



MEDITERRANEO ECONOMICO

La agricultura mediterránea en el siglo XXI

- Agricultura mediterránea y mundialización
- Nuevos desafíos de la comercialización
- Las restricciones: costes, agua, conocimiento



COSTES E INTENSIFICACIÓN EN LA HORTOFRUTICULTURA MEDITERRÁNEA

Pedro Caballero y M^a Dolores de Miguel

1. Introducción

Es clara la vocación hortofrutícola del área mediterránea en España condicionada y estimulada por múltiples factores, principalmente los de tipo climático, que permiten la obtención de numerosas producciones con amplios calendarios de venta, y los que se derivan de la proximidad a los mercados europeos.

El nivel de costes y la escasez de algunos medios de producción, no favorecen la existencia de producciones alternativas como los cereales o la ganadería extensiva, y la actividad agraria ha incidido especialmente en el sector hortofrutícola con orientación al consumo directo.

El elevado número de especies y variedades cultivadas puede estudiarse básicamente agrupado en tres sistemas: cítricos y otros frutales, horticultura al aire libre y horticultura de invernadero. Su localización tiene dos condiciones comunes e imprescindibles: Bajo o nulo riesgo de heladas y ser de regadío con suficiente dotación.

Hasta la generalización del uso de los plásticos las producciones tenían su origen en una horticultura al aire libre y en la citricultura, y dentro de su área otras especies frutícolas con importancia menor. Siempre ha existido, en mayor o menor medida, un cambio de superficie hortícola al aire libre a plantaciones de cítricos, a pesar de que este cultivo no es intensivo.

Es a partir de los años 70, con el desarrollo de la industria de los plásticos y sus aplicaciones a la agricultura, cuando acontece una transformación estructural y económica en la horticultura verdaderamente espectacular. Se han generado una serie de cambios en la tecnología, condicionados o favorecidos por el uso de los plásticos, y la evolución ha conducido a una gran especialización con rápido incremento de la superficie de invernaderos, localizada en las provincias más áridas, Almería, Murcia, Sur de Alicante y Granada, aprovechando la estabilidad de clima en otoño e invierno y la luminosidad. Vale recordar que la enorme extensión de invernaderos de la provincia de Almería se ha conseguido en los últimos treinta años.

En tanto no sucedan importantes cambios en la situación internacional respecto a producciones y mercados, no hay base para dudar de la competitividad del sector hortofrutícola español. Con independencia de las variables que determinan si un sector es competitivo, la principal manifestación que, como un termómetro, deja constancia de la situación es la evolu-



ción de las exportaciones. Si bien surgen campañas en las que el crecimiento puede disminuir, la posición de las exportaciones españolas acusa firmeza.

Dentro de la horticultura, aunque son importantes las producciones al aire libre, la base de la capacidad de exportación reside en las producciones de invernadero cuya importancia comercial, respecto a la producción al aire libre, puede comprobarse comparando la evolución de las exportaciones en las especies más características de uno y otro sistema.

A la vista de ambos cuadros vemos que en la modalidad al aire libre, si bien se registra una significativa progresión en col y coliflor y en la lechuga, en el resto de las especies el avance es escaso. En cambio, en los cultivos de invernadero el crecimiento es importante y sostenido en las especies reseñadas.

La posición competitiva ha tenido sus bases en:

- La comercialización, basada fundamentalmente en alhóndigas y cooperativas, a las que se agregan grandes empresas con producción propia.
- Se dispone de una mano de obra que no precisa especialización con escasa presión al alza sobre los salarios.
- Con relación al resto de Europa se produce a coste más bajo.

Una breve referencia al sector citrícola para constatar su fuerte posición competitiva en los mercados tomando como punto de partida las exportaciones, permite comprobar una tendencia crecimiento desde 1940, en la que no existen, de momento, previsiones sobre el máximo. Por otra parte, el crecimiento puede considerarse rápido y sostenido, dado que la cantidad exportada se ha triplicado desde 1960 hasta alcanzar dos veces en los últimos años, cifras próximas a 3.200.000 toneladas.

Una vez definida la situación de los tres sistemas, parece evidente la existencia de una evolución en las empresas con vocación hortícola hacia formas más intensivas, y en otras a

Cuadro 1. Exportaciones en cultivo de Invernaderos.
Toneladas

Cultivo	1990	1997
Tomate	337.000	990.000
Pimiento	171.000	368.000
Melón	121.000	364.000
Sandía	119.000	310.000
Pepino	127.000	341.000
Calabacín	65.000	128.000

Fuente: Anuario Estadístico (MAPA).

Cuadro 2. Exportaciones en cultivo al aire libre.
Toneladas

Cultivo	1990	1997
Alcachofa	18.605	24.652
Cebolla	199.493	230.179
Col y Coliflor	48.048	167.671
Espárrago	18.505	25.856
Lechuga	115.984	377.781
Guisantes y		
Habas verdes	3.258	7.295

Fuente: Anuario Estadístico (MAPA).

sustituir la actividad por el cultivo de los agrios. En cualquier caso en los tres sistemas hay adopción de tecnología e intensificación, pero más acusada y rápida en la horticultura de invernadero.

En lo sucesivo nos planteamos en nuestro análisis exponer las características de la evolución en cada sistema, con mayor incidencia en la horticultura. Uno de los principales temas a tratar será la influencia de los costes y su papel en el cambio gradual y en la intensificación.

Son numerosos los conceptos que pueden utilizarse para comprobar el desarrollo temporal de los sistemas y el grado de intensificación. También son numerosos los cultivos cuyos costes y situación económica pueden ser el punto de partida para efectuar evaluaciones.

Dada la amplitud del tema que hace impensable un análisis exhaustivo relacionando gran número de producciones y conceptos, se han elegido cultivos representativos de diversos grados de intensificación.

A continuación se efectúa una evaluación comparativa que nos lleva a establecer los puntos favorables y desfavorables de la evolución, en la que se va a dar prioridad en la descripción a los cultivos hortícolas. Tomaremos dos frutícolas de características extremadamente diferentes: agrios y níspero.

2. Características de la evolución de los sistemas

Todo proceso productivo tiene su expresión en una función de producción muy cambiante en la que el empresario, basado en experiencias y resultados, combina los factores de producción disponibles para ir obteniendo economías internas.

Los cambios se dirigen a disminuir el coste unitario o conseguir que este represente una proporción menor respecto al ingreso bruto. Otros objetivos importantes pueden ser la mayor facilidad en la gestión y también la sustitución de factores.

La sustitución de factores altera la función de producción y puede venir condicionada por nuevas disposiciones en la legislación, y cambios en la tecnología, mercado y condiciones sociales; todo ello origina, en ocasiones, situaciones de obsolescencia en algunos factores.

Otra tendencia muy común en la transformación de los sistemas es hacia el monocultivo, con limitaciones en las rotaciones tradicionales de los diferentes cultivos. Aunque desde el punto de vista agronómico es desfavorable, sin embargo, los sistemas tienden al monocultivo buscando economías internas en la explotación y otras externas derivadas de una adaptación a los canales comerciales constituidos.



La realidad nos muestra que en horticultura unos cultivos compiten buscando la intensificación, controlando al máximo los factores de producción, hasta llegar casi a un proceso industrial si no lo limitaran las leyes biológicas; otros siguen siendo competitivos dentro del sistema al aire libre, sobre todo si no intervienen calendarios especiales de venta.

