

CÁLCULO DE COSTES FIJOS, VARIABLES Y DE OPORTUNIDAD ASÍ COMO EL UMBRAL DE RENTABILIDAD EN AMBAS MODALIDADES

Coste de la producción integrada y ecológica del pimiento

Pedro Caballero¹, Francisco Torró² y M^a Ángeles Fernández-Zamudio³.

¹ Dpto. Economía y Sociología Agrarias. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.

² Técnico ATEM-4.

³ Fundación Agroalimed.

La finalidad de este trabajo es la determinación de los costes en la producción integrada y en la producción ecológica siguiendo un paralelismo en las diversas operaciones culturales y demás conceptos, de forma que sea posible la comparación entre ambas técnicas, en la cuales es básico y común el control biológico en la protección fitosanitaria.

La producción hortícola en la UE siempre ha tenido una reglamentación con escaso apoyo e intervención, por lo que su existencia y desarrollo depende de la evolución de los mercados. En el caso de la horticultura española, dicha evolución ha mostrado un crecimiento espectacular, especialmente desde los años 90/92 hasta 2003, en cuyo periodo las exportaciones se multiplicaron por 2,5. Entre las especies hortícolas, el pimiento ocupa el segundo lugar con una producción de 1.070.000 t, a la que correspondió una exportación de 437.000 t (MAPA, 2006).

El tema que describimos se centra en la producción bajo invernadero. De la superficie total cultivada de pimiento en las dos áreas productivas más importantes en España, que son Almería y el Campo de Cartagena, el 86% de la producción se localiza en invernaderos y sólo el 14% procede del cultivo al aire libre. El cultivo en invernadero, en las condiciones de las áreas españolas del Mediterráneo, ha sido un factor decisivo en la competitividad de las principales producciones hortofrutícolas entre las que se incluye el pimiento.

Son componentes decisivos de la competitividad de la horticultura:

- Una comercialización ágil y con medios suficientes, realizada fundamentalmente a través de alhóndigas y cooperativas, a las que se agregan grandes empresas con producción propia.
- Disponibilidad de mano de obra para trabajos que no exigen especialización.
- Posición geográfica favorable respecto a los mercados europeos, con posibilidad de suministro directo mediante camión con los productos acondicionados.

En cualquier caso, aun considerando una posición competitiva con-

solidada cabe pensar que la situación no puede ser inmóvil de forma indefinida. De hecho en el pimiento, si relacionamos la competitividad con la evolución de las exportaciones, tomando la serie de datos entre los años 1990 y 2006 (MAPA, 2006), se observa un crecimiento rápido entre los años 1990 y 2003, de forma que su valor inicial se triplicó; en cambio, de 2004 a 2006, hay una cierta estabilización lo que indica que, en los principales mercados las posibilidades de crecimiento están limitadas, y se puede haber tocado techo.

El análisis de la serie de precios medios percibidos por los agricultores desde 1985 a 2006, con datos actualizados a diciembre de 2006, nos da en principio una tendencia creciente de 1985 a 1998 con un crecimiento del 32%; en cambio de 1999 a 2006 la tendencia cambió el signo con un descenso del 3%, lo que pone en evidencia que se inicia una pérdida de poder adquisitivo en los últimos años y que se va entrando en etapas más difíciles.

Actualmente, al productor de pimiento le afectan problemas que se resumen en unos costes de producción elevados y una comercialización dominada por las grandes superficies. Se añade la orientación de la PAC a favor del medio ambiente que repercute en unos productos que, por otra parte, tienen asignada la menor proporción en el presupuesto de la Unión Europea puesto que, por ejemplo en años anteriores, con la UE de quince Estados, al sector de frutas y hortalizas le co-



Hay que prever la evolución que ha de acontecer necesariamente. La obligada aceptación de la globalización no contribuye a soñar que vamos a ser de forma indefinida la huerta de Europa. En el conjunto de relaciones euromediterráneas, parece imparabile la creación de la zona de libre cambio que incluya a los países que bordean el Mediterráneo

respondía un 14% de la producción total y recibía un 3,7% del presupuesto del Feoga.

