

**La evolución reciente que ha sufrido este sector está marcada por las nuevas tecnologías implementadas, lo que ha desembocado en la mejora de la productividad y la calidad.**

# La horticultura de invernadero en España

M<sup>a</sup> AMPARO MELIÁN NAVARRO<sup>1</sup>, ANTONIO RUIZ CANALES<sup>2</sup>, RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Economía Agroambiental.

<sup>2</sup>Dpto. de Ingeniería. Universidad Miguel Hernández. amparo.melian@umh.es



En España es conocida la diversidad agrícola productiva centrada principalmente en el cultivo de cítricos, frutales de hueso y pepita, cereales, olivar, viñedo, u hortícolas, según las características climáticas de las diversas áreas del territorio nacional y de sus suelos.

La producción hortofrutícola supone aproximadamente la mitad de la producción agrícola española, destinándose en su mayor parte a la exportación. El valor de la producción hortícola en 2005 ha ascendido a 6.794 millones de euros, el de los frutales no cítricos a 1.702 millones de euros y el de

los cítricos a 1.269 millones de euros (MAPA, 2007). Sobre el conjunto de los Estados miembros de la UE, la Producción Final Agraria (PFA) española supone en 2004 el 13,2% del total. La aportación de los otros países es la siguiente: Alemania 13,6%, Francia 19,6%, Italia, 13,9%, Grecia 3,6%, Chipre 0,2%, Dinamarca 2,6%, Bélgica 2,1%, Hungría 2,0%, Irlanda 1,9%, República Checa 1,1% (MAPA, 2007). Algunos países como Italia son también mayoritariamente agrícolas mientras que en otros como Dinamarca la aportación procede fundamentalmente del sector ganadero.

**La mayoría de superficie nacional dedicada a invernaderos se localiza en la Comunidad Valenciana, Murcia, Extremadura y sobre todo en Andalucía.**

El estudio por grandes grupos de cultivo distingue entre cereales grano (incluido arroz), hortalizas, frutales, cítricos, olivar, viñedo y cultivos industriales. La producción total de España ha ascendido a 95.019 miles de t y la superficie total de éstos a 12.920 ha (cuadro 1, figuras 1 y 2).

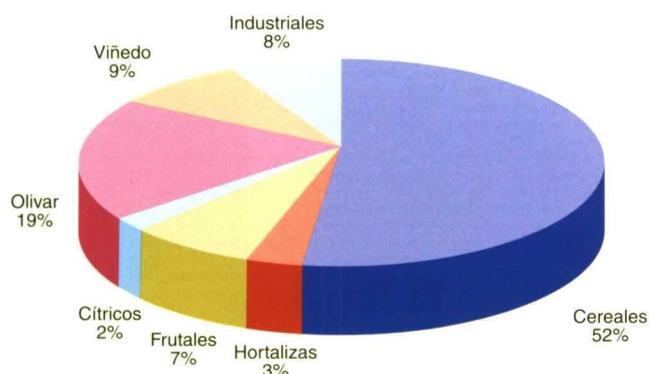
Si particularizamos en la producción de hortalizas, la serie histórica años 1990 a 2005 (cuadro 2) muestra la evolución de la superficie (ha), producción (miles t) y valor de la producción (miles de euros). Desde 1990 a 2005 se ha producido un descenso del 20% en el número de hectáreas en la superficie destinada al cultivo de hortalizas al evolucionar de 509 en 1990 a 407 ha en 2005, 102 ha en valor absoluto. La producción por el contrario ha aumentado en un 18%, 2.116 miles de t en el mismo periodo, lo que de alguna manera viene a apuntar una mayor eficiencia en el cultivo y en el uso del suelo agrícola.

El valor de la producción expresada en miles de euros casi ha duplicado la cifra evolucionando de 3.820.388 miles de euros al inicio del periodo a 6.794.138 miles de euros en el último año, en total 2.973.750 miles de euros, un 77%.