Tendencias hacia la extensividad con cuyo concepto se han identificado algunas orientaciones de la PAC relacionándola con la sostenibilidad y la diversidad, en la mayor parte de las ocasiones carecen de sentido económico. Cambiar la función de producción para usar los factores a menor nivel nos recuerda los años 40 cuando se empleaban más tierras, aunque fueran marginales, ante la falta de fertilizantes y con una seguridad total de la venta de la producción.

Particularizando en la descripción de la evolución de cada sistema, en la horticultura al aire libre se admiten como principales cambios:

- El aumento de la superficie de riego localizado, con mejoras en la regularización, distribución y dosificación del agua y los fertilizantes.
- De cara al mantenimiento o mejora de las rentas en las explotaciones y la reducción de costes unitarios, la vía más efectiva es el aumento de la mecanización.

El principal impedimento para la mayor parte de los modelos y soluciones es el tamaño de parcelas y de explotaciones. En general, por precio y facilidad, la adopción es más sencilla en pequeña maquinaria para uso individual, pero hay soluciones que exigen altas inversiones, potencias y superficies. Para la viabilidad de pequeñas explotaciones será necesaria la utilización por alquiler o vías asociativas, principalmente a través de cooperativas.

En la horticultura al aire libre la mano de obra no se emplea en cantidad ni en regularidad como en los cultivos de invernadero, por lo que estará menos disponible. Además el principal problema es que la demanda de mano de obra se concentra en operaciones culturales de escasa duración como la recolección.

La ampliación del uso de la maquinaria deberá atender en el futuro:

- Las exigencias técnicas y legales de la aplicación de fitosanitarios.
- La recolección y confección de la cosecha en el propio campo, evitando el transporte y manipulación en almacén; se utilizarán cosechadoras especiales o plataformas de ayuda a la recolección (Gracia, 2001).
- Se tenderá a emplear maquinaria que realice simultáneamente varias operaciones, por ejemplo, plantadoras que colocan plástico y líneas móviles de riego por goteo.

En el sistema hortícola de Invernadero la evolución necesaria y previsible debe comprender:

- Modificaciones en la forma y equipo de los invernaderos.
- Elevación del nivel de control ambiental en su interior que afectará a la temperatura, la humedad y la atmósfera de CO₂.
- Paso de una proporción importante de la producción a cultivo en sustrato, una forma productiva que dispone actualmente de abundante tecnología.

Las modificaciones en los invernaderos siguen dos direcciones: Una es practicar reformas en el tipo de invernadero de "parral" que precisan inversiones menores; otra es el cambio total hacia modelos formados con elementos de acero galvanizado. Para su equipamiento presenta grandes ventajas sobre los de madera.

El empresario debe elegir entre los múltiples modelos y superar la idea de un tipo único adaptado a las condiciones de las zonas mediterráneas. Sería buscar para estas zonas un equivalente a lo que representa el tipo "Venlo", muy usado en el centro y norte de Europa, con amplias posibilidades para el control ambiental y para conseguir elevadas producciones, pero en España se considera muy caro (Hernández et al., 2001).

En la mencionada publicación se exponen diferentes niveles en la tecnología que pueden llevar los invernaderos asignados de las dos opciones indicadas anteriormente.

En la opción 1 (tipo Parral) se indican 4 niveles según paquetes tecnológicos; dentro de las posibles mejoras para el control ambiental se incluyen: la ventilación motorizada junto con la nebulización en el nivel 1. El precio en este nivel de invernadero más equipo es por metro cuadrado de 7,51-9,31 euros (1.250-1.550 pts). En los niveles 2 y 3 se agregan ventiladores y pantalla térmica y se completa en el nivel 4 con la dotación de calefacción por aire caliente. El coste del m² de invernadero en el nivel 4 es de 13,82-17,3 euros (2.300-2.850 pts).

La opción 2 comprende 5 niveles. Del primero al cuarto nivel la introducción de elementos es similar a la opción 1. Los precios por metro cuadrado de invernadero son más elevados, y van desde 13,52-17,13 euros (2.250 a 2.850 pts. en el nivel 1, a 19,83-29,94 euros (3.300-4.150 pts.) en el nivel 4.

En esta segunda opción hay un nivel que incluye calefacción por agua con precios por m² de invernadero entre 24,64 y 36,96 euros (4.100 y 6.150 pts.)

A estas inversiones hay que sumar otras necesarias en cada invernadero que incluyen: Instalación eléctrica, depósito de agua y almacén necesario.



También es muy variada y evoluciona con rapidez la tecnología dedicada al suministro de los materiales de cubierta. Entre las características, que se desean mejorar están: La termicidad para limitar el enfriamiento nocturno del invernadero; la difusión de la luz; y que no se formen por condensación gotas de agua.

La investigación se extiende a la elaboración de filmes fotoselectivos que impiden la multiplicación de ciertos hongos e insectos. Las posibilidades de elección en un mercado tan variado van desde los plásticos flexibles como el polietileno de baja densidad o el copolímero EVA, que son los más utilizados, y el PVC flexible, a los de tipo rígido, principalmente el policarbonato y el polimetacrilato. Como caso aparte, y que sólo puede interesar en situaciones especiales, el de mayor transmisión luminosa es el vidrio, pero es el de mayor precio. La rigidez en los plásticos ofrece ventajas sobre todo en caso de pedrisco.

Una vez fijado el tipo de invernadero, su estructura y cubierta, es decisiva la planificación del control ambiental en su interior, que tiene una incidencia manifiesta tanto en el rendimiento como en la calidad de la cosecha.

Se trata de regular y actuar sobre los siguientes factores:

- Temperatura (mínima y máxima).
- Humedad.
- Composición del aire.

La regulación de temperaturas tiene tres situaciones a tener en cuenta.

- Actuación sobre temperaturas mínimas por medio de calefacción.
- Limitar los descensos de temperaturas mínimas sin emplear calefacción.
- Reducción de temperaturas máximas.

Cuando se emplea calefacción la regulación puede ir encaminada a elevar temperaturas mínimas ante niveles críticos para un determinado cultivo en escaso número de días, o bien a controlar temperaturas mínimas de forma continua considerando el ciclo completo de un cultivo.

En la primera situación es suficiente un generador de aire caliente; cuando se fija una temperatura mínima, que se trata de mantener con cierta continuidad, lo más normal es la instalación de calefacción por agua caliente distribuida por tubería de propileno corrugado o tubería de hierro en invernaderos bien equipados.

La instalación de calefacción y su uso se ha de planificar detenidamente. En el caso de niveles críticos puede ser decisiva, en cambio, cuando se trata de mantener temperaturas mínimas en amplios periodos, hay que tener en cuenta la inversión necesaria y su amortización, especies y variedades que se pueden producir, rendimientos, calidades, calendario de venta y precios.

La instalación completa de calefacción por aire caliente representa un coste de 1,8 euros (300 pts/m²); por conducciones de agua caliente el intervalo va desde 4,81 a 12,02 euros (800 a 2000 pts/m²).

De forma orientativa, para primeras comparaciones, el coste anual por m² de combustible en cultivos hortícolas en España nos da cifras de 0,90 a 4,5 euros (150 a 750 pts.) todo ello en función del cultivo, objetivos técnicos y comerciales, tipo de combustible. En Europa el gas natural suministrado con red de distribución directa y el fuel presentan unos costes similares.

Para regular temperaturas mínimas sin empleo de calefacción lo más empleado son las pantallas térmicas y dobles cámaras. Con las pantallas térmicas, se evitan descensos de temperatura entre 2 y 4°C. Los precios por m² se sitúan entre 3,61 y 4,81 euros (600 y 800pts.) y hay múltiples tipos y soluciones.

