



IFAPA

El sistema de producción hortícola protegido de la provincia de Almería

M. Carmen García García
Antonio J. Céspedes López
Jerónimo J. Pérez Parra
Pilar Lorenzo Mínguez
editores



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

**El sistema de producción
hortícola protegido
de la provincia de Almería**

El sistema de producción hortícola protegido de la provincia de Almería

María del Carmen García García
Antonio J. Céspedes López
Jerónimo J. Pérez Parra
Pilar Lorenzo Mínguez
(editores)



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

El estudio *El sistema de producción hortícola protegido de la provincia de Almería* ha sido realizado en el marco del proyecto TRANSFORMA del IFAPA «Desarrollo Sostenible en cultivos hortícolas protegidos» (PP. TRA.TRA.2013.011. Fondos FEDER y FSE).

El sistema de producción hortícola protegido de la provincia de Almería

© 2016 del texto y las imágenes que se reproducen (excepto mención expresa): los autores

© 2016 de la edición: IFAPA

Edita: IFAPA

Coordinación: M.C. García-García

Editores: M.C. García-García, A.J. Céspedes López, J.J. Pérez Parra y P. Lorenzo Mínguez

Autores: M.C. García-García, A.J. Céspedes, P. Lorenzo, J.J. Pérez-Parra, M.C. Escudero, M.C. Sánchez-Guerrero, E. Medrano, E. Baeza, J.C. López, J.J. Magán, M.D. Fernández, S. Parra, D.E. Meca, J.C. Gázquez, R. García y C. Pérez

ISBN-13: (pendiente de asignación)

Depósito Legal: (pendiente de asignación)

Diseño y maquetación: Beatriz Martínez Belmonte (Grupo Cooperativo Cajamar)

Fecha de publicación: julio de 2016

IFAPA no se responsabiliza de la información y opiniones contenidas en esta publicación, siendo responsabilidad exclusiva de sus autores.

© Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la edición de su contenido por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, electrónico o mecánico, especialmente imprenta, fotocopia, microfilm, offset o mimeógrafo, sin la previa autorización escrita de los titulares del Copyright.

ÍNDICE

Presentación	09
Capítulo 1. El estudio	11
<i>M.C. García-García, A. Céspedes y M.C. Escudero</i>	
1.1. Antecedentes	11
1.2. Objetivos	12
1.3. Metodología	12
1.4. Bibliografía	17
Capítulo 2. Caracterización de la explotación hortícola protegida	19
<i>M.C. Escudero, A. Céspedes y M.C. García-García</i>	
2.1. Caracterización del productor	19
2.2. Formación	22
2.3. Equipo informático	26
2.4. Asesoramiento técnico.....	28
2.5. Determinaciones analíticas.....	30
2.6. Comercialización y calidad	32
2.7. Contabilidad y registro documental.....	36
2.8. Resíduos agrarios.....	37
2.9. Problemas.....	40
2.10. Mejoras	41
2.11. Seguros agrarios.....	43
2.12. Caracterización general de las explotaciones	46
2.13. Régimen de tenencia de las fincas y continuidad.....	50
2.14. Elementos de la finca.....	52

ÍNDICE

Capítulo 3. Invernaderos..... 59

P. Lorenzo, M.C. Sánchez-Guerrero, E. Medrano, E. Baeza, J.C. López, J. J. Magán, M.D. Fernández y J. Pérez-Parra

- 3.1. Estructuras..... 59
- 3.2. Materiales 68
- 3.3. Equipamiento para el control de clima y la protección del cultivo 79
- 3.4. Preparación del suelo 89
- 3.5. Equipamiento para riego y fertilización 100
- 3.6. Bibliografía 105

Capítulo 4. Medios de protección de cultivos, mano de obra y maquinaria..... 107

M.C. García-García y S. Parra

- 4.1. Productos fitosanitarios..... 107
- 4.2. Control biológico 110
- 4.3. Desinfección de suelos 111
- 4.4. Mano de obra..... 114
- 4.5. Maquinaria 119

Capítulo 5. Cultivos 125

D.E. Meca, J.C. Gázquez, R. García, C. Pérez y M.C. García-García

- 5.1. Tomate (*Solanum lycopersicum*)..... 127
- 5.2. Pimiento (*Capsicum annuum*)..... 137
- 5.3. Sandía (*Citrullus lannatus*)..... 143
- 5.4. Melón (*Cucumis melo*) 148
- 5.5. Calabacín (*Cucurbita pepo*) 154
- 5.6. Pepino (*Cucumis sativus*) 159
- 5.7. Judía verde (*Phaseolus vulgaris*)..... 165
- 5.8. Berenjena (*Solanum melongena*) 169
- 5.9. Intensidad de cultivo y alternativas 176
- 5.10. Bibliografía 179

PRESENTACIÓN

El sector hortícola de Almería es vanguardia de la agricultura a nivel mundial por la continua introducción de técnicas y equipamientos resultante de los trabajos de investigación e innovación de los centros públicos y privados de esta provincia.

Entre estas entidades de I+D+i se encuentran la Fundación Cajamar y el Instituto de Investigación y Formación Agraria, Pesquera y de la Producción Ecológica de la Junta de Andalucía, que han colaborado en la realización del estudio sobre 'El sistema de producción hortícola protegido de Almería'.

En este nuevo trabajo se realiza una exhaustiva descripción de la horticultura de invernadero, fruto del interés de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía por conocer la evolución tecnológica del sector hortícola de Almería.

Gracias a la colaboración de la Fundación Cajamar y a estudios similares promovidos con anterioridad por ambas instituciones, se ha logrado documentar la evolución y tendencias tecnológicas más recientes del sistema de producción de hortalizas protegidos de la provincia de Almería.

Esta publicación forma parte del proyecto 'TRANSFORMA-Desarrollo sostenible en cultivos hortícolas protegidos', que viene ejecutando el Instituto de Investigación y Formación Agraria, Pesquera y de la Producción Ecológica, como herramienta de transferencia de conocimiento y tecnología a los profesionales del sector.

La publicación se estructura en cinco capítulos. El primero, que introduce el proceso de elaboración y la metodología empleada en este estudio, el segundo trata la caracterización de las explotaciones hortícolas y sus titulares. Los temas relativos al invernadero son desarrollados en el tercer capítulo, incluido el equipamiento para el control de clima y el riego. En el cuarto, quedan reflejados los medios de protección de cultivos, la mano de obra y la maquinaria y por último, se analizan los cultivos hortícolas representativos del sistema productivo de invernadero de la provincia.

La descripción de las importantes tendencias dirigidas al desarrollo tecnológico del sistema de producción hortícola protegido de Almería, podemos encontrarla a través de indicadores. Estos indicadores reflejan la consolidada revolución verde mediante el control biológico de plagas,

la adopción generalizada de las diferentes certificaciones de calidad, un manejo del suelo respetuoso, un mayor nivel formativo de los profesionales del sector, un empleo generalizado de las analíticas de agua, suelo, foliares y fitopatológicas, y un fortalecimiento del asesoramiento técnico a las explotaciones entre las cuestiones más relevantes.

En definitiva, con esta publicación hemos pretendido mostrar la evolución experimentada en los últimos años y las metas emprendidas por las empresas hortícolas almerienses, para garantizar su competitividad futura.

Carmen Ortiz Rivas

Consejera de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural

Capítulo 1. El estudio

M.C. García-García^a, A. Céspedes^b y M.C. Escudero^b

^aIFAPA-CAPDER-Junta de Andalucía
y ^bEstación Experimental de Cajamar 'Las Palmerillas'

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Objetivos
- 1.3. Metodología
- 1.4. Bibliografía

1.1. Antecedentes

El conocimiento de la estructura y características que forman nuestro sistema productivo es una demanda latente y continua por parte de los agentes que lo integran. Se necesita un trabajo exhaustivo previo y la colaboración de quienes son el núcleo del sistema para sacar a la luz los datos considerados más importantes de la innumerable cantidad de variables que se pueden encontrar en una explotación hortícola. El análisis de esta información en distintos momentos del tiempo nos permite observar los cambios producidos, la situación actual y las tendencias que se prevén de cara al futuro. Con este objetivo se comenzó un trabajo, durante la campaña 1999/2000 en la que se realizó una encuesta para caracterizar el sistema de producción de la horticultura protegida almeriense. Los resultados de la encuesta se materializaron en la primera publicación, editada por la Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería (FIAPA), 'Estudio de la demanda de inputs auxiliares: producción y manipulación en el sistema productivo hortícola almeriense', en el año 2001, con la colaboración de la Universidad de Almería y la Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas». En el

año 2009 se editó la segunda publicación de este estudio, donde FIAPA y la Estación Experimental de Cajamar 'Las Palmerillas' volvieron a analizar la campaña 2006/2007, exponiendo sus resultados en la publicación titulada 'Caracterización de la explotación hortícola protegida de Almería'.

En la actualidad, el IFAPA, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, perteneciente a la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía, ha tomado el testigo de continuar con la actualización cronológica de esta valiosa serie de datos. De nuevo teniendo como colaborador a la Estación Experimental de Cajamar 'Las Palmerillas', se ha realizado este último estudio durante la campaña 2012/2013, cuyos resultados quedan plasmados en la presente publicación, que permite contrastar tres imágenes, a lo largo de un periodo de 14 años, y contemplar la evolución experimentada, mostrándose así, con los cambios y movimientos efectuados en el sistema hortícola, los factores que han sido claves para su desarrollo.

1.2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo ha sido caracterizar el sistema de producción de la horticultura protegida almeriense durante la campaña 2012/2013, mediante el análisis de los parámetros que tipifican las explotaciones que conforman dicho sistema. Se abordan cuestiones relativas a la estructura de las explotaciones y su gestión, incluyendo una descripción detallada de las fincas y de los elementos que las constituyen, con particular énfasis en el invernadero y su equipamiento tecnológico. Igualmente, se persigue incrementar la serie cronológica de la información.

1.3. Metodología

El espacio muestral es la provincia de Almería, concretamente las comarcas con mayor porcentaje de superficie invernada, Campo de Dalías y Campo de Níjar-Bajo Andarax.

El método utilizado ha sido una estratificación con afijación proporcional por comarcas, según superficie invernada y especie hortícola cultivada (Tabla 1). Para evitar el sesgo que pudiera inducir el tipo de comercialización utilizada por cada productor, se han seleccionado a los mismos en base al ranking de las 25 mayores comercializadoras de las comarcas estudiadas y proporcionalmente al volumen comercializado.

El número total de encuestas realizado asciende a 450 y se determinó por exceso, suponiendo un muestreo estratificado por municipios con afijación proporcional, fijando un error absoluto máximo $e=0.05$, y un nivel de significación del 95 % ($\alpha=0,05$). La unidad básica para la obtención de información es la explotación.

La superficie física de la distribución de los invernaderos por municipios o comarcas se ha obtenido del informe «Cartografía de invernaderos en el litoral de Andalucía Oriental» Campaña 2012 de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Los datos que se utilizaron en las encuestas anteriores se obtuvieron de la publicación *Estudio Multitemporal sobre la evolución de la superficie invernada en la Provincia de Almería* (Sanjuán, 2004) de la Fundación para la Investigación Agraria en la provincia de Almería (FIAPA) y la publicación *Detección de la superficie invernada en la provincia de Almería a través de imágenes Aster* (Sanjuán, 2007) FIAPA.

La superficie invernada desde la campaña 2006/2007 a la 2011/2012 ha pasado de 25.983 ha a 28.576 ha. Se ha producido un incremento de casi el 10 %. Los municipios que más han crecido han sido Níjar, El Ejido, Berja y Adra.

Los datos se han obtenido mediante la realización de encuestas en campo a los productores. Las encuestas están basadas en un cuestionario estructurado en dos bloques. El primer bloque recoge datos generales del productor (19 preguntas) y, el segundo, datos relativos a la explotación: 55 preguntas de la explotación como tal, 53 sobre maquinaria, 37 sobre la finca, 13 sobre cada cultivo plantado en la campaña 2012/2013 y 42 sobre cada uno de los invernaderos; un total de 219 preguntas situándonos en el más sencillo de los escenarios, esto es, una finca con un solo invernadero y un único cultivo.

Tabla 1.1. Superficie invernada por municipio de las campañas 2002/2003, 2006/2007 y 2011/2012 y la variación registrada entre las dos últimas campañas

Municipio	Sup. invernada Campaña 2002/2003 (ha)	Sup. invernada Campaña 2006/2007 (ha)	Sup. invernada Campaña 2011/2012 (ha)	Var. 2006/2007 2011/2012 (%)
El Ejido	11.891	11.210	12.215	9,0
Níjar	3.693	3.850	4.941	28,3
Almería	2.251	2.340	2.208	-5,6
Vícar	2.181	1.790	1.834	2,5
Roquetas de Mar	2.091	1.810	1.899	4,9
La Mojonera	1.452	1.230	1.356	10,2
Berja	919	1070	1.473	37,7
Adra	895	940	1.336	42,1
Dalías	334	270	345	27,8
Pulpí	221	202	184	-8,9
Cuevas de Almanzora	214	185	234	26,5
Víator	182	240	106	-55,8
Antas	175	40	45	12,5
Pechina	145	210	146	-30,5

La distribución de encuestas realizadas por comarcas fue la de la Tabla 1.2.

Tabla 1.2. Superficie invernada por comarca y número de encuestas realizadas

Comarca	Sup. invernadero (ha)	Superficie (%)	Núm. de encuestas	Encuestas (%)
Campo Dalías	20.457	71,6	326	72,4
Bajo Andarax-Campo de Níjar	7.549	26,4	124	27,6
Bajo Almazora	570	2,0		

La superficie muestreada a nivel de explotación ha sido 1.105,1 ha que totaliza 960,2 ha de superficie protegida, el 3,4 % de la superficie total protegida de la provincia.

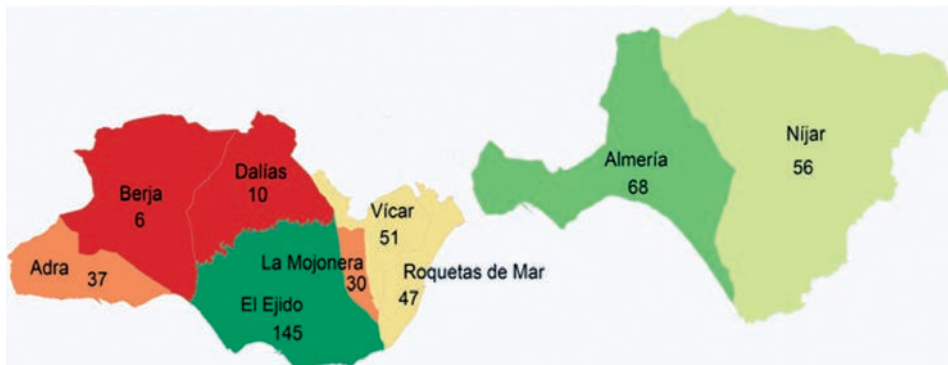


Figura 1.1. Distribución del número de encuestas por municipios

Tratamiento de la información

El almacenamiento de la información se realizó en un fichero de datos de Microsoft Access adaptada a las necesidades de la encuesta. Para facilitar la introducción de la información se adaptó la aplicación «CAT2006» a la estructura del nuevo cuestionario «CAT2013».

Los datos almacenados de la encuesta se depuraron y homogeneizaron. La información se obtuvo a través de consultas realizadas sobre el fichero de Microsoft Access. Los gráficos y el tratamiento estadístico de la información se realizaron con las aplicaciones Microsoft Access y Microsoft Excel.



Figura 1.2. Aplicación CAT 2013

Encuesta

Encuesta: Productor I | Productor II | Fincas | Mejoras y Problemas

01 | 01011081113

Tipo de persona: P. física
 Sexo: V | Edad: 27 | Años de experiencia: 9 | Nº Fincas: 1 | Sup. Exp. (ha): 1,60

Formación: Sin estudios | Rama: | Estudios universitarios: | Curso de aplicación de plaguicidas | Curso de Incorporación a la empresa Agraria

Cursos de actualización

Fuentes de información
 Jornadas | Revistas | Televisión | Técnicos
 Radio | Internet | Redes sociales | Agricultores

Posee PC ¿Cuántos? 1 | Tiene acceso a internet | En casa | En finca | En locutorio | Tiene smartPhone
 Para que lo utiliza: Precios, Clima

Comercialización

Tipo	Nombre	Relación
Cooperativa		Socio

¿Es socio de una Cooperativa de Consumo?
 ¿Tiene asesoramiento técnico? Puntualmente
 ¿Cuántos Técnicos le asesoran? 1
 Técnico habitual de: Comercializadora

¿En que temas le asesora el técnico?
 Riego | Fertilización | Plagas | Control biológico | Tratamientos | Otro:

Le consulta para: Cambio de plástico | Cambio de estructura | ¿Qué mejoraría? Nada

¿Su producción tiene certificación de calidad? | ¿Conoce que tipo de certificación?
 UNE 155001 | Globalgap | BRC | Prod. integrada | Agr. ecológica | Otro:

¿Suscribe seguros? | ¿Qué asegura?

Contabilidad (Gastos e ingresos) A | Reg. Fitosanitarios T | Reg. Fertilizantes T | Cuaderno explotación T

¿Ha recibido ayu. mej. de su expl. en últimos 5 años? | Para/Motivo: Fondos operativos mantenimiento d

Análisis
 Agua | Sol. Nutritiva | Drenaje | Suelo | Folar | Fitopatológico

Residuos agrícolas
 ¿Tiene cont. de residuos? | Tipo: Abiertos | ¿Qué hace con r. plásticos? Vertedero | ¿Qué hace con r. vegetales? Vertedero
 ¿Qué hace con los r. de fitosanitarios? Cooperativa | ¿Qué hace con los r. sustratos?

Guarda Productor 1

Figura 1.3. Pantalla de la captura de datos del programa

1.4. Bibliografía

- CÉSPEDES, A.J.; GARCÍA-GARCÍA, M.C.; PÉREZ-PARRA, J.J. y CUADRADO, I.M. (2009): *Caracterización de la explotación hortícola protegida almeriense*. FIAPA; pp. 178.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE (2013): *Cartografía de invernaderos en el litoral de Andalucía Oriental. Campaña 2012*; pp. 21.
- PÉREZ-PARRA, J.J. y CÉSPEDES, A.J. (2001): «Análisis de la demanda de inputs para la producción en el sector de cultivos protegidos de Almería»; *Estudio de la demanda de inputs auxiliares: producción y manipulación en el sistema productivo agrícola almeriense*. Almería, FIAPA; pp. 1-102.

SANJUÁN, J. F. (2004): *Estudio multitemporal sobre la evolución de la superficie invernada en la provincia de Almería por términos municipales desde 1984 hasta 2004. Mediante teledetección de imágenes thematic mapper de los Satelites LandSat V y VII*. Almería, Fundación para la Investigación Agraria de la Provincia de Almería (FIAPA).

SANJUÁN, J. F. (2007): *Detección de la superficie invernada en la provincia de Almería a través de imágenes ASTER*. Almería, Fundación para la Investigación Agraria de la Provincia de Almería (FIAPA).

Capítulo 2. Caracterización de la explotación hortícola protegida

M.C. Escudero^a, Antonio Céspedes^a y M.C. García-García^b

^aEstación Experimental de Cajamar 'Las Palmerillas'
e ^bIFAPA-CAPDER-Junta de Andalucía

- 2.1. Caracterización del productor
- 2.2. Formación
- 2.3. Equipo informático
- 2.4. Asesoramiento técnico
- 2.5. Determinaciones analíticas
- 2.6. Comercialización y calidad
- 2.7. Contabilidad y registro documental
- 2.8. Resúdos agrarios
- 2.9. Problemas
- 2.10. Mejoras
- 2.11. Seguros agrarios
- 2.12. Caracterización general de las explotaciones
- 2.13. Régimen de tenencia de las fincas y continuidad
- 2.14. Elementos de la finca

2.1. Caracterización del productor/a¹

Cuando hablamos de agricultura, y sobre todo si hacemos referencia a nuestra provincia, el principal valor a destacar es la persona que realiza esta labor: el productor/a; por lo que comenzaremos haciendo una breve descripción de las principales características que determinan esta figura, ya que ello influirá directamente en el resto de conceptos en los que nos vamos a centrar.

¹ El uso en todo momento de los términos agricultor y productor han sido utilizados genéricamente e incluyendo, por tanto, a agricultoras y productoras.

En la imagen obtenida a raíz de la encuesta realizada en la campaña 2012/2013, se observa un porcentaje de productores del género masculino del 88,9 %, correspondiendo el 11,1 % restante al femenino; habiéndose reducido en 1,5 % las mujeres productoras respecto a los datos de la campaña 2005/2006.

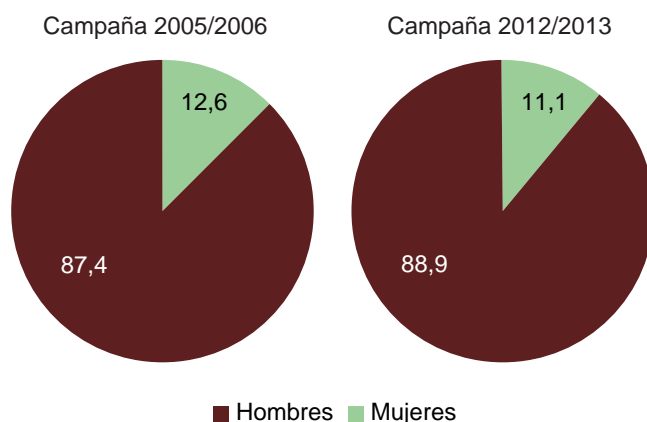


Gráfico 2.1. Distribución porcentual de productores según el sexo

En cuanto a la edad, el productor y la productora más jóvenes tienen 20 y 29 años respectivamente, alcanzando los de mayor edad, en ambos casos, los 65. La población es joven, aunque se aprecia con el paso del tiempo un ligero envejecimiento, el grupo de productores de más de 45 años ha pasado de representar casi el 35 % en la campaña 1999/2000 al 45 % en la de 2012/2013, como se puede observar en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Distribución porcentual de los productores por grupos de edad

Edad	Campaña 1999/2000 (%)	Campaña 2005/2006 (%)	Campaña 2012/2013 (%)
15-25	4,5	4,3	1,6
26-35	31,5	24,7	17,0
36-45	29,1	33,5	36,5
46-55	22,4	22,7	31,1
56-65	11,0	13,2	13,9
> 65	1,4	1,6	

La edad media del productor se sitúa en 44,3 años, siendo la desviación típica de 9,6; la mediana de 44 años y la moda, 45. La mujer productora tiene una edad media de 46,4 años, con una desviación típica de 9; mediana de 45 años y dos valores en los que su edad se repite con mayor frecuencia, 48 y 52 años.

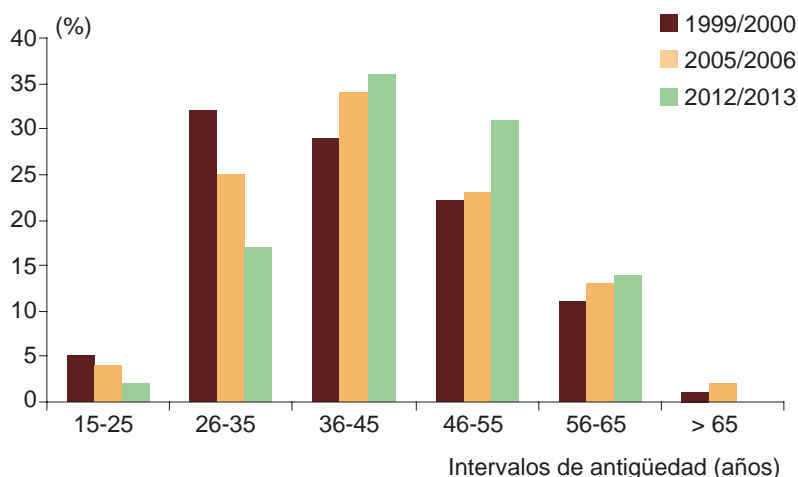


Gráfico 2.2. Distribución porcentual de los productores según la edad

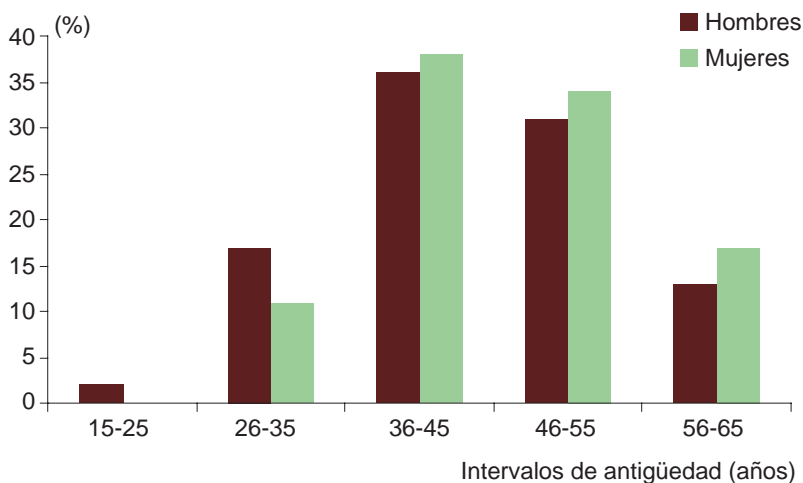


Gráfico 2.3. Distribución porcentual de los encuestados por grupos de edad y sexo

En la encuesta de la campaña 2005/2006 se constataba que los varones accedían a la titularidad de la explotación a una edad más temprana que las mujeres. En la encuesta 2012/2013 no se abordó esa cuestión, aunque la experiencia media de los productores por sexo concluye que los varones cuentan con una experiencia media de $22,8 \pm 11$ años y las mujeres $21,5 \pm 11,6$ años. La distribución de los años de experiencia por grupos de edad y sexo se recoge en el Gráfico 2.4.

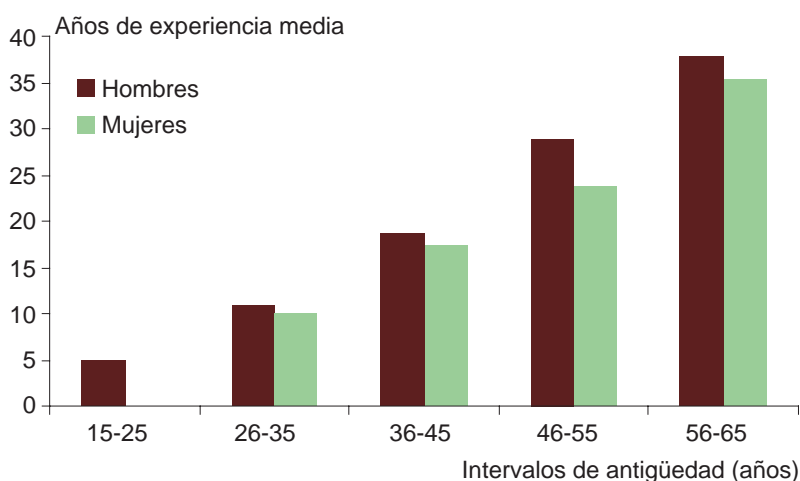


Gráfico 2.4. Distribución de la experiencia media por grupos de edad y sexo (campaña 2012/2013)

2.2. Formación

La mayoría de la población dedicada a la agricultura, el 81,2 %, ha recibido algún tipo de formación oficial. Con respecto a la anterior encuesta, campaña 2005/2006, se ha producido un incremento en los estudios realizados por este sector de la población en cada uno de los niveles educativos: los productores que han acabado EGB o ESO han aumentado un 4 %; un 4,7 % los que han terminado FP o CF; un 4,2 % bachillerato y 1,8 % superan el porcentaje que han realizado estudios universitarios respecto a la campaña analizada en la publicación anterior. De igual forma, se ha reducido en 14,7 % los que no han finalizado la enseñanza obligatoria, grupo que cuenta con una media de edad de 51,5.

Los porcentajes correspondientes a cada nivel se pueden observar en el Gráfico 2.5.

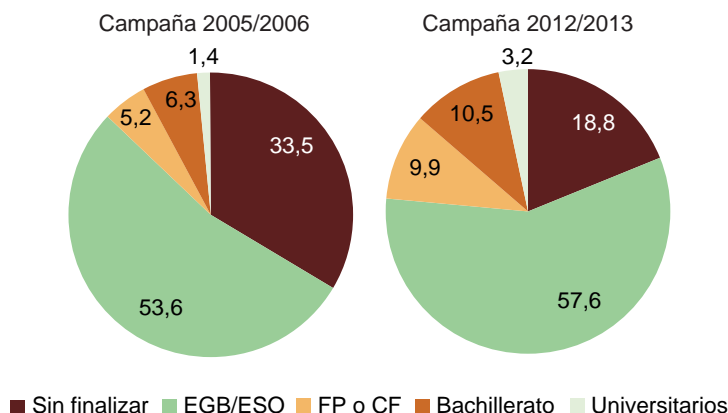


Gráfico 2.5. Distribución porcentual de los niveles de formación de los productores

Como se ha comentado en el apartado 2.1., los productores, en general, se han ido incorporando cada vez más tarde al trabajo en la explotación agrícola, lo cual puede ser consecuencia de que durante los años en los que son más jóvenes, están dedicándose a su formación, terminando los estudios reglados en cada uno de los niveles. Por otra parte, una vez concluido el periodo formativo y debido a la dificultad que encuentra este segmento de la población para su inserción en el mercado laboral, algunos de ellos, encuentran en la agricultura una alternativa de empleo. Ambos aspectos, además de provocar un retraso en la edad de incorporación de los productores a la actividad agrícola, repercuten directamente en un mayor nivel educativo del sector agrícola almeriense.

Además de la formación a la que acabamos de hacer referencia, existe una cualificación específica y necesaria (en ocasiones obligatoria) para aquellos que se quieren dedicar profesionalmente a la actividad agrícola en la provincia.

2.2.1. Curso de incorporación a la empresa agraria (CIEA)

Es un curso cuyo objetivo es facilitar conocimientos técnicos y empresariales a los productores que se inician en esta actividad y que es exigido como condición necesaria para los agricultores o agricultoras jóvenes que quieren acceder a las ayudas de primera instalación y/o modernización de explotaciones.

De los productores encuestados, el 20,2 % han realizado este curso.

2.2.2. Curso de aplicador de productos fitosanitarios (CAPF)

Este curso permite la obtención del carné de manipulador de productos fitosanitarios, que según el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, establece la regulación de la expedición del mismo para las actividades relacionadas con la utilización de productos fitosanitarios y biocidas.

El 89,3 % de la muestra ha realizado este curso y, por tanto, obtenido el carné de aplicador. El porcentaje de productores que han realizado este curso es mucho más elevado que el de los que han realizado el curso de incorporación a la empresa agraria, lo que se explica por el carácter obligatorio del primero.

Tabla 2.2. Porcentaje de productores que han realizado los cursos de formación CIEA y CAPT (por campañas)

Cursos	Campaña 2005/2006 (%)	Campaña 2012/2013 (%)
CIEA	16,2	20,2
CAPF	62,0	89,3

2.2.3. Otros cursos

Aparte de los descritos, existen otros cursos que permiten al productor adquirir conocimientos en un área determinada de su interés, los cuales tienen una duración generalmente inferior a 30 horas. Este carácter monográfico y su corta duración los hacen muy interesantes. En la tabla 2.3 se recoge la relación de cursos de carácter monográfico que manifiestan haber realizado los productores.

El 38,7 % de los productores ha realizado alguno de estos cursos, cifra que supone un incremento respecto a la encuesta anterior de un 15 %. El cambio puede radicar en los cursos sobre control biológico puesto que un 27,1 % de los productores han realizado alguno. Uno de los hechos más destacados entre la encuesta 2005/2006 y la de 2012/2013 fue la incorporación masiva del control biológico, ese nivel de implantación necesitó de un importante respaldo informativo y formativo.

Por término medio, el número de cursos realizados por los productores que ha utilizado esta opción formativa es de 1,8 cursos por productor.

Tabla 2.3. Distribución porcentual de los cursos monográficos que han realizado los productores

Sección	Cursos	Productores (%)
Agua y nutrición	Fertirrigación	13,1
Protección de cultivos	Control biológico	27,1
	Plagas y enfermedades	9,8
Técnicas y estrategias de cultivo	Clima	6,4
	Manejo de cultivo	0,4
	Producción integrada	2,0
Comercialización	Manipulador de alimentos	1,7
Nuevas tecnologías	Informática	0,4
	Ofimática	0,4
	Internet	0,2
Conductor de vehículos y maquinaria	Carretillas	1,6
	Tractor	0,4
	CAP	0,2
Cursos varios	PRL, primeros auxilios, RRHH, etc.	4,7

** CAP es un certificado de aptitud profesional que se requiere con carácter obligatorio a los conductores de transporte de viajeros desde el 11 de septiembre de 2008 y a los conductores de transporte de mercancías desde el 11 de septiembre de 2009, sin el cual no pueden realizar la actividad profesional del transporte.*

Por último, cabe referir las vías que utilizan los productores para estar informados y mantenerse actualizados: internet, jornadas, revistas, radio, televisión o redes sociales; son usadas como fuentes de información en el orden en el que se han enumerado. Internet es utilizada por el 42,7 % de los productores y la asistencia a jornadas la realiza un 35,1 % de los mismos.

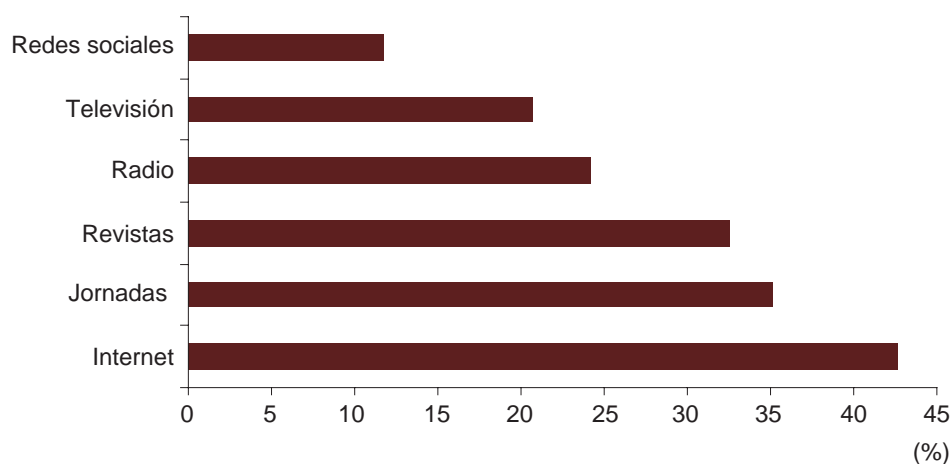


Gráfico 2.6. Sistemas utilizados por los productores para mantenerse informados

Si comparamos este estudio con el que se realizó en la campaña 1999/2000, se puede observar que el cambio más importante se ha producido en Internet, que ha pasado del 0,4 % al 42,7 %, siendo después del asesor técnico la vía más importante de información.

2.3. Equipamiento informático

A partir de los datos obtenidos en la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares realizada por el Instituto Nacional de Estadística, observamos que en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en el año 2014, hubo más usuarios de Internet (71,2 %) que de ordenador (66,3 %), lo que implica que muchos de los productores accedieron a Internet mediante otros dispositivos distintos del ordenador, como puede ser el teléfono móvil, tablet, consola, e-book, etc. No obstante, esta Comunidad es de las que menos utiliza las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), encontrándose únicamente por debajo Extremadura y Galicia en el uso de Internet, y Extremadura y Melilla en la utilización de ordenador. Los primeros lugares son ocupados por Ceuta y Comunidad de Madrid (84,8 y 84,2 % respectivamente) en el primer caso y por la Comunidad de Madrid (81,7 %) en el segundo.

Si nos centramos en la provincia de Almería, el 73,1 % de los encuestados dicen disponer de un ordenador, frente al 26,9 % que no lo tiene.

Este porcentaje se ha incrementado en 21,6 % respecto a la encuesta anterior, lo cual es razonable debido a la mayor dependencia que existe de estos equipos en la sociedad en general. Sin embargo, en este sector de la horticultura de Almería y según nuestro estudio no se reproducen los datos obtenidos por el INE, ya que hay un mayor número de productores en posesión de ordenador que con acceso a Internet, porcentaje que asciende al 69,6 %; aunque la diferencia entre ambos es muy reducida. Como se ha puesto de manifiesto con anterioridad, el acceso a Internet ha crecido fuertemente, un 42,7 %, por lo que es de esperar que en breve se alcance la media nacional.

Por tramos, el 100 % de los productores que tienen ordenador se encuentran entre los 39 y 49 años de edad y, de los que tienen acceso a internet la edad media es de $42,4 \pm 8,9$ años frente a los productores que no tienen acceso a internet con una media de edad de $48,9 \pm 9,5$ años. Por sexo el 72,9 % de las productoras tienen acceso a internet frente al 68,6 % de los productores de sexo masculino.

La mayoría de los productores disponen de un único ordenador; aunque hay un porcentaje elevado que cuentan con dos de ellos e incluso con 3 (algunos tienen hasta más ordenadores), lo que les permite utilizar uno de ellos en su vivienda y tener otro u otros disponibles en la finca o fincas, de forma que les facilite el desempeño de la actividad productiva al ser utilizado/s en funciones propias de la explotación.

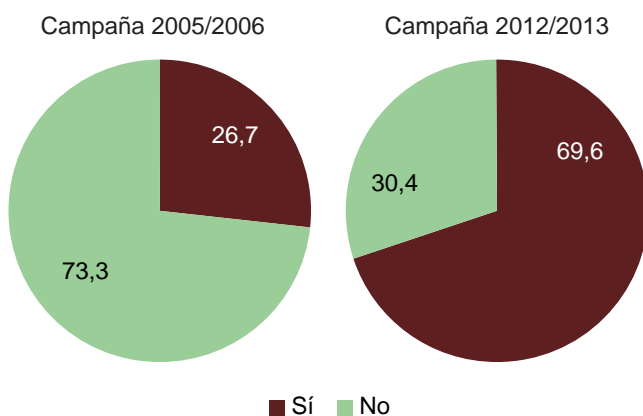


Gráfico 2.7. Comparación de la distribución porcentual de los productores que tienen acceso a Internet por campañas

El *Smartphone* es un dispositivo relativamente nuevo dentro de las tecnologías de la información y de la comunicación, aparece en 2007 junto con la aparición de la primera generación del Iphone®. El nivel de implantación para este tipo de dispositivos es bastante alto, un 68,2 % de los productores lo tienen. La principal ventaja de este tipo de dispositivos es el acceso a la información de un modo inmediato y en cualquier lugar. Entre los productores que tienen Smartphone, solo el 2,6 % de ellos lo utilizan como teléfono convencional, en la mayoría de los casos por falta de conocimiento en el manejo de otras aplicaciones. El resto, el 97,4 % lo utiliza además de para realizar llamadas telefónicas como vía de acceso a la información y redes sociales a través de Internet. Entre los temas que más preocupan figuran los precios y el clima, para los cuales ya hay aplicaciones disponibles.

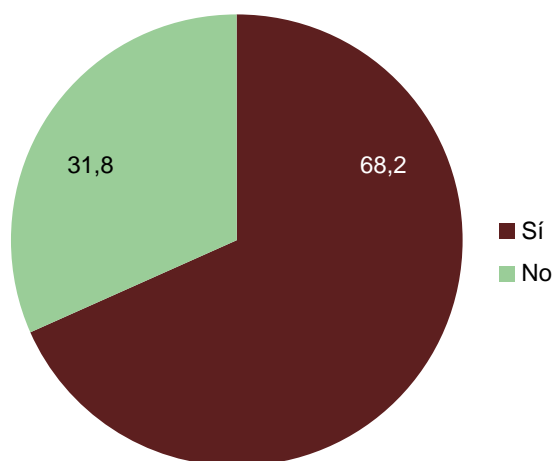


Gráfico 2.8. Productores con *Smartphone*. En porcentaje

La edad media de los productores que manifiestan tener un *Smartphone* es de 41,8 años frente a la de 49,8 años que no lo tienen.

2.4. Asesoramiento técnico

Desde sus inicios, la agricultura almeriense importó algunos aprendizajes del exterior, entre los que se encuentra el hecho de contar con un soporte técnico importante que les ayude en la toma de decisiones, con el objeto de elevar el nivel de producción y la calidad de la misma. En la se-

gunda publicación de este libro se explicó la evolución que había seguido el asesoramiento técnico en el modelo hortícola almeriense, encontrándose en la actualidad asesorados los productores, en primer lugar, por los técnicos de la comercializadora y, en segundo lugar, por los del almacén de suministros. En ocasiones se solicita asesoramiento a ambos, por lo que entre los dos ocupan algo más del 95 % del asesoramiento recibido; aunque algunos de ellos consultan también a otros técnicos, principalmente a profesionales externos que trabajan por cuenta propia.