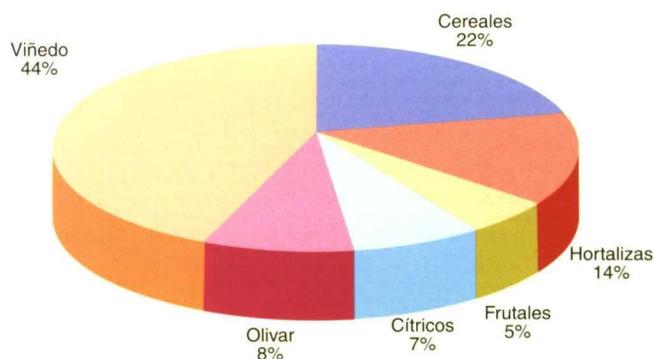
## 2. La horticultura de invernadero

Durante un tiempo la bondad de las condiciones climáticas de

**Figura 1:**  
**Distribución superficie (%) España por grandes grupos de cultivos. Año 2005.**



**Figura 2:**  
**Distribución producción (%) España por grandes grupos de cultivos. Año 2005.**



España en las áreas de producción intensiva ralentizaron la aplicación de las técnicas y medios de control climático. Las limitaciones de esta estrategia se han evidenciado debido a la imposibilidad de cultivar todo el año, la baja calidad de algunos productos, los problemas fitosanitarios derivados de unas condiciones propicias al desarrollo de enfermedades y plagas, o a la dificultad de implementar las técnicas de lucha biológica. Por ello, actualmente si se ha implantado un sistema de control del clima y la producción en invernadero mejora la productividad y calidad de la cosecha, así como permite una flexibilidad en los calendarios y en la elección de las especies

Los invernaderos encontraron las mejores condiciones para su instalación en España en las zonas más áridas y la superficie cubierta tuvo lugar en suelo natural, o modificado bajo la forma de cultivo enarenado en la mayor parte de los invernaderos (Caballero y Fernández-Zamudio, 2006). A partir de los años 70, sobre todo con la aplicación de los plásticos a la agricultura, se ha producido un importante cambio estructural y económico de la horticultura.

La mayoría de superficie nacional dedicada a invernaderos se localiza en la Comunidad Valenciana, Murcia, Extremadura y sobre todo en Andalucía (cuadro 3).

La figura 3 muestra por CCAA la distribución de la super-

**Cuadro 1:**  
**Superficie (miles ha) y producción (miles t) por grandes grupos de cultivo. Año 2005.**

GRUPOS DE CULTIVOS	SUPERFICIE (miles t)	%	PRODUCCIÓN (miles ha)	%
Cereales grano	6.627	52	21.170	22
Hortalizas	397	3	13.194	14
Frutales	958	7	4.343	5
Cítricos	307	2	6.296	7
Olivar	2.439	19	7.554	8
Viñedo	1.173	9	42.462	44
Cultivos industriales	1.019	8	--	--
TOTAL	12.920	100	95.019	100

Fuente: MAPA (2007) y elaboración propia.

**Cuadro 2:**  
**Hortalizas. Superficie, producción y valor producción. Serie histórica.**

AÑOS	SUPERFICIE (miles ha)	PRODUCCIÓN (miles toneladas)	VALOR PRODUCCIÓN (miles de euros)
1990	509	11.780	3.820.388
1991	482	10.816	3.358.462
1992	462	10.712	3.114.799
1993	435	10.473	3.308.199
1994	430	10.856	3.652.735
1995	401	10.615	3.532.010
1996	399	11.407	3.919.813
1997	402	11.886	4.176.661
1998	398	12.264	4.343.809
1999	410	12.961	4.531.563
2000	409	12.802	5.290.937
2001	400	12.886	5.115.069
2002	403	13.206	5.851.457
2003	397	13.194	6.415.585
2004	405	13.751	5.925.064
2005	407	13.896	6.794.138

Fuente: MAPA 2007. Anuario de Estadística Agroalimentario 2006.

ficie de cultivos hortícolas en invernadero vs cultivo al aire libre y secano. Observamos que el cultivo en invernadero es muy importante en Andalucía con el 42% del total de la superficie agrícola cultivada, también en Canarias con el 46%,

Comunidad Valenciana y Región de Murcia, con el 11 y 12% respectivamente, y también es significativo en Baleares pero aunque supone el 18% del total de la superficie cultivada en dicha Comunidad, su valor absoluto de ha cultivadas es menor que en las anteriores. En

el total de España la superficie dedicada a cultivo protegido es de 78.407 ha, lo que supone aproximadamente una cuarta parte del cultivo al aire libre, y considerando también el cultivo de secano, representa un 19% del total de la superficie agraria nacional.