También hay que prever la evolución que ha de acontecer necesariamente. La obligada aceptación de la globalización no contribuye a soñar que vamos a ser de forma indefinida la huerta de Europa. En el conjunto de relaciones euromediterráneas, parece imparabile la creación de la zona de libre cambio que incluya a los países que bordean el Mediterráneo (García-Azcarate y Mastrostefano, 2006). Los reajustes económicos de los sectores afectados en los diversos países serán muy acusados, y se crearán perturbaciones en los mercados propios de la horticultura española de exportación a pesar del proceso de adaptación que se establezca.

Entre los temas que van a condicionar muy directamente la producción y comercialización del pimiento, y en general de los productos hortícolas, sobresalen:

- El Acuerdo Euromediterráneo.
- La continua erosión de las rentas de los productores debida al descenso de los precios en términos reales.
- La obligatoriedad de la trazabilidad.
- La incertidumbre en la aplicación de la normativa para establecer con uniformidad los límites máximos de residuos (LMR) en la UE, y además la no prohibición de la fijación discrecional por parte de las grandes superficies.

En consecuencia, si se considera, por una parte, la competencia creciente de los países mediterráneos y, por otra, las exigencias en la

comercialización en la UE, para mantener la posición competitiva, la actividad productiva en invernadero ha de elevar el nivel de la tecnología y del equipamiento. Para ello, las opciones que se presentan y se están adoptando por los productores son: la elevación de los niveles de calidad, diferenciación de productos y diversificación de la oferta. Entre numerosas alternativas para cumplir con dichas opciones señalamos: el cultivo sin suelo, la producción integrada (PI) y la producción ecológica (PE). Para la introducción del cultivo sin suelo son necesarias grandes inversiones en la explotación, mientras que en la PI y PE se da predominio a la gestión humana.

La finalidad de este trabajo es la determinación de los costes en la PI y PE siguiendo un paralelismo en las diversas operaciones culturales y demás conceptos, de forma que sea posible la comparación entre ambas técnicas, en la cuales es básico y común el control biológico en la protección fitosanitaria.

La producción integrada

Trata de seguir la técnica habitual de cultivo corrigiendo excesos o imperfecciones de la agricultura productivista y dentro de una agricultura económicamente viable.

Se inició, en este cultivo, desde el punto de vista normativo y tal vez pensando en mejores efectos económicos, con los reglamentos publicados por las Consejerías de Agricultura de Murcia (BORM 18/06/98) y de Andalucía (Orden de 29/12/2000). Después se han publicado nuevas disposiciones, por ejemplo en Andalucía la Orden de 10/10/2007 (BOJA num. 211), que deroga la anterior.

En lo que concierne a la legislación nacional sobre PI apareció más tarde con el Real Decreto 1201/2002 de 20 de noviembre, que es de carácter general, al que le han seguido en años posteriores la publicación de normas específicas, entre ellas la del pimiento.

La legislación que se va produciendo, tanto en el tema de la PI como de la PE, es muy abundante y, de cara al agricultor, tienen interés no sólo las normas técnicas, también las diversas órdenes sobre ayudas que suelen ser agroambientales y dictadas al amparo de Reglamentos CE a favor del desarrollo rural sostenible.

Las principales modificaciones sobre el cultivo tradicional se centran en perfeccionar las desinfecciones del suelo, y en la limitación en el uso de algunos productos fitosanitarios. En general los reglamentos se completan con exigencias en los aspectos culturales, relativos a buenas prácticas agrarias.

En la preparación del suelo, tanto en las normas de Murcia como de Andalucía, se prohíbe la desinfección química, salvo en situaciones justificadas y con prescripción técnica o autorización oficial. El Eurep-Gap o Global-Gap exige justificación para la desinfección de suelos y que sea realizado únicamente como último recurso. Lo más recomendado por tanto es la solarización con biofumigación.

Las plagas y enfermedades que han causado más daño en las últimas campañas son: virus (y por su relación los trips), pulgón, *Nezara*, *Pyrausta*, oídio, arañas, mosca blanca y orugas.

Cuando se practica la PI con control biológico los productos más aplicados son: *Bacillus thuringiensis*, azufre coloidal, aceite mineral, buprofezin, extracto natural de ácidos húmicos, ciproconazol, pirimicarb, piriproxifen, fenbutestan, indoxacarb y pymetrocina.

Junto con los tratamientos se realiza el control biológico, con fauna auxiliar, de la cual, aunque hay una evolución continua, reseñamos nombres de especies y número de individuos que suelen introducirse actualmente (**cuadro I**).



Cuadro I.

Fauna auxiliar en pimiento de invernadero.