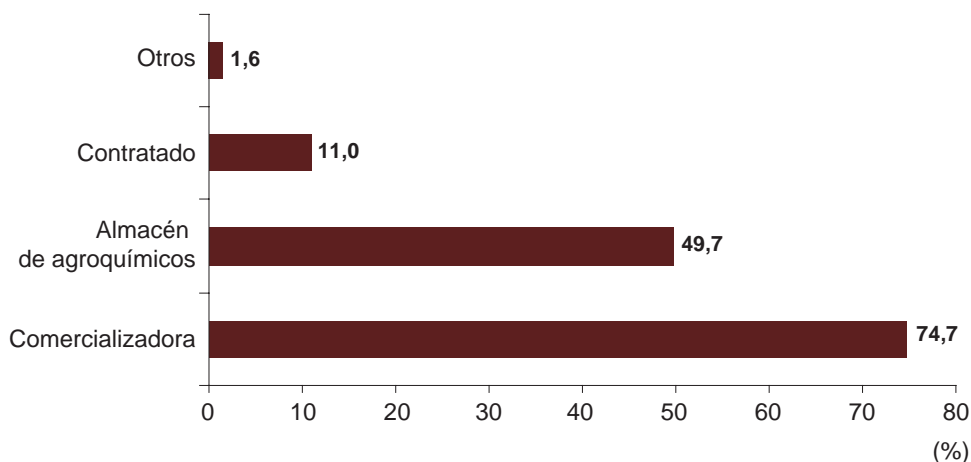


Gráfico 2.9. Origen del asesoramiento técnico

El nivel de asesoramiento técnico es muy alto, casi rondando el 100 %. En la campaña 2005/2006 el porcentaje de productores con asesoramiento técnico estaba en el 99,6 % y 99,3 % en la campaña 2012/2013.

En el Gráfico 2.10. se muestra la diferencia en el número de técnicos consultados por los productores en la campaña 2005/2006 y la campaña 2012/2013. Se puede apreciar que el porcentaje que se asesora por más de un técnico se ha incrementado en este periodo.

El número medio de técnicos de los que recibe asistencia el productor asciende a 1,6 en la campaña 2012/2013, lo que supone que los productores consultan a 0,3 técnicos más que en la encuesta anterior.

El hecho de que los productores recurran a un mayor número de técnicos puede ser debido a que prefieren disponer de una segunda, en ocasiones tercera, opinión en el asesoramiento que reciben. Entre los aspectos que mejorarían figura, en primer lugar, el número de visitas,

estas deberían ser más frecuentes, es decir, aumentar el número de las mismas así como la duración de la visita.

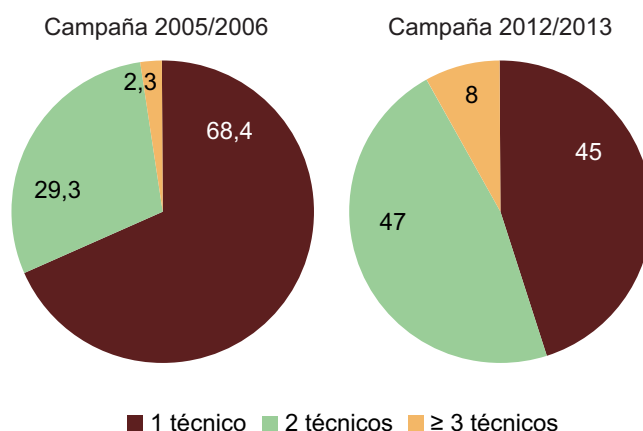


Gráfico 2.10. Número de técnicos que asesoran al productor. En porcentaje

Los aspectos más abordados por orden de importancia serían los tratamientos fitosanitarios, las plagas, la fertilización y el riego. Aspectos que también se consultan pero en menor medida son el cambio de plásticos y la renovación de estructuras. Esta última ha sido abordada por el 6,5 % de productores frente a un 97 % que plantea el tema de los tratamientos fitosanitarios.

2.5. Determinaciones analíticas

Los mercados internacionales, hacia los que se dirige la mayor parte de nuestra producción, son cada vez más exigentes en cuanto a la calidad de los productos que adquieren, lo que hace que el productor intente alcanzar el óptimo a través de un mayor control de los cultivos. Para ello demanda la realización de análisis químicos y físicos que permitan obtener valores cuantitativos respecto a la calidad del agua, del suelo, drenajes, soluciones nutritivas, foliares o enfermedades.

En el Gráfico 2.11. se han plasmado las diferencias entre las campañas analizadas (2005/2006 y 2012/2013) donde se muestran las pequeñas variaciones del número de análisis realizados en cada periodo. En el primer estudio que se realizó, campaña 1999/2000, los análisis de agua seguidos de los de suelo fueron, con diferencia, los más habituales.

En la campaña actual sigue siendo el de agua el análisis más solicitado, aunque el de suelo, que ocupa el segundo lugar, se ha incrementado con respecto al estudio anterior en casi 6 puntos porcentuales, al igual que también ha aumentado un 5 % el número de productores que realizan análisis foliares. A las diferencias en el número de análisis realizados en el resto de tipologías, no merece la pena hacer mención.

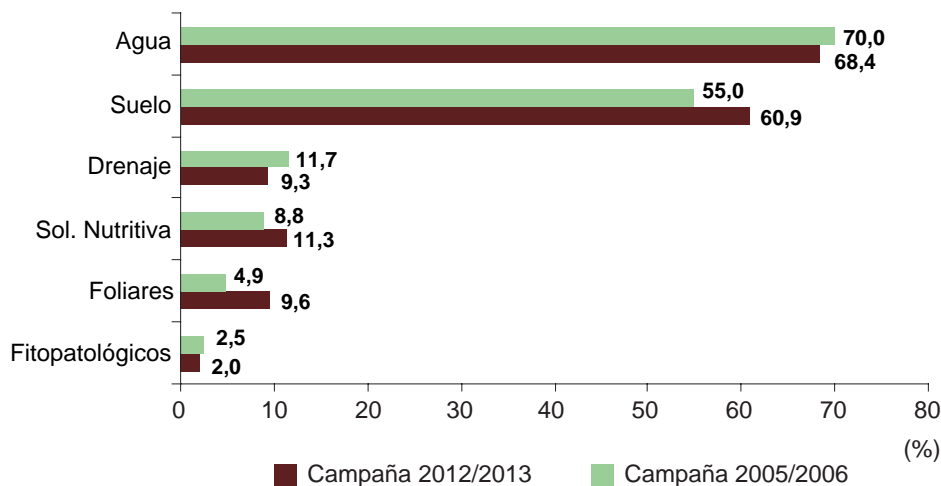


Gráfico 2.11. Porcentaje de productores que han realizado los distintos tipos de análisis

Los análisis fitopatológicos del gráfico suponen un porcentaje muy pequeño en ambas campañas. Esto es debido a que la gran mayoría de los que se realizan son hechos por entidades comercializadoras, certificadoras, etc. con objeto de cumplir la normativa vigente, por lo que el agricultor no necesita solicitarlos de forma particular.

En el Gráfico 2.12. aparece la distribución de los tipos de análisis que han realizado los productores en ambas campañas analizadas. En la última, el 76,2 % ha realizado algún análisis frente al 23,8 % que dice no haber realizado ninguno.

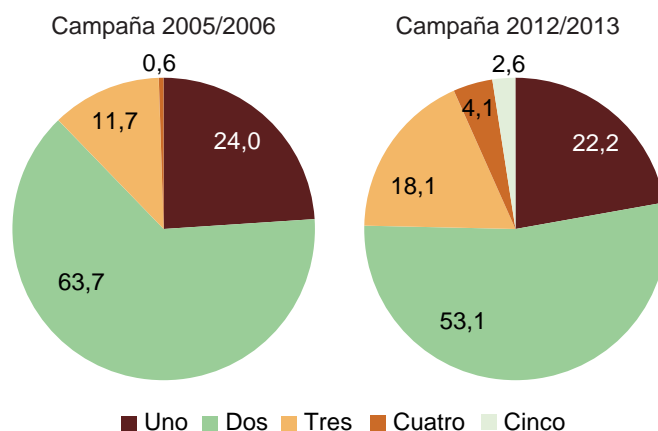


Gráfico 2.12. Número de tipos de análisis realizados por los productores en las campañas analizadas. En porcentaje

La mayoría de los agricultores han realizado al menos dos análisis, siendo los más comunes los de agua y suelo, cuyo porcentaje, si nos centramos únicamente en ellos, asciende al 49 % de la muestra; aunque si incluimos a los que han realizado algún otro análisis aparte de los de agua y suelo, se alcanza un 70 % del total.

Hay un salto cuantitativo importante entre los productores que han realizado dos tipos de análisis y los que han realizado 3, siendo en este caso las combinaciones más frecuentes la de agua, suelo y foliar o la de agua, suelo y drenaje.

2.6. Comercialización y calidad

La base para el desarrollo del modelo hortícola de Almería ha estado en la forma de comercializar la producción generada. La concentración que ha existido por parte de la oferta y de la demanda no ha sido la misma, lo cual puede haber afectado al valor de la producción y a la liquidación que recibe el agricultor.

Durante las últimas campañas se ha puesto de manifiesto la intención del empresario agrícola de ganar dimensión, se han producido fusiones y se han creado cooperativas de segundo grado. En relación con este hecho, en 2014 entraron en vigor dos importantes novedades legislativas, la Ley de la Cadena Alimentaria y la Ley de Integración Cooperativa, cuyo objetivo es alcanzar, por parte de la oferta primaria, volúmenes acordes

con las actuales dimensiones de los agentes del mercado, que no solamente la concentración.

En el volumen anterior se explicaron los distintos tipos de entidades comercializadoras desarrolladas en torno a la producción de hortalizas en Almería: alhóndigas o corridas, asociaciones de agricultores tales como cooperativas (Sociedad Cooperativa Andaluza, SCA) y Sociedades Agrarias de Transformación (SAT), almacenes de exportación, y productores que venden directamente el producto, sin intermediarios.

En el gráfico 2.13. se observa la distribución de la producción a través de cada una de las figuras comentadas. Las alhóndigas y determinados almacenes de exportación adquieren la personalidad de sociedades mercantiles (SA y SL) y, el concepto «otros», aglutina tanto a almacenes de exportación como a los que venden su producto sin intermediarios.

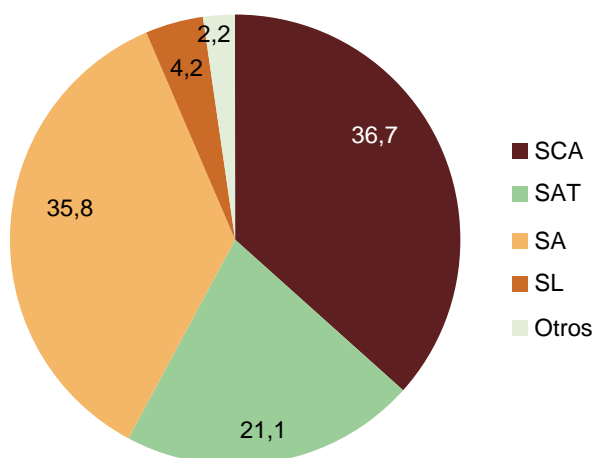


Gráfico 2.13. Distribución porcentual de los productores encuestados según la forma jurídica de la empresa en la que comercializan

Los mercados de destino de las hortalizas que se cultivan en Almería exigen, cada vez más, una garantía de calidad de los productos demandados. De esta forma, lo que hasta hace relativamente poco tiempo era poco frecuente, ha desembocado en la actualidad en una práctica generalizada, siendo fácil encontrar un agricultor que certifique su producción siguiendo, al menos, una norma de calidad. La consecución de la certifi-

cación implica el cumplimiento de determinados requisitos establecidos en un protocolo que permite obtener un producto de calidad, respetando el medio ambiente.

En el Gráfico 2.14. se observa el alto porcentaje de agricultores que, según los datos obtenidos en la encuesta, certifican su producción siguiendo una norma de calidad. Del porcentaje que dice tener su producción certificada, hay un 17,8 % que no saben con exactitud de qué norma de calidad se trata.

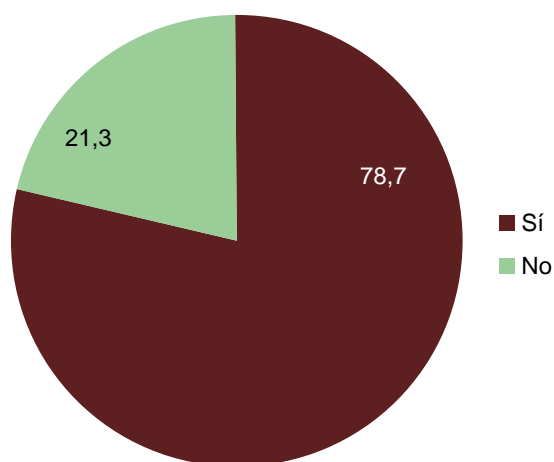


Gráfico 2.14. Distribución porcentual de los productores según certifiquen o no su producción

La coyuntura actual ha favorecido la existencia de un gran número de normas de calidad distintas, algunas de ellas creadas por determinados supermercados y distribuidores que obligan a las empresas que quieren mantener una relación comercial con ellos, a cumplirlas.

El Gráfico 2.15. muestra el porcentaje de agricultores que certifica su producción siguiendo una (65,3 %) o más normas de calidad (34,7 %), siendo la más utilizada la Norma Global-G.A.P. para Frutas y Hortalizas. Esta norma cubre todas las etapas de la producción, desde las actividades pre-cosecha, tales como la gestión del suelo y las aplicaciones de fitosanitarios, hasta la manipulación del producto pos-cosecha, el empa-

quetado y almacenamiento. El porcentaje de productores que la cumplen asciende a 48,9 %. La segunda más utilizada es la Norma UNE 155001, Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos, con un 41,2 %; seguida con el 19,5 % por la de Producción Integrada; y con menor proporción, la norma BCR, Global Standard for Food Safety, norma de certificación desarrollada en Reino Unido, para ayudar a los distribuidores en el cumplimiento de las obligaciones legales de seguridad alimentaria y garantizar el máximo nivel de protección al consumidor. Y, en último lugar, la de Agricultura Ecológica, como podemos ver en el gráfico 2.16.

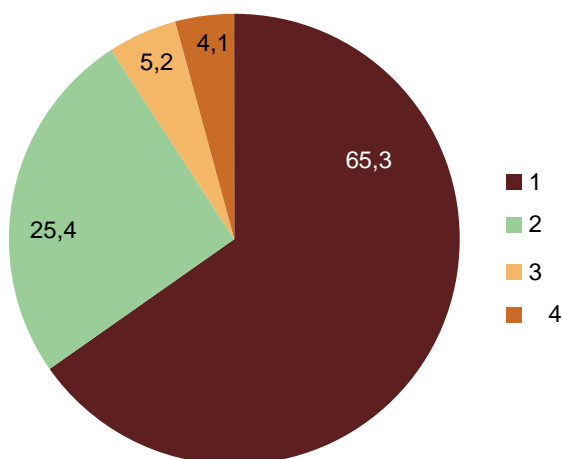


Gráfico 2.15. Número de normas de calidad que cumplen los productores. En porcentaje

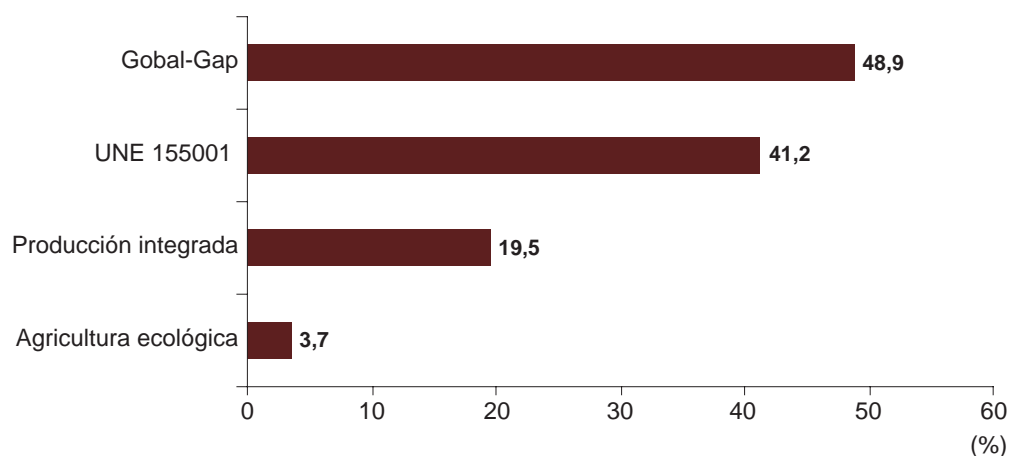


Gráfico 2.16. Certificaciones de calidad utilizadas por los productores

Si comparamos estos porcentajes con los que se habían obtenido en la encuesta que se realizó con anterioridad, observamos que la Norma Global-GAP ha aumentado considerablemente su utilización por parte de los productores, pasando de ser la segunda más usada con el 21,1 %, a ocupar el primer lugar, aumentando su porcentaje en más del doble. Sin embargo, la Norma UNE 155001 ha disminuido su porcentaje de utilización en más de un 30 %. También se ha incrementado la de Producción Integrada con respecto al último estudio. La de Agricultura Ecológica no alcanzaba ni el 1 % en la anterior campaña analizada por lo que se aprecia un incremento de hasta el 3,7 % en el último estudio.

Como conclusión se podría afirmar que sería interesante disponer de una homologación de las certificaciones que facilitara a los productores la obtención del sello de calidad.

2.7. Contabilidad y registro documental

El productor debe de llevar el control de sus gastos e ingresos para gestionar la explotación de forma adecuada. En el estudio anterior, el propio productor llevaba su contabilidad en el 62,7 % de los casos y recurría a los servicios profesionales de terceros en el 26,7 %.

Los datos obtenidos en la campaña 2012/2013 reflejan cambios en estos porcentajes: el porcentaje de agricultores que lleva su propia contabilidad ha descendido a favor de los profesionales, aunque en menor proporción, quedando ambos datos en 47,8 y 35,5 % respectivamente, lo que

supone que a la vez ha aumentado el número de productores que no llevan la contabilidad de su explotación, porcentaje que asciende a 16,7 %.

La dimensión media de las explotaciones de los productores que manifiestan llevar contabilidad es de 2,5 ha frente a la de las explotaciones de los productores que no la llevan, que es de 2,1 ha.

Además de llevar un control de gastos e ingresos que facilite una mejor gestión de los recursos, existe la obligatoriedad de llevar un registro de los tratamientos fitosanitarios (Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre), obligatorio desde el 1 de enero de 2013. Este registro se mantendrá actualizado en un documento denominado *Cuaderno de explotación*. En las explotaciones agrícolas ubicadas en zonas vulnerables (Decreto 36/2008, de 5 de febrero) de acuerdo con el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, deberán llevar obligatoriamente un registro de los fertilizantes utilizados. En Almería las zonas vulnerables coinciden con las zonas de cultivo protegido.

Zonas vulnerables (Decreto 36/2008, de 5 de febrero)

Campo de Dalías-Albufera de Adra
Bajo Andarax
Campo de Níjar
Cubeta de Ballabona y río Antas
Valle del Almanzora
Rambla de Mojácar

El 88,9 % de los productores llevan el cuaderno de explotación, la cumplimentación del mismo en un 53 % de los casos la realiza el técnico de la comercializadora o el técnico que le asesora. En este documento se recogen los tratamientos fitosanitarios y los fertilizantes utilizados.

2.8. Residuos agrarios

La dinamicidad del sector hortícola almeriense es una de las características fundamentales de este modelo agrícola que le ha permitido ir solventando los problemas conforme se han ido presentando en cada momento.

Los residuos generan importantes impactos económicos, ambientales y paisajísticos y su gestión es crucial para evitar prácticas indeseables como son la quema indiscriminada, su abandono en el campo o el vertido de residuos de productos fitosanitarios.

En base a las respuestas obtenidas en la encuesta, nuestro entorno debería estar libre de cualquier tipo de residuos y nuestro campo, limpio. La conciencia social de recogida de residuos ha penetrado en los productores -quizá en parte por el hecho de que la responsabilidad de gestión de los residuos agrarios corresponde íntegramente a quien los genera- puesto que si nos centramos en el porcentaje gestionado de cada tipo, los residuos plásticos ascienden al 96,2 %, los agrícolas al 98,9 %, los envases al 94 % y los restos de sustratos al 47,7 %, porcentaje algo menor pero, teniendo en cuenta que solo el 9,7 % de los agricultores cultiva en sustrato, no supone una cantidad reducida.

En el caso de los plásticos, en el 83,1 % de las ocasiones es retirado por un gestor autorizado o depositado por el productor en los puntos habilitados para ello y el 12 % del total es retirado por la misma empresa que pone el plástico nuevo.

El 87,1 % de los agricultores llevan los residuos vegetales a la planta de tratamiento de residuos y de ellos, el 3,1 %, combinan esta acción con su incorporación al suelo en la propia finca o los destina a alimento para el ganado. Estas dos opciones son utilizadas de forma independiente en el 4,4 % y 7,1 % de las ocasiones respectivamente.

En cuanto al destino de los envases de productos fitosanitarios, supera el 90 % quien los lleva a un punto de recogida SIGFITO. La asociación SIGFITO Agroenvases S.L. fue creada por los fabricantes, envasadores y distribuidores de estos productos para la recogida y tratamiento de envases mediante un sistema integrado de gestión. Es la única excepción en que la responsabilidad de la gestión del residuo no le compete al agricultor, si bien es responsable de la misma hasta su entrega al sistema.

Por último, los restos de sustratos se llevan, en el 81 % de los casos, a las plantas de tratamiento, el 14,3 % de los productores los incorpora al suelo y el 4,7 % se destinan a alimento para el ganado.

Los contenedores colocados a pie de finca son una pieza clave para el éxito de cualquier Plan de Higiene Rural o de Gestión de residuos. La disponibilidad de contenedores por parte de los productores se recoge en los Gráficos 2.17 y 2.18.

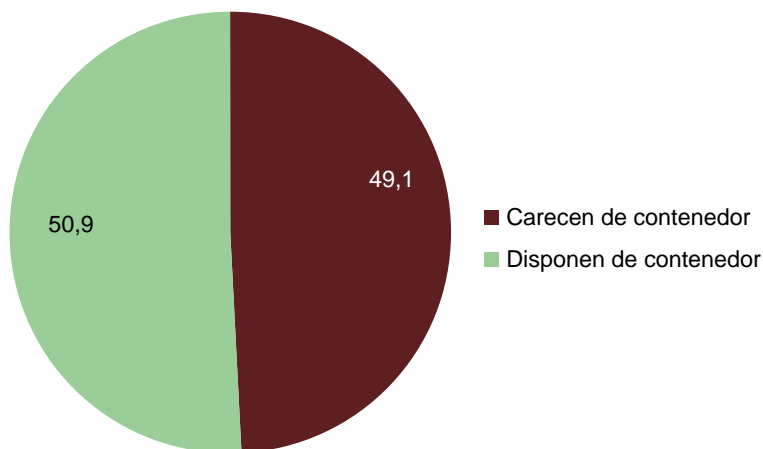


Gráfico 2.17. Disponibilidad de contenedores. Campaña 2012/2013. En porcentaje

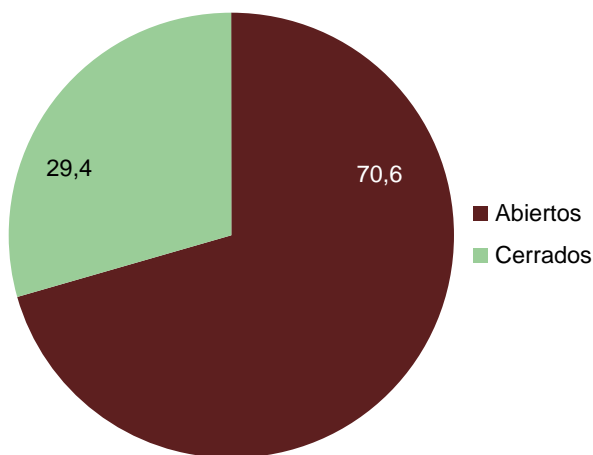


Gráfico 2.18. Tipos de contenedores. Campaña 2012/2013. En porcentaje

Los contenedores abiertos son los más habituales entre los productores, el 70,6 % los utiliza. Este es prácticamente el mismo dato que se obtuvo en la encuesta anterior realizada, por lo que sigue siendo el tipo que mayoritariamente sitúan los agricultores a pie de finca.

2.9. Problemas

La percepción del agricultor de los problemas relacionados con su actividad son muchos y variados. Desde la imagen obtenida de la encuesta realizada en la campaña 1999/2000 a la actualidad se puede observar la variación que han experimentado los productores respecto a los problemas que encuentran en sus explotaciones o en este sector en general. En primer lugar, es destacable el hecho de que en el primer estudio se hacía referencia a problemas en los que el clima se veía reflejado de una u otra forma: exceso o falta de temperatura, exceso o falta de humedad relativa, problemas de ventilación; los cuales sumaban un porcentaje que ascendía a 76,2 % según lo manifestado por los productores. En el siguiente estudio, campaña 2005/2006, tan solo el 0,9 % de los productores declararon las deficiencias climáticas como un problema relacionado con sus cultivos. Y en la última encuesta, no ha habido ningún agricultor que hiciera referencia a este problema. Esto puede ser debido a dos factores principalmente: la mejora paulatina de las estructuras, incremento de la altura, mejora de la ventilación con la incorporación generalizada de ventanas cenitales, y/o tener problemas que considera más importantes, haciendo pasar este a un segundo plano.

La caída de la rentabilidad de la explotación ha constituido la principal preocupación del productor. Esta caída de la rentabilidad sintetiza los dos problemas principales: los bajos precios y las subidas de los costes de producción. Los bajos precios han constituido el principal problema considerado, con el 93,1 y el 89,7 % en las campañas 2012/2013 y 2005/2006 respectivamente, y sobre ellos influyen tanto el reducido precio de liquidación a los productores, ya sea por problemas de sobreproducción, como por la presión que ejercen las grandes cadenas de distribución.

En cuanto a los problemas relacionados con las plagas y enfermedades y la resistencia a los fitosanitarios, estos constituyen el tercer problema en importancia en ambas campañas, siendo el principal problema, con una diferencia de un 55 % sobre el segundo (exceso de humedad relativa) en la primera campaña objeto de estudio, 1999/2000.

En el Gráfico 2.19. se puede observar la comparación entre los principales problemas considerados en la campaña 2005/2006 y la campaña 2012/2013 por los productores, donde los cinco que ocupan las primeras posiciones coinciden en ambas campañas.

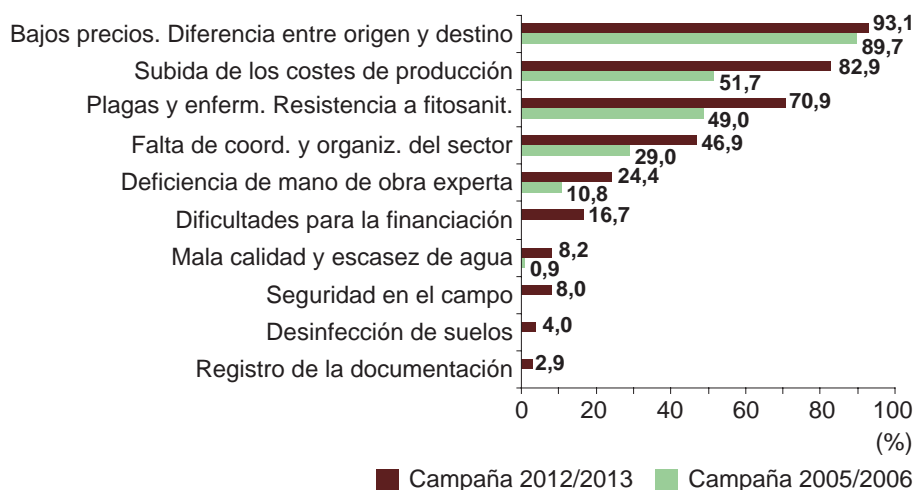


Gráfico 2.19. Problemas más importantes para los productores. Campaña 2012/2013 y 2005/2006

Los problemas relacionados con las dificultades para la financiación son razonables debido a la época en la que se ha realizado la encuesta y la situación económica anteriormente vivida, en la que la escasez de liquidez y la falta de confianza, en general, no favorecían el crédito.

En lo que a seguridad de la explotación se refiere, tras un periodo complicado en este sentido, el 1 de julio de 2015, entró en vigor la reforma del Código Penal aprobada este año por el Gobierno (Ley Orgánica 1/2015, de 30 de marzo) que supone una mejora notable de la protección jurídico-penal de las explotaciones agrarias.

El último problema que también responde al periodo en el que se realiza la encuesta, es el problema de la documentación, a partir del 1 de enero de 2013 es obligatorio llevar al día el cuaderno de explotación con el registro de los tratamientos y fertilizantes, además de la documentación propia relativa a las certificaciones de calidad, todo ello supone un incremento del tiempo que tiene que pasar el productor cumplimentando formularios.

2.10. Mejoras

Desde el año 1999 a la actualidad, dentro de las mejoras realizadas en el sector hortícola almeriense ha destacado, en primer lugar, lo relacionado con la estructura de los invernaderos. Si bien ha cambiado el peso que supone en cada una de las campañas estudiadas, la impor-

tancia que los productores han dado a la estructura no ha sido casual. El empresario agrícola busca continuamente un incremento en la rentabilidad de su explotación y considera que esta está directamente vinculada con la estructura. No es el único factor, pero para él sí de los más relevantes. En este punto la principal diferencia entre campañas radica en la intención de acometer mejoras; en la campaña 1999/2000, el porcentaje de productores con intención de acometer mejoras estaba en el 86,1 %, mientras que en la campaña 2005/2006, el porcentaje de productores con intención de acometer mejoras baja al 54,2 %.

La proporción que existe entre esta mejora en la primera y tercera campañas analizadas respecto a la siguiente mejora es similar, cerca de un 20 % por encima, siendo en todas ellas la instalación de ventanas la segunda que desean realizar. El beneficio que se espera de ella es el aumento de la ventilación dentro del invernadero para favorecer la producción y mejorar el estado de los cultivos. Esta también puede considerarse parte de la estructura aunque se ha hecho el desglose para apreciar el elevado porcentaje que suponen por separado. En la Estación Experimental de Cajamar se han realizado muchos estudios en cuanto al número óptimo de ventanas por superficie invernada, información que ha sido transferida al sector tanto en las jornadas y seminarios realizados como en las numerosas publicaciones generadas.

El Gráfico 2.20. muestra las principales mejoras que consideran más significativas los productores, según orden de importancia de la campaña 2012/2013. En él se pueden ver los porcentajes de las mejoras que los agricultores desearían realizar. En esta campaña, en tercer lugar, el objetivo de los productores es aumentar la superficie productiva, la cual ocupaba el cuarto lugar en la campaña 2005/2006 y el noveno en el primer estudio realizado. Se supone que un aumento en la superficie repercute directamente en un aumento de los beneficios.

También se considera importante el sistema de riego, ya que su renovación es la siguiente mejora a realizar para los productores encuestados en la campaña actual y ocupa el quinto lugar en las dos campañas anteriores analizadas.

Los porcentajes más elevados de todos estos factores se han producido en la campaña 1999/2000 y los más reducidos en la campaña 2005/2006. Es probable que en ese periodo de tiempo los productores realizaran algunas de las mejoras previstas y por ello se redujo el número de las que tenían intención de acometer en la siguiente campaña estudiada. De la misma forma, han transcurrido casi 10 años desde entonces

y el avance tecnológico producido en este tiempo puede haber dejado obsoletas algunas de aquellas mejoras, por lo que vuelve a ser objetivo su realización por parte de los agricultores.

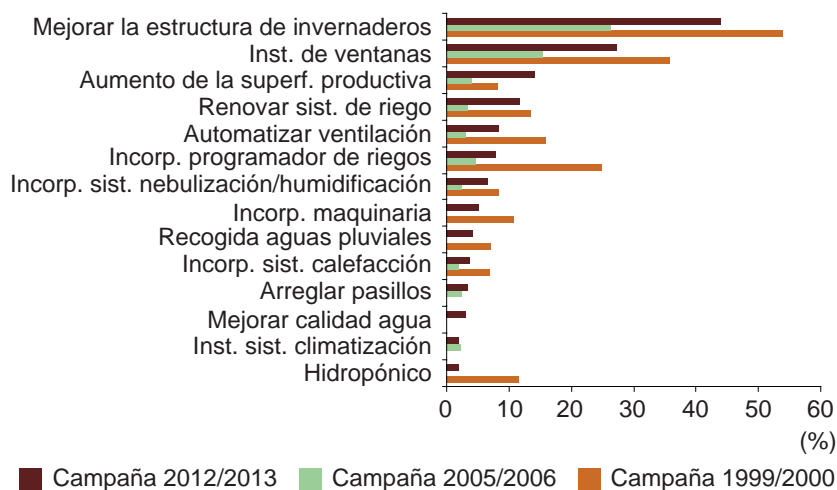


Gráfico 2.20. Comparación de las mejoras propuestas por los productores en las campañas 1999/2000, 2005/2006 y 2012/2013

2.11. Seguros agrarios

En la agricultura protegida existen distintos factores que influyen en la producción, algunos totalmente imprevisibles, por lo que la posibilidad de evitarlos es nula y pueden provocar grandes daños en los cultivos y estructuras. Uno de los métodos más efectivos de cara a minimizar los efectos de estos factores es la contratación de un seguro ya que, aunque no va a evitar que ocurran estos hechos, sí puede ayudar a que todas las inversiones que se hayan llevado a cabo en la explotación no hayan sido en vano.

En nuestra provincia, el nivel de contratación de pólizas ha aumentado en los últimos años, pero aún así sigue siendo bajo. Los motivos del bajo nivel de aseguramiento son, entre otros, la escasa cultura del seguro agrario que hay en nuestro sector hortícola y el paulatino incremento en los costes de producción, que tampoco favorece la suscripción de un seguro ya que el agricultor tiende a prescindir de todo gasto que no esté directamente relacionado con la producción.

A pesar de los datos anteriores, en nuestro estudio los resultados son mucho más halagüeños. Como podemos observar en el Gráfico 2.21., el 45,8 % de los productores suscriben algún tipo de seguro frente al 54,2 % que no lo hace, decantándose por asegurar la estructura del invernadero en el 92,6 % de los casos, aunque en el 30,5 % de ellos lo combinan con el seguro de almacén, cosecha o plástico. Solo el 4,4 % asegura únicamente la cosecha y el 3 % el almacén.

Los productores que aseguran la estructura son el 41,8 % y concentran el 47,8 % del total de la superficie invernada; la cual se reparte, según tipo de estructura, como aparece en el Gráfico 2.23., siendo el invernadero parral multicapilla simétrico el que más se asegura, seguido del parral plano.

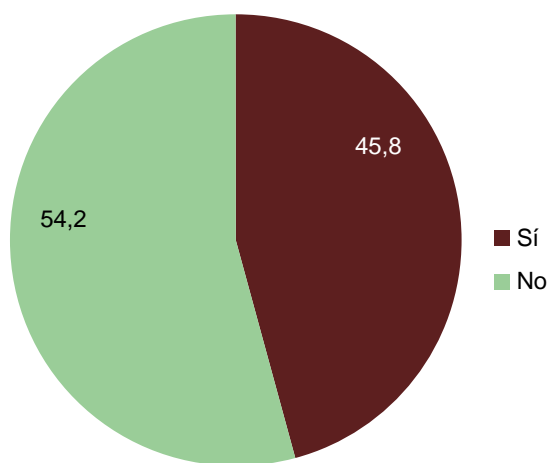


Gráfico 2.21. Porcentaje de productores que suscriben el seguro

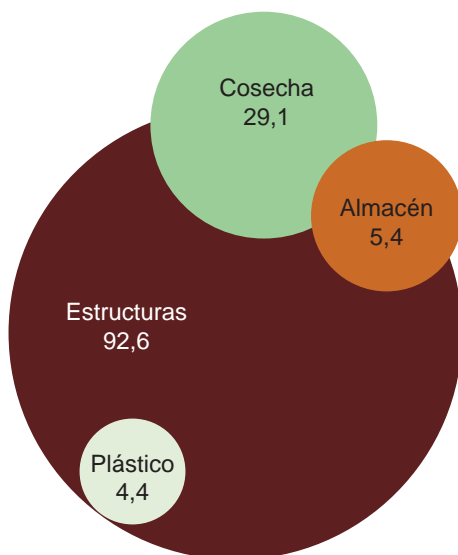


Gráfico 2.22. Porcentaje de seguros que suscriben los productores

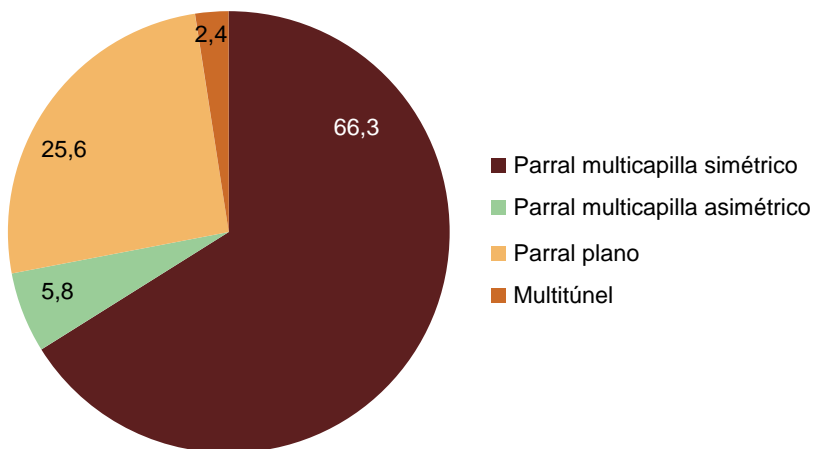


Gráfico 2.23. Porcentaje de invernaderos asegurados según su estructura

La Tabla 2.4. muestra la superficie y la antigüedad media de los invernaderos asegurados en comparación con el total de invernaderos. Respecto a la superficie, en general se puede afirmar que los invernaderos que se aseguran tienen una mayor superficie media que la media de la superficie total invernada, para los distintos tipos de invernaderos. Y en cuanto al número de años, depende de la estructura. Los invernaderos multitúnel que se aseguran son mucho más nuevos que la media de edad de este tipo de invernaderos, lo mismo que ocurre con los parrales multicapilla simétricos, que también tienen una media de años algo menor que la media general. Sin embargo, respecto al parral multicapilla asimétrico y al parral plano, apenas existen diferencia entre los invernaderos que se aseguran y los que no.

Tabla 2.4. Comparación entre superficie y antigüedad media por tipo de estructura de los invernaderos asegurados y del total de invernaderos

Tipo de estructura	Superf. media invernaderos asegurados (m ²)	Superf. media total invernaderos (m ²)	Antigüedad media invernaderos asegurados (años)	Antigüedad media total invernaderos (años)
Multitúnel	18.083,3	16.901,8	8,8	14,2
Parral multicapilla asimétrico	10.956,3	10.004,4	14,0	13,8
Parral multicapilla simétrico	9.520,8	9.342,8	11,8	12,3
Parral plano	7.116,5	7.023,0	22,7	22,5

2.12. Caracterización general de las explotaciones

A partir de los datos obtenidos de las encuestas realizadas en las distintas campañas se ha elaborado una tabla en la que aparecen las características generales de la explotación hortícola protegida, donde se muestra la evolución experimentada en determinados parámetros durante los últimos 15 años.

Tabla 2.5. Características generales de la explotación por campaña

Aspecto	Campaña 2012/2013	Campaña 2005/2006	Campaña 1999/2000
Superficie media explotación (m ²)	24.557,1	25.411,0	24.367,0
Núm. de fincas/explotación	1,3	1,4	1,7
Superficie media finca (m ²)	19.143,7	18.667,0	14.589,0
Núm. de invernaderos/finca	1,9	2,1	2,0
Sup. media invernadero (m ²)	8.601,6	7.538,5	6.200,0
Sup. media invernada/finca (m ²)	16.328,4	15.501,4	12.338,0
Sup. media invernada/explotación (m ²)	21.408,4	21.024,4	20.604,0
Invernadero/finca (%)	85,3	84,9	84,6

La superficie media por explotación es muy similar a lo largo de todo el periodo, siendo de 2,5 ha en la actualidad. La superficie media de la finca, la del invernadero, la superficie media invernada por finca y la superficie media invernada por explotación se ha incrementado en cada estudio desde el primero realizado, como podemos ver en el Gráfico 2.24, destacando los 19.143,70 m² de superficie media alcanzados por finca, que en la campaña 1999/2000 ascendía únicamente a 14.589 m².

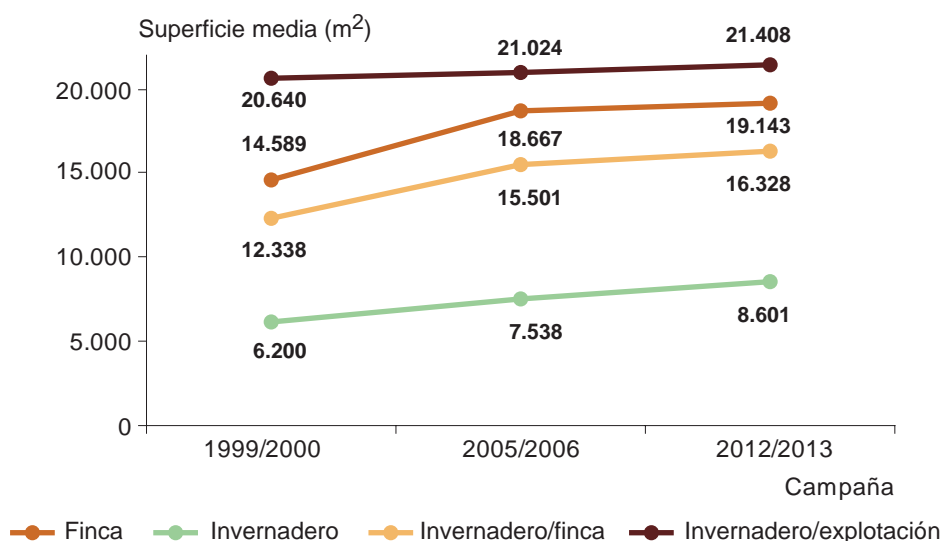


Gráfico 2.24. Evolución de las superficies medias por campañas

El número de fincas por explotación es más reducido a medida que aumenta su porcentaje de representatividad. El 73 % de las explotaciones están compuestas por una sola finca y poseen una superficie media de 20.993 m². Este valor disminuye hasta el 21 % si son dos las fincas que constituyen la explotación y su superficie media se incrementa a 32.552,6 y a 40.937,5 m² cuando está formada por 3 fincas.