Cuando el invernadero se equipa con cubierta de plásticos flexibles resulta muy efectiva la doble capa inflable, pero tiene el inconveniente de reducir la luminosidad.

La reducción de temperaturas máximas es el principal problema en España. Aparte del blanqueo, muy usado, y las técnicas de ventilación, para regular humedad y temperatura una de las prácticas de más interés es la nebulización.

Las actuaciones sobre la composición del aire en el invernadero elevando el nivel de CO₂ se iniciaron hace más de 25 años y, actualmente, aunque la investigación continua, ya hay resultados satisfactorios.

Como ejemplos de experiencias desarrolladas y reflejadas en publicaciones, en el caso del pepino, con una concentración de CO₂ de 700 ppm en producción de invierno aumenta entre el 12 y el 26 por 100. En cultivo de judía el rendimiento creció entre el 12 y el 17 por 100. En el tomate, a escala comercial, con niveles de aplicación de 500 a 1000 ppm durante 500 a 700 horas/año de CO₂ se han conseguidos aumentos en la producción de 2,5 kg/m².

La difusión de esta técnica es rápida, si bien no todas las opiniones son coincidentes en cuanto a las ventajas económicas de su aplicación sobre todo cuando es preciso abrir las ventanas con frecuencia.

En el sistema citrícola las principales variaciones esperadas en cuanto a la combinación de los factores de producción y la técnica empleada, en orden a conseguir una mayor competitividad son las siguientes.

- Disminución de las replantaciones, con permanencia de árboles viejos en la parcela, y planificación de plantaciones jóvenes con marcos que permitan la mecanización. Debería generalizarse el riego por goteo y el uso de plástico negro en el momento de plantar.



- Reducción del número de injertos de plántones y sobreinjertos que se efectúan con yemas carentes de garantías sanitarias. Se deberá atender a la adquisición de material vegetal sano y certificado que es una de las mayores posibilidades de aumentar la productividad, tanto en patrones como en variedades.
- La introducción de nuevas variedades y el cambio varietal, siempre ha tenido una adopción rápida en este sector, que el agricultor ha realizado teniendo en cuenta el calendario de recolección, la previsión de precios, posibles ingresos y riesgo estimado. Actualmente existen ayudas de la Comunidad Valenciana, para sustituir los híbridos de mandarina y evitar la comercialización de frutas con semillas. En el mismo grupo de ayudas, se incluyen la reducción de la variedad de clementina Marisol.
- Otros cambios estructurales irán dirigidos tanto a disminuir los costes como a favorecer la gestión empresarial. La agrupación de explotaciones con parcelas mecanizables formando unidades de gestión, permitirá un descenso aceptable de los costes, con reducción en el número de horas en la poda y en la recolección. Con el incremento de la mecanización, las principales economías se consiguen en el capítulo de los tratamientos fitosanitarios.

3. Función de los costes de producción

Los costes tienen un papel fundamental en la evolución de los sistemas productivos. El empresario siempre trata de tomar una posición competitiva más favorable, respecto a las economías internas de su empresa y respecto al conjunto de empresas del sector.

Uno de los condicionantes de este comportamiento es la pérdida de poder adquisitivo de sus ingresos como consecuencia del continuo descenso de los precios en términos reales, una ley histórica e independiente a largo plazo de coyunturas favorables y desfavorables (Caballero et. al. 1992).

Otro de los aspectos que obliga al empresario a tomar decisiones es el cambio socioeconómico que incide especialmente en el coste de algunos factores de producción y en la obsolescencia de otros. Para superar este inconveniente el empresario tiene como principales respuestas:

- Elevar los rendimientos.
- Buscar una mejora en la calidad para elevar los ingresos.
- Probar diferentes técnicas que, variando la función de producción, rebajen el coste unitario.

- Aumentar la intensidad de explotación, con inversiones en instalaciones (riego o invernadero) o en maquinaria.
- Especializarse en una producción, que también practiquen otras empresas, tomando ventaja de las economías que genera el monocultivo.

A continuación introducimos para el análisis posterior modelos de costes de la patata temprana, sandía, fresón, pimiento en invernadero (cultivo en suelo) y pimiento (cultivo en sustrato), entre los cultivos hortícolas; entre los cultivos arbóreos se han elegido los agrios y el níspero.

En los hortícolas, a primera vista, parece una elección donde la intensificación es gradual; en los arbóreos se sitúan 2 cultivos con intensificación muy distante y, sobre todo, tienen como principal diferencia que, mientras en los agrios la explotación puede externalizar tareas, el níspero necesita gestión por empresa familiar.

3.1. Características particulares de los cultivos elegidos

La patata temprana responde a la técnica y tradición desarrollada desde muy antiguo en la Huerta de Valencia, donde hay un sistema hortícola al aire libre muy resistente al cambio y cuya disminución de superficie, en proporción alarmante, se debe al avance del terreno urbanizado y al paso al cultivo de cítricos.

Las prácticas culturales presentan escasas modificaciones y no tienden a intensificarse; no se utilizan plásticos y los factores de producción de mayor coste son el abonado orgánico, semilla y mano de obra. En la recolección se emplea maquinaria auxiliar, pero no se ha generalizado el uso de la cosechadora integral.

Dentro de la horticultura al aire libre se ha elegido la sandía, muy extendida en España.

Por lo que respecta al Levante Español, su cultivo adopta una primera etapa en la intensificación, que consiste en el uso de los plásticos para impedir las limitaciones climáticas y favorecer las prácticas culturales. Las formas de utilización del plástico son tres:

- El simple acolchado, con plástico transparente o negro, cuando se desea controlar las malas hierbas.
- Formación de pequeño túnel, lo más frecuente en esta región, que protege a la planta de descensos de temperatura y de los efectos de los vientos.



- Otra forma de protección climática es la cubierta flotante ó manta térmica, que adelanta la cosecha y permite los tratamientos fitosanitarios; puede perturbar la polinización y es un inconveniente para la eliminación de los rebrotes si se aplica a sandía injertada.

La introducción del plástico, aparte de impedir las limitaciones climáticas, proporciona al cultivador el calendario en recolección deseado dado que la comercialización en esta región se efectúa a continuación de la producción en invernadero de Almería.

Junto con los plásticos, sobresalen entre los factores de producción la mano de obra, cuyo principal capítulo es la recolección, y la planta injertada.

El 1990 la planta injertada ocupaba sólo un 10% de la superficie y actualmente parece una técnica totalmente generalizada. Su empleo ha significado una solución tan definitiva, que un método artesanal ha desplazado a los tratamientos químicos de desinfección. Desde el punto de vista económico, su adopción ha tenido una influencia decisiva en:

- La seguridad de conseguir una elevada producción.
- El mayor vigor de la planta injertada permite reducir la densidad de la plantación y utilizar de un 60 a un 70% del número habitual de plantas en el cultivo tradicional, (De Miguel, 1997).

Algunos inconvenientes como el aumento del tamaño de los frutos, con ligera disminución de los azúcares, y retraso de tres días a una semana en la maduración, no han llegado a perturbar la comercialización. También acepta el cultivador la necesidad de eliminar los rebrotes del patrón. Los datos reseñados en el Cuadro 3, se han tomado en las comarcas del Campo de Liria y Huerta de Valencia.