Especie	Ud/m ²
<i>Amblyseius californicus</i>	1
<i>Amblyseius cucumeris</i>	0,25
<i>Amblyseius swirskii</i>	0,3
<i>Aphidius colemani</i>	0,25
<i>Eretmocerus mundus</i>	3
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	1
<i>Orius laevigatus</i>	2

Fuente: Dpto. Economía y Sociología Agrarias IVIA.

Cuadro II.

Valores de la estructura fija del invernadero.

	€/m ²	Amortización (años)
Estructura (en acero galvanizado)	9,015	25
Plástico (tricapa, 800 galgas)	0,730	3
Instalación de riego	1,502	10
Balsa	0,901	30
Caseta	0,301	30
Almacén	1,442	30
Valor instalación completa:	13,891	

Fuente: Dpto. Economía y Sociología Agrarias IVIA.

La producción ecológica

Tiene como soporte en la legislación el Reglamento 2092/91 del Consejo. De la misma forma que en la PI, la legislación que la afecta es numerosa, sobre todo en lo referente a las ayudas agroambientales.

Cuando se cultiva según PI, en todas las operaciones culturales únicamente se pueden emplear productos que no sean de síntesis. La protección fitosanitaria se efectúa con control biológico, mediante introducción en el invernadero de la fauna auxiliar, mencionada en el apartado anterior, y la aplicación de los siguientes productos fitosanitarios: *Bacillus thuringiensis*, cobre, azufre mojable, azadiractina, jabón potásico y piretrina natural.

La desinfección del suelo más utilizada es la solarización con biofumigación.

De acuerdo con lo permitido en el Reglamento, los productos fertilizantes más empleados son: aminoácidos, algas, materia orgánica, quelatos de hierro, microelementos y sulfato de potasa.

Determinación de los costes de producción

Para su evaluación comparativa en este artículo se resumen los costes de producción de las dos modalidades de cultivo analizadas. Se ha empleado el modelo de costes totales que integra los capítulos de: costes variables (CV), costes fijos (CF) y costes de oportunidad (CO) (Cabrero et al., 2004).

Si se tiene en cuenta el precio de la venta o de liquidación al agricultor, la diferencia entre el precio y la suma de los costes variables y fijos nos da la ganancia o margen neto; si a la ganancia se le restan los costes de oportunidad se obtiene el beneficio. Si no se consideran los precios de venta, lo que se determinan son los umbrales, es decir, el valor medio por kilogramo que tendría que tener la producción para compensar, bien la suma de CV y CF (umbral de ganancia) o bien la suma de CV, CF y CO (umbral de beneficio).

Respecto a los medios empleados nos vamos a referir, en principio, a la estructura fija del invernadero. Como se ha indicado anteriormente, en la adopción de tecnología, derivar hacia la PI y PE no implica mayor desembolso en capital fijo, más bien se incrementa el empleo de los factores de producción variables a los que se añade un mayor nivel de gestión humana.

En estas modalidades de cultivo el invernadero utilizado no requiere grandes inversiones. Corresponde a tipos multicapilla o multi-túnel, con altura hasta la canal de 3 a 3,5 metros. En ambos casos se han calculado los costes fijos de invernaderos, teniendo en cuenta la valoración de elementos y los periodos de amortización asignados en el cuadro II.

En el cuadro III se desglosan los costes totales de las dos modalidades estudiadas.

Cuadro III.

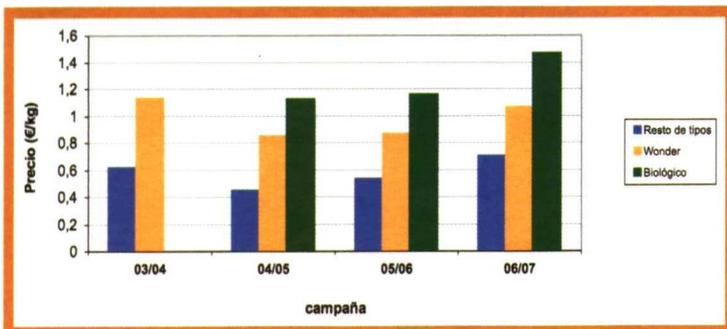
Resumen de los costes de producción en pimiento de invernadero (cultivo en suelo).