Si comparamos estos datos con los obtenidos en los estudios anteriores, observamos que el porcentaje de explotaciones con una sola finca ha ido creciendo desde la campaña 1999/2000 con un valor de 53,2 %, campaña 2005/2006 69,2 % para finalizar en la campaña 2012/2013 en el 72,9 %.. La tendencia de la mayoría de los productores ha sido ir concentrando la superficie productiva, reduciendo el número de fincas ya que esto supone una reducción de costes y una mejora de la gestión. Tener más de una finca en distintos lugares supone incrementar tanto gastos corrientes como en infraestructura.

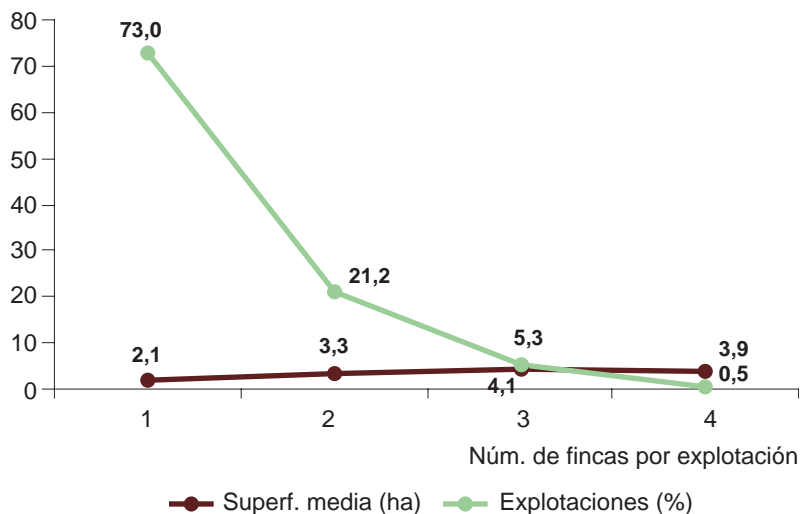


Gráfico 2.25. Distribución de la dimensión de las explotaciones en función del número de fincas que la componen

En cuanto a la dimensión de la explotación, en la Tabla 2.6. se puede observar la evolución producida. En los últimos diez años se han incrementado, aunque en un número reducido, las explotaciones con una superficie de hasta dos hectáreas, manteniéndose constante su superficie media. Las explotaciones de más de 2 hectáreas, sin embargo, muestran el valor más bajo del periodo analizado, aunque con una reducción apenas apreciable. Las explotaciones de 2 ha o menos suponen un 55,4 % frente al 44,5 % que cuentan con una superficie por encima de este valor.

Tabla 2.6. Evolución de diferentes estratos de explotaciones según su dimensión

Dimensión de la explotación	1999/2000		2005/2006		2012/2013	
	% (N.º exp.)	Sup. med. (ha)	% (N.º exp.)	Sup. med. (ha)	% (N.º exp.)	Sup. med. (ha)
Explotac. (≤ 1)	20,3	0,8	16,6	0,8	17,1	0,8
Explotac. (1 ≤ 2)	34,6	1,5	37,8	1,5	38,4	1,5
Explotac. (> 2)	45	4,0	45,6	4,1	44,5	3,9

Respecto a los municipios, en la Tabla 2.7. se puede observar la superficie media de las fincas en las dos últimas campañas analizadas en aquellos más destacados de la provincia. Esta ha aumentado o disminuido dependiendo del municipio de que se trate. En general, la zona del poniente almeriense ha sufrido una reducción, en especial los municipios de Adra, Berja y Dalías, aunque Roquetas de Mar, El Ejido y Vícar han aumentado, al igual que ha ocurrido en Almería y Níjar. La tendencia de los agricultores en los últimos años ha sido la de establecer sus invernaderos en la zona del levante, por una parte, debido al menor precio de la tierra y, por otra, a la prohibición a la construcción de invernaderos que existía en algunas zonas del poniente.

Tabla 2.7. Superficie media de las fincas en los municipios más importantes por campaña

Municipio	Campaña 2005/2006 Sup. med. (ha)	S'	Campaña 2012/2013 Sup. med. (ha)	S
Adra	1,8	1,8	1,1	0,7
Almería	1,5	1,2	1,8	1,1
Berja	1,6	1,5	0,9	0,4
Dalías	2,0	0,9	1,0	1,0
El Ejido	2,0	1,8	2,2	2,1
La Mojonera	1,9	1,1	1,8	1,4
Níjar	2,0	1,4	2,3	1,8
Roquetas de Mar	1,5	1,0	1,7	1,3
Vícar	1,6	1,1	1,9	2,7

* Desviación estándar (datos del estudio anterior).

2.13. Régimen de tenencia de las fincas y continuidad

El régimen de tenencia mayoritario de las fincas que componen la explotación es en propiedad. El 83,9 % de las fincas se explotan bajo este régimen, este porcentaje es algo inferior al obtenido en la campaña 2005/2006, que era de 86,2 %, pero sigue arrojando valores por encima del 80 %. El segundo modo de tenencia es el arrendamiento con el 15,2 % y por último tenemos la aparcería en el 0,9 % de las fincas.

En la Tabla 2.8. se recoge el porcentaje de cada régimen de tenencia en el número de fincas y en la superficie de invernadero. Tanto el arrendamiento como la aparcería se realizan sobre fincas con una dimensión media por debajo de la media de las fincas (1,9 ha).

Comparando estos datos con los obtenidos en el estudio realizado en las campañas 1999/2000 y 2005/2006, se puede apreciar una disminución en el régimen de propiedad, que pasa del 88,9 % al 86,2 %, quedando en la última campaña en 83,9 %; lo que también ocurre en la aparcería: pasa de 4,8 % en la campaña 1999/2000 a 1,8 % en la campaña 2005/2006, quedando en 0,9 % en la 2012/2013. Sin embargo, durante estos años ha aumentado el régimen de arrendamiento de fincas, incrementándose desde la campaña 1999/2000 un 11,5 %.

Tabla 2.8. Distribución porcentual del régimen de tenencia de las fincas. Campaña 2012/2013

Régimen de tenencia	Fincas (%)	Superf. invern. (%)	Superf. media finca (ha)
En propiedad	83,9	88,6	2,0
Arrendamiento	15,2	10,7	1,4
Aparcería	0,9	0,7	1,3

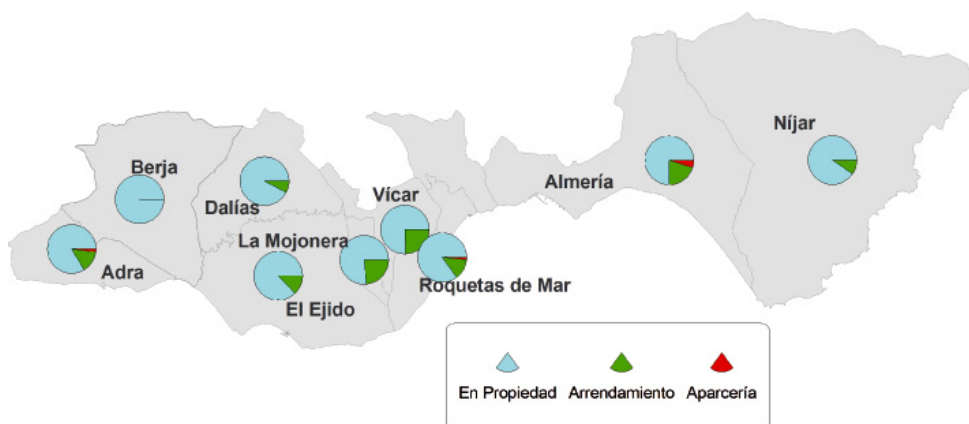


Gráfico 2.26. Distribución del régimen de tenencia por municipios. Campaña 2012/2013

A los productores se les preguntó sobre la continuidad de la explotación. Prácticamente la mitad de ellos era partidaria del relevo generacional, es decir, desearían que hubiera una continuidad familiar con la explotación. Pero también hay un porcentaje importante de indecisos o que por el momento no lo tienen claro. El resto de los productores se decantan por vender la explotación o arrendarla. En el Gráfico 2.27 se recoge esta distribución.

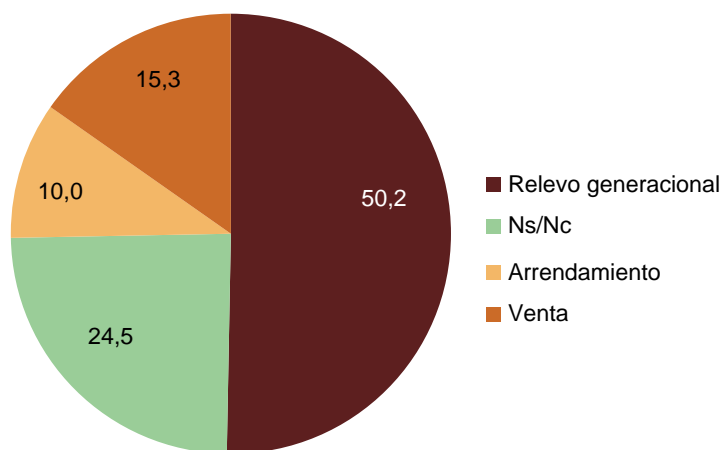


Gráfico 2.27. Distribución porcentual de cómo ven los productores la continuidad de la explotación

2.14. Elementos de la finca

2.14.1. Contador y uso del agua

Esta es una agricultura de regadío por lo que sin agua no sería posible su planteamiento. Se desarrolla en un área con un régimen térmico favorable, pero con un régimen pluviométrico muy escaso. Por tal motivo se usan todas las fuentes de agua disponibles, aguas subterráneas, superficiales, residual depurada y desalada.

El porcentaje de fincas con contador de agua es del 52,7 %, cifra ligeramente superior a la registrada en la campaña 2005/2006, que era de 49,9 %.

El 93,1 % de los productores utilizan el agua en el riego basándose en la experiencia personal. Un 56,7 % tiene en cuenta las indicaciones del técnico y de estos, el 92,9 % complementa las indicaciones del técnico con su propia experiencia personal. Solo 32,3 % utiliza algún tipo de sensor o dispositivo para la aplicación del riego y, de entre ellos, el 88,3 % también se valen de la experiencia personal. Entre los dispositivos o sensores, el 81,4 % utiliza el tensiómetro y, el resto, bandejas de demanda, lisímetros, drenajes o sensores. Según estos datos, el 26,2 % de los productores utiliza el tensiómetro para ajustar los riegos.

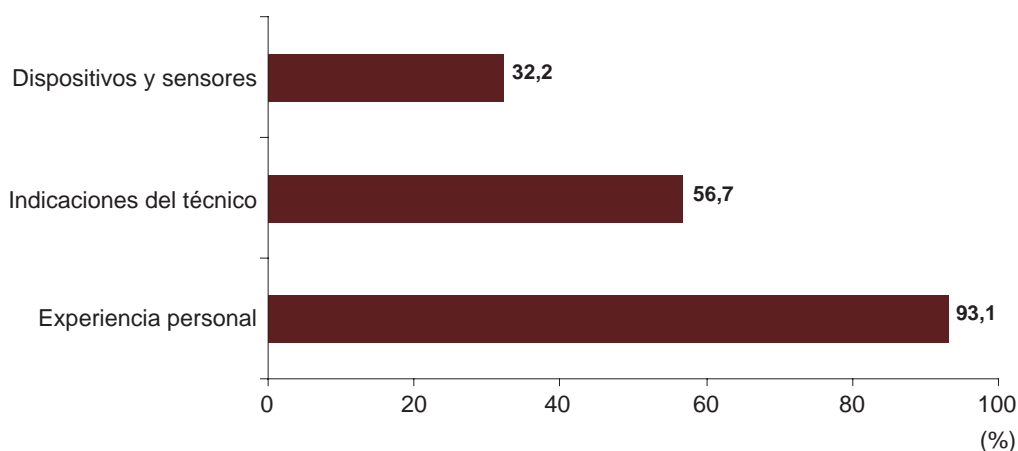


Gráfico 2.28. Criterios utilizados por los productores para aplicar el riego

Los productores que manifiestan conocer su consumo de agua son el 6,9 %, los cuales tienen un consumo medio de 5.900 m³/ha, cifra por encima de la obtenida en la campaña 2005/2006, pero dentro del rango de consumo que se obtuvo utilizando las lecturas de los contadores y que oscila entre los 5.000 y 6.000 m³/ha y año (Caja Rural de Almería, 1997).

En relación al coste del agua, el 64,9 % de los productores facilitó información, la cual fue diversa ya que en algunas encuestas se proporcionaba una estimación del coste anual y, en otras, el coste por hectárea o el precio del agua. De los diferentes valores obtenidos podemos estimar un coste medio por metro cuadrado de 0,20 euros, un 33 % superior al dato de la campaña 2005/2006. El precio medio del metro cúbico de agua también se ha incrementado un 41,7 %, situándose en 0,34 euros, y el coste medio de la hora de agua se sitúa en 38,3 euros, un 47,3 % superior al dato de la campaña 2005/2006.

2.14.2. Balsa y embalses

En la encuesta de 2012/2013, el 87,3 % de las fincas tiene capacidad para regular el agua de riego, un 3,8 % por encima de la cifra de la campaña 2005/2006. En el Gráfico 2.29. se recoge la distribución de sistemas de regulación y almacenamiento del agua.

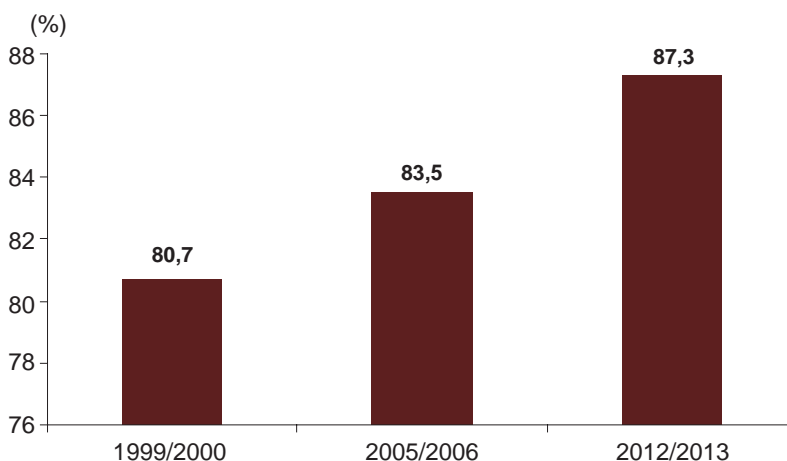


Gráfico 2.29. Evolución de la capacidad de regulación y almacenamiento de agua en las fincas

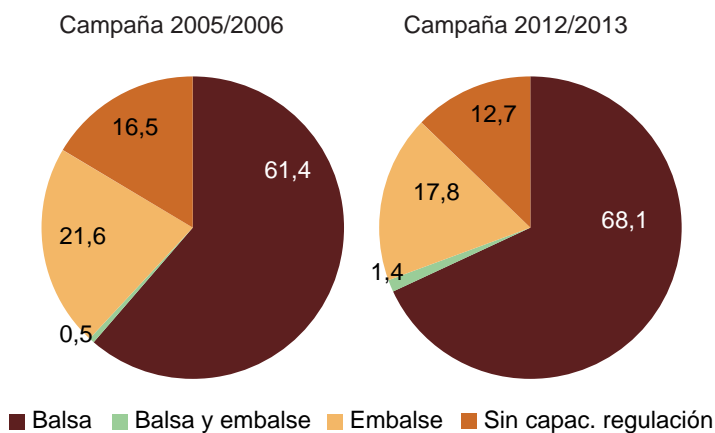


Gráfico 2.30. Distribución porcentual de los sistemas de regulación del agua de riego

Se entiende por balsa la construcción de obra de fábrica de paredes normalmente verticales cuyo objetivo es el almacenamiento del agua de riego. El 66,1 % de las fincas tienen una balsa de obra con una capacidad media de 742,3 m³ y una desviación estándar de 679,2 m³, siendo la mediana 600 m³. La moda o el caso más habitual es una balsa de una capacidad de 1.000 m³ seguido por el de 500 m³. Estos datos son muy parecidos a los de la campaña 2005/2006.

Entre las fincas existe un 2 % que tienen más de una balsa de estas características. En estas fincas la capacidad media de almacenamiento y regulación es de 1.210,8 m³. Entre las fincas con balsa, los productores que cubren la balsa son el 33,4 %, porcentaje por encima del registrado en la campaña 2005/2006, que era de 30,7 %. Los materiales utilizados para cubrir la balsa se recogen en la Tabla 2.9.

Tabla 2.9. Distribución porcentual de los materiales de cubierta de las balsas de obra

Material de cubierta	2005/2006 (% balsas)	2012/2013 (% balsas)
Obra	53,9	48,1
Polifibril	41,7	45,1
Polietileno	4,4	6,8

Según los datos de la campaña 2012/2013, el porcentaje de fincas que cubren la balsa ha subido ligeramente y es posible que esta subida se haya realizado, fundamentalmente, con polifibril, más barato que las cubiertas de obra. La cubierta de obra se realiza en la mayoría de los casos techando la balsa para construir el almacén sobre la misma.

Una alternativa a la construcción de una balsa suele ser un embalse. El embalse se caracteriza por ser una excavación de taludes inclinados e impermeabilizados con algún film plástico. El 19,2 % de las fincas poseen embalse para almacenar el agua de riego. La capacidad media de estos embalses es de 2.056 m³ con una variabilidad importante, desviación estándar de 3.290 m³ y mediana de 1.000 m³ al igual que la moda. De estas últimas fincas, el 2,7 % de ellas tiene más de un embalse, con una capacidad media de almacenamiento de agua de 3.733,3 m³ en total. El material utilizado para impermeabilizar los embalses se recoge en el Gráfico 2.31.

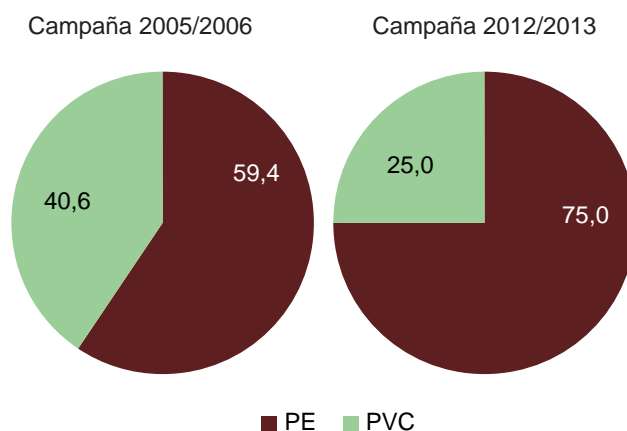


Gráfico 2.31. Distribución porcentual de los materiales utilizados para la impermeabilización de los embalses

El 26,5 % de las fincas con embalse lo tienen cubierto, porcentaje que dobla el registrado en la campaña 2005/2006. Los materiales empleados para cubrir los embalses son en su mayoría polifibril, en el 89,3 % de los casos, y plástico en el 10,7 % restante.

2.14.3. Almacén

El almacén es una dependencia de obra que se utiliza para guardar los insumos, maquinaria, pequeño utillaje y herramientas o en donde se ubican instalaciones como el cabezal de riego. Su concepción puede ir desde una simple construcción de bloques con techo de fibrocemento hasta una construcción a base de placas de hormigón.

El 94,8 % de la fincas tienen almacén en un porcentaje similar al registrado en la encuesta de 2005/2006. La superficie media de almacén por finca es de unos 64,4 m², con una desviación estándar de 78,7 m². El tamaño más frecuente es el de 50 m². El 78,5 % de estas fincas tienen solo un almacén, con una superficie media de 53,8 m² y una desviación estándar de 63,4 m². El 12,9 % de las fincas tienen dos almacenes, con una superficie media total construida de 103,1 m². Las fincas que tienen hasta tres almacenes suponen un 3,2 %, con una superficie media construida de 187,9 m².

2.14.4. Vivienda

En el 19,2 % de la fincas hay una vivienda, porcentaje ligeramente inferior al registrado en la campaña 2005/2006, que fue de 21 %. Los usos de la vivienda son fundamentalmente como vivienda de los trabajadores, para uso del productor (en este caso el productor hace uso de la misma durante el tiempo que permanece en la finca) y, por último, como vivienda permanente del productor. En el segundo caso, el productor suele tener su vivienda permanente en algún núcleo cercano de población.

Tabla 2.10. Distribución porcentual de las fincas con vivienda y su uso sobre el total de la muestra

Vivienda	2005/2006 (% fincas)	2012/2013 (% fincas)
Vivienda del productor	6,3	4,1
Para uso del productor	6,6	6,9
Vivienda de los trabajadores	8,7	8,1

2.14.5. Conexión eléctrica

El uso de electricidad se ha generalizado y ha continuado subiendo en la campaña 2012/2013. El 80,7 % de las fincas tienen conexión eléctrica, lo que supone un crecimiento de un 4,9 % sobre el nivel de la campaña 2005/2006. El crecimiento ha sido general en todos los municipios salvo en Berja y Roquetas de Mar, según los datos obtenidos de la encuesta.

Tabla 2.11. Distribución porcentual de las fincas que disponen de conexión eléctrica por municipios

Municipio	2005/2006 (%)	2012/2013 (%)
Adra	58,8	70,6
Almería	86,5	96,8
Berja	71,4	70,0
Dalías	37,5	64,3
El Ejido	78,0	80,8
La Mojonera	68,3	76,9
Níjar	79,4	83,9
Roquetas de Mar	81,8	76,8
Vícar	78,5	85,5



Gráfico 2.32. Distribución municipal de la conexión eléctrica de las fincas. Campaña 2012/2013

Capítulo 3. Invernaderos

*P. Lorenzo^a, M.C. Sánchez-Guerrero^a, E. Medrano^a, E. Baeza^a,
J.C. López^b, J.J. Magán^b, M.D. Fernández^b y J. Pérez-Parra^a*

^aIFAPA-CAPDER-Junta de Andalucía
y ^bEstación Experimental de Cajamar 'Las Palmerillas'

- 3.1. Estructuras
- 3.2. Materiales
- 3.3. Equipamiento para el control de climas y la protección del cultivo
- 3.4. Preparación del suelo
- 3.5. Equipamiento para riego y fertilización
- 3.6. Referencias bibliográficas

3.1. Estructuras

La provincia de Almería dispone de un sistema productivo caracterizado por el empleo de estructuras de bajo coste que incorporan escasa tecnología y con reducido consumo de energía por lo que el microclima generado en su interior es muy dependiente del clima local.

El origen de este sistema productivo data de los años 60 y actualmente la antigüedad promedio de los invernaderos es de 16 años, con una desviación estándar de 8,4 años.

La evolución de los porcentajes del número y superficie de invernaderos en función de su antigüedad se recoge en el Gráfico 3.1 y Tabla 3.1, respectivamente.

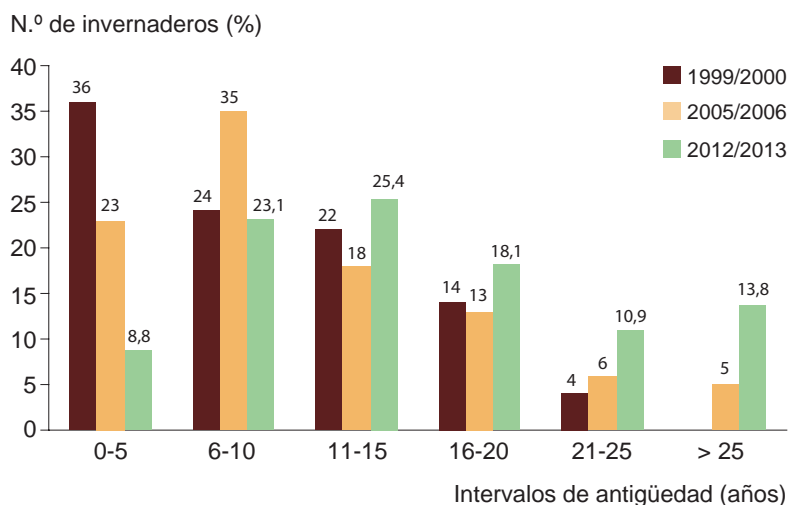


Gráfico 3.1. Evolución de la distribución del número de invernaderos (%) en función de la antigüedad

En el último muestreo (campaña 2012/2013) la mayor proporción de invernaderos, en número y superficie, corresponden a los intervalos de antigüedad de entre 6 y 15 años que representan en torno al 50 % del total. En general, se observa un envejecimiento del sistema de producción, con una drástica reducción de la construcción de invernaderos, de manera que en el intervalo de 0-5 años de antigüedad el porcentaje de invernaderos ha disminuido progresivamente desde 1999/2000 a 2012/2013 de 36 a 9 en número y de 36 a 10 en superficie, mientras que el porcentaje con antigüedad superior a 25 años ha aumentado considerablemente.

Tabla 3.1. Evolución de la distribución (%) de la superficie invernada en función de la antigüedad

Años	1999/2000	2005/2006	2012/2013
0-5	36	29	10
6-10	24	36	23
11-15	22	15	28
16-20	14	10	17
21-25	4	6	10
> 25	-	4	12

La mayoría de estructuras actuales proceden de la evolución del invernadero *parral plano*, con origen en las estructuras de soporte del cultivo de uva de mesa de la zona (parras). Esta estructura es de cubierta plana conformada por medio de postes de madera y un doble tejido de alambre entre el que se sujeta el plástico (Céspedes *et al.*, 2009). Como primera modificación se le dio una pequeña inclinación a la cubierta con el objeto de evacuar el agua de lluvia y evitar así que se mojaran las plantas, apareciendo el *parral monocapilla* o «a dos aguas» y el *parral multicapilla*, conocido localmente como «raspa y amagado», que adopta mayor inclinación y se divide en varias vertientes. Basados en estos dos últimos, surgieron los invernaderos *asimétricos* caracterizados por tener diferente inclinación en las dos vertientes de cada capilla para mejorar la captación de radiación. Además de estos tipos derivados de los parrales tradicionales, se encuentran los invernaderos *multitúnel* o tipo «industrial» o de «arco» con estructura totalmente metálica, formada por piezas previamente dimensionadas. La sujeción del plástico se realiza con perfiles tipo omega mediante diversos sistemas de taqueo, lo que le confiere mayor grado de hermeticidad.

En el estudio se ha adoptado la siguiente clasificación:

- *Parral plano*. Invernadero cuya cubierta es horizontal (plana), lo que obliga a perforar el plástico para evitar el colapso de la estructura cuando llueve.
- *Parral monocapilla*. Invernadero formado por una capilla a dos aguas, simétrica respecto del eje de la cumbrera.
- *Parral multicapilla simétrico*. Invernadero constituido por varias capillas a dos aguas adosadas. Las capillas son simétricas respecto del eje de la cumbrera.
- *Parral multicapilla asimétrico*. Invernadero constituido por varias capillas a dos aguas adosadas, y cuya cubierta presenta asimetría respecto del eje de la cumbrera.
- *Multitúnel*. Invernadero caracterizado por la forma curva de su cubierta y por su estructura totalmente metálica.

La distribución del número y superficie de invernaderos entre los principales tipos de estructuras, a lo largo del tiempo (campañas: 1999/2000, 2005/2006, 2012/2013), se muestra en las Tablas 3.2 y 3.3. Actualmente la estructura tipo parral (englobando todos sus modelos) representa el 98 % del número y superficie total de los invernaderos. Concretamente,

el parral multicapilla simétrico es predominante, tanto en número (58,5 %) como en superficie (63,6 %), y ha experimentado un ligero aumento respecto a la campaña 2005/2006, prácticamente a costa del descenso del invernadero parral plano, aunque la presencia de este sigue siendo notable (35,4 % en número y 29 % en superficie). El invernadero multitúnel, aunque minoritario, presenta un acentuado incremento en superficie.

Tabla 3.2. Distribución (%) del número de invernaderos en función del tipo de estructura

	1999/2000	2005/2006	2012/2013
Parral plano	44,2	42,2	35,4
Parral monocapilla	3,4	0,3	0,5
Parral multicapilla simétrico	47,1	51,9	58,5
Parral multicapilla asimétrico	5,0	4,5	4,4
Multitúnel	0,3	1,1	1,2

Tabla 3.3. Distribución (%) de la superficie de invernaderos en función del tipo de estructura

	1999/2000	2005/2006	2012/2013
Parral plano	39,6	33,3	29,0
Parral monocapilla	1,9	0,2	0,2
Parral multicapilla simétrico	51,7	60,0	63,6
Parral multicapilla asimétrico	6,5	5,3	4,9
Multitúnel	0,3	1,2	2,3

La distribución de los diferentes tipos de estructura de invernadero por municipios se presenta en la Figura 3.1. En los municipios donde se inició la transformación agrícola el porcentaje de la superficie de invernaderos parral plano sigue siendo elevado (La Mojonera 43 %, Roquetas de Mar 46,8 % y Vícar 48,3 %). El tipo de invernadero parral multicapilla simétrico tiene una alta presencia en todos los municipios, destacando en aquellos con una incorporación más reciente de los invernaderos como es el caso de Dalías (94,7 %) y Berja (84,6 %). El aumento en superficie del invernadero multitúnel (Tabla 3.2) experimentado en los últimos años se localiza en el municipio de Níjar, donde su presencia corresponde a un 10,5 %.

Figura 3.1. Distribución de la superficie de invernaderos en función del tipo de estructura por municipios



En la Tabla 3.4 y el Gráfico 3.2 se presentan los porcentajes de cada uno de los tipos de estructura en función de su antigüedad, permitiendo estimar la evolución que han seguido. En general, la distribución porcentual en número y superficie muestra una tendencia similar. Los aspectos más destacables son el progresivo aumento experimentado por el invernadero parral multicapilla simétrico hasta los últimos 10 años que alcanza un valor del 84 % en el intervalo de 0-5 años de antigüedad y, en paralelo, el descenso paulatino del invernadero parral plano que pasa de alrededor del 80 % en los más antiguos al 8 % en los de reciente construcción. Con respecto al invernadero multitúnel, aún con presencia porcentual relativamente baja, es de destacar su reaparición en los últimos 5 años, particularmente en términos de superficie.

Tabla 3.4. Distribución de la superficie de invernaderos (%) en función del tipo de estructura, para cada intervalo de antigüedad (años)

	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25
Parral plano	8,0	7,3	13,8	38,8	61,9	78,6
Parral monocapilla			0,2	0,5		1,1
Parral multicapilla simétrico	83,8	88,3	75,2	50,9	37,3	14,5
Parral multicapilla asimétrico	2,5	3,3	7,4	9,8	0,8	0,9
Multitúnel	5,7	1,1	3,4			4,9

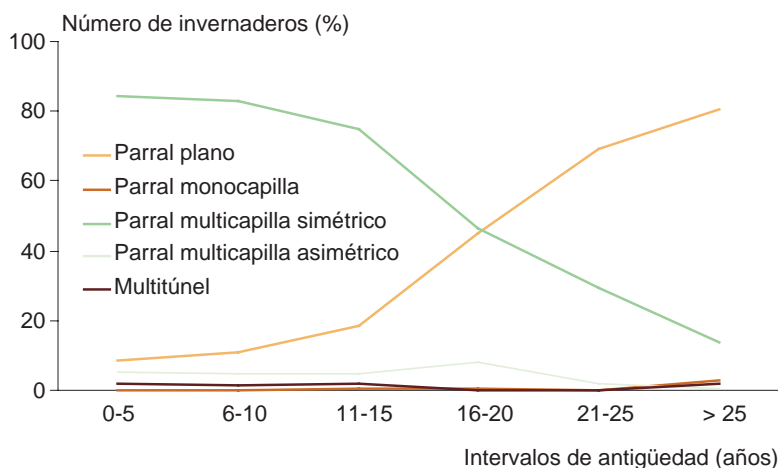


Gráfico 3.2. Distribución del número de invernaderos (%) en función de su antigüedad, según el tipo de estructura

3.1.1. Superficie media del invernadero

La superficie media de los invernaderos es de 8.587 m², con una desviación estándar de 5.440 m². La mediana de la muestra representa un invernadero de 8.000 m² y la moda o el invernadero más frecuente es de 10.000 m².

En general, la tendencia constructiva es la de aumentar la superficie de los invernaderos, como se muestra en el Gráfico 3.3. Con respecto a la estimación efectuada de la campaña 2005/2006 la superficie media ha experimentado un aumento próximo a 1.000 m².

La distribución de la superficie media del invernadero en función del tipo de estructura se muestra en la Tabla 3.5, donde se evidencia que los tipos parral plano y parral multicapilla generalmente adoptan una superficie próxima al valor de la media, mientras que el tipo parral monocapilla y el multitúnel se separan respecto a dicho valor en la mitad y el doble respectivamente.

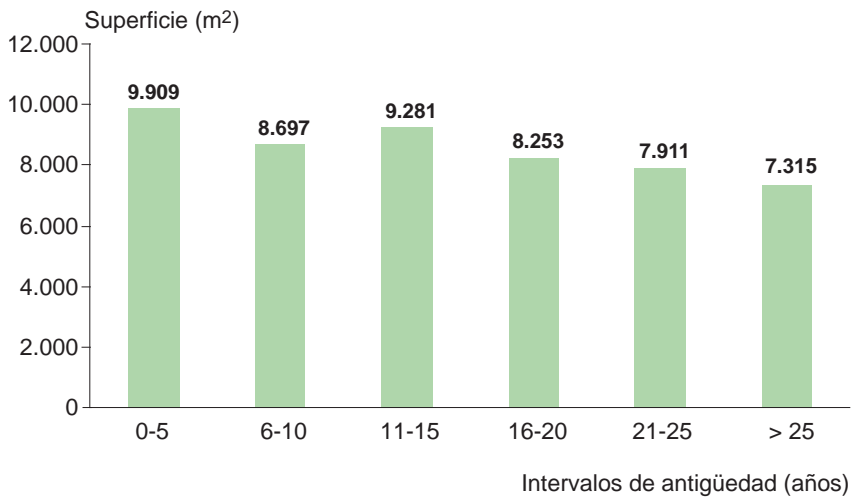


Gráfico 3.3. Superficie media (m²) de los invernaderos en función de la antigüedad

Tabla 3.5. Superficie (m²) media y moda de los invernaderos en función del tipo de estructura

	Media	Moda
Parral plano	7.023	5.000
Parral monocapilla	4.167	
Parral multicapilla simétrico	9.343	10.000
Parral multicapilla asimétrico	9.453	5.000
Multitúnel	16.902	15.000

3.1.2. Altura del invernadero

La media de la altura máxima de los invernaderos ha evolucionado aumentando progresivamente desde 3,2 m en la campaña 1999/2000 a 3,5 m en la de 2005/2006 y a 3,8 m en la de 2012/2013. Esta tendencia permite mejorar el microclima del invernadero y las técnicas de cultivo, como es el caso del tutorado a mayor altura de las plantas. Los tipos de invernadero que adoptan mayor altura son el parral multicapilla, con una altura media en cumbre de 4,3 m, y sobre todo el multitúnel con 5,5 m

(Tabla 3.6). El mayor cambio se ha producido en el invernadero multi-túnel, cuya altura en cumbre se ha incrementado en 1,3 m desde la campaña 2005/2006, mientras que el aumento del parral multicapilla ha sido de 0,3 m.

Tabla 3.6. Altura y anchura (m) medias de los invernaderos según el tipo de estructura

Estructura	Altura Cumbre	Altura Canalón	Anchura capilla
Parral plano	2,9		
Parral monicapilla	3,5	3,0	
Parral multicapilla simétrico	4,3	3,6	8,0
Parral multicapilla asimétrico	4,3	3,5	10,0
Multitúnel	5,5	3,9	8,0

El Gráfico 3.4 muestra la evolución de la altura media de los invernaderos en función de la antigüedad. En la misma también se representa la tendencia de los dos tipos de estructura más frecuentes: parral plano y parral multicapilla simétrico. En los últimos quince años el invernadero parral multicapilla ha experimentado un incremento paulatino en altura que no se produce en el parral plano. La tendencia de aumento en altura del invernadero medio se relaciona con el tipo de estructura más frecuente en cada intervalo de antigüedad, de manera que en los últimos años el incremento en altura se debe a la mayor construcción de invernaderos tipo parral multicapilla.

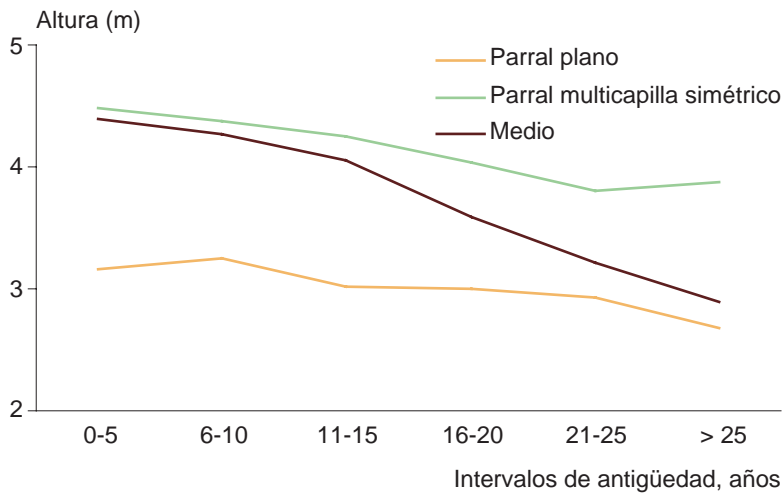


Gráfico 3.4. Evolución de la altura media en cumbre de los invernaderos

3.1.3. Orientación

La orientación del eje de la cumbre predominante en los invernaderos es N-S (Tabla 3.7). Con esta orientación, en latitudes superiores a los 30° N se obtiene mayor homogeneidad en el crecimiento y desarrollo del cultivo, ya que se consigue una mayor uniformidad en la distribución de la radiación en la superficie del invernadero. Por el contrario, con orientaciones de la cumbre E-O se mejora la captación de radiación en invierno (con el riesgo de generar sombras fijas), especialmente con pendientes de cubierta elevadas. Por este motivo en los invernaderos tipo parral multicapilla asimétrico prevalece la orientación E-O (Gráfico 3.5), aunque en la última campaña se observa un incremento del 10 % de los casos con orientación N-S, respecto a la campaña 2005/2006, que responden a nuestro juicio a una interpretación errónea de la ventaja inherente a la asimetría, tal vez porque en estos casos se ha priorizado otro tipo de factores como la forma de la parcela o la incidencia de los vientos dominantes o más frecuentes.

Tabla 3.7. Distribución porcentual de la orientación del eje de la cumbre de los invernaderos

Orientación	Nº invernaderos (%)	Superficie de invernadero (%)
N-S	78,2	80,6
E-O	21,8	19,4

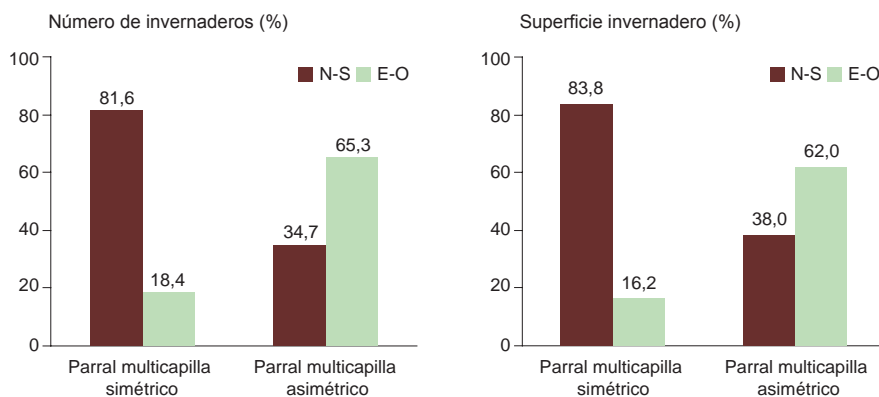


Gráfico 3.5. Distribución porcentual del número y superficie de los invernaderos parral multicapilla simétrico y asimétrico, según la orientación del eje de la cumbre

Los resultados de la encuesta respecto a la voluntad de mejorar el sistema productivo indican que el mayor interés radica en modificar la estructura de los invernaderos, con un 44 % del total de productores encuestados. Esta cifra se ha incrementado considerablemente desde la campaña 2005/2006, que aún siendo entonces también la de mayor interés, suponía un 26 %.

3.2. Materiales

3.2.1. Materiales de construcción

En su gran mayoría los invernaderos de Almería son estructuras sencillas de tipo artesanal, llamados invernadero parral, que han ido mejorando a lo largo del tiempo a base de prueba y error. Los materiales

con los que está hecho este tipo de invernadero permiten una mayor adaptación a diferentes orografías y geometrías de las parcelas, lo que conduce a veces a un mayor aprovechamiento de la superficie. Siendo fundamental para su elección por parte del agricultor el menor coste de la misma respecto a las otras estructuras.