Presentamos los costes del fresón, referidos a la Región de Valencia, donde su superficie se ha reducido considerablemente ante la expansión en Andalucía, sin embargo aún se considera de interés en las explotaciones familiares.

El fresón presenta un grado de intensificación superior al de los cultivos anteriores, debido a un mayor empleo de insumos. Los principales son: el elevado número de plantas, entre 45.000-50.000 por ha; la mano de obra, la mayor parte se le asigna a la recolección; los plásticos, el de color negro, puesto en acolchado y a toda la superficie de la parcela, y el transparente, formando microtúnel.

Cuando se repite el cultivo en la misma parcela, se suele desinfectar el suelo. Hasta el momento actual se ha empleado el bromuro de metilo, que ha tenido el favor del agricultor, por

originar mejor calidad y una mayor regularidad en la producción. Con su eliminación se introducirán otros procedimientos de desinfección.

El pimiento es una de las especies hortícolas donde la modalidad de cultivo forzado tiene más importancia. Es un típico caso de la tendencia actual hacia una horticultura intensiva con realización de fuertes inversiones por parte del empresario. El capital de la empresa aumenta considerablemente sin incrementar la superficie de cultivo. La mano de obra se distribuye de forma más regular a lo largo del año, y los riesgos disminuyen. Como contrapartida la empresa ha de ser capaz de hacer frente a las amortizaciones.

Se nos presentan dos situaciones frente al cultivo en invernadero; cultivo en suelo y cultivo en sustrato. La primera es tradicional, desde hace más de 20 años con invernadero de baja inversión y cultivo en suelo. Tiene como inconveniente que, por la sensibilidad del pimiento a los patógenos del suelo, es la forma de cultivo que presenta mayor dependencia del bromuro de metilo.

Con el fin de obviar los inconvenientes que presenta la utilización del suelo, con las sucesivas repeticiones del mismo cultivo, empieza a tenerse en cuenta el cultivo en sustrato. Con el cual se consiguen incrementos significativos en las producciones (35 a 45%) y con mayor calidad comercial. En contrapartida, se necesitan invernaderos con más tecnología disponible.

Una de las exigencias que presenta el cultivo en sustrato del pimiento, es la disponibilidad de agua de calidad.

3.2. Determinación de los costes de producción

Por la proximidad de la eliminación del uso de la peseta y, para mayor facilidad comparativa, se presentan los costes de producción de todos los productos analizados en pesetas y en euros, agrupados en los Cuadros nº 3 y 4.

Al Cuadro 3 se destinan los cultivos hortícolas y al Cuadro 4 los agrios y el níspero.

En el cálculo se ha seguido la metodología descrita en las publicaciones de Caballero et al. (1992) y Caballero y de Miguel (1997).

El desarrollo se basa, por una parte, en la estructura productiva, y por otra, en la técnica de producción empleada junto con los factores de producción utilizados.



Cuadro 3. Costes de producción de cultivos hortícolas

Concepto	Patata temprana		Sandía		Fresón		Pimiento en suelo		Pimiento en sustrato						
	Pts/ha	• / ha	Pts/ha	• / ha	Pts/ha	• / ha	Pts/ha	• / ha	Pts/ha	• / ha					
PRODUCCIÓN (en kg/ha)	29.962		77.000		39.520		105.000		160.000						
1. COSTES VARIABLES															
1.1. Agua de riego	18.967	113,99	2,05	36.000	216,36	3,28	85.800	515,67	1,59	177.500	1.066,80	2,21	260.000	1.562,63	2,15
1.2. Consumo de energía	148.026	889,65	16,00	118.340	711,24	10,80	296.311	1.780,86	5,48	458.000	2.752,64	5,71	560.000	3.365,67	4,63
1.3. Insecticidas y fungicidas	72.081	433,22	7,79	39.793	239,16	3,63	192.203	1.155,16	3,56	616.000	3.702,23	7,68	784.100	4.712,54	6,48
1.4. Plantas y semillas	96.000	576,97	10,37	224.700	1.350,47	20,50	756.000	4.543,65	13,98	585.000	3.515,92	7,29	750.000	4.507,59	6,20
1.5. Otras materias primas	124.200	746,46	13,42	9.500	57,10	0,87	127.080	763,77	2,35	166.900	1.003,09	2,08	166.900	1.003,09	1,38
1.6. Desinfección	44.592	268,00	4,82				480.000	2.884,86	8,88	611.000	3.672,18	7,61	83.333	500,84	0,69
1.7. Costes variables de la maquinaria propia										111.357	669,27	1,39	111.357	669,27	0,92
1.8. Mano de obra															
1.8.1. Riegos	32.400	194,73	3,50	27.888	167,61	2,54	13.740	82,58	0,25	13.740	82,58	0,17	25.000	150,25	0,21
1.8.2. Abonado y aplicación de fitosanitarios	72.950	438,44	7,88	16.268	97,77	1,48	76.435	459,38	1,41	77.931	468,37	0,97	97.639	586,82	0,81
1.8.3. Plantación	87.662	526,86	9,47	105.980	636,95	9,67	74.408	447,20	1,38	30.915	185,80	0,39	37.098	222,96	0,31
1.8.4. Labores, transp. y otras oper. manuales	84.600	508,46	9,14	312.480	1.878,04	28,51	990.758	5.954,58	18,33	866.994	5.210,74	10,80	1.265.811	7.607,68	10,47
1.8.5. Recolección y acondicionamiento															
TOTAL COSTES VARIABLES	781.478	4.696,78	84,45	971.127	5.836,59	88,59	4.845.814	29.123,93	89,63	5.118.191	30.760,95	63,77	6.319.659	37.981,92	52,26
2. COSTES FIJOS															
2.1. Amortizaciones de maquinaria propia	15.829	95,13	1,71												
2.2. Amortización de capitales fijos		0,00	0,00	23.660	142,20	2,16	139.200	836,61	2,57	1.565.000	9.405,84	19,50	3.746.227	22.515,28	30,98
2.3. Mantenimiento de acequias	3.120	18,75	0,34												
2.4. Impuestos y seguros	31.872	191,55	3,44	13.500	81,14	1,23	188.698	1.134,10	3,49	477.000	2.866,83	5,94	524.700	3.153,51	4,34
TOTAL COSTES FIJOS	50.821	305,44	5,49	37.160	223,34	3,39	327.898	1.970,71	6,07	2.216.637	13.322,26	27,62	4.445.564	26.718,38	36,76
COSTES TOTALES sin C.O (1+2)	832.299	5.002,22	89,94	1.008.287	6.059,93	91,98	5.173.712	31.094,64	95,70	7.334.828	44.083,20	91,39	10.765.223	64.700,29	89,01
3. COSTES DE OPORTUNIDAD															
3.1. Renta de la tierra	84.500	507,86	9,13	70.000	420,71	6,39	120.000	721,21	2,22						
3.3. Interés capital circulante	8.608	51,74	0,93	11.329	68,09	1,03	64.618	386,36	1,20	74.603	448,37	0,93	83.151	499,75	0,69
3.4. Interés capital instalaciones				6.580	39,55	0,60	48.000	288,49	0,89	577.000	3.467,84	7,19	1.206.000	7.248,21	9,97
3.5. Interés capital maquinaria										39.494	237,36	0,49	39.494	237,36	0,33
TOTAL COSTES DE OPORTUNIDAD	93.108	559,59	10,06	87.909	528,34	8,02	232.618	1.395,06	4,30	691.097	4.153,58	8,61	1.328.645	7.985,32	10,99
COSTES TOTALES con C.O (1+2+3)	925.407	5.561,81	100,00	1.096.196	6.588,27	100,00	5.406.330	32.492,70	100,00	8.025.925	48.236,78	100,00	12.093.868	72.685,61	100,00
COSTE por Kg SIN COSTES DE OPORTUNIDAD	28	0,17		13	0,08		131	0,79		70	0,42		67	0,40	
COSTE por Kg CON COSTES DE OPORTUNIDAD	31	0,19		14	0,09		137	0,82		76	0,46		76	0,45	