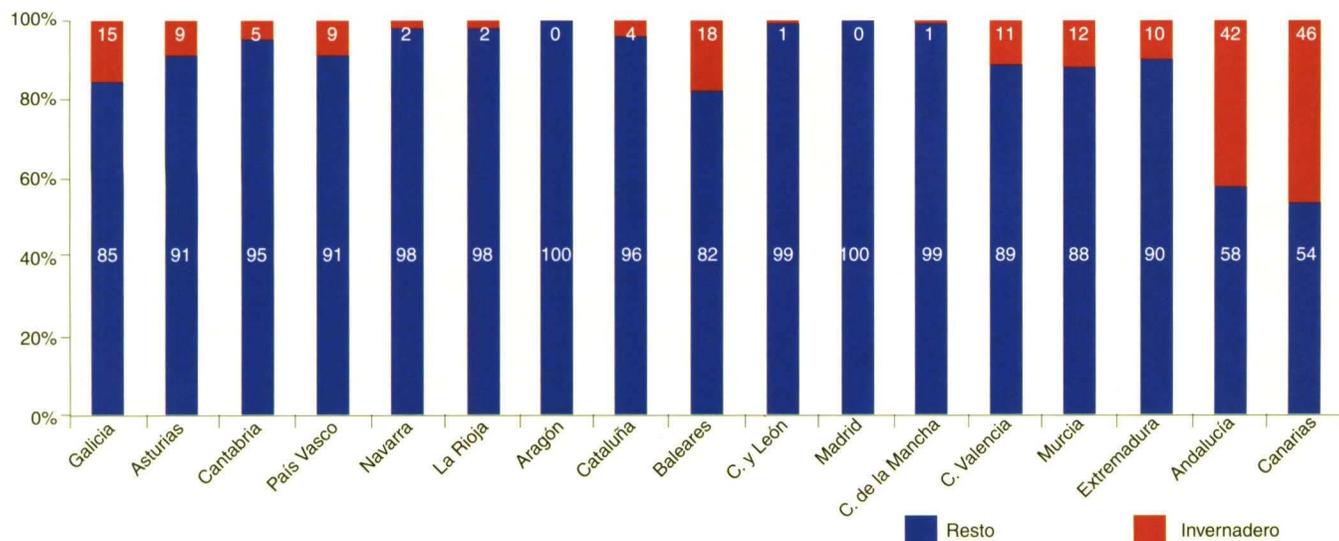
Si nos centramos algo más en la distribución del cultivo protegido por CCAA y para el año 2005, se observa, figura 4, que Andalucía concentra casi las tres cuartas partes del total de superficie de invernaderos de España, localizada sobre todo en la provincia de Almería, seguido de Murcia, C. Valenciana, Canarias y Extremadura, que en conjunto representan el 20%.

Junto con la horticultura existe otra actividad que también emplea el cultivo intensivo bajo abrigo y en invernadero como es la producción de flores y plantas ornamentales (cuadro 4) que en España y para el año 2005 supone una superficie destinada a flores de 2.772 ha, de las cuales el 70% (1.940) se obtienen en invernadero, y en plantas ornamentales es de 3.048 ha, de las cuales el 31% (945 ha) proceden de invernadero. La producción en este año ha sido de 532.742 miles de docenas, distribuidas del siguiente modo: un 61% de claveles, un 9% rosas y un

**Cuadro 3:****Superficie hortalizas (ha) por CC.AA. Año 2005.**

CC.AA.	REGADÍO		TOTAL (incluye secano)
	Al aire libre	Protegido	
Galicia	6.091	2.555	17.488
Asturias	160	90	985
Cantabria	17	24	514
País Vasco	1.544	262	2.790
Navarra	16.891	279	18.441
La Rioja	8.137	160	8.309
Aragón	7.590	30	7.658
Cataluña	14.441	716	16.160
Baleares	5.373	1.230	6.814
Castilla y León	12.365	164	13.065
Madrid	6.470	0	8.455
Castilla-La Mancha	43.813	296	46.143
C. Valenciana	22.376	2.777	25.652
R. Murcia	42.786	5.765	48.551
Extremadura	37.723	4.300	43.388
Andalucía	72.102	56.580	135.291
Canarias	3.520	3.179	6.984
<b>Total España</b>	<b>301.399</b>	<b>78.407</b>	<b>406.688</b>

Fuente: MAPA 2007. Anuario de Estadística Agroalimentaria y elaboración propia.

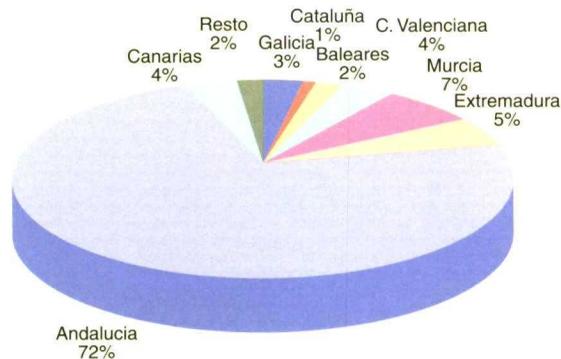
**Figura 3:****Proporción (%) cultivo hortícolas invernadero vs aire libre y secano por CCAA. Año 2005**

30% otras flores. En plantas ornamentales se ha obtenido este año 191.836 miles de plantas (MAPA, 2007).