La diversidad de materiales presentes en las estructuras de los invernaderos es elevada tanto en los apoyos del ruedo como en los apoyos interiores. En ellos encontramos ángulos metálicos, perfiles IPN con y sin galvanizar, tubo, madera con y sin tratar, hormigón prensado, etc.

Tabla 3.8. Combinación de materiales (% respecto a la superficie de invernaderos) utilizados en los apoyos del ruedo y en el interior en las estructuras de invernadero en Almería

Materiales apoyo ruedo	Materiales apoyo interior	% Superficie de invernaderos
Tubo galvanizado	Tubo galvanizado	35,7
Viga IPN galvanizada	Tubo galvanizado	32,7
Madera tratada	Madera tratada	10,8
Madera tratada	Madera sin tratar	4,6
Viga IPN sin galvanizar	Tubo galvanizado	6,2
Tubo galvanizado	Madera tratada	2,6
Ángulo metálico	Tubo galvanizado	1,9
Madera sin tratar	Madera sin tratar	1,2
Madera tratada	Tubo galvanizado	1,5
Tubo galvanizado	Madera sin tratar	1,6
Ángulo metálico	Madera tratada	1,2

La Tabla 3.8 muestra que la combinación de materiales más frecuente en las estructuras de invernadero es la de tubo galvanizado en apoyos interiores y ruedo (35,7 %), seguida de la de perfil IPN galvanizado en ruedo y tubo galvanizado en apoyos interiores (32,7 %). Los invernaderos con madera en todas sus versiones (tratada o sin tratar) y elementos (ruedo o apoyos) alcanzó el 23,5 %.

Si discriminamos los datos por antigüedad de las estructuras (Tabla 3.9) podemos observar que los invernaderos nuevos (menos de 5 años), mayoritariamente en un 52,1 %, están contruidos con tubo galvanizado tanto en el ruedo como en los apoyos interiores; siendo la siguiente combinación la de viga IPN galvanizada en ruedo con tubo galvanizado en apoyo interior con un 39,5 %. Además la estructura de invernadero a base de madera se puede decir que prácticamente no se construye hoy en día. La estructura con ruedo en perfil IPN galvanizado y apoyos interiores en tubo galvanizado a pesar de que se sigue construyendo, se constata que a lo largo del tiempo (invernaderos con más de 5 años) va disminuyendo respecto a la combinación de tubo galvanizado en ruedo y apoyos.

Tabla 3.9. Materiales constructivos por grupos de antigüedad respecto a la superficie de invernadero (%)

Apoyos del Ruedo	Apoyos Interiores	Intervalos de antigüedad (Años)				
		0-5	6-10	11-15	16-20	> 20
Madera	Madera	0,5	2,3	8,1	24,2	41,9
Perfil IPN galvanizado	Tubo galvanizado	39,5	46,9	38,7	24,5	3,5
Tubo galvanizado	Tubo galvanizado	52,1	41,2	38,9	21,5	19,2
Otros	Otros	7,9	9,6	14,3	29,8	35,4

3.2.2. Materiales plásticos

Los plásticos son protagonistas en los sistemas agrícolas donde podemos encontrarlos como cubiertas para invernaderos, pequeños túneles, láminas para acolchado, mallas de sombreo, bolsas para cultivos hidropónicos, tuberías de riego por goteo, láminas de impermeabilización en embalses, tutores, etc.

3.2.2.1. Cubierta

El material de cubierta de un invernadero condiciona el microclima que se genera en su interior y consecuentemente la respuesta de los

cultivos, modificando la cantidad y calidad de la radiación, tanto de onda corta como de onda larga, que influye directamente sobre el crecimiento de los cultivos y sobre el balance de energía de un invernadero. Los procesos fisiológicos de las plantas están afectados por la radiación comprendida entre las longitudes de onda de $0,3-10^3 \mu\text{m}$, que incluyen la radiación ultravioleta (UV), fotosintéticamente activa (PAR) e infrarroja (IR).

La encuesta de la campaña 2012/13 refleja que sigue habiendo cierta confusión a la hora de definir el plástico que el agricultor utiliza en relación a lo que los fabricantes y distribuidores suministran. De hecho a veces se sigue hablando de materiales monocapas, aunque en realidad los transformadores utilizan materiales tricapas, incluso obtenidos con capas del mismo material. También cuando se hace referencia al periodo de vida útil del plástico se habla, en ocasiones, de duración «por campañas» cuando los transformadores, mayoritariamente, ya indican y garantizan la duración «por años».

Los plásticos para la cubierta del invernadero los podemos agrupar fundamentalmente por su tiempo de vida útil, 2 o 3 años, y por su color, incoloro o amarillo. Los materiales de 2 años, habitualmente, tienen un espesor de 720 galgas ($180 \mu\text{m}$), mientras que los materiales para 3 años su espesor es de 800 galgas ($200 \mu\text{m}$). Dentro de estos plásticos también existen las variantes entre térmicos y no térmicos aunque en la encuesta no se ha discriminado esta diferenciación. La presencia de otros plásticos, como los de 4 años de vida útil, es anecdótica al igual que el uso de malla como cubierta de invernadero.

El uso de plásticos de 3 años (800 galgas) se consolida como mayoritario y llega a representar el 96 % de toda la superficie (Gráfico 3.6). Ya en la campaña 2005/2006 se reflejó esta situación en detrimento del plástico de 2 años también (720 galgas).

En cuanto al color predominante podemos decir que sigue siendo el incoloro (también llamado blanco), llegando al 95 % de la superficie de invernadero y el amarillo a un 5 % (Gráfico 3.7). Así, se mantiene la tendencia observada en la campaña 2005/2006, al incrementarse un 9 % la presencia de plástico incoloro en 2012/2013 respecto a la superficie de invernaderos.

Podemos concluir que el material con mayor presencia en los invernaderos de Almería es el tricapa de 3 años (800 galgas) incoloro, que ha ido desplazando a lo largo de los años al resto de opciones disponibles en el mercado.

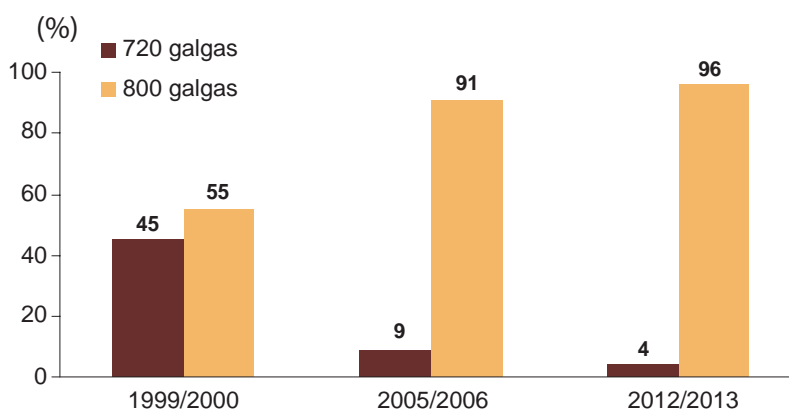


Gráfico 3.6. Evolución de la distribución porcentual del espesor y vida útil del plástico de cubierta respecto a la superficie de invernaderos. Plástico de 800 galgas (3 años) y de 720 galgas (2 años)

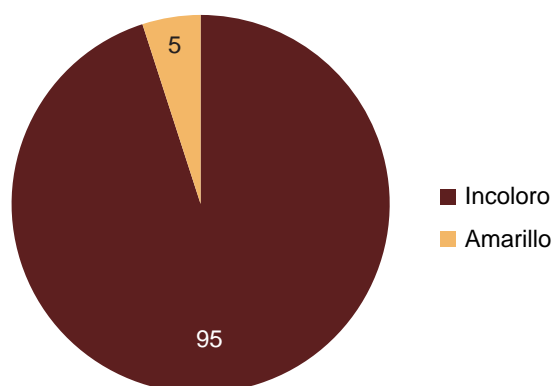


Gráfico 3.7. Distribución (%) de los plásticos de cubierta de invernadero por colores respecto a la superficie de invernaderos

3.2.2.2. Acolchados

Entre las aplicaciones de plástico para la agricultura, el acolchado del suelo es una técnica extendida. Las láminas usadas para acolchado tienen en común que suelen ser de espesores finos y anchos variables que pueden alcanzar hasta 4-5 m. Entre las diversas finalidades que persiguen se pueden citar:

- Mantener la humedad del suelo, al disminuir la evaporación.
- Mejorar las condiciones térmicas del sistema radical de la planta.
- Evitar el contacto entre frutos y suelo.
- Evitar el crecimiento de malas hierbas.

El número de invernaderos que utilizan acolchado del suelo representa el 16 % frente al 84 % que no lo utilizan, y con respecto a la superficie cubierta de invernaderos suponen el 17 % y 83 %, respectivamente. Esto muestra un ligero descenso frente a la campaña 2005/2006 en la que el acolchado en invernadero, respecto al número de invernaderos y superficie, representaba un 19 % y 22 %, respectivamente.

Los acolchados de plástico blanco pueden ayudar a mejorar la radiación fotosintéticamente activa (PAR) disponible para las plantas, aunque en el periodo de invierno la temperatura del suelo podría reducirse. Por el contrario, el color negro, aunque no refleja radiación PAR útil para incrementar la asimilación de la planta, durante el periodo frío, mejora la temperatura en la zona radical.

El material plástico para acolchado más utilizado sigue siendo el negro, alcanzando el 92 % de toda la superficie con respecto al resto de los acolchados, siendo muy escaso el uso de plástico blanco o malla (Gráfico 3.8). Esta distribución es similar a los datos obtenidos en las campañas 1999/2000 y 2005/2006.

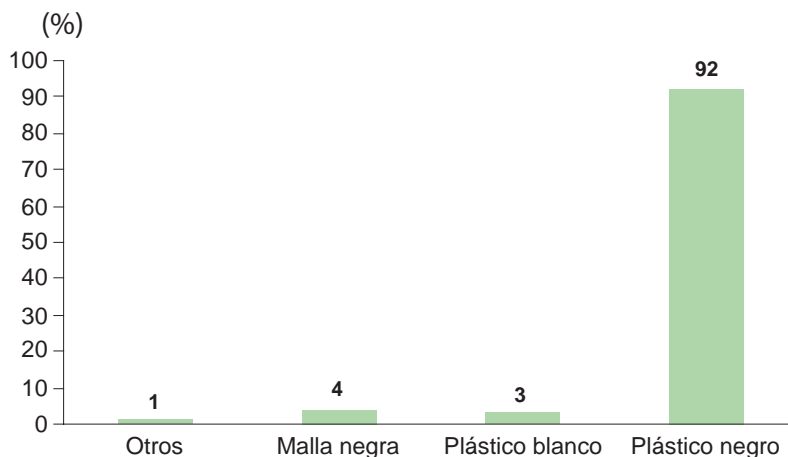


Gráfico 3.8. Distribución porcentual de los diferentes materiales plásticos para acolchados con respecto a la superficie de invernaderos

3.2.2.3. Mallas anti-insectos

Las mallas colocadas en las ventanas de los invernaderos permiten reducir la entrada de plagas y además limitar la presencia de virus en los cultivos. El empleo de mallas reduce la renovación de aire del invernadero, por lo que se recomienda aumentar la superficie de ventilación o usar mallas más eficientes para compensar dicha pérdida. Hay que recordar que las ordenanzas de la Junta de Andalucía (ORDEN de 12 de diciembre de 2001, BOJA núm. 3 Sevilla, 8 de enero 2002) obligan a utilizar mallas de 20 x 10 hilos. El empleo de este tipo de mallas es igualmente obligatorio en el Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos. Sin embargo, en el caso de una deficiente ventilación del invernadero, se contempla el empleo de mallas de menor densidad de hilos.

El empleo de mallas anti-insectos en las ventanas era generalizado ya en las campañas 1999/2000 y 2005/2006, llegando en 2012/2013 prácticamente al 100 % (Gráfico 3.9). Es decir, hace tiempo que los agricultores se propusieron como prioridad reducir las plagas en invernadero a pesar de implicar una menor capacidad de ventilación. Aunque esta situación se puede mejorar aumentando la superficie de ventilación, con un mejor diseño de ventanas y el uso de mallas más eficientes.

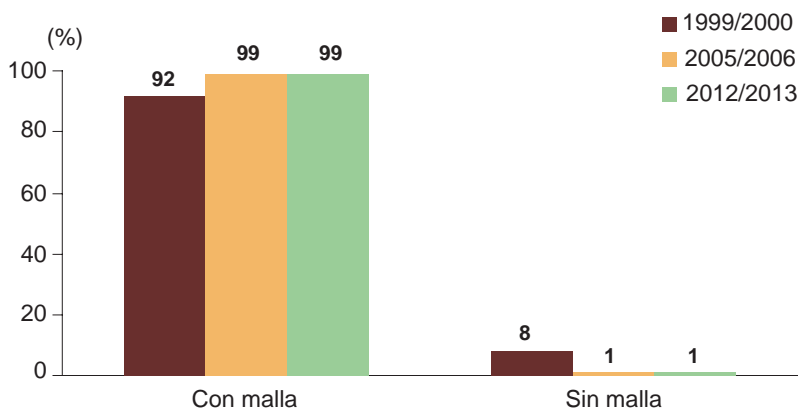


Gráfico 3.9. Distribución porcentual de empleo de mallas en las ventanas respecto al número invernaderos

En cuanto al tipo de malla de uso más frecuente, está casi en igual proporción la de 20 x 10 y la de 16 x 10 hilos, con valores en torno al 47 % en ambos casos respecto a la superficie de invernaderos. Con respecto

a la campaña 2005/2006 se ha incrementado ligeramente el uso de malla 20 x 10, dado que en esa campaña el porcentaje fue del 44 %.

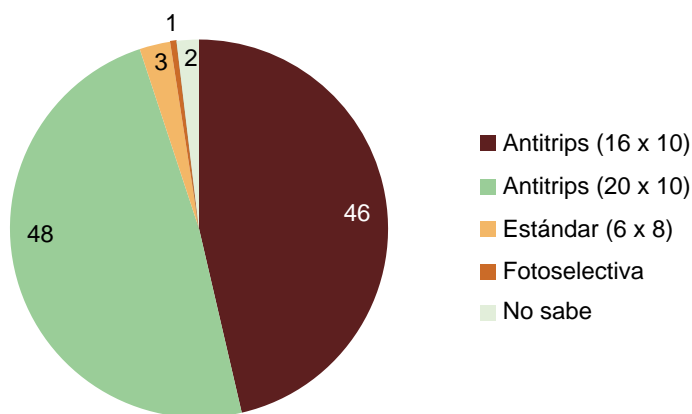


Gráfico 3.10. Distribución porcentual del tipo de malla utilizado en las ventanas del invernadero respecto al número de invernaderos

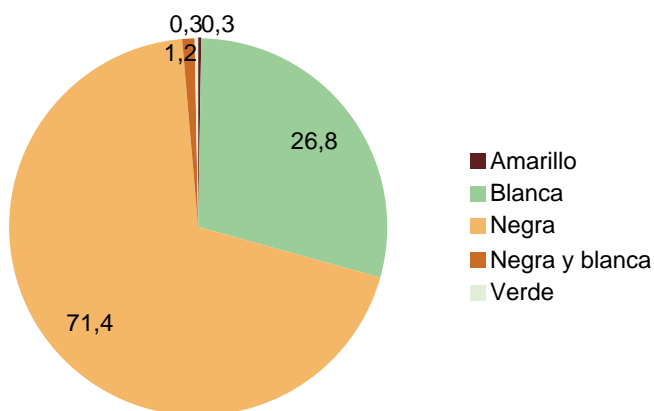


Gráfico 3.11. Distribución porcentual de los colores utilizados en las mallas de las ventanas del invernadero respecto al número de invernaderos

Con respecto al color de malla utilizada, la negra se muestra como la más frecuente, 71,4 %, seguida de la blanca con un 26,8 % con respecto a la superficie de invernaderos. La utilización de malla del resto de colores es testimonial, apareciendo el color amarillo o la mezcla de: negro

en ventanas laterales y blanco en cenitales. El uso de la malla negra ha descendido con respecto a 2005/2006, entonces, aparecía en un 78 % de la superficie de invernaderos.

3.2.3. Pasillos hormigonados

El hormigonado o acondicionamiento de los pasillos del invernadero puede facilitar muchas operaciones culturales. Prácticamente, tanto en número de invernaderos como en superficie, el porcentaje con pasillo hormigonado y no hormigonado se reparte por igual (Gráfico 3.12).

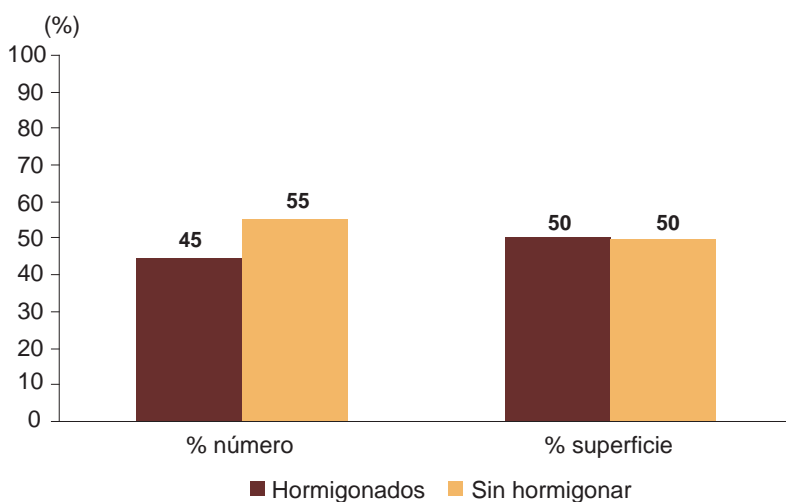


Gráfico 3.12. Porcentaje de invernaderos hormigonados y no hormigonados respecto a número y superficie de invernaderos en Almería

El número de invernaderos con pasillo hormigonado en la campaña 2012/2013 se ha incrementado considerablemente respecto a la campaña 2005/2006, en la que había un 19 % y 25 % para el número de invernaderos y superficie, respectivamente. El mayor porcentaje de invernaderos con pasillo hormigonado se encuentra en invernaderos tipo multitúnel (77 %) y el menor porcentaje en el parral plano (38 %).

3.2.4. Recogida de aguas pluviales

Siendo el agua un recurso escaso y a veces de mala calidad en Almería, la recogida de aguas pluviales permite disponer de este para los regadíos, evitando asimismo problemas de inundaciones o avenidas. El recoger y utilizar el agua de lluvia en una explotación agraria de invernadero puede cubrir más del 35 % de las necesidades de los cultivos a lo largo de una campaña agrícola. Hoy en día muchos de los municipios recogen en sus ordenanzas la obligatoriedad de disponer de las instalaciones necesarias para conducir el agua de lluvia y de condensación recogida sobre la cubierta hasta el depósito de recogida u otros dispositivos.

En Almería, en la campaña 2012/2013, el 51 % de los invernaderos recogen las aguas pluviales, lo que supone un 57,4 % de la superficie de invernaderos.

Los invernaderos de cubierta con pendiente y cerramiento de plástico tienen la posibilidad de disponer de canalones para la recogida del agua de lluvia y de la condensación de la cubierta del invernadero y a través de las tuberías bajantes conducen el agua para su almacenamiento o evacuación; de estos invernaderos (exceptuando los monocapilla), el 80 % tienen sistema de recogida de aguas pluviales (Gráfico 3.13).

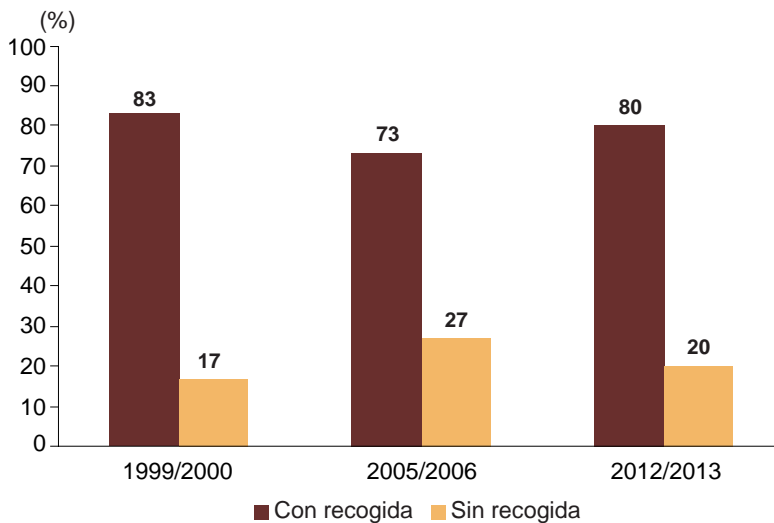


Gráfico 3.13. Evolución del porcentaje del número de invernaderos, con capacidad para recoger el agua de lluvia

En la mayoría de municipios en los invernaderos que posibilitan la recogida de agua de lluvia, esta se hace.

Tabla 3.10. Distribución por municipios con sistema de recogida de pluviales, en invernaderos que pueden recoger el agua de lluvia, en relación al número de invernaderos y a la superficie en Almería

Municipio de Almería	% Número de invernaderos	% superficie
Adra	76,2	82,8
Almería	76,7	80,7
Berja	45,5	46,0
Dalías	69,1	48,5
El Ejido	82,5	81,9
La Mojonera	76,6	71,1
Níjar	84,2	81,0
Roquetas de Mar	88,2	87,7
Vícar	81,5	88,5

En general, con respecto a la campaña 2005/2006, se ha incrementado la superficie y número de invernaderos que disponen de recogida de aguas pluviales. Cabe destacar el municipio de Roquetas de Mar que ha duplicado su superficie alcanzando el 88 % con respecto al 40 % de la campaña 2005/2006.

3.2.5. Doble puerta

La utilización de la doble puerta en los invernaderos es obligatoria como medida de control para limitar la entrada de plagas al invernadero. Además es contemplada como otra de las medidas de protección pasiva obligatorias en la normativa andaluza para la protección contra enfermedades víricas en el invernadero. Como consecuencia, unido a una mayor concienciación de los agricultores por mantener sus explotaciones libres de plagas, se ha incrementado el número de invernaderos con doble puerta, desde valores casi inexistentes en la campaña 1999/2000 hasta el 28 % en 2005/2006 para alcanzar el 77 % en la campaña 2012/2013.

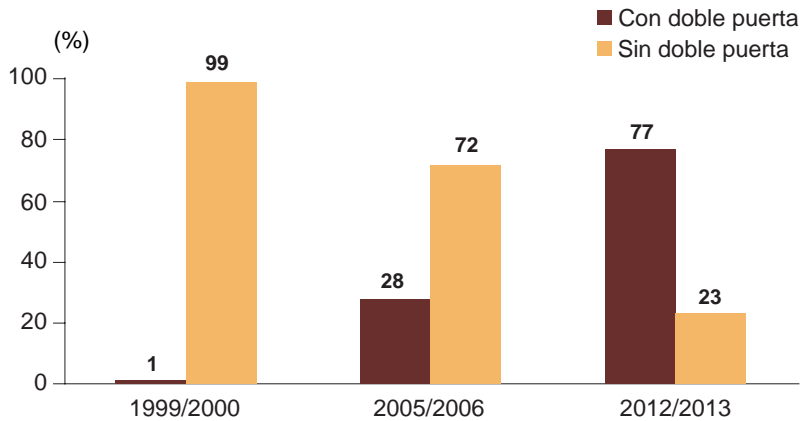


Gráfico 3.14. Porcentaje de invernaderos con y sin doble puerta respecto al número de invernaderos en Almería

Los resultados de la encuesta en la campaña 2012/2013, sobre los aspectos a mejorar en el sistema productivo, indican que se mantiene un interés semejante respecto a la campaña 2005/2006 por hormigonar los pasillos (2 %) mientras que aparece la intención de recoger las aguas pluviales (4 %) y de incorporar doble puerta (1 %).

3.3. Equipamiento para el control de clima y la protección de cultivo

3.3.1. Sistemas de ventilación pasiva

La totalidad de los invernaderos de la provincia de Almería disponen de ventanas laterales, siendo las bandas deslizables con accionamiento manual todavía las más empleadas (Tabla 3.11). Las ventanas abatibles de accionamiento manual son las más utilizadas en la ventilación cenital (Tabla 3.12). En general, la motorización, tanto en laterales como cenitales, ha pasado desde un 1 % hasta valores en torno a un 15 % de los invernaderos. Se ha producido un incremento sustancial en el porcentaje de ventanas abatibles motorizadas, desde un 0,7 % del total en la campaña 2005/2006 a un 11,4 % en 2012/2013. En el accionamiento de las ventanas cenitales también se observa un leve incremento en el uso de controladores climáticos, aún lejos de los valores observados en otros elementos del invernadero como el riego.

Tabla 3.11. Distribución de los sistemas de ventilación lateral y su accionamiento

Sistemas de ventilación lateral	Núm. de invernaderos (%)	Superficie de invernaderos (%)	Sistemas de accionamiento (%) Número invernaderos		
			Control clima	Manual	Motorizado
Sin ventilación lateral	0,0	0,0			
Bandas deslizables	91,4	88,4		77,0	12,0
Ventanas enrollables	6,5	8,3	0,4	3,5	2,3
Ventanas guillotina	2,1	3,3	0,4	1,7	

Tabla 3.12. Distribución de los sistemas de ventilación cenital y su accionamiento

Sistemas de ventilación cenital	Núm. invernaderos (%)	Superficie de invernaderos (%)	Sistemas de accionamiento (%) Número invernaderos		
			Control clima	Manual	Motorizado
Sin ventilación cenital	12,1	8,7			
Aperturas cenitales	33,7	31,2		26,2	1,9
Ventanas abatibles	50,8	56,2	3,7	33,5	11,4
Ventanas piramidales	2,5	2,6	0,3	2,2	
Ventanas enrollables	0,9	1,3		0,5	0,3

La ventilación lateral ya se mostraba totalmente generalizada en la campaña 1999/2000, mientras que la incorporación de ventanas cenitales ha experimentado un ligero incremento desde 2005/2006, no tan drástico como el que se observó entre 1999/2000 y 2005/2006 (Gráfico 3.15).

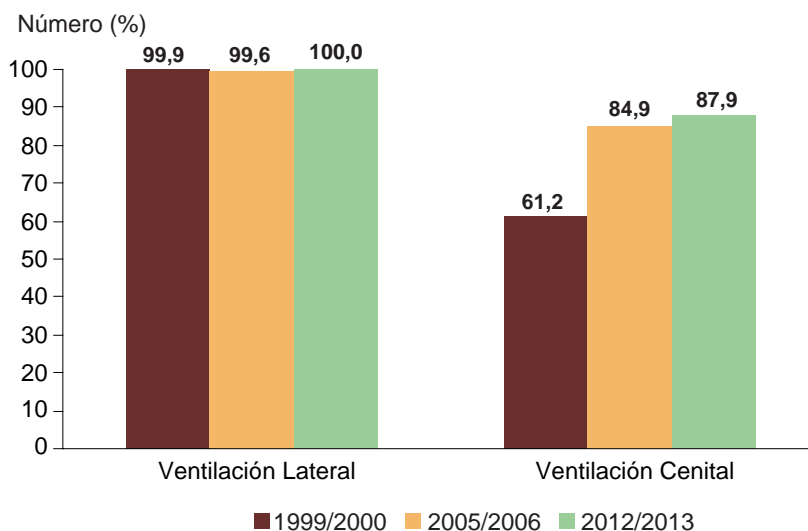


Gráfico 3.15. Evolución de la incorporación de ventanas en los invernaderos

3.3.2. Sistemas de humidificación

Durante los ciclos productivos de primavera-verano las condiciones térmicas e higrométricas dentro de los invernaderos resultan estresantes y afectan negativamente al desarrollo de los cultivos, particularmente cuando las plantas son pequeñas con baja superficie foliar y por tanto tienen limitada capacidad de humidificar y refrigerar el ambiente. Para reducir la temperatura y aumentar la humedad se puede emplear los sistemas de humidificación que consisten en instalaciones que pulverizan o nebulizan agua según su presión de trabajo.

Actualmente un 17,9 % y 22,8 %, en número y superficie de invernadero, disponen de equipos de humidificación. Si se observa la evolución de la implantación de estos sistemas (Gráfico 3.16) se constata el notable incremento experimentado desde la campaña 2005/2006, de manera que se ha multiplicado en torno a 4 veces su presencia tanto en relación al número de invernaderos como a la superficie.

La presencia de estos sistemas de humidificación varía en función del tipo de invernadero. El Gráfico 3.17 indica que el multitúnel incorpora esta tecnología en mayor proporción cuando se considera el número de invernaderos, el porcentaje se reduce en el tipo parral especialmente en el plano. Aproximadamente el 50 % de la superficie de los invernaderos

parral multicapilla asimétrico y multitúnel disponen de sistemas de humidificación, frente a un 11 % en el parral plano.

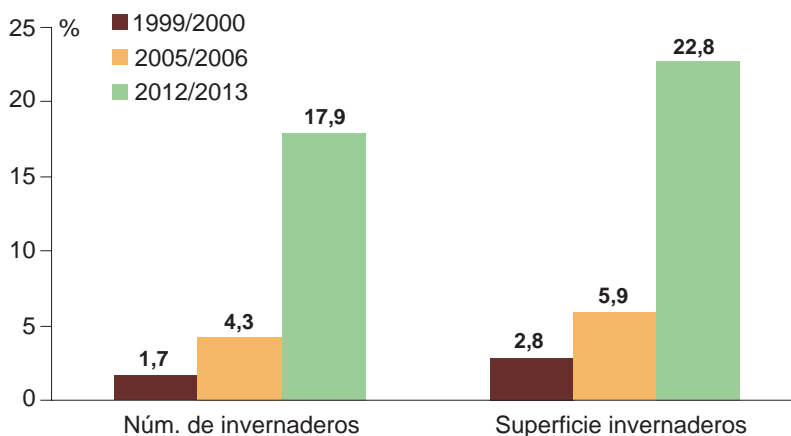


Gráfico 3.16. Evolución de la implantación (%) de los sistemas de humidificación

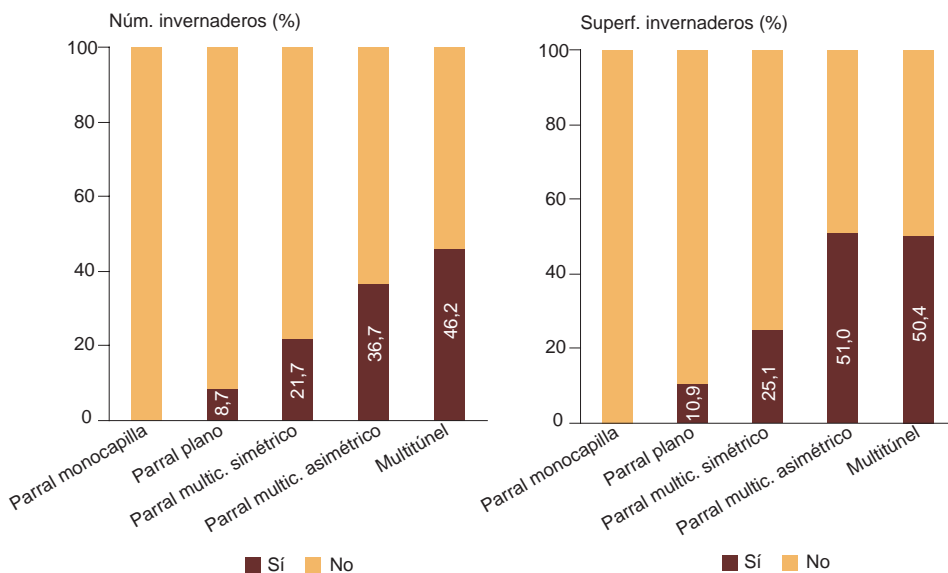


Gráfico 3.17. Presencia de sistema de humidificación (% en número y superficie) en función del tipo de estructura
 En la Tabla 3.13 se recoge la distribución de los principales sistemas

de humidificación utilizados en los invernaderos de Almería: Alta presión (40-70 kg/cm²), baja presión (3-6 kg/cm²), baja presión mezcla de aire (2-3,5 kg/cm²) y agua (2-6 kg/cm²). En los invernaderos con algún sistema de humidificación, las instalaciones que funcionan a baja presión representan más del 90 % tanto en número como en superficie. En términos generales, la antigüedad de los invernaderos donde se han incorporado sistemas de humidificación se sitúa en el intervalo entre 14 y 16 años, similar a la antigüedad media del total de los invernaderos muestreados (16 años, con desviación estándar de 8,4 años).

Tabla 3.13. Distribución porcentual de los diferentes sistemas de humidificación

Sistema de humidificación	Núm. de invernaderos (%)	Superf. de invernadero (%)	Antigüedad de invernadero (años)
Alta presión	2,6	2,5	16,0
Baja presión	92,7	94,7	14,1
Baja presión (aire + agua)	4,7	2,8	15,6

En cuanto a los sistemas de humidificación, su antigüedad media está entre 5 y 7 años. Este valor indica que se trata de una tecnología de reciente incorporación en los invernaderos. Las instalaciones de baja presión son las más antiguas y las menos, las de baja presión mezcla de aire+agua que están asociadas a invernaderos de menor superficie, probablemente debido a la necesidad de equipar la instalación con sistemas de almacenamiento de aire a presión y de sectorizar el invernadero. Los otros sistemas se utilizan en invernaderos de mayor superficie que la de aquellos que carecen de esta tecnología, cuya media es de 8.079 m².

Tabla 3.14. Antigüedad media de los sistemas de humidificación y superficie media del invernadero

Sist. de humidificación	Antigüedad (años)	Superf. de invernadero (m ²)
Baja presión	7,4	11.139
Alta presión	6,8	10.400
Baja presión (aire + agua)	4,5	6.478

3.3.3. Sistemas de calefacción y pantalla térmica

La zona de distribución de los invernaderos presenta un clima mediterráneo que se caracteriza por tener unos inviernos suaves, motivo por el cual la utilización de los sistemas de calefacción tiene una baja implantación (4,1 % de la superficie total de invernaderos), como se recoge en el Gráfico 3.18. Sin embargo, la superficie que dispone de estos sistemas ha aumentado considerablemente respecto a la campaña 2005/2006, si bien este aumento no se refleja en el número de invernaderos por lo que se infiere que la incorporación se ha realizado en invernaderos de mayor superficie media (18.532 m²). La antigüedad media de los sistemas de calefacción es de 5,7 años y la de los invernaderos donde se encuentran es de 12,9 años.

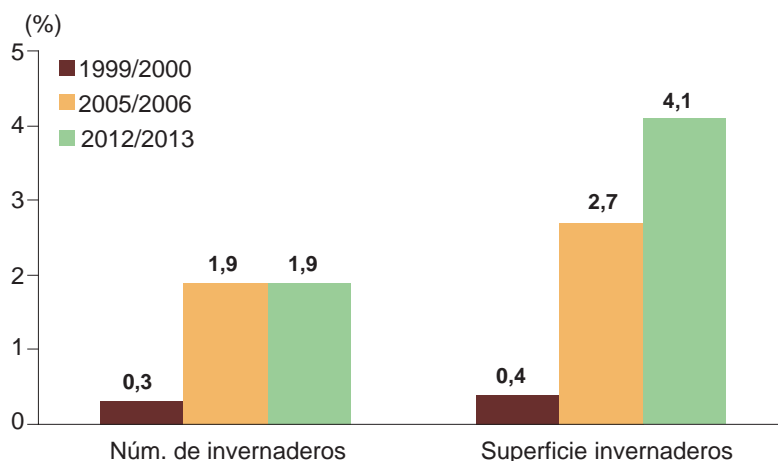


Gráfico 3.18. Evolución de la implantación (%) de los sistemas de calefacción

La presencia de calefacción únicamente se detecta en los tipos de invernadero parral multicapilla simétrico y multitúnel. El 90,5 % de los invernaderos con calefacción corresponde al parral multicapilla simétrico que tiene una superficie media de 18.387 m², con desviación estándar de 12.327 m², una altura media en cumbre de 4,4 m y 13,2 años de antigüedad.

En el Gráfico 3.19 se observa una mayor presencia en el multitúnel (15,4 % y 18,1 % en número de invernaderos y superficie respectivamente), probablemente debido a su mayor grado de hermeticidad.

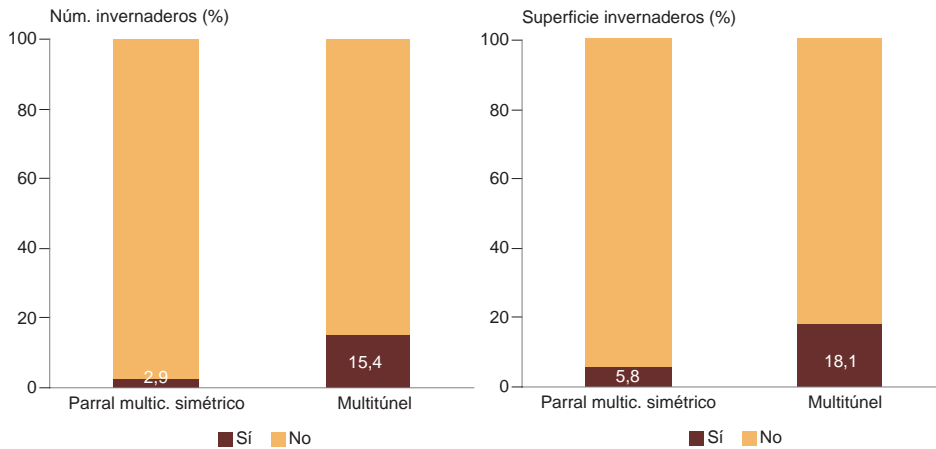


Gráfico 3.19. Presencia de sistema de calefacción (% en número y superficie) en función del tipo de estructura

Los sistemas de calefacción presentes son generadores de aire caliente, tanto de combustión directa como indirecta (Tabla 3.15). El sistema predominante es el de combustión indirecta, tanto en número de invernaderos (90%) como en superficie (96%). La superficie media de los invernaderos dotados con sistema de combustión indirecta es más del doble que los que disponen de combustión directa (19.449 y 8.100 m²).

En un modelo productivo de tecnología sencilla y bajos costes productivos podría considerarse el uso de mallas o pantallas (exteriores o interiores) y el cierre total o parcial del invernadero en periodos fríos para aumentar la temperatura. Sin embargo, en la encuesta elaborada en la campaña 2012/2013 no se ha detectado la presencia de estas instalaciones.

Tabla 3.15. Distribución y caracterización de los sistemas de calefacción

Sistema de calefacción	Núm. invernaderos (%)	Superf. (%)	Superf. media del invernadero (m ²)
Aire caliente combustión directa	10	4	8.100
Aire caliente combustión indirecta	90	96	19.449

3.3.4. Sistemas de sombreado

La utilización del sombreado ha sido imprescindible en los invernaderos del mediterráneo que disponen generalmente de sistemas de ventilación natural poco eficientes por diferentes motivos: ventanas pequeñas en relación a la superficie cubierta, diseño y configuración del sistema de ventilación inadecuado y un factor añadido que implica la necesidad de cubrir las ventanas con mallas, estableciendo una barrera física para impedir en lo posible la entrada de plagas y de los vectores que causan enfermedad (Lorenzo *et al.*, 2010).

La mayoría de los productores optan por el encalado como método de sombreado, con un 97 % tanto en número de invernaderos como en superficie, del cual solo un 1 % además utilizan malla de sombreado. El uso exclusivo de malla es muy limitado (Tabla 3.16).

Tabla 3.16. Distribución porcentual de los diferentes sistemas de sombreado

Sistema de sombreado	Núm. de invernaderos (%)	Superf. de invernadero (%)
Encalado	97,3	97,4
Malla	0,5	0,6
Encalado + malla	1,0	1,0
Ninguno	1,2	1,0

En general las mallas empleadas para el sombreado tienen una antigüedad media de 5,1 años y su utilización (1,6 % en superficie de invernadero) ha aumentado con respecto a la campaña 2005/2006 (0,4 %).

3.3.5. Sistemas de ventilación activa

En la campaña 2005/2006 se observó la incorporación de ventilación forzada, para mejorar los niveles de ventilación, que se ha visto incrementada en 2012/2013, como se muestra en la Tabla 3.17.

Tabla 3.17. Evolución de la presencia de equipos de ventilación activa

Invernaderos con ventiladores (%)	2005/2006	2012/2013
Número	1,7	3,7
Superficie	2,2	3,9

Los ventiladores pueden actuar como extractores, favoreciendo la salida de aire caliente del interior del invernadero y la entrada de aire del exterior a través de las ventanas equipadas con mallas de porosidad baja. También pueden actuar como dispositivos para mover el aire dentro del invernadero y evitar su estratificación. La distribución de los ventiladores en relación a su función se recoge en el Gráfico 3.20, en la que se observa que se emplean mayoritariamente como extractores.