Modalidad de cultivo	P. ECOLÓGICA		P. INTEGRADA	
	NO	NO	NO	NO
Calefacción	8		10	
Producción media (kg/m ²)	€/m ²	%	€/m ²	%
1. COSTES VARIABLES	3,787	69,33	3,981	69,89
1.1 Materias Primas	2,01	36,80	2,089	36,67
1.1.1. Agua de riego	0,175	3,20	0,183	3,21
1.1.2. Plantas	1,125	20,59	0,751	13,18
1.1.3. Desinfección (solarización)	0,122	2,23	0,312	5,48
1.1.4. Productos fitosanitarios	0,073	1,34	0,264	4,63
1.1.5. Fertilizantes y microelementos	0,135	2,47	0,199	3,49
1.1.6. Otros (hilos, pinzas...)	0,02	0,37	0,02	0,35
1.1.7. Energía	0,044	0,81	0,044	0,77
1.1.8. Fauna auxiliar (lucha biológica)	0,316	5,78	0,316	5,55
1.2. Mano de obra	1,383	25,32	1,498	26,30
1.2.1. Riegos y fertilización	0,054	0,99	0,054	0,95
1.2.2. Podas y entutorados	0,245	4,49	0,245	4,30
1.2.3. Aplicación fitosanitaria y manejo de insectos	0,056	1,03	0,065	1,14
1.2.4. Plantación	0,041	0,75	0,041	0,72
1.2.5. Recolección	0,650	11,90	0,77	13,52
1.2.6. Labores, transp., otras operac. manuales y limpieza final	0,337	6,17	0,326	5,72
1.3. Mantenimiento y reparaciones	0,202	3,70	0,202	3,55
1.4. Costes variables maquinaria propia	0,192	3,51	0,192	3,37
2. COSTES FIJOS	1,319	24,15	1,356	23,81
2.1. Costes fijos de la maquinaria propia	0,277	5,07	0,277	4,86
2.2. Amortizaciones (invernadero equipado y construcciones accesorias)	0,841	15,40	0,841	14,76
2.3. Impuestos y seguros	0,201	3,68	0,238	4,18
3. COSTES TOTALES (sin costes de oportunidad)	5,106	93,47	5,337	93,70
4. COSTES DE OPORTUNIDAD	0,356	6,53	0,359	6,30
4.1. Interés capital instalaciones	0,278	5,09	0,278	4,88
4.2. Interés maquinaria propia	0,028	0,51	0,028	0,49
4.3. Interés capital circulante	0,050	0,92	0,053	0,93
5. COSTES TOTALES (con costes de oportunidad)	5,462	100,00	5,696	100,00
6. UMBRAL DE RENTABILIDAD (€/Kg)				
Para obtener ganancia	0,638		0,534	
Para obtener beneficio	0,683		0,570	

Fuente: Dpto. Economía y Sociología Agrarias IVIA.

Figura 1.

Evolución de los precios medios del pimiento en la comarca del Bajo Segura, según tipos comerciales.



Las amortizaciones (apartado 2.2 del cuadro III), se han calculado bajo criterio de amortización técnica y por anualidades constantes. La duración estimada de veinticinco años para la estructura es bastante real, si bien no siempre es acorde con los planteamientos del agricultor, que no se plantea un ejercicio empresarial tan largo y no acepta con seguridad la transmisión de la propiedad entre generaciones.

Respecto a los costes variables, se ha tomado un precio de 0,255 €/m² para el agua de riego. En el apartado "plantas" y en el de "desinfección" se ha considerado para la producción ecológica una alternancia entre la solarización con estiércol (6 kg/m²) y el empleo de planta injertada; en la producción integrada se ha reseñado el coste de la solarización con vepam.

El resto de insumos ha sido aplicado conforme a las técnicas y normas de cultivo señaladas en los apartados anteriores.

En los costes totales, se hace hincapié en que, aunque su valor en la PE es un 4% inferior a los de la PI, si tenemos en cuenta las producciones de 8 kg/m² en la PE y de 10 kg/m² en la PI, los umbrales para la obtención de ganancia y beneficio resultan un 19,5% superiores en la producción integrada.