Cuadro 4. Costes de producción en agrinos y otros frutales

Concepto	OPCIÓN 1				OPCIÓN 2				Nispero			
	Naranja	Clementina	Naranja	Clementina	Naranja	Clementina	Naranja	Clementina	Pts/ha	• / ha		
PRODUCCIÓN (en kg/ha)	30.000	26.500	30.000	26.500	30.000	26.500	30.000	26.500				
Concepto	Pts/ha	• / ha	%	Pts/ha	%	Pts/ha	%	Pts/ha	%	Pts/ha	• / ha	%
1. COSTES VARIABLES	473.277	2.844.45	60.99	566.441	3.404.38	64.17	388.932	2.337.53	56.23	447.237	2.687.95	58.83
1.1. Agua de riego	111.226	668.48	14,33	111.226	668,48	12,60	94.050	565,25	13,60	94.050	565,25	12,37
1.2. Fertilizantes	73.000	438,74	9,41	23.084	138,74	2,62	78.000	468,79	11,28	78.000	468,79	10,26
1.3. Insecticidas, fungicidas y abonos foliares	75.418	453,27	9,72	112.736	677,56	12,77	50.290	302,25	7,27	71.909	432,18	9,46
1.4. Otras materias primas	10.125	60,85	1,30	10.125	60,85	1,15	10.125	60,85	1,46	10.125	60,85	1,33
1.5. Costes variables de la maquinaria propia	9.774	58,74	1,26	9.774	58,74	1,11	30.269	181,92	4,38	31.553	189,64	4,15
1.6. Mano de obra												
1.6.1. Riegos	26.600	159,87	3,43	26.600	159,87	3,01	8.800	52,89	1,77	8.800	52,89	1,16
1.6.2. Poda	82.499	495,83	10,63	123.750	743,75	14,02	74.499	447,75	10,77	107.500	646,09	14,14
1.6.3. Aplicación fitosanitarios	53.001	318,54	6,83	63.801	383,45	7,23	31.900	191,72	4,61	34.300	206,15	4,51
1.6.4. Labores, transp. otras oper. manuales	31.637	190,14	4,08	35.434	212,96	4,01	11.000	66,11	1,59	11.000	66,11	1,45
1.6.5. Aclareo												
1.6.6. Recolección y acondicionamiento												
TOTAL COSTES VARIABLES	473.277	2.844.45	60.99	566.441	3.404.38	64.17	388.932	2.337.53	56.23	447.237	2.687.95	58.83
2. COSTES FIJOS	159.295	957.38	20.53	168.862	1.013.68	19.11	161.566	971.03	23.36	168.459	1.012.46	22.16
2.1. Costes fijos de la maquinaria propia	43.750	262,94	5,64	43.750	262,94	4,96	26.500	159,27	3,83	26.500	159,27	3,49
2.2. Amortización de la plantación	57.639	346,42	7,43	60.812	365,49	6,89	37.325	224,33	5,40	40.500	243,41	5,33
2.3. Reposición de árboles y otros C.F.	9.461	56,86	1,22	9.461	56,86	1,07	9.461	56,86	1,37	9.461	56,86	1,24
2.4. Amortización instalaciones de riego												
2.5. Impuestos y seguros	48.445	291,16	6,24	54.639	328,39	6,19	39.081	234,88	5,65	42.799	257,23	5,63
TOTAL COSTES FIJOS	159.295	957.38	20.53	168.862	1.013.68	19.11	161.566	971.03	23.36	168.459	1.012.46	22.16
COSTES TOTALES sin C.O (1+2)	632.571	3.801.83	81.52	735.103	4.418.06	83.28	550.498	3.308.56	79.60	615.696	3.700.41	80.99
3. COSTES DE OPORTUNIDAD	85.000	510,86	10,95	85.000	510,86	9,63	85.000	510,86	12,29	85.000	510,86	11,18
3.1. Renta de la tierra	36.889	221,71	4,75	38.919	233,91	4,41	23.890	143,58	3,45	25.920	155,78	3,41
3.2. Interés de capital de la plantación	11.043	66,37	1,42	13.218	79,44	1,50	9.075	54,54	1,31	10.436	62,72	1,37
3.3. Interés capital circulante	10.501	63,11	1,35	10.501	63,11	1,19	16.800	100,97	2,43	16.800	100,97	2,21
3.4. Interés capital instalación riego												
3.5. Interés capital maquinaria	143.431	862,04	18,48	147.638	887,32	16,72	141.124	848,17	20,40	144.516	868,56	19,01
TOTAL COSTES DE OPORTUNIDAD	85.000	510,86	10,95	85.000	510,86	9,63	85.000	510,86	12,29	85.000	510,86	11,18
COSTES TOTALES con C.O. (1+2+3)	717.571	4.312,69	92,47	820.103	5.428,92	92,91	635.498	3.819,63	91,90	700.696	4.711,27	92,17
COSTE por Kg	22	0,13		28	0,17		18	0,11		23	0,14	
SIN COSTES DE OPORTUNIDAD												
COSTE por Kg	27	0,16		33	0,20		23	0,14		28	0,17	
CON COSTES DE OPORTUNIDAD												
COSTE por Kg												



Los resúmenes de costes se agrupan por conceptos que a su vez se asignan a tres grupos fundamentales:

- Costes variables
- Costes fijos
- Costes de oportunidad

Respecto al capítulo de mano de obra, uno de los más importantes, por las características de las operaciones culturales en el sector hortofrutícola señalamos que sus importes se han incluido en los costes variables, independientemente de que la procedencia sea familiar o no. Se ha procedido así porque en estos cultivos es muy difícil de separar, en unos costes genéricos, la procedencia de una mano de obra, familiar o ajena, y nos ha parecido más conveniente valorarla de forma conjunta a precio de mercado.

En consecuencia, se han destinado al apartado costes de oportunidad sólo la Renta de la Tierra y los Intereses de los Capitales propios.

En cuanto a los costes de producción de los cítricos (Cuadro 4), se contemplan dos opciones, ambas con producción de fruta comercial de similar calidad. La diferencia en los costes se origina en la estructura productiva, que en la opción 1, va referida a explotaciones de pequeña dimensión, inferior a 4 has, riego de pie, y una dotación de maquinaria escasa, por un valor total de 12.621,25 • (2.100.000 pts).

La opción 2, corresponde a zonas de cultivo con dimensiones de 25 has gestionadas, que se pueden formar por asociaciones de pequeñas explotaciones o ser gestionada por una cooperativa o sociedad de servicios. Las parcelas han de disponer de marcos que permitan la mecanización y estar dotadas con riego por goteo. Para estas agrupaciones, se considera conveniente disponer de un equipo de maquinaria por valor de 47.780,46 • (7.950.000 pts).

Entre todos los cultivos reseñados, son los agrios los únicos que no incluyen en sus costes la recolección debido a que, o bien se vende en árbol o se encarga una cooperativa de las operaciones si el propietario es socio de la misma.

