticultural Science*. No. 4. 2008.

LLANOS, M. (1999). "La expansión comercial de los nuevos caquis". *Revista Vida Rural* No. 92. pp 42-43.

LUO, Z.; WANG, R. (2008). "Persimmon in China: Domestication and traditional utilizations of genetic resources". *Advances in Horticultural Science*. No. 4. 2008.

MALAGON CAÑIZARES, J. (2015). "Diseño y manejo de la plantación del caqui" en *El cultivo del caqui*, Badenes Catala, M.L., Intrigliolo Molina, D.; Salvador Perez, A. y Vicent Civera ,A. Valencia : Generalitat Valenciana. ISBN:978-84-482-6018-7.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013). *Resultados técnico-económicos de los cultivos leñosos. Estudios de Costes y rentas de las explotaciones agraria (ECREA)" del (2013)* <http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/frutales_tcm7-408079.pdf>[Consulta el 13 de febrero de 2017]

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2016). *Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos (ESYRCE)*. Encuesta de Marco de Áreas de España. < <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/esyrce/> >[Consulta: 20 septiembre de 2016]

MINISTERIO DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD (2016).<
http://datacomex.comercio.es/principal_comex_es.aspx>[Consulta : 17 junio de 2016]

MONTERO, A. (2006).” Los retos de la innovación en las estructuras cooperativas nuevos tiempos, nuevos métodos”. *Levante Agrícola: Revista internacional de cítricos*, ISSN 0457-6039, Nº. 383, pp 373-382.

ORIHUEL IRANZO, B. (2006). *Daño por frío en el caqui cv. "Rojo Brillante", estrategias y tratamientos para su conservación frigorífica*. Tesis Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

PERUCHO MAÑEZ, R. (2016).”Futuro del Caqui: Mercado Interior y Exportaciones. Demanda consumidor “en *I Foro del Caqui Bayer. Valencia 6 de abril de 2016*.

PERUCHO MAÑEZ, R.(2015).” El cultivo del caqui antecedentes e importancia económica” en *El cultivo del caqui*, Badenes Catala, M.L., Intrigliolo Molina, D.; Salvador Perez, A. y Vicent Civera ,A. Valencia : Generalitat Valenciana. ISBN:978-84-482-6018-7.

ROEDING, G. (1907).” Unpuckering persimmons”. *Pacific Rural Press* 74:333. 1907.

TORKKELI, M. T.; KOCK, C. J.; SALMI, P. A. (2009). “The Open Innovation” paradigm: A contingency perspective”. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 2(1), 176-207.

VAN DER MEER, H. (2007). "Open innovation—the Dutch treat: challenges in thinking in business models." *Creativity and innovation management* 16.2 (2007): 192-202.

WALTERS, D., y RAINBIRD, M. (2007).”Cooperative innovation: a value chain approach”. *Journal of enterprise information management*, 20(5), 595-607.

YAMADA, M.; GIORDANI, E. and YONEMORI, K. (2012). “Persimmon”. In: *Fruit breeding. Handbook of plant breeding*, Badenes, M.L; Byrne, D. Springer, New York. p. 663-693.

YANG, Y.; RUAN, X. and WANG, R. (2013).”Indigenous persimmon germplasm resources in China” en *Proceedings of the fifth international symposium on persimmon*, Luo, Z. and Zhang, Q. *Acta Horticulturae* nº 996.