Comentario final

Dentro de la evolución técnica y comercial, las producciones integrada y ecológica representan importantes opciones a tener en cuenta ante las dificultades que afectan a la producción hortícola y a su competitividad. En comparación con la producción tradicional, ambas precisan de mayor intervención en la gestión técnica, pero no son imprescindibles mayores inversiones. Con la PI se puede cumplir con las duras exigencias fitosanitarias, aportando certificaciones que proporcionan seguridad alimentaria con garantía de trazabilidad. El problema de esta modalidad de producción con certificación es el número de reglamentos existentes. Las grandes cadenas de comercialización han controlado la PI desde el principio, con la imposición de reglamentos propios y costes, con trazabilidad incluida, a cargo del productor. A ello han contribuido las autoridades comunitarias que han proporcionado al gran comercio minorista, la trazabilidad gratis y obligatoria desde 2005. La PI, a nivel nacional, ha tenido una publicación de reglamentos tardía; el efecto de la PI con reglamentos autonómicos parece que se ha difundido en pocos años, y lo que realmente existe son producciones certificadas bajo diversos protocolos de seguridad alimentaria, de los cuales son más frecuentes: Eurep-Gap o Global-Gap, Nature's Choice, QS, BRC, IFS, ISO-9001 e ISO-22000.

La PE presenta como ventajas: la claridad en su normativa, con escaso riesgo de residuos, y su atractivo para el consumidor, gracias a su buena imagen. No obstante, puede considerarse una modalidad complementaria de la PI, pero nunca se ampliará su demanda tanto como para ser sustitutiva. Si parece una forma efectiva de diversificar la pro-

ducción, y abrir huecos en los mercados. Con una dirección técnica adecuada parece viable su adopción, aunque los rendimientos son un 20% inferiores a la PI.

Colocar la PE en el mercado con los precios satisfactorios que le correspondan, resulta difícil, especialmente para el agricultor individual. En alhóndigas entrevistadas en el Campo de Cartagena, manifestaron que, por el momento, no tenían suficiente demanda. En el caso del pimiento, la producción ecológica tiene su origen en empresas especializadas o socios de cooperativas dotadas de un buen servicio comercial.

Lo que es concluyente en el momento actual es el ingreso que obtiene el productor, si se encuentra el canal comercial adecuado, puesto que la disminución de la producción con cultivo ecológico es compensada con los precios percibidos. En la figura 1 se comprueba la evolución de precios, según tipos de producto, en las cuatro últimas campañas, con información de la misma unidad comercial. Los precios del pimiento ecológico han superado en un 40% a la calidad Wonder y de un 110 a un 150% al resto de calidades. ■

Agradecimientos

El presente artículo forma parte de los trabajos del Proyecto de Investigación RTA 04-072, cofinanciado por el INIA y los Fondos FEDER. Los autores agradecen la información facilitada por agricultores de Pilar de la Horadada y Campo de Cartagena y a la cooperativa Surinver por la información proporcionada.

Bibliografía

García-Azcarate T., Mastrostefano M., (2006). Las relaciones euromediterráneas y las consecuencias de la reforma de la Política Agrícola Común. IE Med. Monografías mediterráneas.

Caballero P. De Miguel M.D. y Fernández-Zamudio M.A., (2004). Técnicas de gestión empresarial de la producción agraria. Ed. SPUPV-1440, 161 pp.

MAPA (2006). Anuario de Estadísticas Agrarias. Disponible en www.mapa.es.

MAYOR

MAYOR

RENTABILIDAD

ESTIMULO

PARA

PARA

SU

SUS

CULTIVO

PLANTAS

COMPANY ABONOS®
www.abonostry.es

VIGOR®-Mo
Quelato líquido de Molibdeno al 4%.

BOR-MOL®
Abono líquido de Boro y quelato de Molibdeno (6,1).

ELEMENTS®
Bioactivador líquido con NPK y Aminoácidos de síntesis.

FERRO®
Quelato líquido de Hierro al 6%.

GLUCO®
Madurante y Bioactivador líquido con NPK y Aminoácidos de síntesis.

MICRO'S®
Quelato líquido de Magnesio, Manganeso y Zinc (5,5,5).

FROL®
Solución de abono NPK (4g), 5-8-15 (4), con micro-nutrientes.

COMPLEX® liq
Mezcla líquida de microelementos (Fe, Mn, Zn y Co), Nitrógeno, Aminoácidos y Peptidos.

micro's® DUE
Quelato líquido de Manganeso y Zinc (8,8).

ABONOS
TRY COMPANY ABONOS, S.L.
C/ Costa Brava, 16 - 28034 Madrid
info@abonostry.es