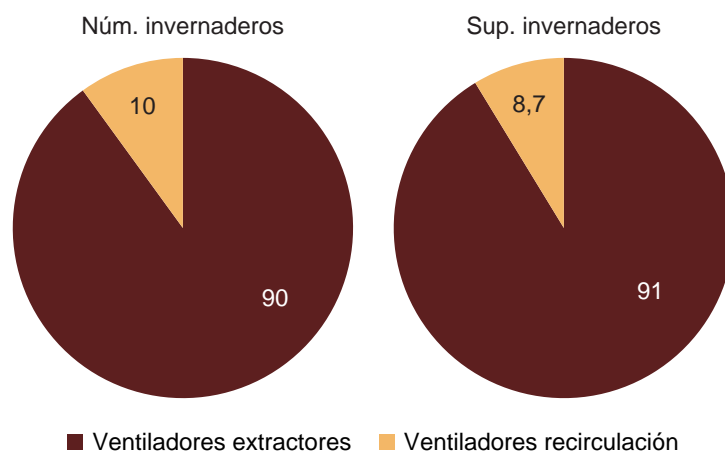


Gráfico 3.20. Distribución porcentual de los tipos de ventiladores

3.3.6. Sistemas de enriquecimiento carbónico

La concentración de CO₂ en la atmósfera es infraóptima para el crecimiento y desarrollo de los cultivos hortícolas y dentro de los invernaderos se produce un agotamiento durante el periodo diurno, asociado a la actividad fotosintética y a la reducida tasa de ventilación. El enriquecimiento carbónico permite mejorar la concentración de CO₂ en el invernadero mediterráneo e incrementar la producción de los cultivos (Sánchez-Guerrero *et al.*, 2010). Sin embargo, en el muestreo de la campaña 2012/2013 no

se ha detectado ningún invernadero que disponga de instalación para el aporte de CO₂.

3.3.7. Instalación fija de tratamientos

Actualmente la mayoría de los invernaderos de la provincia de Almería cuentan con instalación fija de tratamiento, con un 91 % en número de invernaderos y superficie (Gráfico 3.21). Estos datos son muy similares a los obtenidos en la campaña 2005/2006 cuando se detectó un incremento notable de su incorporación.

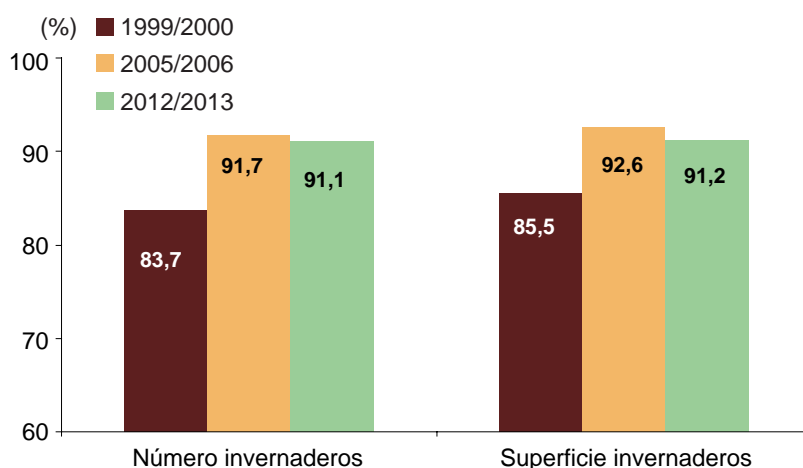


Gráfico 3.21. Evolución del uso de instalaciones fijas de tratamiento

En relación a la intención de mejorar el equipamiento para adecuar el clima del invernadero, la encuesta de la campaña 2012/2013 evidencia el interés por aumentar la capacidad de ventilación de los invernaderos, con un 25 % del total de los encuestados que expresan voluntad por instalar ventanas y un 8 % por automatizar la ventilación, porcentajes que han aumentado desde la campaña 2005/2006. En general, se mantiene el interés por la incorporación de sistemas de climatización, aumenta respecto a la incorporación de sistemas de humidificación (6 %), sistemas de calefacción (4 %) y se considera la instalación para el aporte de CO₂ (1 %).

3.4. Preparación del suelo

La horticultura protegida bajo plástico en la provincia de Almería se ha caracterizado desde sus orígenes por el uso masivo de la técnica de enarenado, la cual es anterior incluso al propio invernadero parral. Esta técnica consiste en la cobertura del suelo con una capa de arena de unos 8-10 cm de espesor, que otorga notables ventajas en comparación con el uso del suelo desnudo, como es la ruptura de la capilaridad, lo que reduce la evaporación y el ascenso de sales, permitiendo el empleo de aguas de peor calidad. Además, mejora la estabilidad térmica de los suelos (Bretones, 2003). Dado que el suelo original suele ser de mala calidad agronómica, resulta frecuente que, previo al aporte de arena, sea necesaria la incorporación de una capa de tierra de unos 30 cm de espesor.

No obstante, en los invernaderos almerienses conviven distintas formas de preparación del suelo, de manera que, junto con el enarenado completo (aporte de tierra y arena), también es posible encontrar enarenados realizados sobre el suelo original (cuando este presenta suficiente calidad) e, incluso, cultivos realizados sobre suelo (bien original o aportado) sin enarenar. En el Gráfico 3.22 se muestra la distribución porcentual de las formas de preparación del suelo en relación a la superficie invernada tanto en la campaña 1999/2000 como en la 2012/2013. Se observa que, aunque en este periodo ha habido una tendencia hacia el aumento del enarenado sobre suelo original y, sobre todo, del cultivo en tierra sin enarenar, bien original o aportada, en detrimento del enarenado en suelo aportado, este último aún sigue siendo el sistema mayoritario, con más del 50 % de la superficie. El descenso del enarenado en suelo aportado cabría explicarlo en base a varias circunstancias. Por un lado, el alto coste que implica la ejecución del enarenado, así como la dificultad que este supone para la realización de las labores de mantenimiento del suelo, como puede ser la incorporación de materia orgánica. Finalmente cabe decir que, en el periodo considerado, la expansión de los invernaderos se ha producido principalmente en zonas con mejor calidad, en términos generales, del suelo original, aunque con peores condiciones térmicas invernales (Campo de Níjar y Berja).

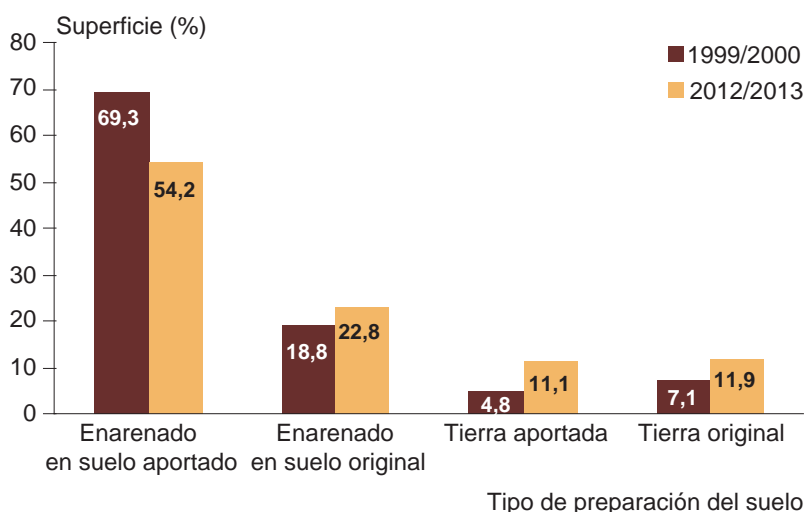


Gráfico 3.22. Distribución porcentual de las formas de preparación del suelo en relación a la superficie invernada en las campañas 1999/2000 y 2012/2013

Sin embargo, la tendencia indicada anteriormente no resulta tan evidente cuando la información se analiza en función de la antigüedad del invernadero. En el Gráfico 3.23 aparece la distribución porcentual en base a superficie de las distintas formas de preparación del suelo, cuando se utiliza este como medio de cultivo, agrupando en función de dicha antigüedad. Se observa que el menor porcentaje correspondiente al enarenado sobre suelo aportado se registra en los invernaderos con una antigüedad comprendida entre 11 y 15 años, y vuelve a repuntar en los construidos más recientemente en detrimento, principalmente, del cultivo en tierra original. Esto indicaría la existencia, actualmente, de una tendencia de retorno al enarenado típico.

Existen diferencias notables en la forma de preparar el suelo. En el Gráfico 3.24 se muestra la distribución porcentual de las distintas formas de preparación. También se muestra la distribución porcentual de las diferentes formas en las que el suelo estaba preparado cuando se ha establecido el cultivo sin suelo. Se observa que, mientras que en cultivo en suelo predomina el enarenado (81 %), especialmente el realizado sobre suelo

aportado (57,3 %), el cultivo sin suelo se suele establecer directamente sobre tierra (61 %), generalmente original (40,1 %). Cabe destacar que, en el caso del cultivo sin suelo, se ha producido un aumento muy notable desde la campaña 1999/2000 en el porcentaje de cultivo sobre tierra sin enarenar (del 32,8 al 61 % actual) y, especialmente, cuando esta es original (del 15 al 40,1 % actual). Esto se explicaría por la reconversión que se ha producido en los últimos años de cultivo sin suelo a suelo (según se desprende del Gráfico 3.31, en la que se observa un marcado descenso de la superficie dedicada al cultivo sin suelo, y teniendo en cuenta que la superficie total invernada se ha incrementado en más de 2500 ha desde la encuesta anterior), que habría tenido lugar principalmente en invernaderos que ya disponían de suelo enarenado. En cambio, en cultivo en suelo este aumento ha sido menos significativo (del 7,7 al 19 %).

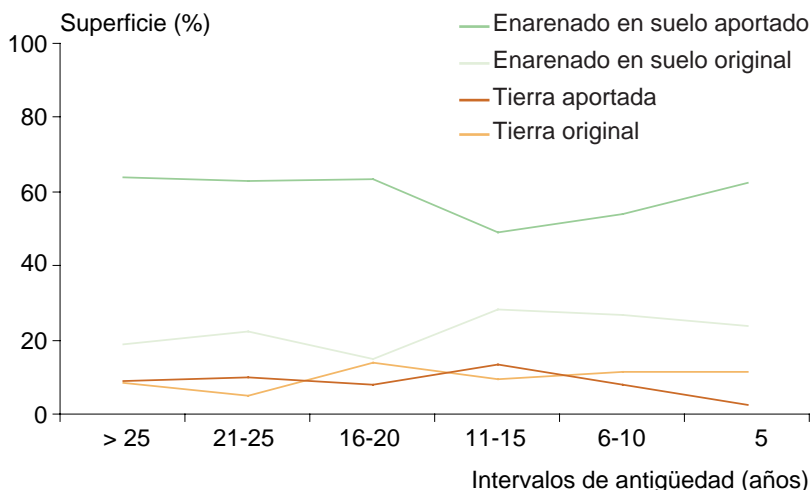


Gráfico 3.23. Distribución porcentual en base a superficie de las distintas formas de preparación del suelo, cuando se utiliza este como medio de cultivo, agrupado en función de la antigüedad del invernadero en la campaña 2012/2013

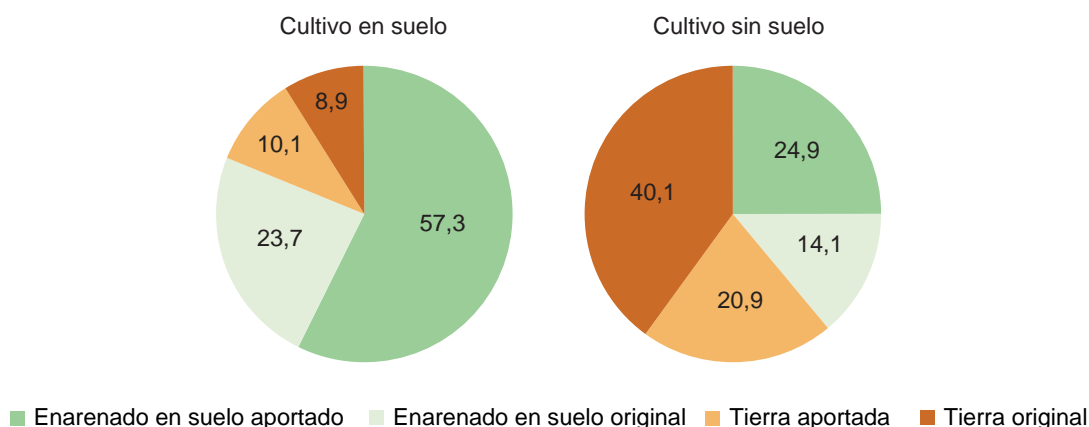


Gráfico 3.24. Distribución porcentual de las diferentes formas de preparación del suelo en relación a la superficie de invernaderos para el cultivo en suelo y diferentes tipos de preparación de suelo donde se ha establecido el cultivo sin suelo. Campaña 2012/2013

Una técnica adicional a las distintas formas de preparación del suelo anteriormente indicadas es el acolchado, que consiste en la colocación de una lámina plástica sobre la superficie del suelo, la cual puede repercutir sobre la acumulación de energía en este (Bonachela *et al.*, 2012), la reducción de la evaporación de agua y la proliferación de malas hierbas (Kasirajan y Ngouajio, 2012). En el Gráfico 3.25 se muestra la distribución porcentual de distintas formas de preparación en combinación con la técnica de acolchado durante la campaña 2012/2013, diferenciando entre cultivo en suelo y sin suelo. Como se puede observar, dicha técnica resulta minoritaria en cultivo en suelo, tanto si está enarenado como desnudo. En cambio, en cultivo sin suelo tiene un peso destacado, especialmente cuando no se dispone de enarenado.

En lo que se refiere al aporte de materia orgánica para el mantenimiento del suelo, en el Gráfico 3.26 aparece la evolución del porcentaje de superficie cultivada en suelo que realiza aportes de materia orgánica. Se observa que dicho porcentaje ha ido disminuyendo en las diferentes encuestas realizadas, aunque en el último estudio la tendencia de descenso se ha amortiguado. Cabe mencionar que un porcentaje notable de superficie no recibe aportes de materia orgánica en la actualidad (28,5 %), lo que puede conllevar en el futuro el deterioro del suelo y la aparición de problemas edáficos.

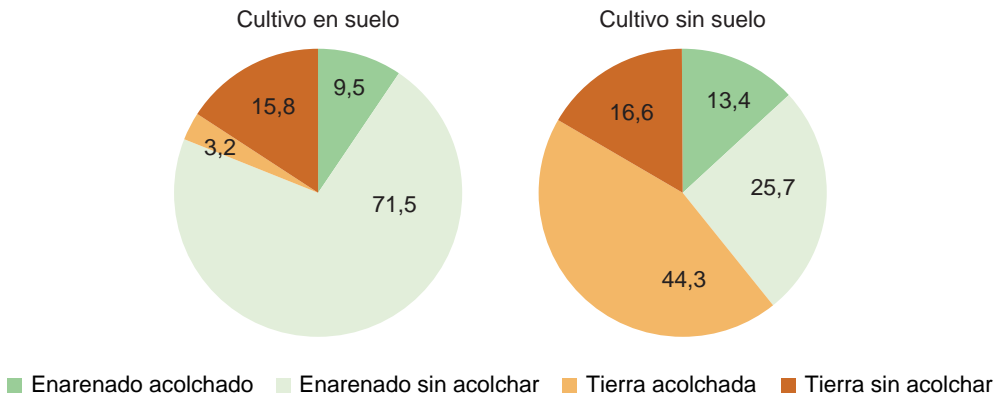


Gráfico 3.25. Distribución porcentual de las diferentes formas de preparación del suelo en relación a la superficie de invernaderos para el cultivo en suelo y diferentes tipos de preparación de suelo donde se ha establecido el cultivo sin suelo. Campaña 2012/2013

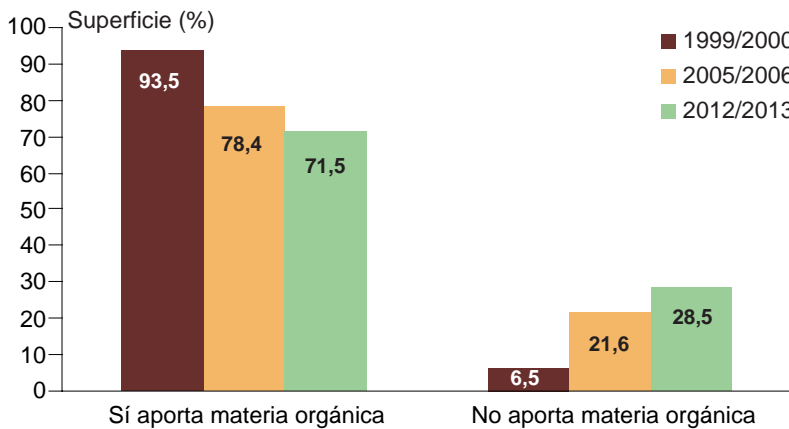


Gráfico 3.26. Evolución del porcentaje de superficie cultivada en suelo que realiza o no aportes de materia orgánica

En cuanto a la distribución porcentual de las distintas formas de aporte de materia orgánica en cultivo en suelo en base a la superficie de invernaderos, considerando únicamente las fincas que realizan dicho aporte, esta se muestra en la Gráfico 3.27. Se observa que la aplicación por líneas o «carillas», que consiste en incorporar materia orgánica localizada solamente en una franja sobre la que irá situada la línea de

plantación, se mantiene como la técnica más ampliamente utilizada, con más del 70 % de la superficie, aunque parece observarse una tendencia de descenso respecto a los muestreos anteriores. En cuanto a la técnica de retranqueo tradicional, esta se mantiene en torno al 20 %. Finalmente, la aplicación por golpes resulta minoritaria, aunque se observa una tendencia de incremento.

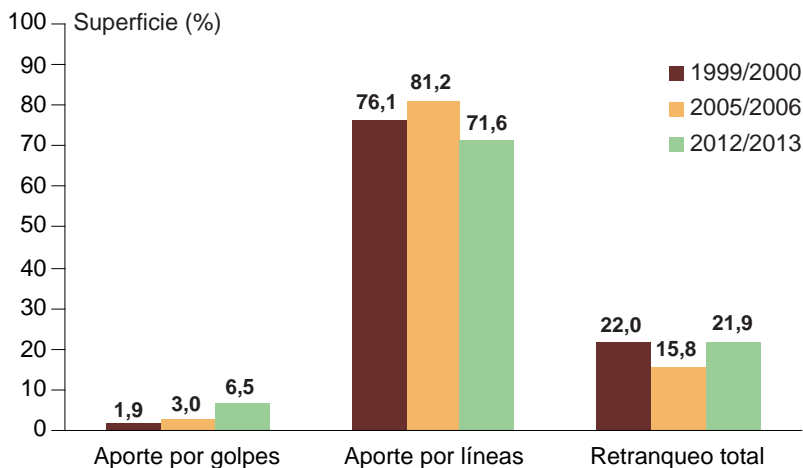


Gráfico 3.27. Evolución de la distribución porcentual en base a superficie de la forma de aporte de materia orgánica para el mantenimiento del suelo, cuando se utiliza este como medio de cultivo

En el Gráfico 3.28 se muestra la distribución porcentual de diferentes tipos de productos utilizados en enmiendas orgánicas. Se observa que en la gran mayoría de las fincas en las que se realizan aportes de materia orgánica se utiliza algún tipo de estiércol (84,3 %). Otros materiales como la materia orgánica envasada (8,4 %) o el compost (4,5 %) son mucho menos utilizados.

En cuanto a la periodicidad del aporte de materia orgánica, esta queda reflejada en el Gráfico 3.29. Se observa que la mayor parte de las fincas que aportan materia orgánica lo hacen cada 3-4 años (28 %), siendo también frecuencias comunes 2-3 (21,1 %) y 4-5 años (20,6 %). Además, hay un 13,2 % de fincas en las que el aporte se realiza cada 1-2 años. En este caso se suele utilizar materia orgánica envasada o humus de lombriz y se suele localizar en líneas o golpes. Solo en un 1,6 % de las fincas se realizan varios aportes anuales, en este caso aplicando productos orgánicos líquidos (ácidos húmicos y fúlvicos).

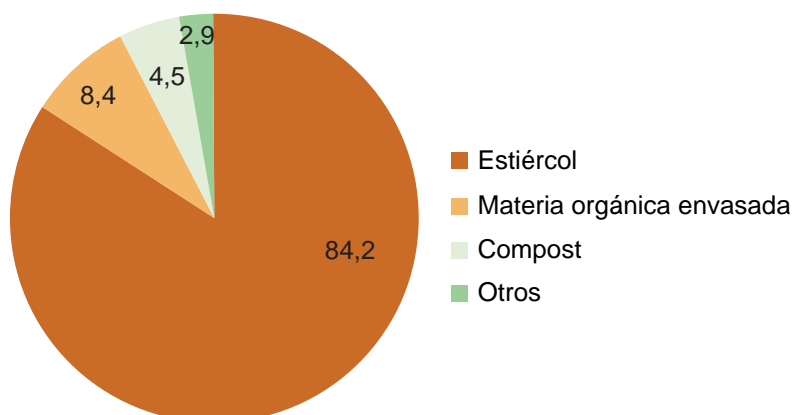


Gráfico 3.28. Distribución porcentual en base al número de fincas cultivadas en suelo que realizan aporte de materia orgánica del tipo de producto que utilizan en la enmienda

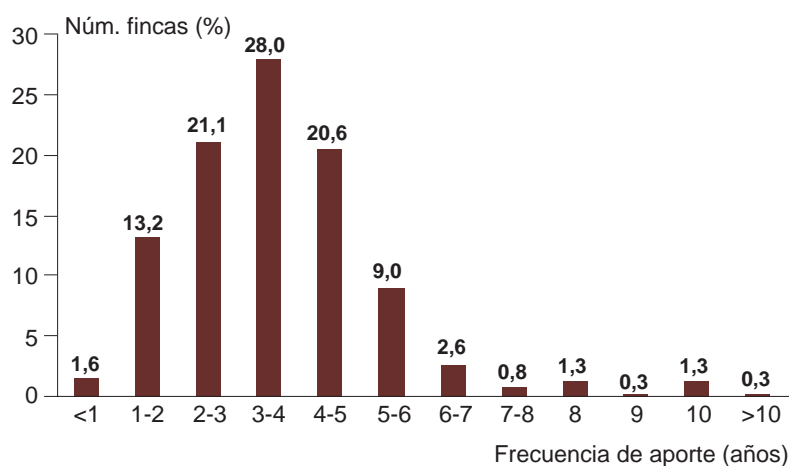


Gráfico 3.29. Distribución porcentual en base al número de fincas cultivadas en suelo que realizan aporte de materia orgánica de la periodicidad de dicho aporte

3.4.1. Sistemas de cultivo

Como se ha comentado anteriormente, el sistema de cultivo característico de los invernaderos de Almería es el cultivo en suelo enarenado. Sin embargo, en los años 90 se produjo un notable aumento de la super-

ficie ocupada por los sistemas de cultivo sin suelo, debido a su menor coste de instalación y menores necesidades de mantenimiento, llegando a suponer el 19,8 % de la superficie invernada en la campaña 1999/2000 (Pérez-Parra y Céspedes, 2001). Posteriormente se produjo un estancamiento en el avance de estos sistemas en la primera mitad de la década de 2000, al detectarse su presencia en el 20,4 % de la superficie en la campaña 2005/2006 (Céspedes *et al.*, 2009). En el Gráfico 3.30 se observa que en la campaña 2012/2013 el porcentaje que representa la superficie ocupada por el cultivo sin suelo ha descendido hasta el 9,8 %.

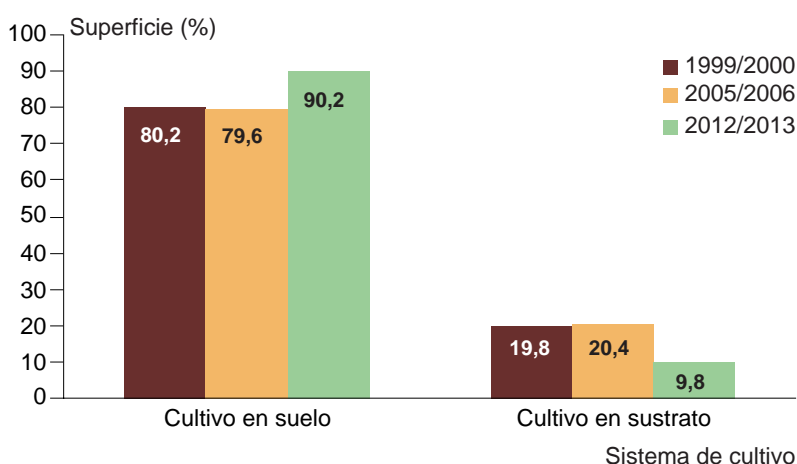


Gráfico 3.30. Distribución porcentual del cultivo en suelo y en sustrato en relación a la superficie invernada en las campañas 1999/2000, 2005/2006 y 2012/2013

A partir de la evolución estimada de la superficie de cultivo sin suelo mostrada por Pérez-Parra y Céspedes (2001) hasta la campaña 1999/2000 y de la información reflejada en el Gráfico 3.30, se ha elaborado una nueva gráfica de evolución hasta la campaña 2012/2013 (Gráfico 3.31). Se observa que en la última encuesta realizada, la situación es de claro retroceso en la superficie dedicada a estos sistemas de cultivo. Durante la última década ha tenido lugar un cierto retorno al cultivo en suelo. Una posible explicación puede encontrarse, por una parte, en el aumento de la superficie de cultivo ecológico. Por otra, también ha podido contribuir el aumento en la utilización de planta injertada como técnica para eludir la incidencia de algunas enfermedades de suelo y, tal vez, también se ha visto

favorecido por la falta de una clara ventaja competitiva respecto al cultivo en suelo, derivado en este caso, por el encarecimiento de los fertilizantes.

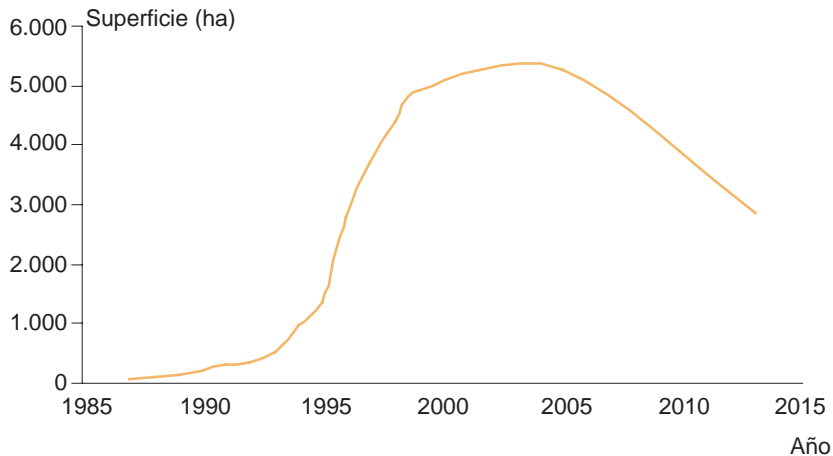


Gráfico 3.31. Estimación de la evolución de la superficie de cultivos sin suelo en la provincia de Almería

El Gráfico 3.32 muestra la distribución porcentual de los distintos sustratos utilizados en cultivo sin suelo en tres campañas diferentes. Se observa que en la última encuesta realizada (campaña 2012/2013) la perlita se sigue manteniendo como el principal sustrato (46,6 %), aunque ha retrocedido con respecto a la campaña 2005/2006 (55,2 %). No obstante, el sustrato que más ha descendido en este periodo ha sido la lana de roca (21,5 frente al 37,6 %), confirmándose la tendencia que ya arrasaba desde la campaña 1999/2000 (45,4 %). Por el contrario, la fibra de coco ha experimentado un gran aumento en términos relativos (del 5,0 al 31,8 %), desbancando a la lana de roca como segundo sustrato en importancia. La buena aceptación que ha tenido la fibra de coco en Almería en los últimos años podría estar relacionada con su naturaleza orgánica, que le otorga características intermedias entre las de un suelo y las de un sustrato inerte, lo que puede hacerla más amigable para el agricultor. Además, estimula el desarrollo de un sistema radical abundante, probablemente debido a la presencia de sustancias hormonales, favoreciendo el vigor del cultivo, lo que puede ser interesante en ciclos de larga duración. Finalmente, origina un residuo más fácil de gestionar al final de su vida útil.

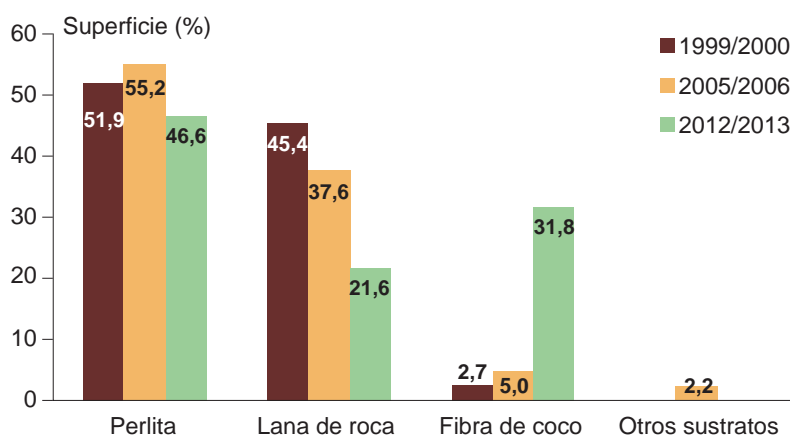


Gráfico 3.32. Distribución porcentual en base a superficie de los distintos sustratos utilizados en cultivo sin suelo en las campañas 1999/2000, 2005/2006 y 2012/2013

En la Tabla 3.18 se muestra la distribución porcentual en base a superficie de los medios de cultivo utilizados para diferentes especies hortícolas en la campaña 2012/2013. Como puede observarse, todas las especies se cultivan mayoritariamente en suelo, aunque el cultivo sin suelo tiene una presencia significativa en tomate y pepino (17 y 14 %, respectivamente). La perlita se utiliza principalmente en tomate, pero también constituye un sustrato importante en pepino y es el mayoritariamente empleado en pimiento. La lana de roca destaca en pepino, siendo, además, el sustrato mayoritario en sandía y teniendo alguna presencia en tomate. Finalmente, la fibra de coco se usa, sobre todo, en tomate, siendo también importante su presencia en berenjena. Sin embargo, este último sustrato no se utiliza en pepino, probablemente debido a su capacidad de intercambio catiónico, que puede originar serios problemas de disponibilidad de calcio por el cultivo al inicio de su uso, teniendo en cuenta la sensibilidad de esta especie a la deficiencia de dicho elemento.

La distribución porcentual en base a superficie del cultivo en suelo y en sustrato por tipos de invernaderos en la campaña 2012/2013 aparece en la Tabla 3.19. Se observa que el porcentaje de presencia de cultivo sin suelo aumenta al mejorar el tipo de estructura de invernadero utilizada, de forma que resulta despreciable en los parrales planos y monocapilla, las estructuras más antiguas, y máximo en los invernaderos multitúneles (16,3 %), siendo intermedio en los parrales multicapilla (en torno al 13 %), que son los predominantes en Almería. Sin embargo, cuando se

analiza la distribución de los diferentes medios de cultivo en función de la antigüedad del invernadero (Tabla 3.20), se observa que el mayor porcentaje de cultivo sin suelo se da en las estructuras con una antigüedad comprendida entre 11 y 25 años (y especialmente entre 21 y 25 años), periodo en el que se inicia la expansión de esta técnica de cultivo (Tabla 3.20). Curiosamente, tanto en los invernaderos muy antiguos (con más de 25 años) como en los de más reciente construcción (con 10 años o menos) la presencia de estos sistemas es baja (en torno al 5 %). También se observa que, en líneas generales, tanto la perlita como la lana de roca pierden importancia conforme disminuye la edad del invernadero, mientras que la fibra de coco tiende a ganarla. Esto está en consonancia con lo comentado anteriormente acerca de la caída sufrida por el cultivo sin suelo en los últimos años, así como con el aumento experimentado por la fibra de coco a expensas de los otros sustratos.

Tabla 3.18. Distribución porcentual en base a superficie de los medios de cultivo utilizados en la campaña 2012/2013 para diferentes especies hortícolas cultivadas en los invernaderos de Almería

Medio de cultivo	Cultivo						
	Tomate	Pimiento	Pepino	Calabacín	Berenjena	Sandía	Melón
Suelo	83,1	95,9	86,1	98,3	93,4	93,2	96,1
Perlita	7,0	3,7	5,6		1,6	1,4	1,5
Lana de roca	2,7		8,3			5,4	0,8
Fibra de coco	7,2	0,4		1,7	5,0		1,6

Tabla 3.19. Distribución porcentual en base a superficie del cultivo en suelo y en sustrato por tipos de invernaderos en la campaña 2012/2013

Tipo de invernadero	En suelo	En sustrato
Parral plano	98,6	1,4
Parral monocapilla	100,0	
Parral multicapilla simétrico	87,2	12,8
Parral multicapilla asimétrico	86,5	13,5
Multitúnel	83,7	16,3

Tabla 3.20. Distribución porcentual en base a superficie de los medios de cultivo utilizados en la campaña 2012/2013 agrupando en función de la antigüedad del invernadero

Medio de cultivo	Intervalos de antigüedad (años)						Global
	> 25	21-25	16-20	11-15	6-10	≤ 5	
Suelo	94,3	82,4	87,0	86,9	95,2	95,8	90,2
perlita	2,9	12,7	5,9	6,0	1,2		4,6
Lana de roca	1,8	4,9	4,3	1,2	1,5		2,1
Fibra de coco	1,0		2,8	5,9	2,1	4,2	3,1

Los productores que tienen cultivo hidropónico han destinado, como media, el 82,1 % de la superficie de sus invernaderos a esta técnica en la campaña 2012/2013, frente al 64,1 % que dedicaban en la campaña 1999/2000. Asimismo, el 65,8 % de los mismos tienen el 100 % del área bajo plástico en cultivo hidropónico y el resto destina por término medio a este sistema el 44,6 % de la superficie, frente al 31,5 y 47,5 % en la campaña 1999/2000, respectivamente. Según la encuesta efectuada en la campaña 2012/2013, un 2 % del total de los encuestados ha manifestado su deseo de implantar cultivo hidropónico. Estos cuentan con una edad media de 42,6 años y una superficie media de explotación de 2,3 hectáreas. De ellos, el 88,9 % tiene toda la superficie de cultivo en suelo. Además, el 77,8 % ha manifestado su interés por la fibra de coco como sustrato.

3.5. Equipamiento para riego y fertilización

Generalmente el aporte de agua y fertilizantes al cultivo se realiza de forma conjunta, esta práctica se denomina fertirrigación y la composición resultante solución nutritiva. La incorporación de fertilizantes se puede realizar de forma directa mediante abonadora o aspiración, cuando el aporte de fertilizantes se realiza mediante Venturi o bomba de inyección los fertilizantes se encuentran de forma concentrada en una serie de tanques. Los sistemas de incorporación de fertilizantes se pueden regular de forma manual. Las bombas de inyección y los Venturi también se pueden regular de forma automática a través de los controladores de riego, en los que se establece la proporción de inyección de cada uno de los tanques

donde están concentrados los fertilizantes así como la regulación de la conductividad eléctrica y el pH que se quiere alcanzar en la solución nutritiva a aportar. Dada la diversidad de sistemas de abonado que pueden coexistir en una misma explotación, para su clasificación se ha tenido en cuenta el sistema más avanzado del que dispone cada explotación. En la Gráfico 3.33 se presenta la distribución porcentual de la superficie que utiliza los diferentes sistemas, en el 63 % de la superficie se utiliza el controlador, donde la aplicación de fertilizantes se realiza de forma automática mediante Venturi o bomba de inyección, seguido de la regulación manual mediante abonadora con un 21 % y Venturi con un 8 %. La superficie media de las fincas que utilizan abonadora es de 1,19 hectáreas mientras que las fincas que utilizan controlador de riego tienen una superficie media de 2,22 hectáreas.

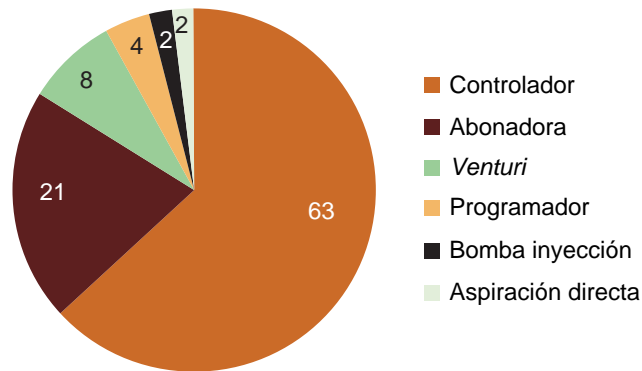


Gráfico 3.33. Distribución porcentual en base a superficie de los sistemas de fertirrigación

La implementación del controlador de riego ha estado unida al crecimiento del cultivo en sustrato, donde se requiere una mayor precisión en el aporte de fertilizantes. Sin embargo, también en el cultivo en suelo es el sistema que más se utiliza con un 59,7 % de la superficie seguido de la abonadora con un 23,1 % (Tabla 3.21), los Venturi son los de mayor antigüedad (16,6 años) y los de más reciente incorporación son los controladores con una media de 8,0 años de antigüedad.

En el caso de los cultivos en sustrato, el controlador se utiliza de forma mayoritaria en un 95,8 % de la superficie y con una mayor antigüedad (13,0 años) que en los cultivos en suelo (Tabla 3.22).

Tabla 3.21. Distribución porcentual en base a superficie de los sistemas de fertirrigación y antigüedad de los mismos en el sistema de cultivo en suelo

Cultivo en suelo	Superficie (%)	Antigüedad media (años)
Abonadora	23,1	13,0
Bomba inyectora	2,0	12,5
Aspiración directa	2,3	9,7
Venturi	8,3	16,6
Programador	4,6	8,7
Controlador	59,7	8,0

Tabla 3.22. Distribución porcentual en base a superficie de los sistemas de fertirrigación y antigüedad de los mismos en el sistema de cultivo en sustrato

Cultivo en sustrato	Superficie (%)	Antigüedad media (años)
Venturi	2,7	12,0
Programador	1,5	13,0
Controlador	95,8	13,0

El Gráfico 3.34 presenta la evolución de la tecnología utilizada en la fertirrigación. En los últimos 7 años se ha producido un claro descenso del programador de riego, que solamente permite establecer un horario de activación de riego, pasando de un 8,9 % de fincas donde se utilizaba a un 4,2 %, la aplicación de los fertilizantes mediante abonadora ha descendido del 35,6 % de fincas que lo utilizaban a un 27,8 %. Las fincas que incorporan el controlador de riego han aumentado del 40 al 54 % lo que demuestra un claro ascenso de la incorporación de sistemas automáticos para la gestión de la fertirrigación. Este hecho lo corrobora el interés por mejorar el sistema de riego que ha presentado un 11,6 % de los encuestados, y concretamente la incorporación de un controlador de riego en el cabezal, interés mostrado por un 7,8 % de los encuestados.

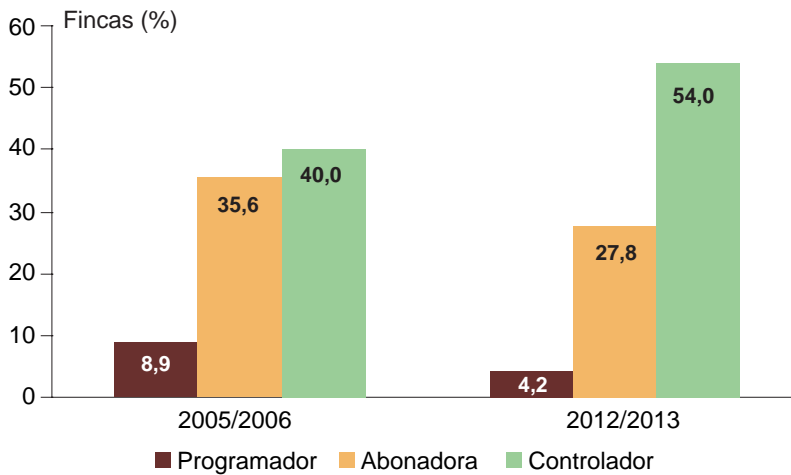


Gráfico 3. 34. Evolución de la utilización, en base al número de fincas, del programador, la abonadora y el controlador de riego

3.5.1. Criterios para la activación de riego y la fertilización

Del total de productores entrevistados, el 93,4 % recibe asesoramiento técnico en materia de abonado y riego. El origen de dicho asesoramiento técnico suele provenir de la empresa donde comercializa la producción, del almacén de donde compra los productos agroquímicos o bien de un técnico contratado por el propio productor, siendo habitual que un mismo productor esté asesorado por más de un técnico. El establecimiento de la fertilización se basa en la información disponible sobre las características físico-químicas del suelo y la composición química del agua. Las modificaciones de la fertilización que se realicen durante el ciclo de cultivo pueden ir apoyadas por los análisis químicos de la solución nutritiva aportada, de la solución nutritiva drenada así como de sucesivos análisis foliares. En la Tabla 3.23 se presenta el porcentaje de productores que realizan algún tipo de los análisis mencionados, los análisis más frecuentes son los del agua de riego con un 68,4 % y de suelo con un 68,9 %. Cabe destacar el bajo porcentaje de productores que realizan análisis de la solución nutritiva 11,3 % y drenada 9,3 %, siendo ésta una información muy útil a la hora de evaluar el correcto funcionamiento del equipamiento de inyección de abono y la dinámica de absorción de nutrientes por parte de la planta respectivamente.

Tabla 3.23. Productores (%) que realizan algún tipo de análisis para la gestión del riego

Tipo de Análisis	Productores (%)
Suelo	60,9
Agua	68,4
Solución nutritiva	11,3
Solución de drenaje	9,3
Foliar	9,6

Los criterios de activación del riego se basan en la propia experiencia del productor en un 42,4 %, en el asesoramiento técnico en un 3,8 % y en la experiencia personal junto el asesoramiento técnico en un 50,8 %. La activación del riego en cultivo en suelo se realiza en función del estado de humedad del mismo, dicha información se obtiene mediante la tensión matricial del suelo medida con tensiómetros. En el caso del cultivo en sustrato los automatismos para la activación de riego son las bandejas de riego a la demanda que activan el riego en función de la absorción hídrica de las plantas colocadas sobre la misma y las bandejas de drenaje que activan el riego en función de la radiación solar incidente sobre el cultivo y el volumen de drenaje de cada riego. La Tabla 3.24 muestra la distribución porcentual del tipo de sensor utilizado por los productores. Un 68% de productores no utilizan ningún tipo de sensor para la activación del riego y el 29 % utiliza la información proporcionada por el tensiómetro. Para la activación del riego en cultivo en sustrato el sensor mas utilizado es la bandeja de demanda.