### 3. Principales cultivos de invernadero

Los principales cultivos hortícolas producidos en nuestro país (cuadro 5) son el tomate que supone el 35% del total de hortalizas, y que representa el 37% del valor de la producción (2.510.496 miles de euros), el pimiento 8% producción, 11% valor económico (719.562 miles de euros), el melón 8% producción, 4% valor económico (280.805 miles de euros), cebolla 7% producción, 2% valor económico (159.459 miles de euros), la lechuga 7% producción, 7% valor económico (507.045 miles de euros). Salvo la lechuga que ha disminuido su producción en un 3% en el conjunto de los últimos seis años, todos han incrementado su pro-

**Figura 4:**  
**Distribución % superficie invernadero hortícola por CC.AA. Año 2005.**



ducción, algunos de ellos con cifras verdaderamente importantes como el 34% del tomate o el 19% del pimiento, siendo la media del conjunto total de las hortalizas del 13% de crecimiento, en las campañas 2000 a 2005.

La superficie total destinada a cultivos hortícolas es en 2005 de 406.688 ha (cuadro 6), de las cuales 301.399 ha se cultivan al aire libre (74 %) y 78.407 bajo invernadero (19%), el resto 26.882 ha corresponden a cultivo en secano (7%). Si particularizamos en los cinco cultivos anteriores, la superficie que se cultiva en invernadero es en el caso del tomate del 28%, pimiento del 54%, melón del 21%, siendo muy escasa en el caso de la lechuga 2% y cebolla 1%, donde el cultivo al aire libre alcanza cifras del 97 y 96% respectivamente. Salvo en el caso del melón que el cultivo en secano tiene cierta relevancia, 12% de la superficie total se efectúa en secano, en el resto de cultivos es muy reducido, únicamente el 1% de la superficie en el caso del tomate, lechuga y pimiento, y es del 3% en la cebolla.

A continuación se presentan algunos datos más específicos de

## Calidad, Diseño y Productividad al alcance del Agricultor



### Invernaderos

Invernaderos



Ctra. Balsicas - San javier, Km. 19  
30591 Balsicas (Murcia)  
Tel.: +34 968 581 130  
Fax: +34 968 580 119

info@e-coinsa.com • http://www.e-coinsa.com

**Cuadro 4:****Resumen superficie (hectáreas) y producción flores y plantas ornamentales. Año 2005.**

CULTIVOS	SUPERFICIE			PRODUCCIÓN Miles docenas
	Al aire libre	Protegido	Total	
Claveles	284	809	1.094	327.566
Rosas	72	303	375	45.203
Otras flores	476	826	1.302	159.973
Total flores	832	1938	2.772	532.742
Plantas ornamentales	2.038	960	3.048	191.836
Esquejes	23	85	108	1.779

Fuente: MAPA 2007. Anuario estadística agroalimentaria 2006. Producción en plantas ornamentales en miles de plantas y en esquejes en toneladas.

**Cuadro 5:****Evolución producción (1000 t) principales cultivos hortícolas.**

CULTIVO	Año 2000	Año 2004	Año 2005	INCREMENTO
Tomate	3.600	4.383	4.810	34%
Melón	1.020	1.071	1.087	7%
Pimiento	890	1.076	1.060	19%
Cebolla	970	1.030	1.006	4%
Lechuga	1.019	1.041	992	-3%
Coles y coliflor	821	711	724	-12%
Sandía	757	816	720	-5%
Pepino	438	547	475	8%
Zanahoria	333	445	478	44%
Fresa y fresón	312	335	321	3%
Calabacín	285	304	299	5%
Judía verde	273	229	234	-14%
Alcachofa	265	300	200	-25%
Otros	1.285	1.463	1.490	16%
Total	12.264	13.751	13.896	13%

Fuente: MAPA, varios años. Anuario de estadística agroalimentaria y elaboración propia

los dos principales cultivos hortícolas mediterráneos tomate y pimiento, muy importantes en producción y en valor económico para la horticultura española.

**Tomate**

El tomate es la especie hortícola más importante de la agricultura española. Su producción fue de 3.170 miles de t en 1990, 3.766 miles t en 2000 y 4.810 miles de t en 2005 (previsión para el 2006 de 3.679 miles t). La superficie destinada a este cultivo ha ascendido a 72.285 ha en el año 2005, de los cuales 51.682 ha se cultivan al aire

libre, y 20.027 ha en invernadero (MAPA, 2007). Esto supone que un 27,7% de la superficie destinada a tomate se cultiva en invernadero, y éste aporta el 34% del total de la producción. Además se observa que en el periodo 1990 a 2005 la superficie ha permanecido más o menos estable (sólo destacar un descenso del 0,3%) y la producción ha incrementado en un 38%, lo que viene a indicar una mayor eficiencia en las técnicas de producción.