4. Evaluación comparativa de los sistemas productivos

Con los elementos más significativos de los Cuadros 3 y 4, se ha efectuado una comparación entre las distintas formas productivas, reflejada en los Cuadros 5 y 6, una vez introducidos los precios de venta de los productos.

La mecanización es el factor de producción que más puede influir en la existencia de economías de escala. Aunque los Cuadros 3 y 4, no se han elaborado para estimar este concepto, en el caso de los agrios, principalmente debido a la mecanización y al cambio de técnica de riego, se ha podido constatar que entre las opciones 1 y 2 se producen, en el capítulo de costes variables, una disminución del 18% en la naranja y un 14% en la mandarina. Es el apartado en el que el descenso resulta más significativo, en cambio, cuando se comparan costes totales, tanto sí se incluyen como si no los de oportunidad, la reducción es algo menor de un 11% y un 9% respectivamente.

Cuadro 5. Conceptos comparativos de productos hortícolas

Precio del producto (pts/ kg) Concepto a comparar (por ha)	Patata temprana 38		Sandía 17,5		Fresón 142,4		Pimiento en suelo 89		Pimiento en sustrato 110	
	Ptas.	•	Ptas.	•	Ptas.	•	Ptas.	•	Ptas.	•
Amortizaciones de capitales fijos	15.829	95,13	23.660	142,20	139.200	836,61	1.088.000	6.539,01	3.746.227	22.515,28
Interés del capital circulante	8.608	51,74	11.329	68,09	64.618	388,36	74.603	448,37	83.151	499,75
Productos fitosanitarios	72.081	433,22	39.793	239,16	656.363	3.944,82	1.227.000	7.374,42	867.433	5.213,38
Fertilizantes	148.026	889,65	118.340	711,24	312.151	1.876,07	458.000	2.752,64	560.000	3.365,67
Material vegetal	96.000	576,97	224.700	1.350,47	756.000	4.543,65	585.000	3.515,92	750.000	4.507,59
Agua de riego: (Importe/ha)	18.967	113,99	36.000	216,36	85.000	510,86	177.500	1.066,80	260.000	1.562,63
(m ³ /ha)	3.800		4.000		9.900		7.100		10.400	
Mano de obra	277.612	1.668,48	542.794	3.262,26	2.909.000	17.483,44	2.392.434	14.378,82	3.353.969	20.157,76
Ganancia	306.257	1.840,64	339.213	2.038,71	453.936	2.728,21	2.010.172	12.081,38	6.834.777	41.077,84
Beneficio	213.149	1.281,05	251.304	1.510,37	221.318	1.330,15	1.319.075	7.927,80	5.506.132	33.092,52

Cuadro 6. Conceptos comparativos de agrios y otros frutales

Precio del producto (pts/ kg) Concepto a comparar (por ha)	OPCIÓN 1				OPCIÓN 2				Níspero 140	
	Naranja 37		Clementina 51		Naranja 37		Clementina 51			
	Ptas.	•	Ptas.	•	Ptas.	•	Ptas.	•	Ptas.	•
Amortizaciones de capitales fijos	101.389	609,36	104.562	628,43	113.026	679,30	116.201	698,38	133.376	801,61
Interés del capital circulante	11.043	66,37	13.218	79,44	9.075	54,54	10.436	62,72	25.385	152,57
Productos fitosanitarios	75.418	453,27	112.736	677,56	50.290	302,25	71.909	432,18	76.400	459,17
Fertilizantes	73.000	438,74	23.084	138,74	78.000	468,79	78.000	468,79	66.861	401,84
Agua de riego (Importe/ha)	111.226	668,48	111.226	668,48	94.050	565,25	94.050	565,25	84.000	504,85
(m ³ /ha)	7.000		7.000		5.600		5.600		6.000	
Mano de obra	193.733	1.164,36	249.582	1.500,02	126.200	758,48	161.601	971,24	2.026.230	12.177,89
Ganancia	306.257	1.840,64	339.213	2.038,71	453.936	2.728,21	2.010.172	12.081,38	6.834.777	41.077,84
Beneficio	213.149	1.281,05	251.304	1.510,37	221.318	1.330,15	1.319.075	7.927,80	5.506.132	33.092,52



La principal ventaja de un modelo de explotación más mecanizable, no es simplemente la rebaja en los costes es, sobre todo, la mayor facilidad de gestión y la menor dependencia de mano de obra eventual.

Para tener una rápida referencia del uso de los capitales, se han introducido en los Cuadros 5 y 6 las amortizaciones de los capitales fijos y los intereses del capital circulante; con ambos conceptos se puede tener una idea de la repercusión anual de su empleo.

Respecto a los apartados de productos fitosanitarios, fertilizantes y material vegetal, su importe nos da una idea gradual de la intensidad del cultivo. Una clara excepción en la cantidad de productos fitosanitarios se manifiesta en la sandía debido a la utilización de planta injertada (Cuadro 5).

Nos ha parecido conveniente incluir el agua, como factor de producción, ya que se ha convertido en un elemento clave desde varios puntos de vista; su importancia más que económica es como factor limitante.

Además de la escala de valores absolutos, en cuanto a la cantidad y al coste, se ha relacionado el importe del agua con la ganancia en cada cultivo. A primera vista con los datos del Cuadro 5, se puede apreciar que la intensificación en el cultivo origina, en términos generales una mayor eficiencia en el consumo del agua, especialmente en el caso de los invernaderos. El fresón se aparta de la regla, debido al volumen de agua empleado y a la escasa ganancia obtenida. La patata temprana tiene una relación favorable por la menor dosis y, especialmente, por el bajo precio de coste.

La mano de obra es uno de los factores de producción más relevantes en el sector hortofrutícola. Los costes de mano de obra, por ser de inmediato desembolso, son los de mayor preocupación para el empresario, por el riesgo que se origina ante una caída de precios del producto en otras causas. Este aspecto explica la falta de expansión del cultivo del Níspero, a pesar de contar con unos márgenes remuneradores.

La horticultura se ha beneficiado de una escasa presión al alza de los salarios, ocasionada principalmente por la abundancia de mano de obra inmigrada y su oferta en trabajos no especializados. Los cítricos apenas se han beneficiado de esta situación y la mayor ventaja corresponde a cultivos en invernadero por ofrecer un empleo de mano de obra más regular.

La principal consecuencia de la elevación gradual de las cifras correspondientes a los distintos conceptos del Cuadro 5, es que existe una tendencia manifiesta hacia la intensificación en las explotaciones con vocación de permanencia.

Las explotaciones que no intensifican, con frecuencia continúan a tiempo parcial o cambian al cultivo de cítricos lo que permite la externalización de determinados trabajos (De Miguel y Caballero, 2001).

Con la sencilla estimación de la eficiencia de la mano de obra relacionando su valor con la ganancia, la situación más favorable se obtiene en el pimiento en sustrato; a gran distancia la más desfavorable corresponde al fresón.

La intensificación en el sistema citrícola ha incidido, de forma especial, en la composición varietal, con introducción rápida de las variedades mejor aceptadas por el consumidor. No obstante, vivimos una etapa en la que el cambio social va a imponer nuevas formas de cultivo, obligando a un grado mayor de mecanización, que precisará una asociación o integración de las explotaciones en unidades de mayor dimensión conforme se indica en la opción 2.

La realización de este proceso tendrá lugar por asociación entre ellas o por participación en una cooperativa y se ve más necesario debido a que la falta de relevo generacional no ha originado cambios rápidos en la estructura de la propiedad, con formación de explotaciones más viables.