Tabla 3.24. Distribución porcentual de los sensores utilizados para la activación del riego

Sensor activación riego	Productores (%)
Tensiómetro	29,0
Bandeja de demanda	2,8
Bandeja de drenaje	0,2
Ninguno	68,0

3.6. Bibliografía

- ANDALUCÍA (Orden de 12 de diciembre de 2001): «Medidas de control obligatorias así como las recomendadas en la lucha contra las enfermedades víricas en los cultivos hortícolas»; BOJA (3). Sevilla, 8 de enero 2002; pp. 210-211.
- ANDALUCÍA (Orden de 10 de octubre de 2007): «Reglamento Especifico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos»; BOJA (211); pg: 98-220.
- BONACHELA, S.; GRANADOS, M. R.; LÓPEZ, J. C.; HERNÁNDEZ, J.; MAGÁN, J. J.; BAEZA, E. J. y BAILLE, A. (2012): «How plastic mulches affect the thermal and radiative microclimate in an unheated low-cost greenhouse»; *Agricultural and Forest Meteorology* 152(1); pp. 65-72.
- BRETONES, F. (2003): «El enarenado»; en CAMACHO, F., ed: *Técnicas de producción en cultivos protegidos* (1). Editado por Cajamar; pp.107-118.
- CÉSPEDES, A. J.; GARCÍA-GARCÍA, M. C.; PÉREZ-PARRA, J. J. y CUADRADO, I. M. (2009): *Caracterización de la explotación hortícola protegida almeriense*. FIAPA; pp. 178
- KASIRAJAN, S. y NGOUAJIO, M. (2012): «Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review»; *Agron. Sustain. Dev.* (32); pp. 501-529.
- LORENZO, P.; SÁNCHEZ-GUERRERO, M. C.; MEDRANO, E.; ALONSO, F. J. y GARCÍA, M. L. (2010): «Sombreado»; *Manejo del clima en el invernadero mediterráneo*. IFAPA. Junta de Andalucía; pp: 39-54.
- PÉREZ-PARRA, J. J. y CÉSPEDES, A. J. (2001): «Análisis de la demanda de inputs para la producción en el sector de cultivos protegidos de Almería»; *Estudio de la demanda de inputs auxiliares: producción y manipulación en el sistema productivo agrícola almeriense*. FIAPA, Almería; pp. 1-102.
- SÁNCHEZ-GUERRERO, M. C.; ALONSO, F. J.; LORENZO, P. y MEDRANO, E. (2010): «Enriquecimiento carbónico»; *Manejo del clima en el invernadero mediterráneo*. IFAPA. Junta de Andalucía; pp. 83-98.

Capítulo 4. Medios de protección de cultivos, mano de obra y maquinaria

M.C. García-García y S. Parra

IFAPA-CAPDER-Junta de Andalucía

- 4.1. Productos fitosanitarios
- 4.2. Control biológico
- 4.3. Desinfección de suelos
- 4.4. Mano de obra
- 4.5. Maquinaria

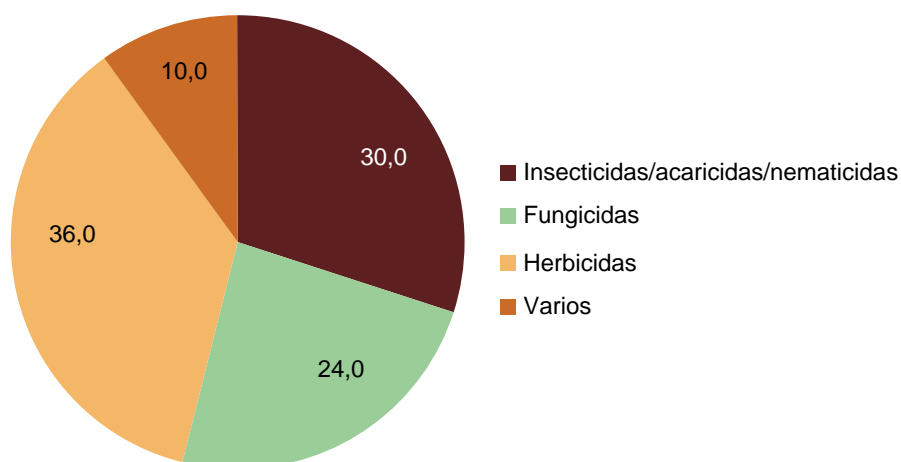
4.1. Productos fitosanitarios

En la actualidad, la horticultura protegida de Almería es un modelo de respeto ambiental como queda reflejado en los altos porcentajes que utilizan la producción integrada como método de cultivo y el incremento de las hectáreas en producción ecológica. No obstante, el control de las plagas y enfermedades sigue siendo un problema considerado uno de los más importantes. Así lo han estimado en torno al 71 % de los agricultores encuestados. En el año 2006 este porcentaje representaba el 49 %. Esta diferencia puede estar relacionada con la progresiva disminución de productos fitosanitarios disponibles, aunque es evidente el éxito del control biológico (patente también en los datos de esta encuesta), y con las graves afecciones de virus (principalmente el Virus de Nueva Delhi, *ToLCNDV*, en calabacín) que tuvieron lugar en el año 2014, fecha de realización de la encuesta.

En relación a lo anteriormente señalado, el gasto en productos fitosanitarios en Almería, acorde a lo sucedido a nivel nacional, ha seguido un ritmo, en general, creciente. La cuota de mercado de Almería respecto al total nacional se sitúa en el 7,5 %, prácticamente el mismo porcentaje

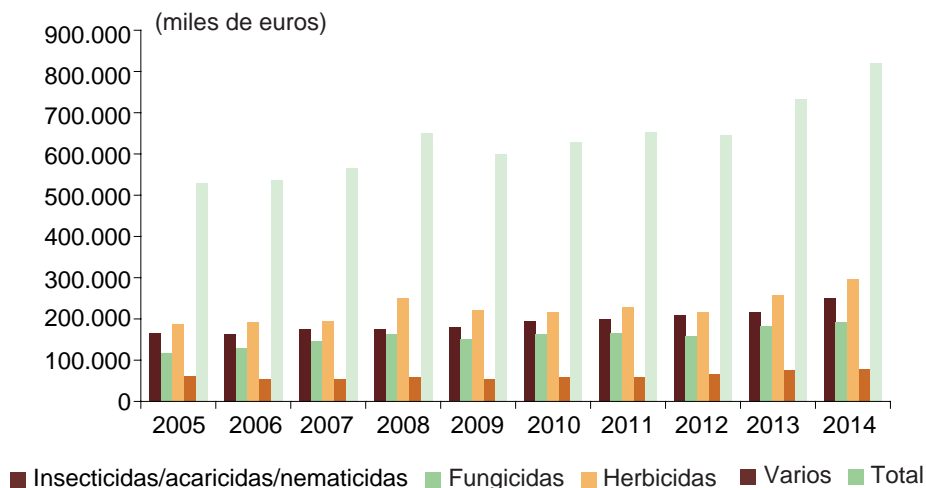
que en el año 2006. En el mercado nacional (Gráfico 4.1) la familia de productos con más peso continúa siendo la de herbicidas (36 % del total), seguida por insecticidas y fungicidas. Sin embargo en Almería, como puede observarse en el Gráfico 4.2, el grupo más importante es el de insecticidas (casi un 60 % del total) seguido muy de lejos por el de fungicidas. La explicación del incremento de superficie en la provincia de Almería con control biológico de plagas y el aumento a su vez de gasto en productos fitosanitarios, fundamentalmente insecticidas, puede estar en la ampliación del espectro de nuevas especies de plagas (algunas de ellas ya existentes pero que estaban por debajo del umbral de afección) y por el desarrollo de productos fitosanitarios mucho más selectivos y menos agresivos con la fauna auxiliar.

Gráfico 4.1. Distribución porcentual de la venta de productos fitosanitarios en España



Fuente: AEPLA (2015).

Gráfico 4.2. Ventas fitosanitarios en Almería



Fuente: AEPLA (2015).

4.1.1. ¿Quién realiza los tratamientos?

El 83,7 % de los productores participan en la aplicación de los tratamientos fitosanitarios, frente al 86,7 % en el año 2005. En un 66 % de las explotaciones encuestadas, los tratamientos fitosanitarios son realizados exclusivamente por el titular de la misma, siendo la superficie media de la explotación, en este caso, de 1,95 ha. Cuando los tratamientos son realizados únicamente por personal contratado, este porcentaje representa un 13 %, elevándose la superficie media de la explotación hasta 3,84 ha. En el año 2005 los porcentajes anteriores representaban respectivamente un 75 y un 9 %, con superficies medias de 2,3 y 4,5 ha, lo cual se manifiesta como un indicador de una progresiva profesionalización de los agricultores, que probablemente dedican más tiempo a tareas de gestión de su explotación y contratan la aplicación de tratamientos fitosanitarios (Gráfico 4.3).

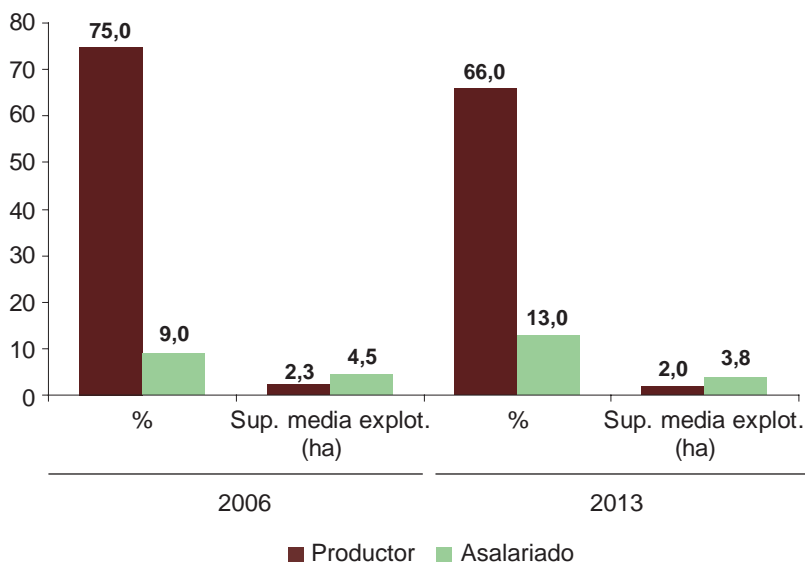


Gráfico 4.3. Porcentaje de tipología del personal que realiza los tratamientos fitosanitarios y superficie media de la explotación (ha)

El uso de los equipos de protección individual, contando con gafas, traje, guantes, calzado, protección de la cabeza y máscara o mascarilla como principales componentes, se encuentra totalmente implantado, así como la obtención del carné de aplicador de plaguicidas.

4.2. Control biológico

En la actualidad, Almería es la zona con la mayor concentración de invernaderos a nivel mundial donde se utiliza el control biológico como una técnica habitual. La adopción de esta tecnología respetuosa con el medio ambiente se ha implementado gracias al apoyo de todos los actores que componen el sistema hortícola productivo de Almería.

Un 70 % de los agricultores encuestados declaran haber llevado a cabo el control de plagas en alguno de sus cultivos mediante control biológico. El cambio experimentado en este sentido en la horticultura protegida de Almería ha sido radical. En la campaña 2005/2006 solo el 4 % de los productores utilizaban esta técnica en sus explotaciones. Los problemas fitosanitarios en el año 2007 significaron el punto de inflexión en la utilización de fauna auxiliar, tanto depredadores como parasitoides.

Tabla 4.1 . Porcentaje de superficie de control biológico en cada uno de los ocho cultivos principales. Año 2013

Cultivo	Sup. control biológico/Sup. total (%)
Berenjena	72
Calabacín	14
Judía	10
Pimiento	97
Melón	41
Sandía	36
Pepino	74
Tomate	66

Como puede comprobarse en la Tabla 4.1, en el cultivo de pimiento se encuentra ampliamente implantado el control biológico, cubriendo prácticamente la totalidad de la superficie. Le siguen por orden de importancia los cultivos de pepino y berenjena, con un 74 y 72 % de la superficie respectivamente. En el tomate, uno de los principales cultivos con relación a su superficie y valor económico, también existe un grado de implantación importante, con un 66 %. Los cultivos con menor implantación son el calabacín y la judía.

4.3. Desinfección de suelos

La desinfección del suelo es una práctica cultural generalizada. El 97,5 % de los productores manifiestan que desinfectan el suelo o el medio de cultivo. En la campaña 2005/2006, este porcentaje era del 91,7 %. Aproximadamente el 58 % de los encuestados realizan la desinfección anualmente, mientras que el 30 % lo hace cada 2 años.

La solarización es una técnica para la desinfección del suelo que aprovecha la energía de la radiación solar. Consiste en acolchar el suelo húmedo durante 4-6 semanas con plástico transparente y fino (generalmente PE de 100 a 200 galgas) en la época de mayor temperatura y radiación solar. La solarización produce en el suelo un aumento de la temperatura, cambios en la microflora y cambios en las propiedades físico-químicas del mismo. La eficacia de la solarización se mejora con la combinación con productos químicos (solarización mixta) u orgánicos (biosolarización).

Respecto al sistema de solarización utilizado, el 60 % se decanta por la solarización mixta, mientras que un 30 % utilizan la solarización pura. En la solarización mixta la materia activa más utilizada por los productores ha sido el metam-sodio, en un 74 % de los casos. Este porcentaje duplica al del año 2006, donde solo lo emplearon el 36 % de los productores. Al contrario ha ocurrido con el dicloropropeno, que pasa de ser utilizado por un 54 % de los agricultores en el 2006, a un 24 % en el 2013. También es de destacar el considerable aumento de la solarización pura, puesto que en el año 2006 solo fue utilizada por el 8,3 % de los agricultores.

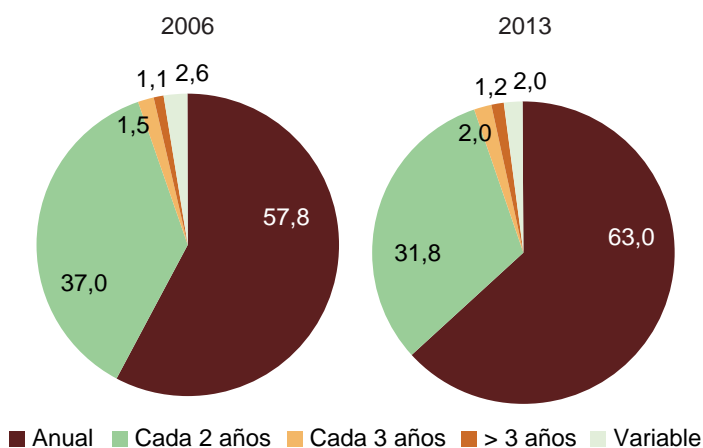


Gráfico 4.4. Frecuencia de desinfección de suelos (2006 y 2013)

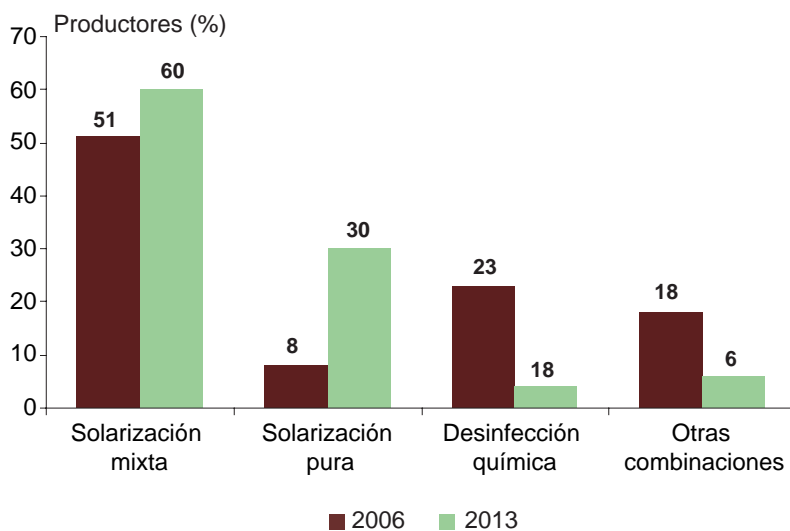


Gráfico 4.5. Porcentaje de productores que realizan diferentes sistemas de desinfección de suelos.

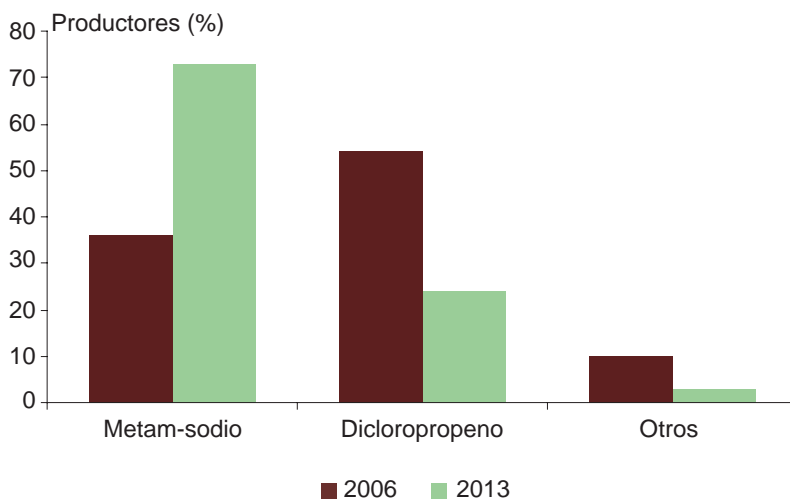


Gráfico 4.6. Porcentaje de productores que realizan solarización mixta con diferentes materias activas.

4.4. Mano de obra

La mano de obra es un factor productivo clave en la horticultura protegida. Representa el coste de cultivo más importante, alrededor del 40 % de los gastos anuales de explotación por hectárea, según el Informe de Campaña 2013/2014 de la Fundación Cajamar y los Informes de Costes Medios de Producción del Observatorio de Precios y Mercados 2014 (CAPyDR, Junta de Andalucía)

Dentro del análisis de este coste de explotación, podemos distinguir entre mano de obra asalariada, fija o eventual, y mano de obra familiar. Dentro de la mano de obra fija se considera aquellos trabajadores que están contratados al menos durante 9 meses al año (se incluyen los contratos indefinidos). La mano de obra eventual se contrata puntualmente para cubrir necesidades concretas y suelen tener una permanencia en la explotación de entre 6 y 9 meses. Se ha discriminado a su vez en relación a la superficie de las explotaciones.

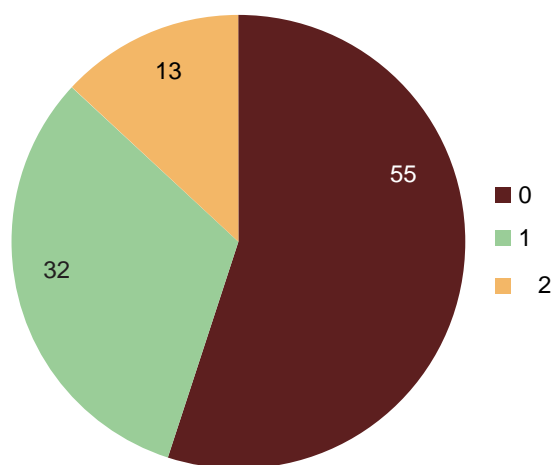


Gráfico 4.7. Distribución porcentual del número medio de trabajadores fijos en explotaciones de menos de 1 ha (2013)

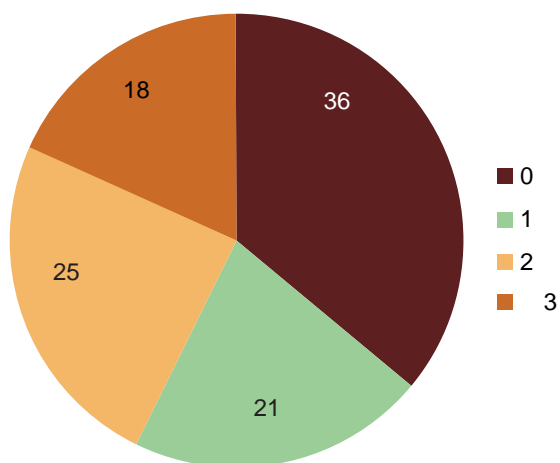


Gráfico 4.8. Distribución porcentual del número medio de trabajadores fijos en explotaciones de 1 a 2 ha (2013)

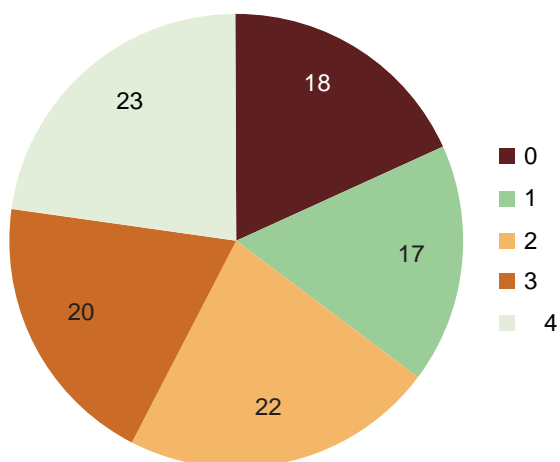


Gráfico 4.9. Distribución porcentual del número medio de trabajadores fijos en explotaciones de 2 a 4 ha (2013)

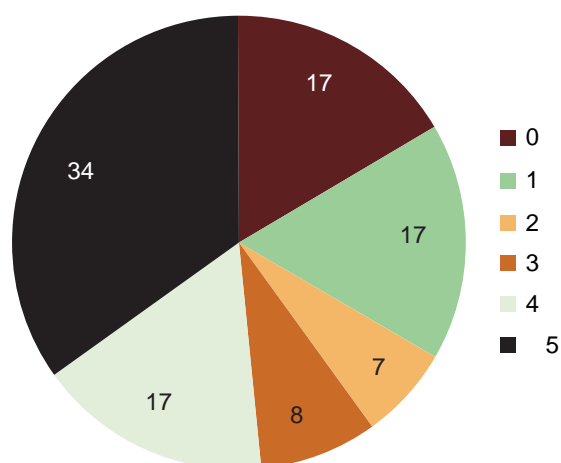


Gráfico 4.10. Distribución porcentual del número medio de trabajadores fijos en explotaciones de más de 4 ha (2013)

En explotaciones de menos de 1 hectárea (Gráfico 4.7), el 55 % de los productores no tienen ninguna persona fija contratada y solo en el 32 % de los casos tienen a una persona. El número de trabajadores fijos contratados aumenta conforme lo hace la superficie de la explotación. Así, el 43 % de las explotaciones entre 1 y 2 hectáreas (Gráfico 4.8) ya tiene contratadas a dos o más personas. Este porcentaje se eleva al 65 % en las explotaciones entre 2 y 4 ha (Gráfico 4.9). Finalmente, el 52 % de las explotaciones mayores de 4 ha (Gráfico 4.10) tiene 4 o más trabajadores fijos contratados. Si comparamos estos datos con los del año 2006, observamos sobre todo un incremento del número de trabajadores en los rangos más altos. Así, en las explotaciones de menos de 1 hectárea, las explotaciones con 2 o más trabajadores pasan del 4,1 % en 2006 al 13 % en 2013. En las de 1 a 2 ha, las explotaciones con 3 o más trabajadores pasan del 2,5 al 18 %. En las de 2 a 4 ha, las de 4 o más trabajadores del 9,3 al 23 % y, por último, en las explotaciones mayores de 4 ha, las que contratan 5 o más trabajadores pasan del 22,3 % en 2005 al 35 % en 2013.

En el caso de trabajadores eventuales, y como puede verse en el Gráfico 4.11, un 42 % de las explotaciones de menos de 1 ha no tienen a ninguna persona contratada, mientras que en el caso de las explotaciones de más de 4 ha, un 30 % contratan a 4 o más personas. Si comparamos estos datos con los del año 2006, en las explotaciones de menos de 1 ha, las explotaciones con 2 o más trabajadores eventuales pasan

del 12,2 % en 2006 al 25,64 % en 2013. En las de 1 a 2 ha, las explotaciones con 2 o más trabajadores pasan del 29,8 al 38,6 %. En las de 2 a 4 ha, las de 4 o más trabajadores del 15,8 al 14,89 % y, por último, en las explotaciones mayores de 4 ha, las que contratan 5 o más trabajadores eventuales pasan del 35 % en 2006 al 30 % en 2013.

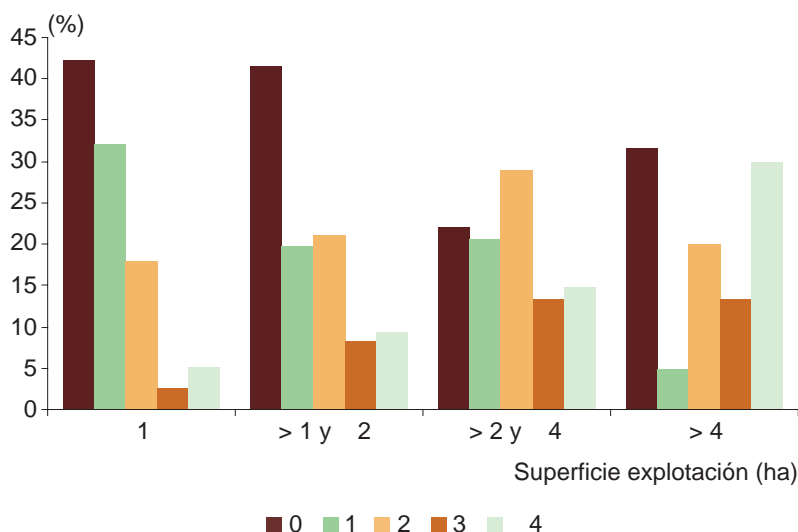


Gráfico 4.11. Distribución porcentual del número medio de trabajadores eventuales en relación a la superficie (ha) de la explotación (2013)

Respecto a la mano de obra familiar (Gráfico 4.12), tomamos el porcentaje de explotaciones que tienen ocupados a 2 miembros de la unidad familiar (normalmente el productor y su cónyuge o alguno de sus hijos) para realizar una comparativa con el año 2006. En las explotaciones de menos de 1 ha, ese porcentaje pasa del 55,4 % en 2005 al 41,03 % en 2013. En las de 1 a 2 ha, del 50 al 42,11 %. En las de 2 a 4 ha, del 40,7 al 40,43 %. Y finalmente, del 31,7 al 25 % en las explotaciones de más de 4 ha.

También resulta interesante comparar la evolución en el número medio de trabajadores por hectárea en cada una de las tres tipologías. Sobre todo, como puede verse en el Gráfico 4.13, se aprecia un incremento muy elevado del número medio de trabajadores, en lo que respecta a contratación de fijos y eventuales, conforme aumenta la superficie de la explotación. Todo ello, junto con los datos antes apuntados, vendría a

corroborar la progresiva profesionalización de los agricultores con un enfoque de la explotación mucho más empresarial. Indicar también que en el caso de las explotaciones más grandes, existe una preferencia a contratar personal fijo en detrimento del personal eventual.

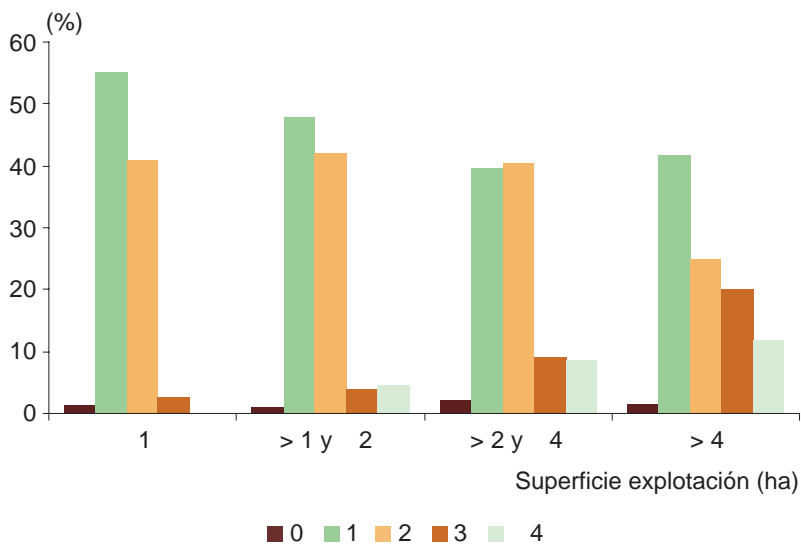


Gráfico 4.12. Distribución porcentual del número medio de personas de mano de obra familiar en relación a la superficie (ha) de la explotación (2013)

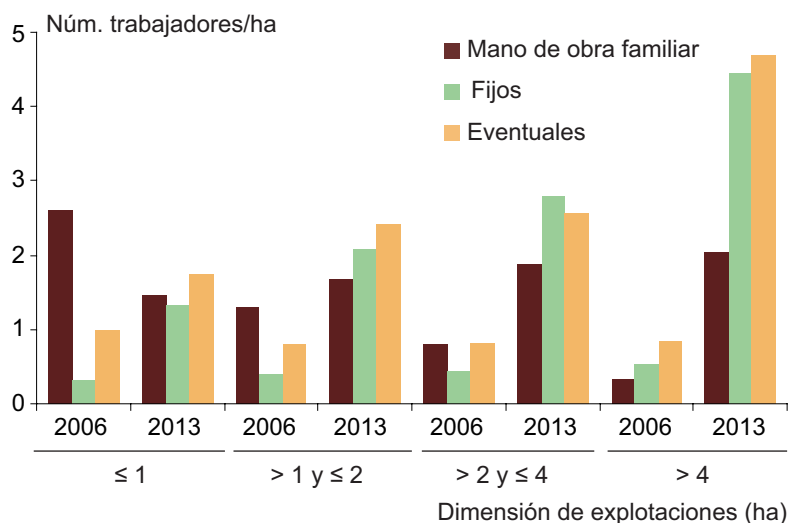


Gráfico 4.13. Distribución porcentual del número medio de trabajadores de diferente tipología, en relación a la superficie (ha) de la explotación. Año 2013

4.5. Maquinaria

En general, la horticultura protegida es una actividad con baja mecanización debido a las peculiaridades del medio de cultivo, a la propia naturaleza de las operaciones culturales, fundamentalmente de primor, y donde también influye la pequeña dimensión de las explotaciones, con una superficie media en torno a las 2 hectáreas.

4.5.1. Tractores y motocultores.

El porcentaje de productores con tractor es de un 36,4 %. La antigüedad media de los tractores es de 12,9 años, con una potencia media de 62 CV, siendo la potencia más frecuente de 80CV.

El porcentaje de productores con motocultor es del 7,8 % con una antigüedad media de 12,5 años, y una potencia media de 9,3 CV.

El porcentaje de productores con tractor y motocultor es el 3,6 %. En este grupo de productores la antigüedad media del tractor es de 14,3 años y con una potencia media de 62,2 CV. El motocultor tiene una antigüedad media de 12,3 años y una potencia media de 7,4 CV.

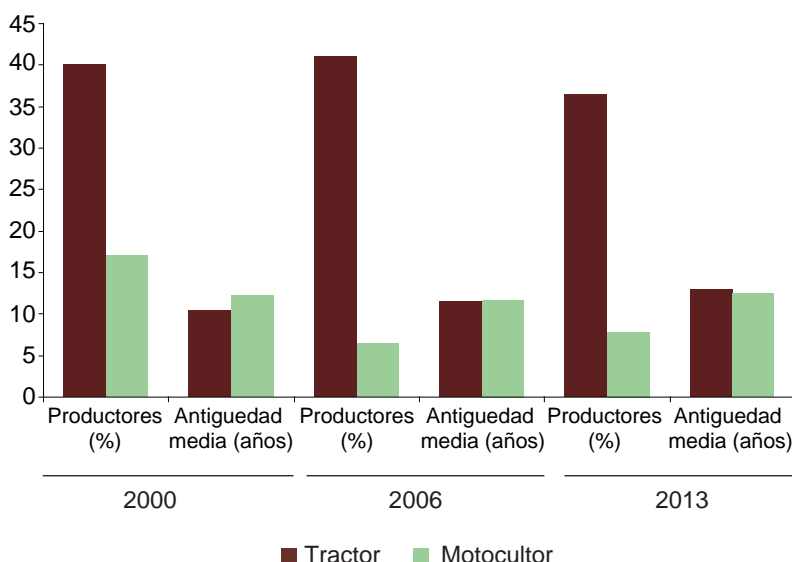


Gráfico 4.14. Evolución del porcentaje de productores con tractor/motocultor y antigüedad media (años).

Como puede verse en el Gráfico 4.14, en el periodo de catorce años que se refleja, la situación respecto al porcentaje de agricultores que poseen tractor/motocultor, y su antigüedad media permanece bastante constante.

Para completar el análisis, en la Tabla 4.2 se reflejan los tractores y motocultores, para el año 2013, discriminando entre equipos con una antigüedad menor o mayor de 5 años. Igualmente, se indica el número medio de cultivos.

Tabla 4.2. Porcentaje medio de tractores y motocultores con antigüedad media superior o inferior a 5 años, con indicación del número medio de cultivo (2013)

Maquinaria	≤ 5 años		> 5 años	
	%	Cultivar	%	Cultivar
Tractor	23,2	71	76,8	59,6
Motocultor	37,1	7,1	62,9	10,7

4.5.2. Maquinaria para tratamientos y desplazamiento de cargas

La pulverización es el sistema más generalizado para la aplicación de los productos fitosanitarios. En la Tabla 4.3 se recoge el grado de implantación de las máquinas más importantes en este sentido, e igualmente se realiza una comparativa respecto al año 2006. Entre ellas predominan las que utilizan la pulverización frente a las que son para espolvorear.

La máquina más común o generalizada es la mochila pulverizadora, que es utilizada por más del 90 % de los productores en la aplicación de tratamientos pulverizados, de un modo localizado. La media del número de mochilas pulverizadoras que existen en la explotación está cercana a 2 en el año 2013, superior a la media del año 2006. Normalmente una mochila se utiliza para la aplicación de herbicidas y la otra para tratamientos específicos del cultivo. Estas máquinas son generalmente de accionamiento manual.

La mochila espolvoreadora se utiliza para la aplicación de tratamientos en espolvoreo, aunque también para dar aire y favorecer la polinización de cultivos como el tomate o para barrer el invernadero al finalizar el cultivo, una vez que se han retirado los restos de la plantación. El número medio de estas máquinas por productor es de 0,7 en el año 2013, frente al 1,1 en 2006.

Tabla 4.3. Productores con maquinaria de tratamiento y desplazamiento de cargas y antigüedad media

Maquinaria	Productores (%)		Antigüedad media	
	2006	2013	2006	2013
Mochila pulverizadora	91,3	92,2	4,6	4,8
Mochila espolvoreadora	68,6	58,2	6,4	7,7
Carretilla pulverizadora	3,9	6,2	4,6	5,6
Cuba tratamientos	89,7	90,2	7,7	10,3
Espolvoreador apero	7,1	6,2	7,9	9,6
Carretilla elevadora (torillo)	14,0	28,4	8,7	13,5
Elevador (apero)	20,0	10,8	7,1	12,0

La cuba para tratamientos es un complemento de la instalación fija de tratamientos. La distribución de las diferentes capacidades y su comparativa con el año 2006 podemos verla en el Gráfico 4.15. Podemos observar sobre todo un incremento en el número de cubas de más de 1000 litros, puesto que se duplica el porcentaje en el año 2013 (20,9 %), y una disminución en los porcentajes de aquellas cubas de menor tamaño. La capacidad más generalizada es la cuba de 1000 litros (53,3 %).

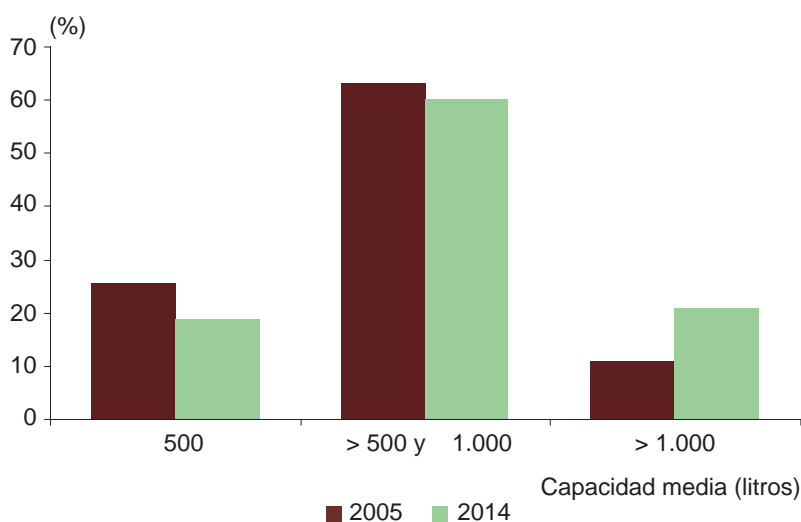


Gráfico 4.15.- Evolución (años 2006 y 2013) de la capacidad (l) media de las cubas de tratamientos.

Respecto a la maquinaria para el desplazamiento de cargas, destacar sobre todo el incremento en el porcentaje del número de productores que poseen una carretilla elevadora, pasando del 14 % en 2006, al 28,4 % en 2013.

En general, para todas las máquinas de tratamiento y desplazamiento de cargas, se observa un incremento de su antigüedad media.

4.5.3. Medios de transporte

Por lo que respecta a los medios de transporte (Tabla 4.4), se observa un gran incremento en el porcentaje de productores que cuentan con un camión o furgoneta en el año 2013 respecto a 2006, acorde seguramente a la disminución del porcentaje en lo que respecta a remolques. También es de destacar, al igual que lo observado en los apartados anteriores relativos a otro tipo de maquinaria, el aumento de la antigüedad media en todos los casos.

El análisis de estos datos apunta en la dirección de una mayor profesionalización y tecnificación de la actividad agraria y evidentemente en el incremento de los rendimientos de algunos de los cultivos principales.

Tabla 4.4. Porcentaje medio de productores que poseen diferentes tipos de transporte y antigüedad media (años) de los mismos

Vehículo	% Productores		Antigüedad media	
	2006	2013	2006	2013
Camión	54,2	68,9	9,4	13,8
Furgoneta	20,9	31,3	8,6	9,3
Remolque	21,3	12,4	9,5	11,4

Capítulo 5. Cultivos

D.E. Meca^a, J.C. Gázquez^a, R. García^b,

C. Pérez^a y M.C. García-García^c

^a Estación Experimental de Cajamar 'Las Palmerillas',

^b Grupo Cooperativo Cajamar e ^cIFAPA-CAPDER-Junta de Andalucía

- 5.1. Tomate (*Solanum lycopersicum*)
- 5.2. Pimiento (*Capsicum annuum*)
- 5.3. Sandía (*Citrullus lannatus*)
- 5.4. Melón (*Cucumis melo*)
- 5.5. Calabacín (*Cucurbita pepo*)
- 5.6. Pepino (*Cucumis sativus*)
- 5.7. Judía verde (*Phaseolus vulgaris*)
- 5.8. Berenjena (*Solanum melongena*)
- 5.9. Intensidad de cultivo y alternativas
- 5.10. Bibliografía

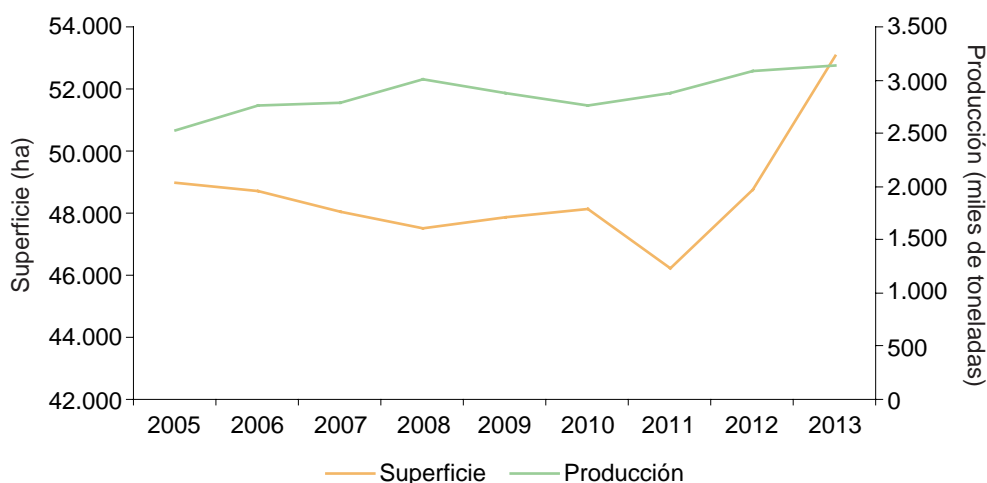
Desde la realización de la anterior encuesta sobre las explotaciones hortícolas de la provincia de Almería, se observa una relativa estabilización de la superficie invernada, que solo se ha visto alterada en las dos últimas campañas, hasta la campaña 2012/13, por el incremento de invernaderos en la provincia de Almería.