El rendimiento del cultivo ha sido de 11.332 kg/ha en secano, 61.346 kg/ha al aire libre y de

81.554 kg/ha en cultivo protegido. En cuanto al valor de la producción ascendió en 2005 a 2.510.496 miles de euros. El precio medio percibido por los agricultores fue de 52,2 euros/100 kg. El valor de la producción provisional, previsión 2006 es de 1.370.171 miles de euros, una cifra significativamente inferior motivado sobre todo por la bajada del precio medio percibido por los agricultores de 37,20 euros/100kg. En 1990 fue de 986.994 miles de euros y 31,10 euros/100 kg. (los precios en la campaña 2002, 2003 y 2005 fueron especialmente buenos, 46,0, 49,1 y 52,2 euros/100 kg respectivamente) (MAPA, 2007)

En cuanto al destino de la producción en 2005, se destinaron a consumo propio 83.049 t, y a ventas 4.727.252 t (98,3%). De éstas a consumo en fresco fueron 2.426.127 t (51%) y a transformación 2.301.125 t (49%). En cuanto a cifras de comercio exterior en 1990 se exportaron 336.915 t y en 2005 1.036.833 t, una cifra tres veces superior (Fuente: MAPA, 2007).

La cuadro 7 muestra la distribución de la superficie dedicada al cultivo de tomate en España por CCAA y el volumen de producción en 2005.

Las principales zonas de cultivo de tomate en invernadero se localizan en Andalucía (claramente mayoritaria, sobre todo en Almería), seguida de Murcia y Canarias y en menor medida la C. Valenciana (Alicante) y Galicia (figura 5). La producción total se distribuye principalmente en Andalucía y Extremadura, esta última con 1.884.162 miles t, el 39% de la producción de tomate en España pero sobre cultivo al aire libre, Murcia, Castilla – La Mancha está en cifras similares a las de la C. Valenciana pero es cultivo al aire libre (97%) (figura 6). Concretamente Almería produce el 15% del tomate de España (el 45% de toda Andalucía, 726.850 miles t), y ocupa con 8.955 ha el 45% de la superficie de invernadero (79% de toda Andalucía).

En cuanto al comercio exterior la U.E. concentra el 97,5% del total de las exportaciones españolas focalizadas principalmente en Alemania con el 21%, Reino Unido 20%, Holanda 18% y Francia 16%. España importa 132.513 t de tomate cuya procedencia mayoritaria es Portugal (75%).

#### Pimiento

El pimiento es también una de las especies hortícolas más importantes en los invernaderos mediterráneos. Aunque es originario de Sudamérica se ha adaptado muy bien a las condiciones del mediterráneo y aproximadamente la mitad de la producción mundial se da en esta área. De las variedades dulces que son las más cultivadas en invernadero se puede establecer tipos: pimiento California y Lamuyo de carne gruesa y el tipo Italiano de carne fina.

Su producción en España fue de 395 miles de t en 1970, 900 mi-

**Cuadro 6:**

**Superficie (ha) de cultivo aire libre e invernadero hortícolas. Año 2005.**

Cultivo	Aire libre	Invernadero	Total (incluye seco)
Tomate	51.682	20.027	72.285
Melón	27.066	8.487	40.423
Lechuga	36.640	698	37.673
Pimiento	10.656	12.711	23.672
Cebolla	20.609	119	21.503
Coles y coliflor	32.229	479	33.971
Sandía	9.108	5.049	16.235
Pepino	1.045	6.425	7.484
Zanahoria	8910	19	9.077
Fresa y fresón	2.085	4.695	6.845
Calabacín	2.085	4.695	6.845
Judía verde	9.084	6.548	15.989
Alcachofa	18.731	0	18.792
Otros	71.469	8.455	95.894
Total	301.399	78.407	406.688

Fuente: MAPA, varios años. Anuario de estadística agroalimentaria

les de t en 1990, 947 miles t en 2000 y 1.060 miles de t en 2005 (previsión para el 2006 de 1.074 miles t). La media en el periodo

1996 a 2000 ha sido de 907 miles t. España es el cuarto productor de pimiento del mundo. La superficie destinada a este cultivo ha ascen-