Como puntos singulares del Cuadro 6, cabe señalar:

- Una amortización de los capitales fijos muy equivalente en todos los casos.
- Similar comportamiento se observa en los productos fitosanitarios, fertilizantes y agua de riego.

La mano de obra en los agrios desciende de forma significativa, al pasar de la opción 1 a la 2. Con el níspero nos encontramos ante una producción de excepcional utilización de este factor de producción.

Como era de esperar, es más eficiente el uso de la mano de obra en relación con la ganancia en la opción 2 (con mayor grado de mecanización) y muy desfavorable en el níspero.

En lo que concierne al valor del agua, si se relaciona con la ganancia obtenida, la situación de más interés se presenta en el níspero. Actualmente el agua resulta un factor de producción con gran influencia en la economía del sector citrícola



5. Efectos y limitaciones de la intensificación en el uso de los factores de producción

La intensificación, a pesar de ser la vía más racional para conseguir economías internas en las explotaciones y de escala, por su asociación con la agricultura productivista, se presenta como algo muy negativo para la opinión pública ante la cual es fuente de daños ecológicos y causante en alguna medida de la falta de seguridad en la alimentación.

Tal vez, en ocasiones se deba a una falta de rigor en la legislación o en sus aplicaciones o a una sociedad permisiva, que debe tener en cuenta que todo proceso productivo que crea economías debe ser capaz, por sí mismo, de soportar los inconvenientes que pueda presentar.

Los principales efectos negativos del abuso de los factores de producción se encuentran en: la contaminación de las aguas, especialmente por parte de los fertilizantes, la posibilidad de niveles de residuos no tolerables en los alimentos, daños a la fauna útil, si los plaguicidas se usan con escasa racionalidad y, en los últimos años, las consecuencias que se le atribuyen al bromuro de metilo como destructor de la capa de ozono.

Por otra parte, lo que se trata es de producir de forma eficiente, y si se puede conseguir con un área menor, y debidamente controlados los efectos y emisiones negativas, más superficie podrá destinarse a espacios libres y actividades recreativas.

Entre la amplia temática a tratar, que desbordaría los límites de un artículo, nos vamos a referir únicamente a determinados aspectos del uso del agua, fertilizantes, productos fitosanitarios.

La existencia de ciertos excesos en la agricultura productivista, los escándalos habidos en el sector alimentario, especialmente en productos de origen animal (vacas locas, dioxinas en pollos, hormonas en la carne, etcétera), junto con la intensa publicidad a favor de lo natural y ecológico, ha creado una inquietud en los consumidores a favor de exigir seguridad en los alimentos.

Para atender estas inquietudes ha surgido la Producción Integrada (PI) en sus diversas formas (Reglamentos Regionales, Producciones Certificadas, Reglamento EUREP-GAP, etcétera). con estas disposiciones se pretende poner límites racionales a la agricultura productivista, pero actuando dentro de una agricultura técnica y económica viable.

En el agua y los fertilizantes parece evidente que su aplicación se encamina hacia una mayor racionalidad, debido sobre todo a la progresión del riego por goteo. La instalación de este sistema lleva consigo la aplicación de los fertilizantes disueltos en el agua y, sobre todo, una mayor intervención de técnicos especializados. También ha contribuido a perfeccionar la

técnica y la dosificación, la existencia de las diversas formas de PI y la transferencia de tecnología que para su difusión vienen realizando las distintas administraciones regionales.

Los cultivos en invernadero conllevan un considerable drenaje del agua de riego con fertilizantes, que es mayor en el cultivo sin suelo, aunque en este caso puede ser recogida mediante bandejas situadas bajo la línea de las bolsas o contenedores del sustrato.

El reciclado de soluciones se presenta como una futura necesidad de la modalidad de cultivo en sustrato y despierta gran interés en la investigación.

La reutilización de las aguas de drenaje presenta fundamentalmente dos dificultades: una, la reconstitución del agua de riego con composición equivalente al momento inicial; otra, garantizar la sanidad del agua, es decir, que esté libre de todo tipo de gérmenes nocivos.

La primera cuestión, aunque es compleja, tiene soluciones más viables pero el principal inconveniente es el nivel de salinidad de las aguas empleadas inicialmente; no es fácil reutilizar todas las aguas sino se dispone de una planta desaladora, sobre todo en cultivos más sensibles a la salinidad como es el pimiento.

La segunda cuestión tiene más limitaciones de tipo económico que técnico.

La desinfección con rayos ultravioleta es un procedimiento efectivo y no contaminante, pero caro: Lo más económico, aunque con resultados limitados, es añadir al agua productos químicos desinfectantes, entre ellos el sulfato de cobre contra los hongos y las algas y el permanganato potásico en dosis de 3-4 miligramos/litro. En ambas fórmulas el coste es reducido. Otros productos son: el agua oxigenada, y el ácido peroxiacético; también se han utilizado la cloración, yodación; la ozonización y los filtros biológicos con lecho de arena. Existe abundante información donde consta que en numerosas situaciones no se desinfecta y no se han derivado daños.

Las causas de que no se hayan generalizado instalaciones completas de reciclado tiene en muchos casos respuestas sencillas. No parece fácil y no se ve rentable por parte de los empresarios. El precio del agua y de los fertilizantes no es elevado y la recuperación de un 30% no tiene interés económico. En resumen, si no lo obliga una ley la situación continuará igual. Por otra parte, es difícil una ley que obligue a reciclar la solución lixiviada precisamente a los cultivos sin suelo cuando no existen apenas limitaciones en el cultivo en suelo natural.

Hay varios trabajos de autores españoles sobre recirculación de drenajes, entre ellos, Lorenzo et al. (2000) sobre cultivo de pepino, en el que indican que existe viabilidad técnica con producción similar al sistema de drenaje libre. Marfá (2000) desarrolló el estudio en un cultivo en sustrato de flor cortada en un invernadero de 560 m² con recirculación, y después de aplicar un detallado análisis de inversiones concluyó que la rotación clavel-gerbera era económicamente viable.



La regulación de los productos fitosanitarios se ve imprescindible desde el punto de vista ecológico y, sobre todo, por la seguridad alimentaria.

Los productos y tratamientos fitosanitarios, además de estar regulados por la legislación, tienen un amplio espacio en los reglamentos de PI.

De todas formas, el desarrollo de la P.I. y la aceptación de los productos por el consumidor no debe hacerse a costa de debilitar su confianza en la sanidad de los alimentos que consume, más bien indicar que la seguridad aumenta pero, indudablemente ya existe un nivel suficiente. Recordamos que en la 32ª Reunión del Comité del Codex sobre Residuos de los Plaguicidas (CCRP) del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias que tuvo lugar en La Haya (del 1 al 8 de Mayo de 2000), y en relación con la preocupación del consumidor por la calidad y seguridad de los alimentos, se indicó en el discurso de apertura que “era una paradoja pues nuestros alimentos no han sido nunca tan seguros como lo son actualmente. Tanto las autoridades como el sector alimentario han unido sus esfuerzos para asegurar que los consumidores mantengan su confianza en los alimentos”. A esta tarea fundamental se une el Codex Alimentarius que a través del CCRP establece las tolerancias o límites máximos de residuos de los productos fitosanitarios en alimentos y piensos.