Básicamente, en nuestra área de cultivo se suelen realizar tres ciclos de cultivo: ciclo de otoño-invierno, ciclo de primavera-verano y ciclo largo. Para la planificación de los cultivos se tienen en cuenta factores tan importantes como los agentes de comercialización, climatología, plagas y enfermedades, tipos de suelo, calidad del agua, etc.

En el Gráfico 5.1 se ha representado la evolución de la superficie provincial destinada a cultivos hortícolas y su producción. Entre la cam-

paña 2005/2006 y la 2012/2013 la superficie total se ha incrementado en un 5 %. Crecimiento que ha tenido lugar, principalmente, durante las dos últimas campañas, en las que se ha llegado a las 51.200 ha. De esta superficie, aproximadamente el 86 % corresponde a cultivos protegidos en invernadero, siendo el 14 % restante cultivos al aire libre. Estaríamos hablando, por tanto, de unas 41.482 ha de cultivos protegidos, que corresponderían a unas 28.576 ha de invernaderos (Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, 2013). Hay que tener en cuenta que en muchas explotaciones se realiza un doble ciclo de cultivo, por lo que se obtiene un coeficiente de intensidad¹ de 1,45, similar al de la campaña 2005/2006.

Gráfico 5.1. Evolución de la superficie de cultivo y producción de hortalizas (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. **Elaboración propia.**

En el crecimiento de la superficie experimentado durante los últimos años han tenido especial incidencia cultivos como el tomate, el pimiento, la sandía y el calabacín. Por el contrario, los mayores descensos han tenido lugar en melón y en berenjena, manteniéndose estables pepino y judía verde. A nivel productivo los cultivos que han mejorado sus valores durante los últimos años son sandía, pimiento, pepino y tomate. La be-

¹ La relación entre la suma de superficies que ocupan los diferentes cultivos a lo largo de la campaña y la superficie física o real sobre la que se asienta la explotación define el coeficiente de intensidad de cultivo.

renjena después de fuertes crecimientos ha mostrado una cierta caída y el calabacín se ha visto muy afectado por los daños causado por el virus del Nueva Delhi, ToLCNDV.

Durante el año 2013 se declaró la presencia en cultivos de calabacín y de otras cucurbitáceas de un nuevo virus en España y en Europa, el virus del rizado de la hoja de tomate Nueva Delhi (*Tomato Leaf Curl New Delhi Virus*, ToLCNDV), un begomovirus transmitido por mosca blanca *Bemisia tabaci*, que ha causado grandes pérdidas en las comunidades autónomas de Andalucía, Murcia y Valencia. Tratándose del patosistema begomovirus-mosca blanca-planta hortícola, las perspectivas a corto y medio plazo en España son preocupantes y se necesitan actuaciones urgentes y de manera integrada (Janssen *et al.*, 2015).

Por lo que se refiere a la evolución de las cantidades producidas, esta ha sido favorable, pasando de los 2,5 millones de toneladas de hortalizas en 2005/2006 a los 3,1 millones en 2012/2013, lo que supone un crecimiento del 24 %.

En términos económicos la evolución ha sido igualmente positiva, con un aumento del valor de la producción del 32 %.

En este resultado ha tenido especial incidencia el comportamiento de las exportaciones, que no han parado de crecer hasta superar los 2,2 millones de frutas y hortalizas, lo que supone que más del 70 % de la producción de la provincia va destinada a la exportación.

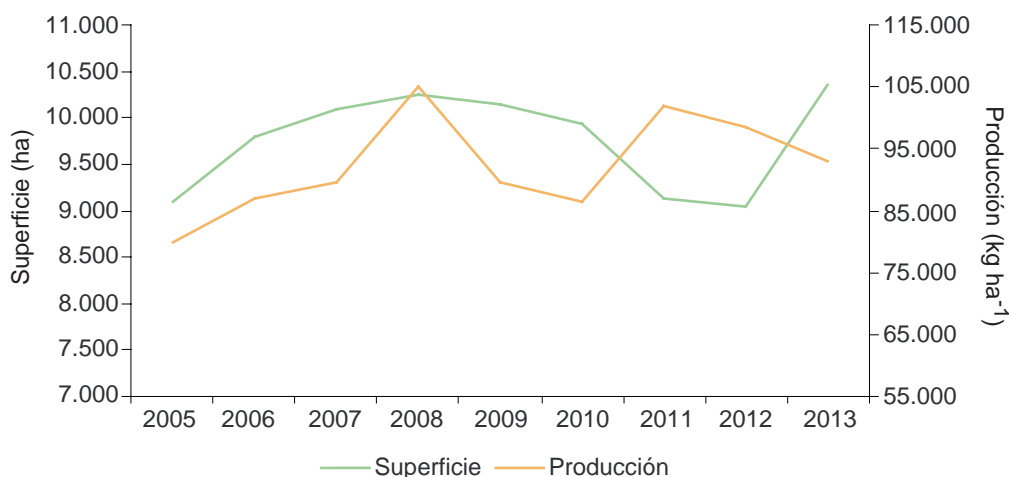
El valor que alcanzaron estas exportaciones se situó en torno a los 2.000 millones de euros.

5.1. Tomate (*Solanum lycopersicum*)

La evolución de la superficie de tomate y las producciones desde el año 2005 hasta el 2013 aparecen reflejadas en el Gráfico 5.2. Se trata de la hortaliza más importante para la provincia de Almería, con una superficie de cultivo que ocupa 10.358 ha (año 2013), siendo además la que alcanza el mayor valor de producción comercializada con 693,4 millones de euros, frente a los 533,5 millones de euros del pimiento (Memoria Resumen de la Junta de Andalucía, 2013).

En los últimos años la superficie de tomate ha oscilado entre las 9.000 y 10.000 ha, experimentando un ascenso del 14,5 % en el año 2013 respecto al anterior. La producción en kg ha⁻¹ presenta también grandes fluctuaciones, como se aprecia en el Gráfico 5.2.

Gráfico 5.2. Evolución de la producción y superficie del cultivo de tomate (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

En términos globales, la evolución de la superficie de cultivo, tomando como base 100 los datos correspondientes al año 2005, alcanzó un valor de 113,8 en el año 2013. La producción por hectárea en 2013 ha evolucionado hasta un índice de 116,8. El comportamiento ha sido, por tanto, netamente positivo para las dos variables, aunque con importantes fluctuaciones anuales provocadas por las incidencias climatológicas, fitosanitarias y por el propio comportamiento del mercado. Precios elevados a final de campaña pueden animar a mantener las plantaciones, mientras que el descenso de los mismos puede provocar su arranque antes de tiempo.

La variación anual, tanto para la superficie cultivada como para la producción por hectárea y total, se recoge en la Tabla 5.1.

Si nos remontamos al año 1999, los tipos de tomate cultivados eran fundamentalmente tipo larga vida y un pequeño porcentaje de tipo *cherry*. A principios de la década del 2000 aparece un nuevo estándar comercial, el tomate en ramo o ramillete, tipología que se ha consolidado desde entonces.

Tabla 5.1. Tasas de variación anual de la superficie de cultivo y producción por hectárea y total de tomate

Año	Superficie de cultivo (%)	Producción por hectárea (%)	Producción total (%)
2005			
2006	7,7	8,8	17,2
2007	3,0	3,2	6,3
2008	1,5	17,3	19,0
2009	-1,0	-14,7	-15,5
2010	-2,0	-3,7	-5,7
2011	-8,2	18,0	8,3
2012	-0,8	-3,2	-4,0
2013	14,5	-5,8	7,9

Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

El panorama varietal en el año 2005 se caracterizaba básicamente por la consolidación de los tomates en ramo, que pasaban a convertirse en el tipo más importante (44,5 %), el tipo larga vida (suelto) constituye el segundo grupo en importancia con casi el 40 % de los casos. Y se contemplan otros tipos como pera (8,3 %), *cherry* (6 %) y *marmande* (1,5 %).

En la campaña 2012/2013 se mantiene la misma tendencia; es decir, el tomate en ramo sigue siendo el más cultivado con 43,5 %, continúa retrocediendo tipo larga vida (14 %), hay un fuerte ascenso del tipo ‘pera’ (24,5 %) y se diversifica aún más el cultivo de otras tipologías (*cherry*, ‘pera baby’, ‘cocktail’, ‘verde pintón’, ‘beef’ y ‘marmande’), apareciendo cada año nuevas variedades del segmento «especialidades».

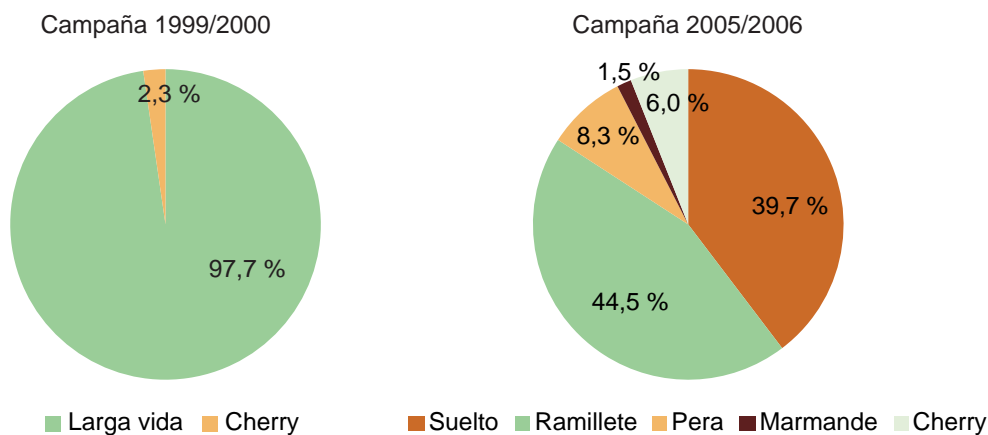


Gráfico 5.3. y 5.4. Distribución porcentual de los tipos de tomate cultivados

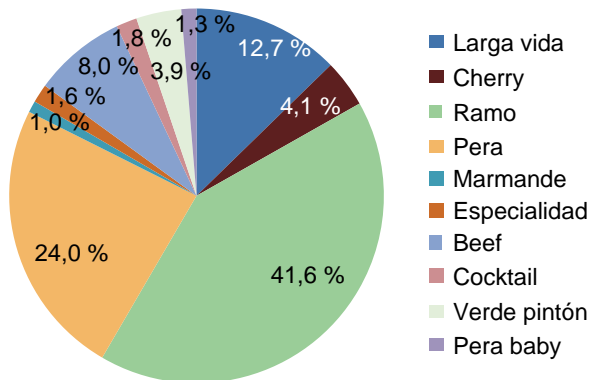


Gráfico 5.5. Distribución porcentual de los tipos de tomate cultivados. Campaña 2012/2013

El cultivo de tomate se adapta tanto a ciclos cortos de otoño y de primavera, como a ciclos largos, lo que le permite presentar un amplio calendario productivo. La gran ventaja del ciclo único es la capacidad de absorber la variabilidad de precios a lo largo de la campaña, con una reducción del riesgo que soporta el agricultor. Además, las necesidades de suministro que mantienen las comercializadoras en origen con sus clientes de destino, les obliga a mantener una cierta estabilidad en la producción a lo largo de la campaña. Por estos motivos, el ciclo largo se ha convertido en la alternativa de cultivo más empleada en tomate (72,9 %), seguido por los ciclos cortos de otoño (17,4 %) y de primavera (9,7 %).

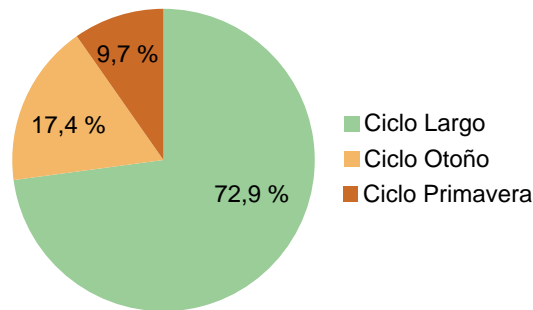


Gráfico 5.6. Distribución porcentual de los ciclos de cultivo de tomate en Almería. Campaña 2012/2013

Para poder producir en invierno es necesario hacer el trasplante durante el periodo estival. En el mes de agosto se trasplanta casi el 70 % de la superficie de tomate, seguido por el mes de septiembre, con un 13,8 %, correspondiendo estos dos meses a los trasplantes de tomates para ciclos largos. Luego vendrían por orden de importancia los trasplantes de julio (ciclos cortos de otoño) y los de primavera, aunque estos últimos quedan mucho más repartidos en el periodo comprendido entre diciembre y marzo.

En cuanto a los arranques destacan los meses de mayo y junio, con más del 70 % del total, coincidiendo con la entrada en producción de otras zonas productoras.

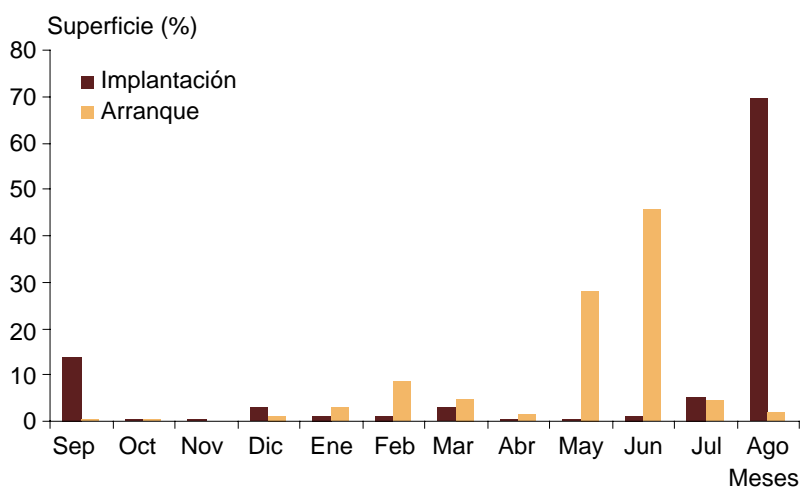


Gráfico 5.7. Distribución de la implantación y arranque mensual del cultivo de tomate. Campaña 2012/2013

La densidad de plantación más utilizada en tomate fue 1 planta m^{-2} en el 18,8 % de los casos, y 2 plantas m^{-2} en el 17,8 %. La densidad media es de 1,3 plantas m^{-2} y la mediana está en 1,2 plantas m^{-2} .

En el 100 % de los casos el cultivo de tomate se entutora, puesto que todas las variedades que se cultivan en invernadero son de porte indeterminado, pero existen dos variantes para realizar el descuelgue: «tradicional» y «perchas». El sistema tradicional consiste en guiar la planta con ayuda de hilo o rafia hasta el emparrillado (1, 2 o 3 alambres paralelos que se sitúan aproximadamente a 2,2 m de altura por encima de las líneas de cultivo) y a través de los alambres, la planta cae por gravedad (Gázquez, 2005). Es el sistema más común entre los agricultores de Almería con un 86,5 % de los casos. El sistema de descuelgue holandés o perchas consiste en sujetar la percha al emparrillado (alambre situado de 3,5 a 3,8 m) e ir dejando caer la planta conforme va creciendo y sujetándola al hilo o rafia mediante clips. Es imprescindible trabajar con líneas pareadas de cultivo, formando un carrusel con las dos líneas, es decir, una línea se conducirá en un sentido y la otra línea en sentido contrario. Esta fórmula nos permitirá ir descolgando y desplazando la planta de tomate, manteniendo siempre vertical la parte productiva, optimizando la captación de radiación por la planta.

En los últimos años se está incrementado el número de invernaderos que emplean el sistema de descuelgue mediante perchas (13,5 %), especialmente en los invernaderos de nueva construcción, dotados de la altura necesaria para realizar este tipo de descuelgue. De hecho, la altura media de los invernaderos donde se realiza descuelgue mediante perchas es de 4,5 m frente a los 4 m de los invernaderos donde se realiza descuelgue tradicional.

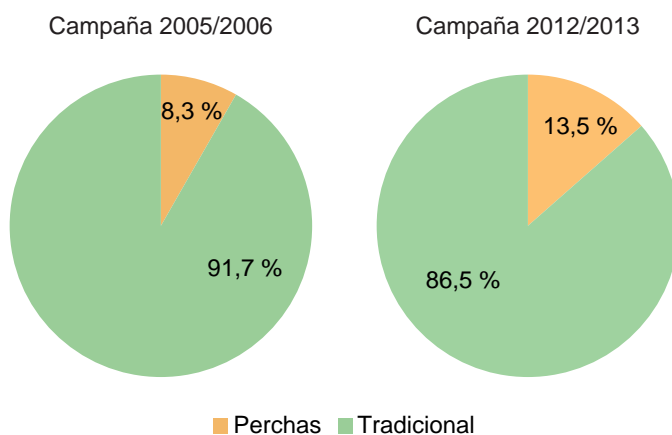


Gráfico 5.8. y 5.9. Distribución porcentual del sistema de descuelgue del tomate

Una de las técnicas de cultivo que se está generalizando en cultivo de tomate es el empleo del injerto, especialmente en invernaderos con antecedentes de problemas de patógenos (nematodos, hongos de suelo, etc.) y en los cultivos donde se realiza ciclo largo. Se ha pasado de injertar un 9,7 % en la campaña 2005/2006 al 52,1 % en la campaña 2012/2013.

La práctica habitual de la zona es dejar dos tallos por planta cuando se injerta, esto ha provocado un cambio de tendencia en cuanto al número de tallos por planta, utilizándose en la actualidad dos tallos en un 60 % de los casos, frente al 16 % de la campaña 2005/2006. También aparece un 3 % de plantas a tres tallos que coincide con los tipos *cherry* y *pera baby*.

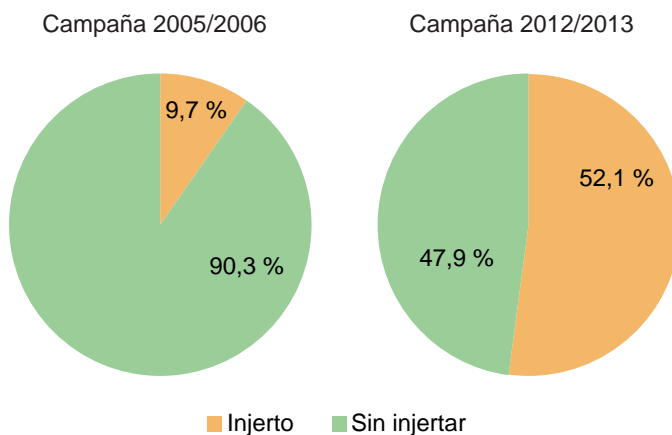


Gráfico 5.10. y 5.11. Distribución porcentual de incidencias del injerto en el cultivo del tomate

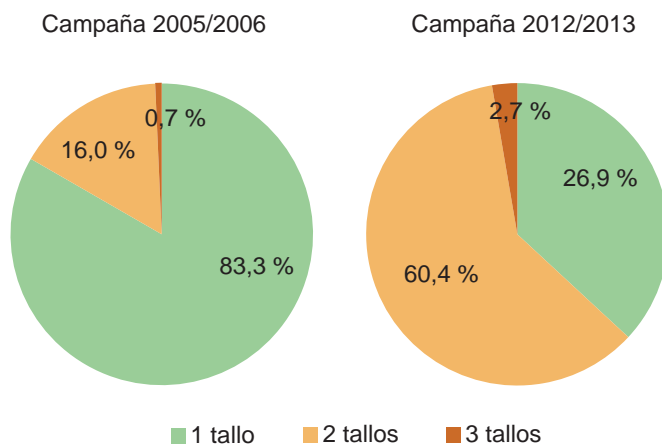


Gráfico 5.12. y 5.13. Distribución porcentual del número de tallos por planta utilizados para conducir las plantas de tomate

Desde la introducción de las primeras colmenas de abejorros a principios de los años noventa, la polinización del cultivo de tomate se realiza mediante el empleo de abejorros (*Bombus terrestris*). Actualmente el 100 % de los productores de tomate emplean esta técnica.

Entre los aspectos que más han evolucionado, desde la campaña 2005/2006 a la 2012/2013, destaca la masiva adopción de técnicas de control biológico. El cultivo de tomate es una buena muestra de ello, ya que en la actualidad se emplea control biológico como herramienta principal para el control de plagas en el 66,5 % de los casos.

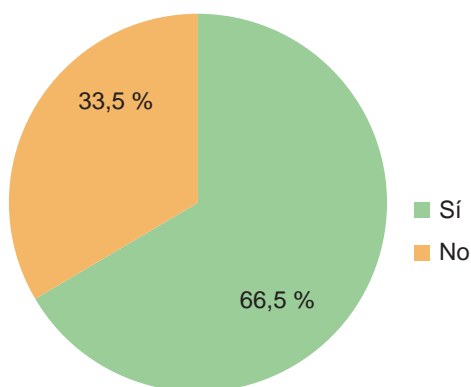


Gráfico 5.14. Distribución porcentual de la superficie de invernaderos de tomate donde se realiza control biológico. Campaña 2012/2013

Si se observan los Gráficos 5.15 y 5.16 vemos cómo no ha variado la distribución de los sistemas de cultivo empleados en tomate, un 88 % para suelo y solo un 12 % para cultivos sin suelo.

Respecto a los diferentes tipos de estructura utilizados, el parral multicapilla simétrico ha sido el más empleado, con el 70 % de la superficie, seguido por el parral plano (17,1 %). Las estructuras más minoritarias han sido parral multicapilla asimétrico (5,9 %), multitúnel (2,6 %) y parral monocapilla (0,4 %).

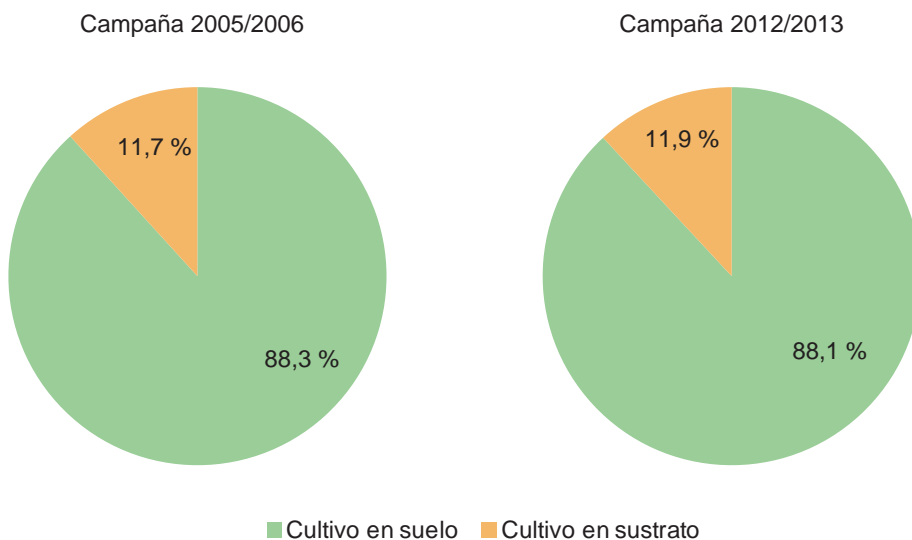


Gráfico 5.15. y 5.16. Distribución porcentual de los sistemas de cultivo utilizados en el cultivo de tomate

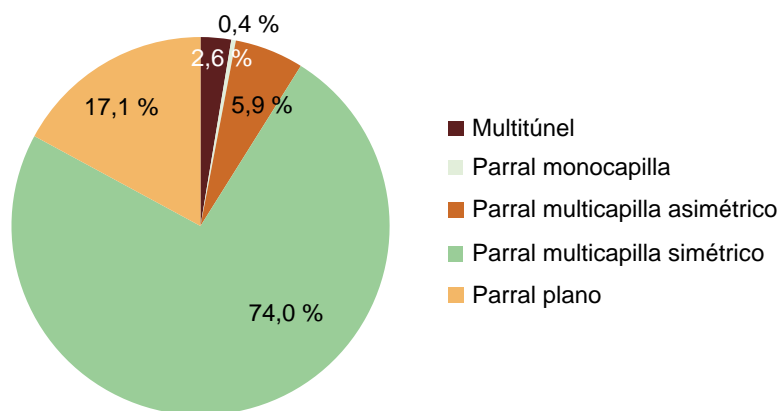


Gráfico 5.17. Distribución porcentual de los tipos de estructura en el cultivo de tomate en función de la superficie. Campaña 2012/2013

5.2. Pimiento (*Capsicum annuum*)

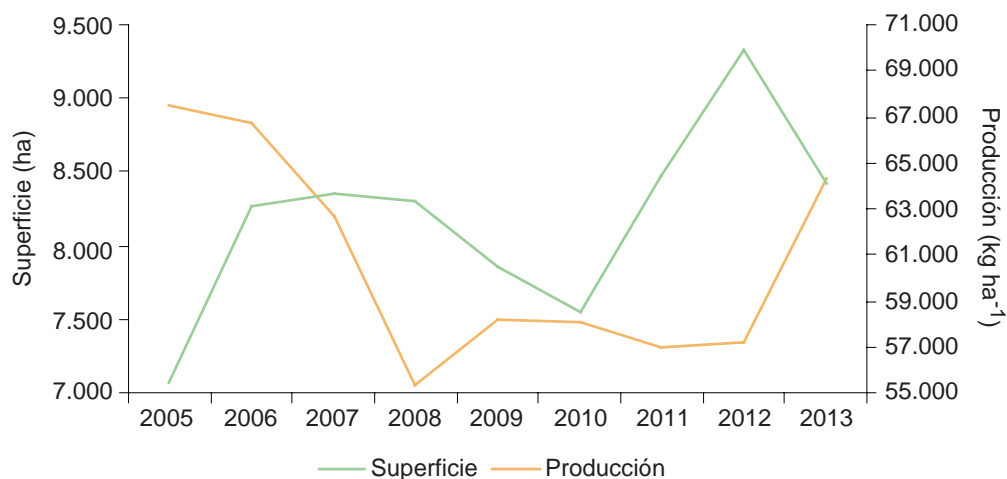
El pimiento sigue siendo el segundo cultivo en importancia en la producción hortícola almeriense. No obstante, la evolución de la superficie durante el intervalo de tiempo estudiado muestra una fuerte caída en el periodo 2006-2008, debido principalmente a los problemas de manejo fitosanitario con control químico que presentaba este cultivo. Las fuertes exigencias de los importadores de pimiento, que demandaban productos libres de residuos, y el escaso conocimiento que existía en aquellos momentos entre los agricultores de las técnicas de control biológico, llevó a muchos de ellos a sustituir el cultivo de pimiento por otras hortalizas que –presentaban menos dificultades–. A partir del año 2008, una vez que la adopción de la lucha integrada se fue implantando de forma habitual, y que los agricultores comprobaron la idoneidad de dichas medidas, la mejora de la producción que podían conseguir y la buena aceptación de los productos por los mercados, se recuperó rápidamente la superficie perdida. En el año 2013 la superficie cultivada era un 13 % inferior a la de 2005, después de haber tocado fondo en 2008, cuando se habían perdido más del 20 % las tierras dedicadas a pimiento.

Los rendimientos por hectárea también han estado sometidos a fuertes fluctuaciones, aunque el balance final del periodo considerado ha sido positivo, con un incremento del 15,7 %. En el año 2013 se alcanzó la producción total más elevada de toda la serie, con unas 542.000 t.

En la Tabla 5.2. se ha representado la evolución anual de la superficie de cultivo, de los rendimientos por hectárea y de la producción total, observándose que los comportamientos más negativos tuvieron lugar en los años 2007 y 2008.

Los tipos varietales de pimiento más importantes siguen siendo los cultivares tipo California y Lamuyo. Se ha producido un descenso de los cultivares tipo California con respecto a 2005/2006 y un aumento del tipo Lamuyo. El tipo italiano y picante se mantienen y se diversifica la producción con otras tipologías como tipo kappya, snack, etc.

Gráfico 5.18. Evolución de la producción y superficie del cultivo de pimiento (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

Tabla 5.2. Tasas de variación de la superficie de cultivo y producción por hectárea de pimiento

Año	Superficie de cultivo (%)	Producción por hectárea (%)	Producción total (%)
2005			
2006	-1,4	14,0	12,4
2007	-7,1	0,8	-6,4
2008	-14,0	-0,5	-14,4
2009	6,3	-4,4	1,6
2010	-0,4	-3,3	-3,7
2011	-2,3	10,1	7,5
2012	0,5	8,5	9,1
2013	15,3	-8,4	5,6

Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

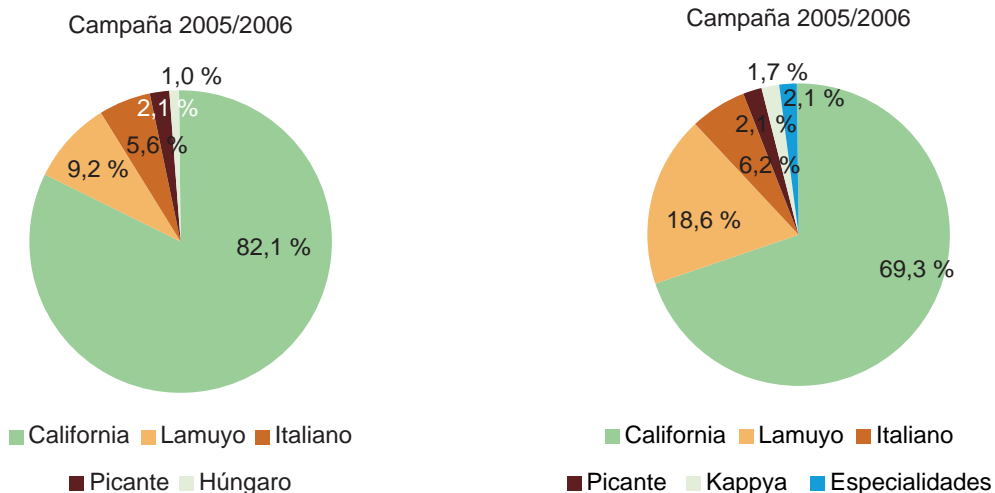


Gráfico 5.19. y 5.20. Distribución porcentual de los tipos de pimiento cultivados

La densidad media de plantación en el cultivo de pimiento ha sido 2 plantas m^{-2} y la desviación estándar es de 0,2 plantas m^{-2} .

Prácticamente en toda la superficie de pimiento cultivada en invernadero se realiza control biológico (97,2 %).

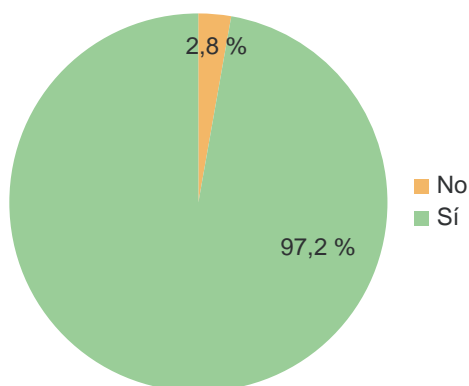


Gráfico 5.21. Distribución porcentual de la superficie de pimiento bajo control biológico. Campaña 2012/2013

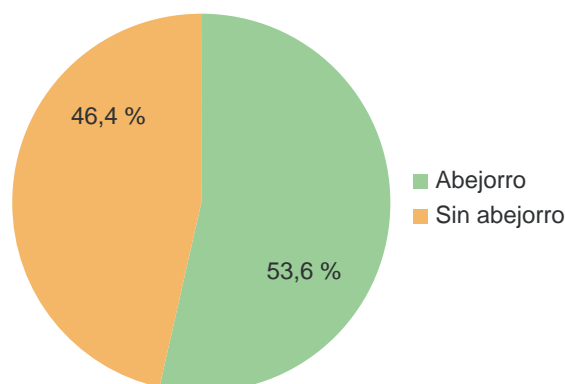


Gráfico 5.22. Distribución porcentual del nivel de utilización de polinizadores en el cultivo de pimiento. Campaña 2012/2013

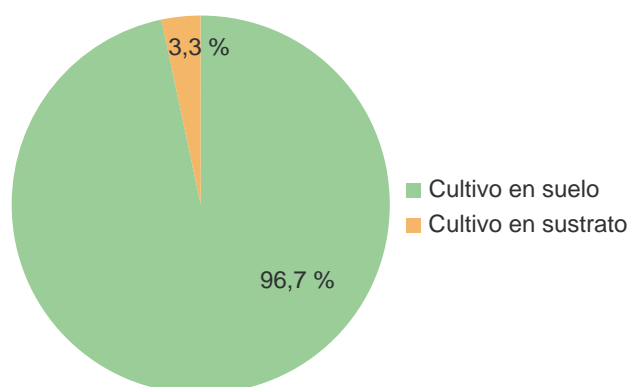


Gráfico 5.23. Distribución porcentual de los sistemas de cultivo utilizados en el cultivo de pimiento. Campaña 2012/2013

El sistema de entutorado en pimiento se limita prácticamente al enfajado o entutorado horizontal, que supone el 96,5 % de los cultivos.

Solo de manera testimonial se utilizan plantas de pimiento injertadas, mientras que una técnica que se está adoptando progresivamente es el empleo de polinizadores (53,6 %).

Al igual que en la edición anterior de este trabajo, el porcentaje de cultivo en suelo sigue siendo muy superior con respecto al cultivo en sustrato (96,7 %), mostrándose un retroceso en estos sistemas de cultivo, como queda expuesto en el capítulo 3.4 de esta publicación.

En el Gráfico 5.24 se ha recogido el calendario de implantación y arranque para el conjunto de los diferentes tipos de pimiento, observándose pequeñas diferencias según el tipo, que se analizarán a continuación (Gráfico 5.25 y 5.26).

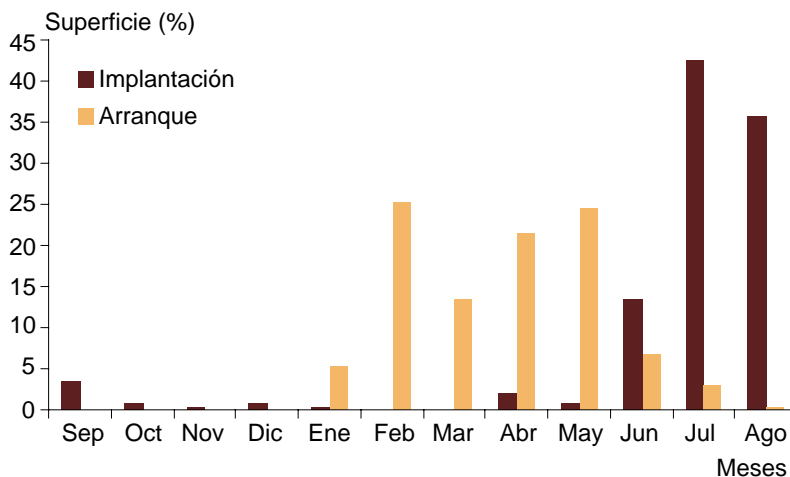


Gráfico 5.24. Distribución de la implantación y arranque mensual de pimiento. Campaña 2012/2013

Las fechas más representativas para la implantación del pimiento tipo California son los meses de julio (46,3 %) y agosto (31,8%). Mientras que el arranque suelen tener lugar en los meses de febrero y abril (29,4 % y 39,9 %, respectivamente).

Para el pimiento tipo Lamuyo también son los meses de julio (44,2 %) y agosto (44,3 %) los más representativos, concentrándose durante los mismos el mayor porcentaje de las plantaciones. Con este tipo de cultivos se suele alargar más el ciclo de cultivo, siendo el mes más representativo de arranque el mes de mayo (40,4 %).

Las estructuras más utilizadas en el cultivo del pimiento han sido el parral multicapilla simétrico con el 57,3 % de la superficie, seguido por el parral plano con el 35,5 %. El multitúnel solo representa un 2 % de la superficie de cultivo (Gráfico 5.27).

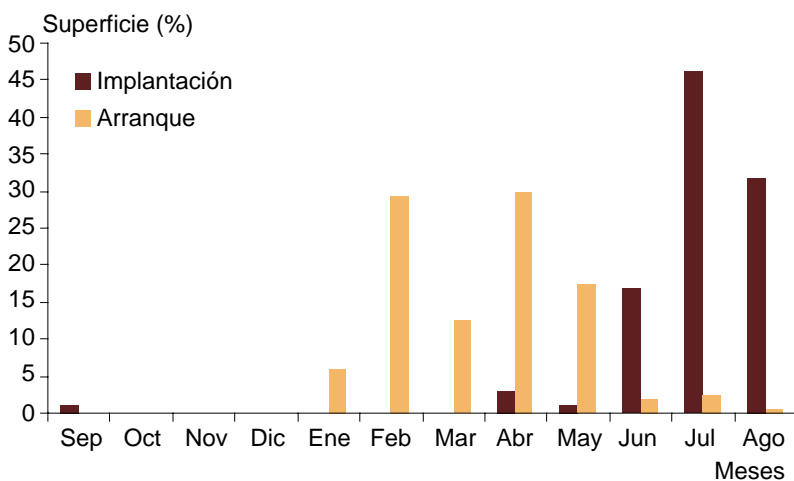


Gráfico 5.25. Distribución de la implantación y arranque mensual de pimiento tipo California. Campaña 2012/2013

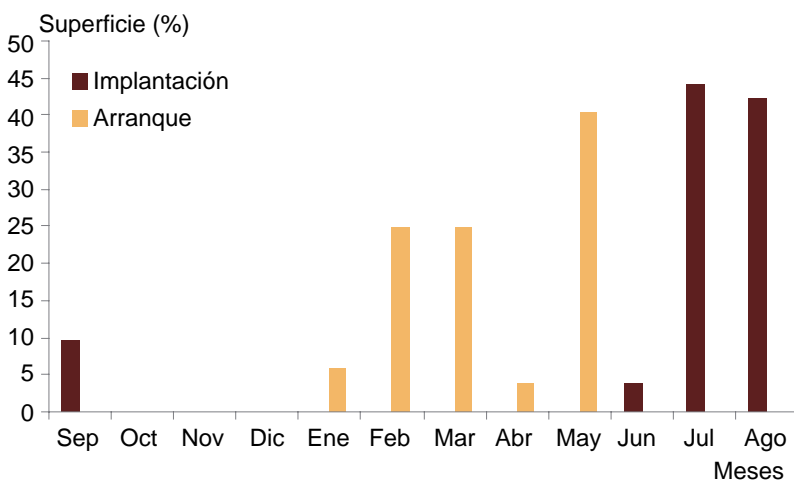


Gráfico 5.26. Distribución de la implantación y arranque mensual de pimiento tipo Lamuyo. Campaña 2012/2013

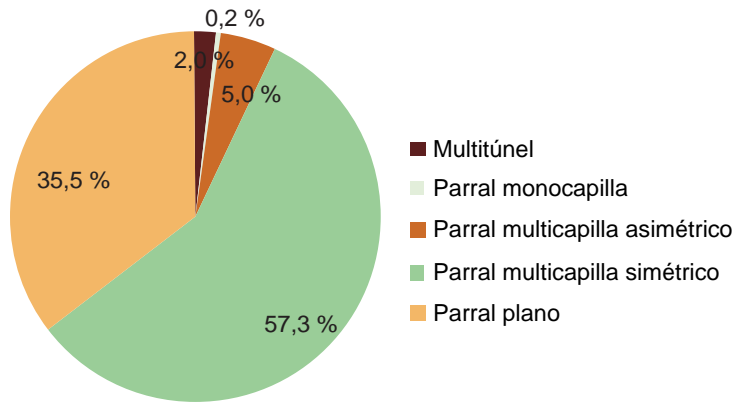
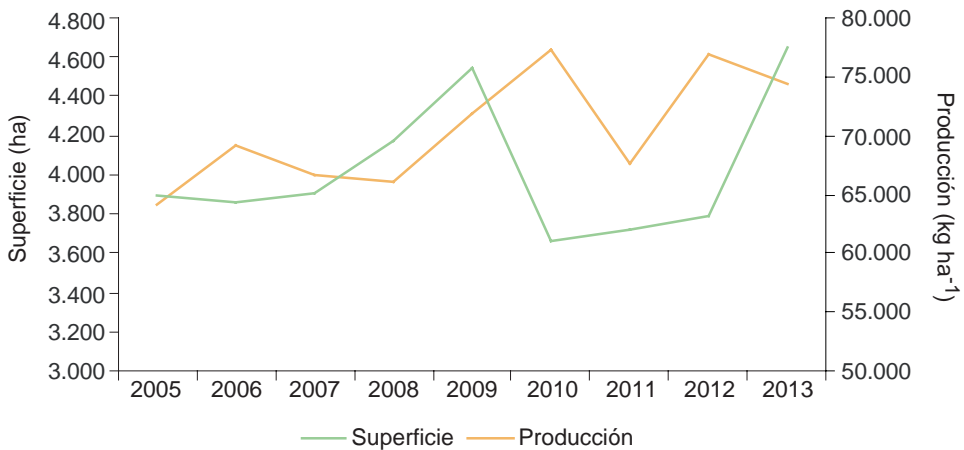


Gráfico 5.27. Distribución porcentual de los tipos de estructura en el cultivo de pimiento en función de la superficie. Campaña 2012/2013

5.3. Sandía (*Citrullus lannatus*)

La sandía y el melón siguen siendo cultivos típicos de la campaña de primavera. Para la primera especie se ha observado un crecimiento importante de la superficie de cultivo, con un ligero descenso en 2011 que se recuperó posteriormente (Gráfico 5.28).

Gráfico 5.28. Evolución de la producción y superficie del cultivo de sandía protegida (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

El importante esfuerzo realizado por las empresas de semillas para conseguir nuevas variedades con mejores características organolépticas, y el trabajo realizado por productores y empresas de comercialización para asegurar la calidad de los productos, han favorecido el desarrollo de un mercado que está manteniendo aceptables precios de liquidación al agricultor, incluso con un continuo incremento de las cantidades ofertadas.