# INVERCA

## TECNOLOGÍA PRODUCTIVA



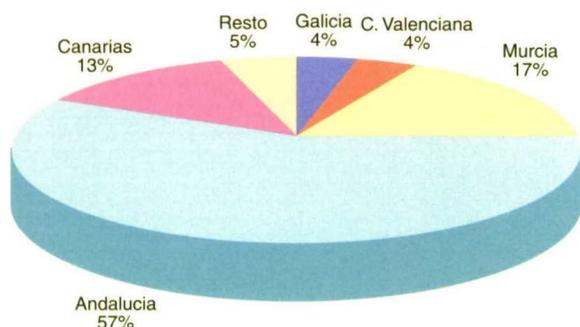
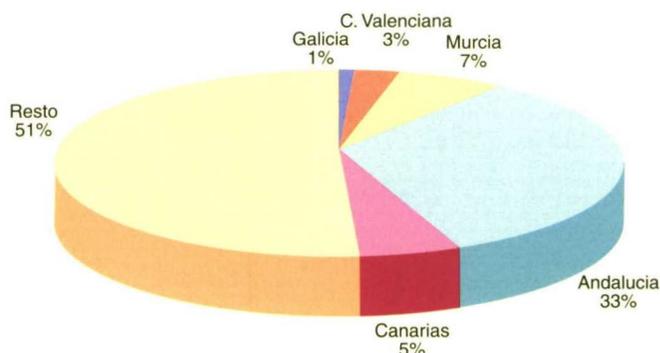
**INVERNADEROS Y TECNOLOGÍA, S.A.**  
**INVERNADEROS DE CASTELLÓN, S.A.**  
 Pol. "El Serrallo", Ctra. Grao-Almazora, Km 1,5  
 12100 GRAO DE CASTELLÓN (ESPAÑA)  
 Tel. 0034 964 28 22 32  
 Fax 0034 964 28 24 40  
 e-mail: [inverca@inverca.es](mailto:inverca@inverca.es)  
<http://www.inverca.es>




LA CALIDAD Y EL DISEÑO DISTINGUEN  
A LOS INVERNADEROS INVERCA




DISEÑAMOS EL INVERNADERO ADAPTÁNDONOS A LAS NECESIDADES DE SU  
CULTIVO, CON EL FIN DE QUE OBTENGAN LA MÁXIMA RENTABILIDAD

**Figura 5:****Distribución de la superficie producción tomate en invernadero por CCAA. Año 2005.****Figura 6:****Distribución del volumen de producción tomate por CCAA. Año 2005.**

didado a 23.672 ha en el año 2005, de los cuales 10.656 ha se cultivan al aire libre, y 12.711 ha en invernadero (para 2006 22,9 miles ha) (MAPA, 2007). Esto supone que un 53,7% de la superficie destinada a pimiento se cultiva en invernadero, y éste aporta el 72% del total de la producción. Además se observa que en el periodo 1990 a 2005 la superficie ha disminuido en un 16% (en 1990 la superficie de cultivo ascendía a 28.400 ha) y

la producción ha incrementado casi en un 18%. Esto se aprecia también en otras hortalizas, descenso en la superficie de cultivo y al mismo tiempo un incremento de la producción, lo que denota una mayor eficiencia en las técnicas de producción.

El rendimiento del cultivo ha sido de 9.923 kg/ha en seco, 27.753 kg/ha al aire libre y de 59.917 kg/ha en cultivo protegido, el doble que en cultivo al aire li-

bre. En cuanto al valor de la producción ascendió en 2005 a 719.562 miles de euros. El precio medio percibido por los agricultores fue de 67,86 euros/100 kg. El valor de la producción provisional, previsión 2006 es de 742.311 miles de euros, con un precio medio percibido por los agricultores de 69,11 euros/100kg. En 1990 fue de 471.129 miles de euros y 47,38 euros/100 kg. (los precios en la campaña 2003 y 2004 fueron especialmente buenos, 78,23 y 86,36 euros/100 kg respectivamente) (MAPA, 2007)

En cuanto al destino de la producción, en 2005 se destinaron a consumo propio 39.621 t, y a ventas 1.020.741 t (96,3%). De éstas se destinaron a consumo en fresco 897.067 t (88%) y a transformación 123.674 t (12%). En cuanto a cifras de comercio exterior en 1990 se exportaron 171.854 t y en 2005 437.019 t, un incremento del 254%, 2,5 veces superior. (Fuente: MAPA, 2007).

La cuadro 8 indica la superficie y volumen de producción por CCAA del cultivo de pimiento en España en 2005.