Para la garantía de control de los productos agrícolas en origen, respecto al uso de plaguicidas del Directivas de la U.E. 86/363/CEE y 90/642/CEE, fijan el contenido de residuos en cereales y productos vegetales, incluidas frutas y hortalizas, y determinan las medidas que han de adoptar los estados miembros en la vigilancia de los LMR (Limite Máximo de Residuos)

En España los LMR quedan fijados por el Decreto 280/1994 del 18 de febrero, en el que se transfiere a las Comunidades Autónomas la responsabilidad sobre la vigilancia de los contenidos de plaguicidas, e igualmente las medidas que impidan la venta de los productos, cuando estos superen los LMR fijados por la legislación vigente.

El MAPA se reserva los controles de las importaciones de países terceros y las relaciones con el resto de la Comunidad Europea.

Con la intensificación se acentúa la repetición de cultivo lo que ha obligado a un aumento de las desinfecciones de los suelos para las cuales por razones de seguridad de la cosecha y otras ventajas se ha elegido con frecuencia el Bromuro de Metilo. Su eliminación, prevista en los países desarrollados en el 2005, obligará al desarrollo de nuevas alternativas. (Caballero et al. 2002).

Las alternativas válidas tienen limitaciones y diferencias en cuanto a la seguridad en la producción. En el grupo de los desinfectantes químicos sobresale por su seguridad y regularidad, con resultados económicos similares al bromuro de metilo las diversas combinaciones de telone (1,3-dicloropropeno) con cloropicrina.

La solarización resulta más segura desde el punto de vista técnico y económico, combinada con desinfectantes químicos a baja dosis o bien con estiércol. Tiene a su favor la aceptación en P.I. y el principal inconveniente, en cultivos con recolección pendiente en Agosto y Septiembre, lo que obliga a prescindir de una parte de los ingresos que en cultivos como el pimiento representan un 11-15% del ingreso anual.

Otra alternativa al bromuro de metilo es el empleo de planta injertada.

Asociar la intensificación con mayor uso de pesticidas no es totalmente generalizable. Un primer ejemplo lo tenemos en las producciones de invernadero, que al tratarse de un espacio cerrado da posibilidades de aplicación de la P.I., y dentro de ella, el control integrado incluyendo el control biológico con buenos resultados.

El coste de los productos disminuye del 30% al 55% cuando se aplica el control integrado. No obstante, la suma de costes de los productos y de la fauna auxiliar que se introduce en los invernaderos es superior al importe del control químico. En cambio la producción tiene mayor aceptación comercial y pueden compensarse moderados aumentos de costes. También hay posibilidad de captar subvenciones cuando la legislación lo permite.

6. Resumen y conclusiones

La adopción de tecnología y el empleo de capital en las explotaciones hortofrutícolas se dirige hacia una mayor intensificación, bien por el mayor grado de utilización conjunta de todos los factores de producción (caso de los invernaderos) o por aumento del capítulo de maquinaria (cítricos y horticultura al aire libre), en cuyo caso se reduce la cantidad de mano de obra.

Aunque a la intensificación se le ven aspectos desfavorables desde diversos puntos de vista al ser asociada con el productivismo en la agricultura, en cambio, practicada con el debido control de los efectos negativos, puede permitir la producción con más economías y dejar espacios libres para otras funciones ecológicas y recreativas.

En los principales cultivos dedicados a la exportación se da mayor competitividad en las especies producidas en invernadero; en la horticultura al aire libre sólo destacan la lechuga y el grupo de col, coliflor y brócoli.

Las formas intensivas de invernadero tienen mayor facilidad para el empleo de mano de obra, con distribución más regular y menos concentrada en determinadas operaciones como la recolección, situación frecuente en la horticultura extensiva y en la fruticultura.



La mecanización es una salida deseable en las formas extensivas con las ventajas de mayor eficiencia de la mano de obra, empleo más fijo o más regular, mayor facilidad de gestión y posibilidad de externalizar las tareas por parte de la explotación.

Si se compara el coste del agua con la ganancia obtenida en el cultivo, las producciones que se sitúan a mejor nivel son las de invernadero. Resultan desfavorables los casos del fresón y en general de los cítricos los cuales, a pesar de no requerir grandes dosis, el coste de este factor, y su relación con la ganancia, no es favorable. De todas formas el agua tiene mayor importancia como factor limitante que como factor económico.

Una de las mayores limitaciones en el empleo de los factores de producción se da en la mano de obra cuando es necesaria en elevadas proporciones. Dos ejemplos los encontramos en los cultivos estudiados: fresón y níspero.

El fresón ha reducido la superficie cultivada en Valencia porque en conjunto su producción es menos competitiva que la de Andalucía pero, además, la situación económica lo coloca al borde de lo marginal. Sólo puede ser viable con precios y comercialización favorables, o bien utilizando mano de obra familiar o, si es ajena, a precios muy inferiores a los pagados en los agrios.

Una situación especial es la del níspero que amplía muy poco su superficie a pesar de que existe una cierta probabilidad de márgenes satisfactorios para el agricultor y es un producto que ha tenido un escaso descenso en el poder adquisitivo los últimos 20 años. La explicación se puede encontrar en el riesgo subjetivo que el agricultor siente ante los elevadísimos costes de la mano de obra, inmediatamente desembolsables.

Finalmente, los costes de producción tienen una función importante para valorar, en el punto de partida, la estructura y factores de producción; también para saber si se parte de una materia prima barata o si es cara, y cual es la calidad. Para efectuar comparaciones se debe llegar al coste unitario.

Un último aspecto, que no debe perderse de vista para no sobrevalorar el papel de los costes de producción, es conocer cual es la proporción que representan respecto al precio de mercado, especialmente de mercado mayorista. En productos hortofrutícolas de exportación dicha proporción está entre el 35% y el 50%, el resto (del 65 al 50%) son costes de transporte y de situación en el mercado, lo que en parte nos sugiere que la competitividad tiene la componente más importante en una comercialización eficiente.



7. Referencias

- CABALLERO P., de MIGUEL M^a D. 1997. Técnicas de Gestión Empresarial (II) Ed. Servicio de Publicaciones de la UPV. 379 p.
- CABALLERO P., de MIGUEL M^a D., and FERNÁNDEZ M^a A. (2002) Economic evaluation of Methyl Bromide alternatives used in the East Coast of Spain. Proceedings of International Conference on Alternatives to Methyl Bromide. (Pre-publication) Sevilla, Spain. pp. 298-301.
- CABALLERO P., de MIGUEL M^a D., JULIÁ J.F. 1992. Costes y precios en hortofruticultura. Ed. Mundi-Prensa. 780 p.
- De MIGUEL A. 1997. Injerto de hortalizas Ed. Generalidad Valenciana. C.A.P.A. 88 pp.
- De MIGUEL M^a D., CABALLERO P. 2001. Perspectives of evolution in family horticultural farms. Acta Horticulturae. N^o 559. Volumen II pp. 693-698.
- GRACIA C. 2001. Mecanización en la horticultura al aire libre. Horticultura n^o 150 pp 42-47.
- HERNÁNDEZ J., ESCOBAR I., CASTILLA N. (2001) Nivel tecnológico de los invernaderos en la costa andaluza. Ed. Caja Rural Granada. 21 p.
- LORENZO P., MEDRANO E., SÁNCHEZ-GUERRERO M.C. (2000). Recirculación en cultivos sin suelo de pepino en Almería. Ed. Horticultura S.L. pp 73-80. Obra coordinada por O. Marfá.
- MARFA O. (2000) Recirculación en cultivo sin suelo. Capítulos 1, 9, 10 y 12. Ed. Horticultura S.L. Obra Coordinada por O. Marfá.