Las principales zonas de cultivo de pimiento en invernadero se localizan en Andalucía (claramente mayoritaria, sobre todo en Almería), seguida de Murcia y en menor medida en la C. Valenciana (Alicante) y Galicia (figura 7). La producción total se distribuye principalmente en Andalucía,

**Cuadro 7:****Cultivo de tomate por CCAA. Año 2005.**

Comunidad Autónoma	Superficie		Producción (t)
	Invernadero	Total (ha)	
Galicia	873	1.288	50.203
Asturias	30	80	2.830
Cantabria	15	94	2.464
País Vasco	70	290	7.757
Navarra	46	2.250	156.459
La Rioja	15	276	16.413
Aragón	--	1.647	99.776
Cataluña	213	2.117	84.815
Baleares	408	1.167	65.474
Castilla y León	56	389	13.986
Madrid	--	43	1.935
Castilla - La Mancha	60	2.378	127.015
C. Valenciana	890	1.604	121.245
Murcia	3.441	4.163	328.853
Extremadura	10	30.060	1.884.162
Andalucía	11.396	21.804	1.606.446
Canarias	2.504	2.635	240.469
Total	20.027	72.285	4.810.301

Fuente: MAPA (2007) y elaboración propia

Murcia, destaca Castilla – La Mancha pero es cultivo al aire libre, (no hay nada de invernadero) (figura 8). Concretamente Almería produce el 47% del pimiento de España (el 75% de toda Andalucía, 496.223 miles t), y ocupa con 8.955 ha el 38% de la superficie (68% de toda Andalucía).

#### 4. Tendencias tecnológicas en cultivo en invernadero

Existen en el mercado una gran variedad de estructuras para invernadero y de materiales de cerramiento. Optar por una tipología concreta es una elección estratégica de alto coste que debe tener en cuenta la climatología de la zona de instalación, los requerimientos bioclimáticos de las especies que decidamos cultivar y las posibilidades de inversión que dentro de criterios de rentabilidad podamos utilizar (Hernández, J. 2002)

Las modificaciones en los in-

**Cuadro 8:**

**Cultivo de tomate por CCAA. Año 2005.**

Comunidad Autónoma	Superficie		Producción (t)
	Invernadero	Total (ha)	
Galicia	712	1.386	30.599
Asturias	--	13	130
Cantabria	76	--	1.230
País Vasco	50	291	4.430
Navarra	4	900	17.824
La Rioja	2	293	6.841
Aragón	--	287	5.590
Cataluña	26	383	8.291
Baleares	39	301	9.325
Castilla y León	19	410	10.726
Madrid	--	130	3.250
Castilla - La Mancha	--	2.489	81.746
C. Valenciana	400	700	40.373
Murcia	1.563	1.840	154.520
Extremadura	--	900	19.850
Andalucía	9.815	13.121	657.869
Canarias	81	152	7.764
Total	12.711	23.672	1.060.362

Fuente: MAPA (2006) y elaboración propia

Riego por goteo  
 Desalinización OSMAQUA  
 Control de clima CLIMATEC  
 Calefacción  
 Ventilación  
 Pantallas  
 Mesas de cultivo XILEMA  
 HUMIFITO

- Invernaderos y equipación tecnológica
- Riego por goteo
- Fertirrigación XILEMA
- Desalación OSMAQUA
- HUMIFITO
- Embalses

**NOVEDADES AGRICOLAS**  
[www.novedades-agricolas.com](http://www.novedades-agricolas.com)  
 Tel. 902 400 313

agricultura inteligente

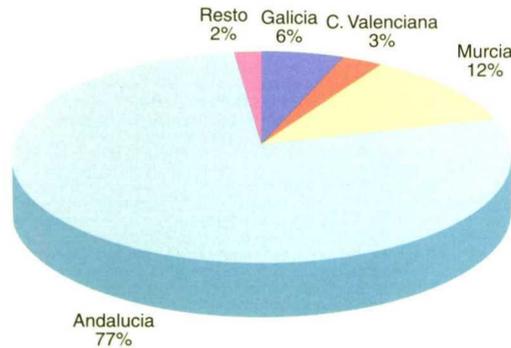
vernaderos siguen dos direcciones: una es practicar reformas en el tipo parral que requieren inversiones menores, y la segunda es el cambio completo hacia modelos más elaborados. Con independencia de la evolución seguida por los sistemas de cultivo, desde los años 70 hasta el momento actual, tanto la edad media de los invernaderos como sus características han experimentado cambios muy significativos (Caballero y Fernández-Zamudio, 2006). Según el trabajo de Molina et al. (2003), un 20% de la superficie de invernaderos de Almería tiene una antigüedad inferior a cinco años y anteriores a 1983 sólo hay una proporción del 1,55%. Respecto a la estructura, mientras que el tipo más sencillo "el plano" ha sido el que ha ocupado la mayor parte de la superficie hasta 1983, a partir de 1998 la mayor proporción de la superficie pasó a ocuparla el denominado "raspa y amagado". Otro elemento esencial en los invernaderos es la instalación de riego. El método de riego que se utiliza es el riego por goteo con el que además es frecuente la incorporación de nutrientes junto con el agua de riego.

Construir mejores invernaderos en los que los equipos e instalaciones hagan posible una mejor regulación del clima y el control automático de otros factores como el riego y la fertilización, de modo que permitan que el cultivo produzca en unas condiciones más favorables para obtener un alto rendimiento y mayor calidad de la cosecha (Martínez et. al., 2002), es un objetivo actual de la horticultura intensiva.

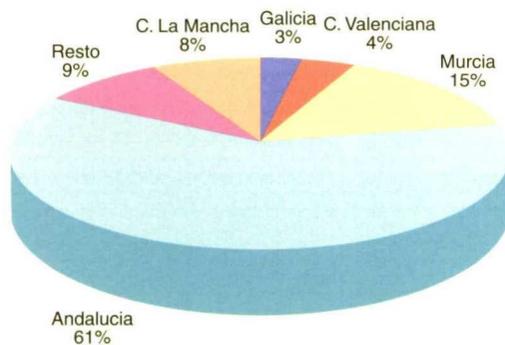
El control activo de las variables ambientales es en definitiva lo que define a una agricultura de alta productividad. Los más sofisticados permiten además el enriquecimiento del aire con CO<sub>2</sub>, conveniente para mantener al menos los niveles existentes en el aire exterior, con el fin de incrementar la actividad fotosintética. La fertilización carbónica se inició hace más de 25 años y hoy día ha llegado a unos niveles de desarro-

**Figura 7:**

**Distribución de la superficie producción pimiento en invernadero por CCAA. Año 2005.**

**Figura 8:**

**Distribución del volumen de producción pimiento por CCAA. Año 2005.**



llo muy satisfactorios. Como ejemplo, en el cultivo del tomate con niveles de aplicación de 500 a 1.000 ppm durante 500 a 750 horas año, se aportan cantidades de CO<sub>2</sub> de 3 a 6 kg/m<sup>2</sup> y se consiguen incrementos de producción de 2,5 kg/m<sup>2</sup> (Caballero y Fernández-Zamudio, 2006). Según Sánchez-Guerrero (1999) y para una experiencia desarrollada en Almería los resultados obtenidos indican que con una concentración de CO<sub>2</sub> de 700 ppm con las ventanas cerradas, y similar a la existente fuera del invernadero, si estaban abiertas, la producción de pepino de invierno aumentó entre el 12 y el 26%. En el cultivo de judía en invierno el rendimiento creció el 17% y en el ciclo de primavera el 12%.

También es frecuente la tendencia actual hacia el cultivo en sustrato. Aunque predomina el cultivo en suelo, los sistemas sin suelo están aumentando y su expansión es significativa. En Almería representan el 20% de la superficie de invernaderos (en torno a 26.958 ha en 2004, Fernández y Pérez 2004, Molina et al. 2003). Una proporción similar de invernaderos en cultivo en sustrato se encuentra en las provincias de Alicante y Murcia, localizadas en la zona del Campo de Cartagena, Mazarrón y Águilas. La implantación del cultivo sin suelo en España se inició a partir del año 2000. La implantación y desarrollo de los invernaderos en general a partir de 1970.

España por sus condiciones naturales y otras características estructurales presenta en principio y a priori una posición muy competitiva en el sector hortícola. No obstante, las exigencias en calidad, sanidad, trazabilidad, respeto al medio ambiente, etc., obligan a una continua remodelación de las estructuras productivas. También la concurrencia en mercados europeos de productos procedentes de otros países mediterráneos con mano de obra más barata fuerza a la adopción de tecnología. La liberalización de los mercados y el continuo descenso de los precios abogan por competir en calidad, por ofertar productos fuera de la temporada y por estar en el mercado en condiciones muy competitivas (Fernández-Zamudio et. al., 2006). Al final son los propios mercados los que marcan la elección de variedades y algunas de éstas exigen una mayor tecnología para su producción.

#### Para saber más...

- Greenhouse horticulture in Almeria. Autor/es: Costa, J.m. & Heuvelink, E. Precio: 34.26 euros. Ref: 4027 [www.horticom.com/bookshop](http://www.horticom.com/bookshop)

- El artículo completo incluidas las tablas 4a (distribución geográfica de plantas y flores ornamentales) y 4b (distribución de la superficie de plantas y flores ornamentales) se puede consultar en [www.horticom.com?69238](http://www.horticom.com?69238)