En términos globales la superficie de cultivo en 2013 se ha incrementado en un 16 % con respecto a 2005. En ese mismo periodo el crecimiento de la producción ha sido del 38 %.

El cultivo de la sandía suele ser un cultivo bastante dependiente de las condiciones climáticas, ya que estas tienen un papel determinante en el periodo de cuajado de frutos e influyen notablemente en la producción total.

Tabla 5.3. Tasas de variación de la superficie de cultivo y producción por hectárea de sandía

Año	Superficie de cultivo (%)	Producción por hectárea (%)	Producción total (%)
2005			
2006	8,0	-1,1	6,8
2007	-3,7	1,1	-2,6
2008	-0,8	6,8	6,0
2009	8,8	9,0	18,6
2010	7,6	-19,4	-13,3
2011	-12,6	1,6	-11,2
2012	13,8	1,9	15,9
2013	-3,2	22,6	18,6

Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

La densidad media de plantación está en 0,36 plantas m⁻², siendo la más utilizada de 0,25 plantas m⁻². La mediana igualmente 0,25 plantas m⁻² y la desviación estándar es de 0,3 plantas m⁻².

La superficie de cultivo con control biológico es de 36,4 %. En este cultivo se mantienen niveles más bajos de esta práctica con respecto a otros cultivos debido a la corta duración del ciclo de cultivo.

La mayor parte de las sandías se implantan en el mes de febrero, concentrándose el grueso del arranque en el mes de junio.

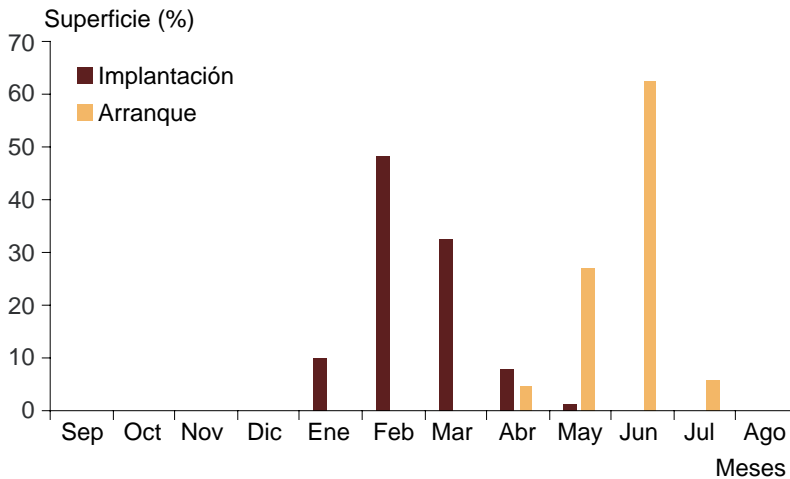


Gráfico 5.29. Distribución de la implantación y arranque mensual de sandía. Campaña 2012/2013

El 100 % de la superficie de sandía es polinizada por insectos, mayoritariamente mediante el empleo de abejas (*Apis mellifera*) (93 %).

La gran mayoría de los cultivos de sandía suelen emplear plantas injertadas (90,7 %).

Para cucurbitáceas existen dos métodos básicos de injerto: de aproximación, el más utilizado en España y menos sensible a las condiciones ambientales durante la fase de soldadura, y de púa, donde la soldadura en el momento de la plantación suele ser más robusta (De Miguel *et al.*, 2007).

Se observa un cambio de tendencia en el tipo de sandía cultivada en el periodo objeto de estudio con respecto al anterior trabajo, aumentando bastante la superficie de sandía triploide con respecto a diploide, doblándose con respecto a los datos de la campaña 2005/2006 (Gráfico 5.32 y 5.33).

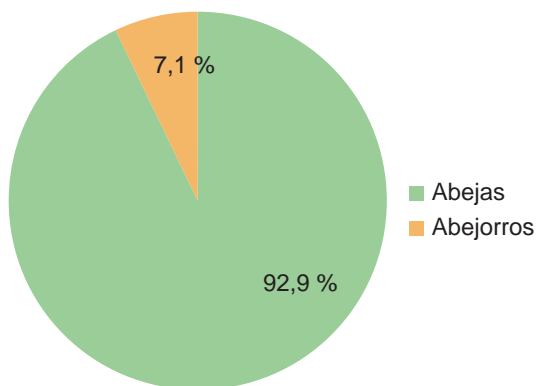


Gráfico 5.30. Distribución porcentual de la incidencia de la polinización en sandía. Campaña 2012/2013

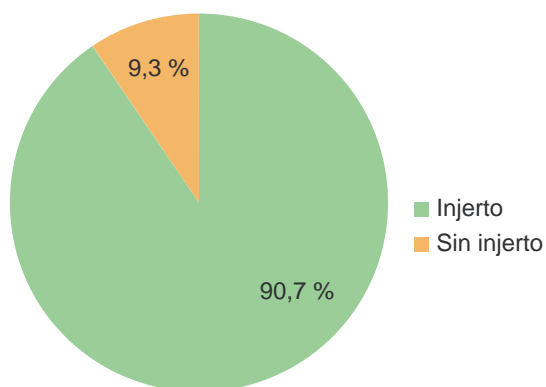


Gráfico 5.31. Distribución porcentual de las plantas de sandía injertadas. Campaña 2012/2013

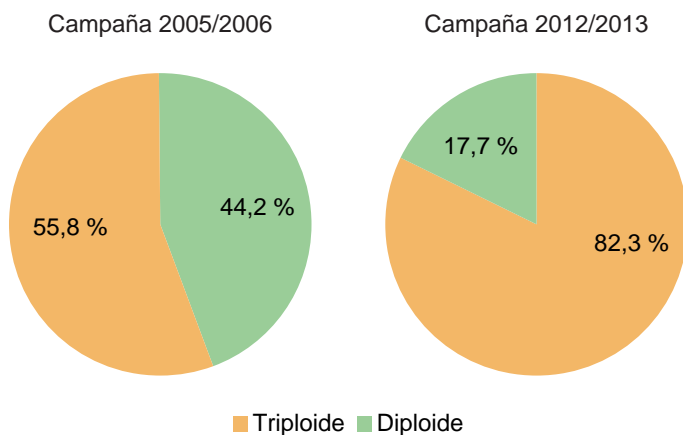


Gráfico 5.32. y 5.33. Distribución porcentual de los tipos de sandía en función de la superficie

Las estructuras más utilizadas en el cultivo de la sandía han sido el parral multicapilla simétrico con el 68,7 % de la superficie, seguido por el parral plano con el 22,8 %. El multitúnel solo representa un 1,2 % de la superficie de cultivo.

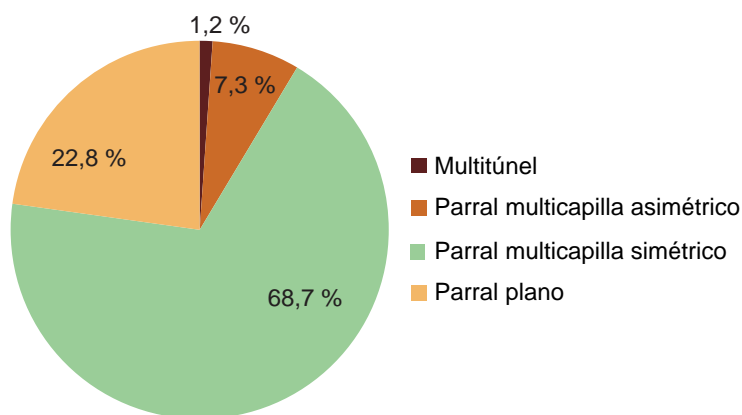


Gráfico 5.34. Distribución porcentual de los tipos de estructura en el cultivo de sandía en función de la superficie. Campaña 2012/2013

5.4. Melón (*Cucumis melo*)

En los últimos años ha tenido lugar un descenso de la superficie de melón, parte de la cual ha sido ocupada por el cultivo de sandía. En este comportamiento inverso ha tenido una gran influencia la diferente evolución que han mostrado estas frutas en cuanto a la calidad y el aseguramiento de la misma de cara a los consumidores.

Según las diferentes valoraciones de las campañas hortícolas en Almería (Secretaría General Del Medio Rural y la Producción Ecológica) los descensos vienen provocados, entre otros motivos, por la prolongación de los ciclos de otoño, fundamentalmente pimiento, o por la presión de la competencia internacional.

También hay que tener en cuenta un cierto temor de los agricultores durante la última campaña a que el virus ToLCNDV pudiese afectar negativamente a las plantaciones de melón.

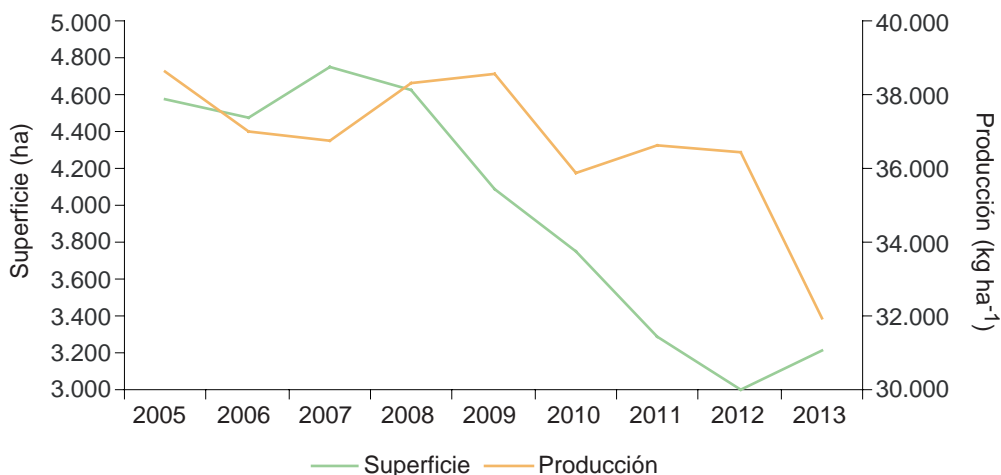
La evolución de la superficie de melón en el periodo 2005-2013 ha disminuido desde el máximo de 4.744 ha que había en 2007 a las 3.003 ha del año 2012, observándose una pequeña recuperación en 2013. La pérdida de superficie se debe en gran parte a la competencia de otros países con menores costes de producción y a la incertidumbre en los precios, pero también se debe intentar manejar las condiciones de producción para garantizar la calidad organoléptica que exigen los mercados europeos.

Paralelamente a la disminución de la superficie cultivada se ha producido un descenso de la productividad pasando de 3,9 kg m⁻² de 2005 a 3,2 kg m⁻² en 2013.

Durante el periodo considerado la superficie de cultivo se ha reducido en un 30 % con respecto a 2005, y la producción por hectárea también se ha comportado negativamente cayendo un 17 %.

En la Tabla 5.4. podemos comprobar que la producción total ha tenido un comportamiento negativo durante los últimos 5 años.

Gráfico 5.35. Evolución de la producción y superficie del cultivo de melón (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

Tabla 5.4. Tasas de variación de la superficie de cultivo y producción por hectárea de melón

Año	Superficie de cultivo (%)	Producción por hectárea (%)	Producción total (%)
2005			
2006	-2,3	-4,3	-6,5
2007	6,1	-0,5	5,6
2008	-2,6	4,2	1,5
2009	-11,6	0,5	-11,1
2010	-8,1	-6,9	-14,5
2011	-12,6	2,1	-10,7
2012	-8,5	-0,6	-9,1
2013	6,9	-12,3	-6,2

Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

Si observamos la evolución de los tipos de melón desde la campaña 1999/2000 hasta la campaña 2005/2006, se comprueba cómo el melón tipo Galia ha ido cobrando importancia en detrimento del melón tipo Cantaloup y tipo Amarillo. Sin embargo, en la campaña 2012/2013, el melón tipo piel de sapo es el más representativo (57,1 %), tendencia similar según el informe de melón protegido del Observatorio de Precios de la Junta de Andalucía, 2014) (Gráficos 5.36, 5.37 y 5.38).

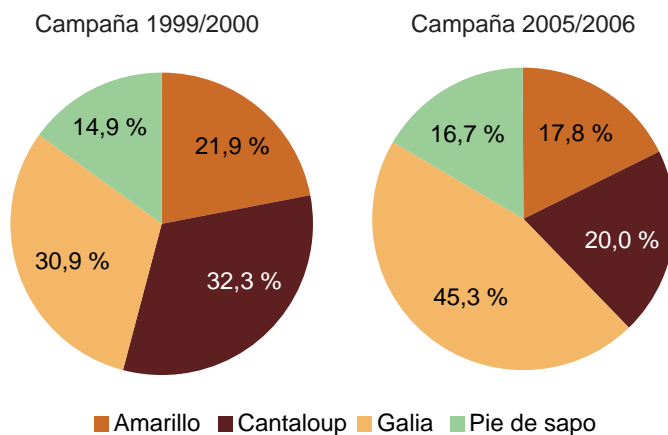


Gráfico 5.36. y 5.37. Distribución porcentual de los tipos de melón cultivados

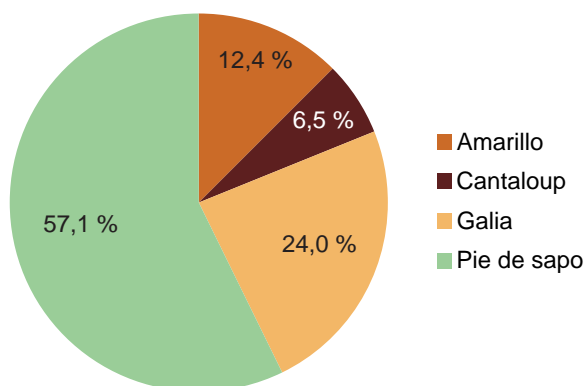


Gráfico 5.38. Distribución porcentual de los tipos de melón cultivados. Campaña 2012/2013

El cultivo de melón, al igual que el de sandía, está sometido a una elevada incertidumbre en cuanto a los precios, lo que hace que muchas veces el momento del trasplante esté condicionado por la cotización que tenga en el mercado el cultivo que le precede en la rotación. En los últimos años las plantaciones más tempranas (diciembre y enero), realizadas con peores condiciones climáticas, son menos usuales que las plantaciones medias de febrero y tardías de marzo (Gráfico 5.39).

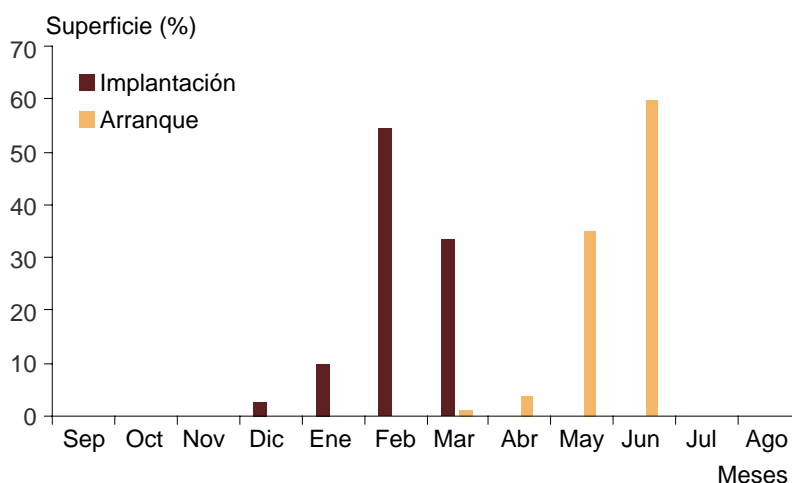


Gráfico 5.39. Distribución de la implantación y arranque mensual de melón. Campaña 2012/2013

La densidad de plantación más utilizada es 0,5 plantas m⁻², en el 44,1 % de los casos. La densidad media es 0,73 plantas m⁻², con una desviación típica de 0,23 plantas m⁻² y la mediana está en 0,65 plantas m⁻².

En cuanto al sistema de cultivo predomina el cultivo en suelo, con una clara tendencia a seguir incrementando su importancia, aumentado del 86,8 % en la campaña 2005/2006 a 96,6 % en la campaña 2012/2013.

El injerto en el cultivo del melón es una técnica relativamente novedosa con posibilidades de que se consolide e incremente. En la campaña 2012/2013 se injertó un 6,5 % de la superficie de este cultivo.

En relación al uso de dobles techos en el cultivo de melón, las encuestas muestran que se utilizan en el 6,5 % de los casos.

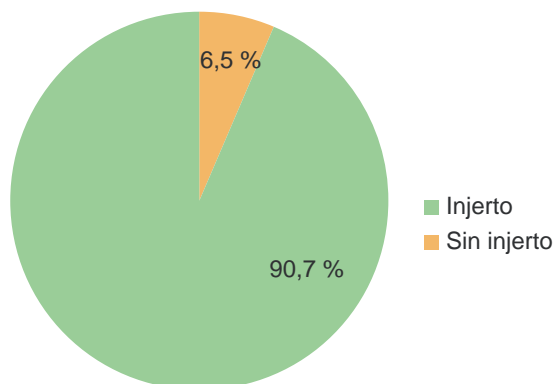


Gráfico 5.40. Distribución porcentual de cultivos injertados y no injertados en melón. Campaña 2012/2013

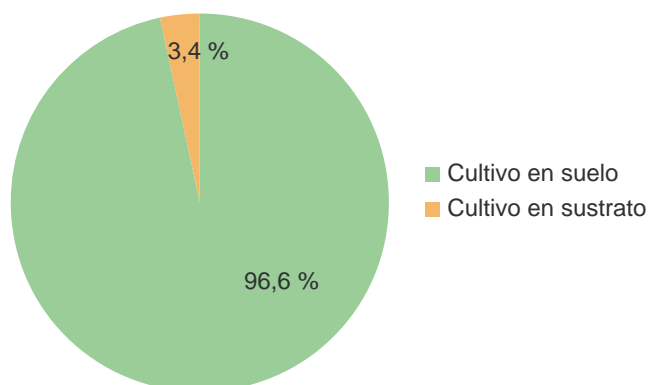


Gráfico 5.41. Distribución porcentual de los sistemas de cultivo utilizados en melón. Campaña 2012/2013

En el 100 % de los casos se utilizan polinizadores para el cuaje del melón, y la abeja sigue siendo el polinizador por excelencia con 97,4 % frente al 2,6 % que utiliza abejorro. En el 41,5 % de los cultivos de melón se hacen introducciones de enemigos naturales (Gráficos 5.42 y 5.43).

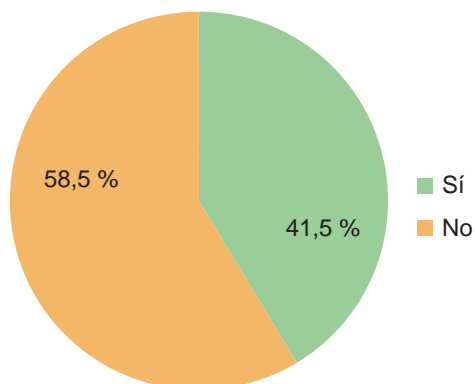


Gráfico 5.42. Distribución porcentual del empleo de técnicas de control biológico en melón. Campaña 2012/2013

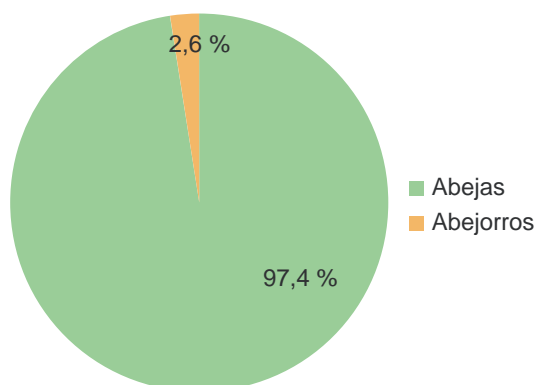


Gráfico 5.43. Distribución porcentual de los insectos polinizadores empleados en melón. Campaña 2012/2013

Las estructuras más utilizadas en el cultivo del melón han sido el parral multicapilla simétrico con el 55,1 % de la superficie, seguido por el parral plano con el 43,2 %.

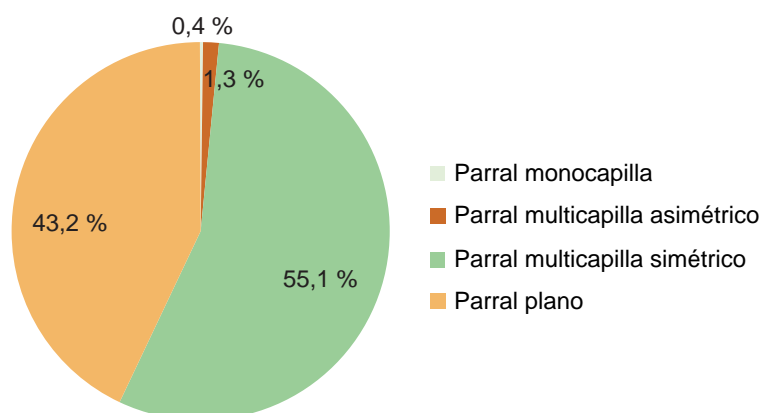


Gráfico 5.44. Distribución porcentual de los tipos de estructura en el cultivo de melón en función de la superficie. Campaña 2012/2013

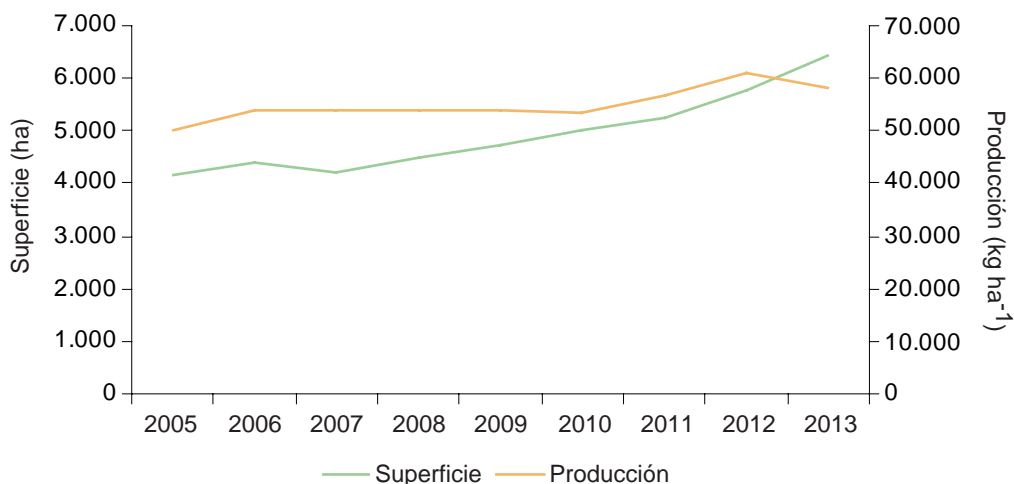
5.5. Calabacín (*Cucurbita pepo*)

El cultivo de calabacín ha mostrado un comportamiento positivo a lo largo de toda la serie analizada. Entre 2005 y 2013 la superficie destinada al cultivo de calabacín se ha incrementado en un 55 %, y los rendimientos medios por hectárea en un 15 %, lo que ha supuesto un aumento de la producción total de un 80 %.

En toda la serie analizada en el año 2007 se ha producido un retroceso de la superficie cultivada y de la producción.

La superficie media de los invernaderos donde se cultiva calabacín es de 0,78 ha. Hay que indicar que normalmente se dedicaban a esta hortaliza aquellas estructuras más antiguas y con menor equipamiento. Sin embargo, desde la aparición del virus del rizado amarillo del tomate Nueva Delhi se ha observado una clara tendencia a mejorar la hermeticidad de las estructuras, colocación de dobles puertas y malla en las entradas a los invernaderos así como la de mantas térmicas sobre el cultivo y otras medidas recomendables y/u obligatorias para minimizar los daños.

Gráfico 5.45. Evolución de la producción y superficie del cultivo de calabacín (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

Tabla 5.5. Tasas de variación de la superficie de cultivo y producción por hectárea de calabacín

Año	Superficie de cultivo (%)	Producción por hectárea (%)	Producción total (%)
2005			
2006	6,0	7,5	13,9
2007	-4,5	0,5	-4,1
2008	7,0	0,0	6,9
2009	5,0	-0,2	4,8
2010	6,4	-1,4	4,9
2011	4,9	6,7	11,9
2012	10,0	7,7	18,4
2013	11,4	-5,0	5,8

Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

El tipo varietal de calabacín que se cultiva principalmente es de fruto recto, largo, cilíndrico y de color verde oscuro.

La densidad media de plantación está en 1,2 plantas m⁻², la densidad de plantación más utilizada es 1,1 plantas, la mediana es de 1 plantas m⁻² y la desviación estándar es de 0,3 plantas m⁻².

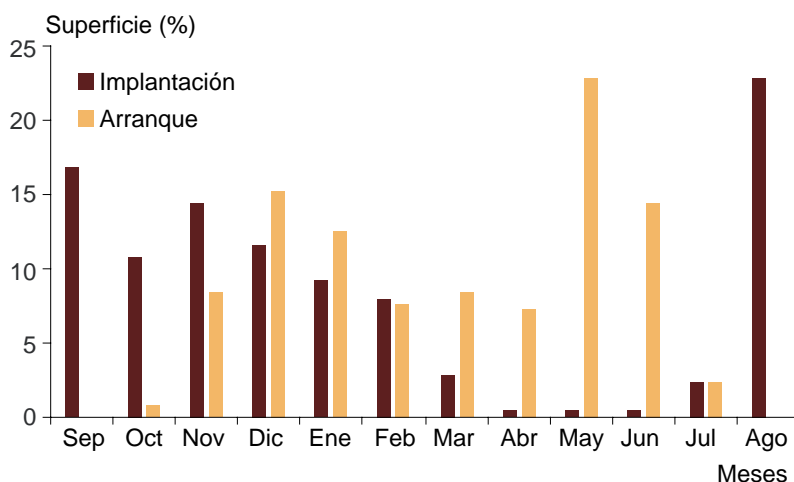


Gráfico 5.46. Distribución de la implantación y arranque mensual de calabacín. Campaña 2012/2013

El calabacín suele ser un cultivo de ciclo corto, lo que da lugar a que sobre la misma superficie se puedan realizar dos o tres plantaciones. Este hecho lleva a que los meses de implantación del cultivo estén muy repartidos a lo largo de todo el año, y muy especialmente entre agosto y diciembre. Por este mismo motivo, el arranque de los cultivos se distribuye entre los meses de noviembre y junio.

Para favorecer la polinización de las flores y el cuajado de los frutos, así como la regulación de las plantas, se suele recurrir a bioestimulantes de la fructificación. No obstante, el 17,2 % de las fincas muestreadas han empleado polinización natural.

Los invernaderos de calabacín bajo control biológico suponen el 12 %, suponiendo el 14,3 % de la superficie de calabacín.

El empleo de dobles techos en calabacín todavía no está muy extendido, aunque el interés de los agricultores por perfeccionar esta técnica y la posible reducción de los costes de implantación puede favorecer su desarrollo en los próximos años.

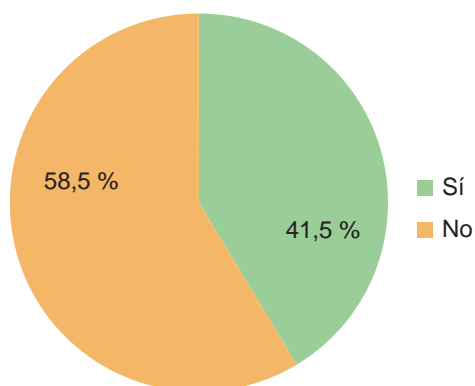


Gráfico 5.47. Distribución porcentual de los invernaderos de calabacín bajo control biológico. Campaña 2012/2013

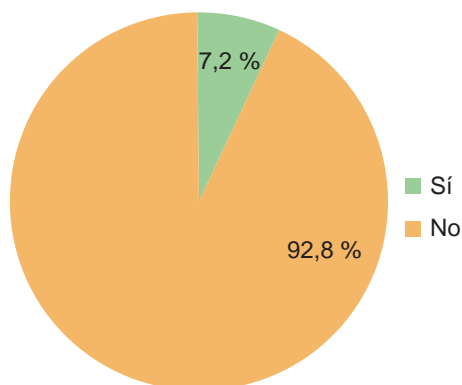


Gráfico 5.48. Distribución porcentual de los invernaderos de calabacín con dobles techos. Campaña 2012/2013

El medio de cultivo empleado mayoritariamente para calabacín es el suelo, disminuyendo la superficie de cultivo en sustrato con respecto a la campaña 2005/2006, tendencia similar a la ya comentada en general en el capítulo 3 de la presente publicación.

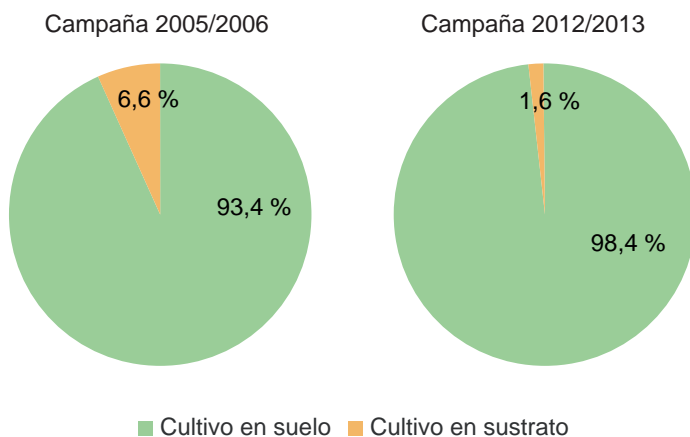


Gráfico 5.49 y 5.50. Distribución porcentual de los sistemas de cultivo utilizados en el cultivo de calabacín

En el cultivo de calabacín, la estructura más empleada ha sido el parral plano con el 52,7 % de la superficie, seguido por el parral multicapilla simétrico (46,5 %).

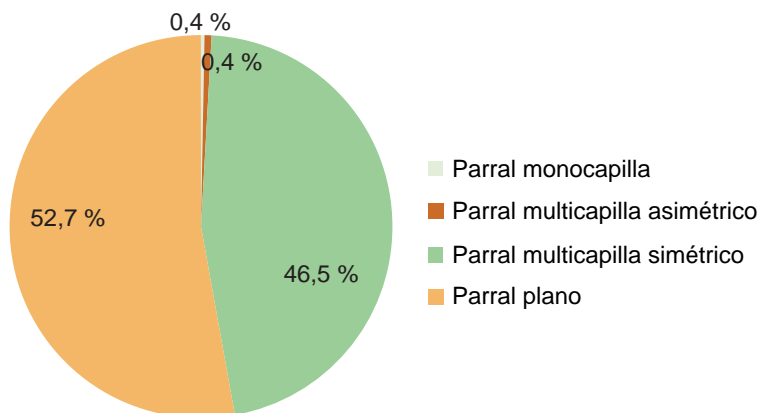
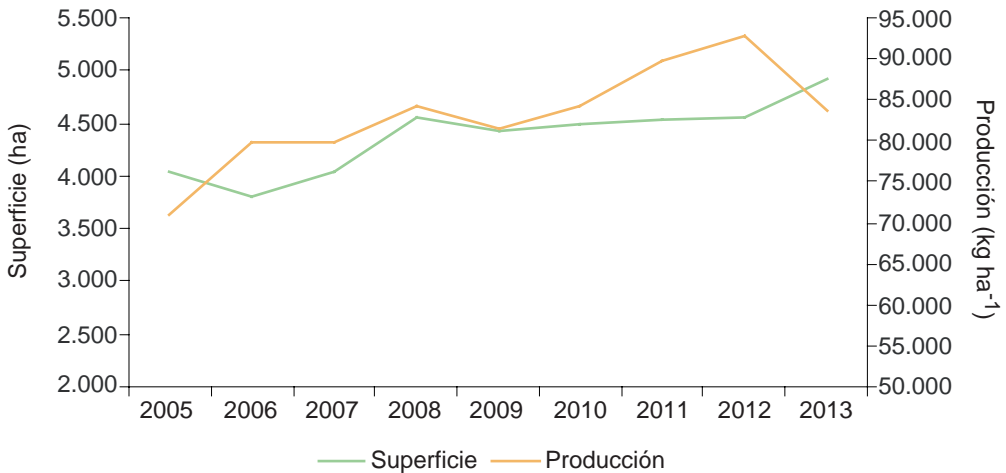


Gráfico 5.51. Distribución porcentual de los tipos de estructura en el cultivo de calabacín en función de la superficie. Campaña 2012/2013

5.6. Pepino (*Cucumis sativus*)

La evolución de la superficie y de la producción por hectárea de pepino (Gráfico 5.52), presenta una clara tendencia ascendente, especialmente significativa en el caso de los rendimientos, que pasaron de valores inferiores a los 7,1 kg m⁻² en 2005 a superar los 9,3 kg m⁻² en 2012.

Gráfico 5.52. Evolución de la producción y superficie del cultivo de pepino (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

Entre 2005 y 2013 la superficie de pepino ha aumentado en un 21 %, mientras que la producción lo ha hecho en un 43 %. La evolución de los rendimientos ha crecido en un 18 %, a pesar de la fuerte caída experimentada en el último año, como consecuencia de las desfavorables condiciones climatológicas sufridas.

Analizando la evolución de los tipos de pepino desde la campaña 1999/2000 a la 2012/2013, se desprende que el tipo varietal más cultivado es tipo «Almería», con más del 80 % de la superficie en la campaña 2012/2013. Los otros tipos de pepinos, de menor importancia, son pepino «Francés» y «Español» ambos con un 10,9 % y 7,2 % respectivamente. Aunque en la encuesta no viene reflejado, en los últimos años están irrumpiendo en el mercado especialidades tipo snack o minipepinos, aunque su superficie es aún reducida.

Tabla 5.6. Tasas de variación de la superficie de cultivo y producción por hectárea de pepino

Año	Superficie de cultivo (%)	Producción por hectárea (%)	Producción total (%)
2005			
2006	-6,2	12,7	5,8
2007	6,2	-0,2	6,0
2008	12,8	5,5	18,9
2009	-2,7	-3,1	-5,7
2010	1,5	3,2	4,8
2011	0,8	6,8	7,7
2012	0,4	3,1	3,5
2013	8,1	-9,8	-2,5

Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

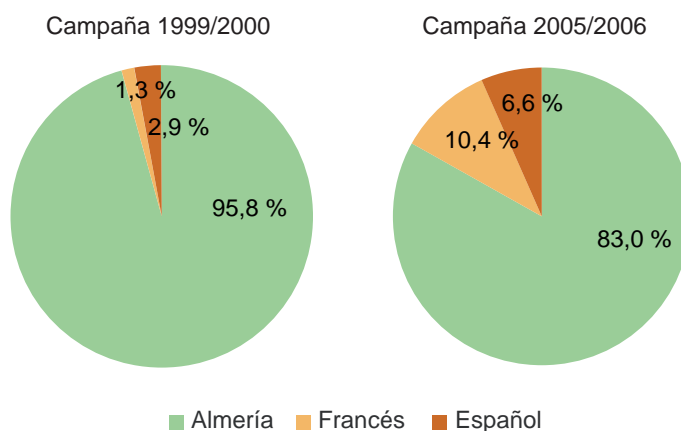


Gráfico 5.53 y 5.54. Distribución porcentual de los tipos de pepinos cultivados

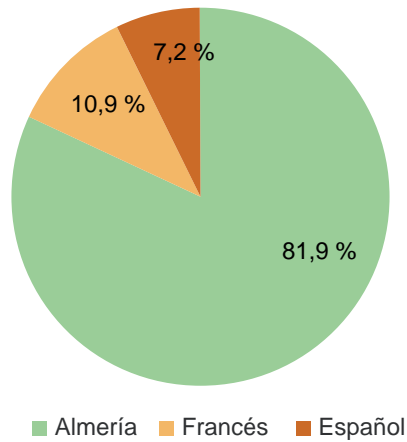


Gráfico 5.55. Distribución porcentual de las variedades de pepino cultivadas. Campaña 2012/2013

Los ciclos de cultivo que se realizan mayoritariamente en Almería son de otoño-invierno, por ello la mayoría de los trasplantes se realizan en agosto (26 %), septiembre (26,4 %) y octubre (19,8 %). El momento del año cuando se realizan más arranques de plantaciones es durante el mes de febrero, pero entre diciembre y junio, el arranque medio mensual se sitúa en al menos un 10 % del total.

Los ciclos de cultivo más habituales son: ciclo temprano (implantación en agosto y arranque en diciembre-enero), ciclo medio (implantación en septiembre y arranque en febrero) y ciclo tardío (implantación en octubre y arranque en marzo-abril).

La densidad de plantación más utilizada es 1 planta m⁻², en el 59 % de los casos, la densidad media es 1,2 plantas m⁻², con una desviación típica de 0,7 plantas m⁻² y la mediana se sitúa en 1 plantas m⁻².

En el 100 % de los casos se entutoran las plantas de pepino, y el injerto es una práctica que poco a poco se va implantando, aunque según los datos de la campaña 2012/2013 solamente el 1,3 % de los cultivos de pepino se hacen injertados.

Tampoco se emplean polinizadores para favorecer la polinización, puesto que las variedades cultivadas son híbridas en las que la mejora genética ha conseguido que los frutos sean partenocápicos.

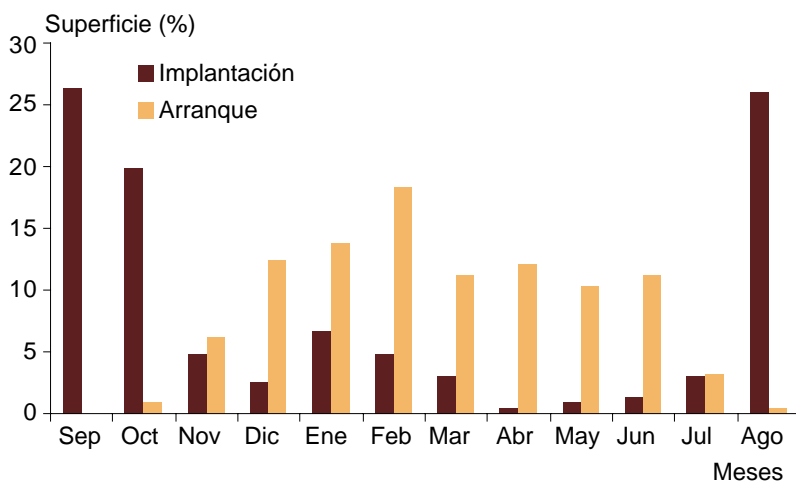


Gráfico 5.56. Distribución de la implantación y arranque mensual de pepino. Campaña 2012/2013

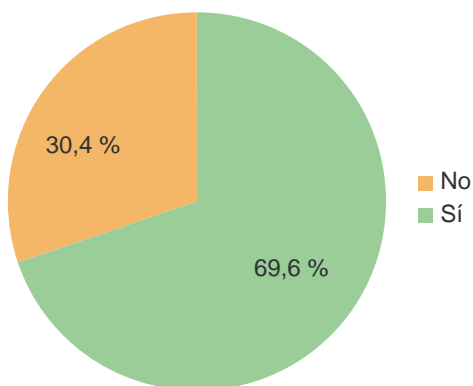


Gráfico 5.57. Distribución porcentual de los cultivos de pepino donde se realiza control biológico. Campaña 2012/2013

El medio de cultivo utilizado refleja, como en el resto de cultivos, una disminución de los cultivos sin suelo, pasando del 24,3 % en la campaña 2005/2006 al 6,2 % en la 2012/2013.

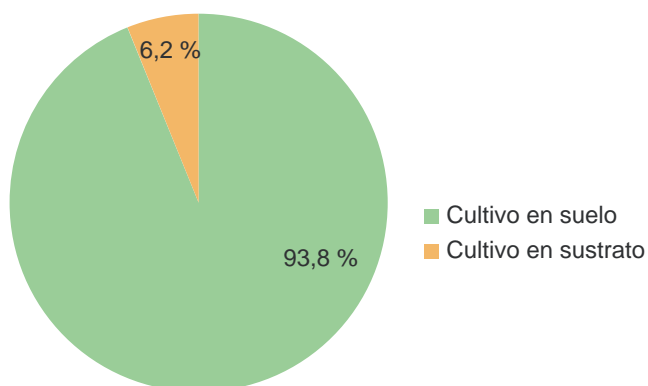


Gráfico 5.58. Distribución porcentual de los sistemas de cultivo utilizados en pepino. Campaña 2012/2013

Si hay un cultivo donde se empleen los dobles techos desde hace años es en el de pepino, empleándose en el 52,2 % de la superficie.

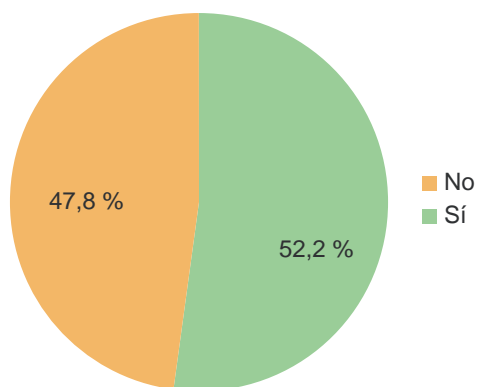


Gráfico 5.59. Distribución porcentual de la utilización del doble techo en el cultivo de pepino. Campaña 2012/2013

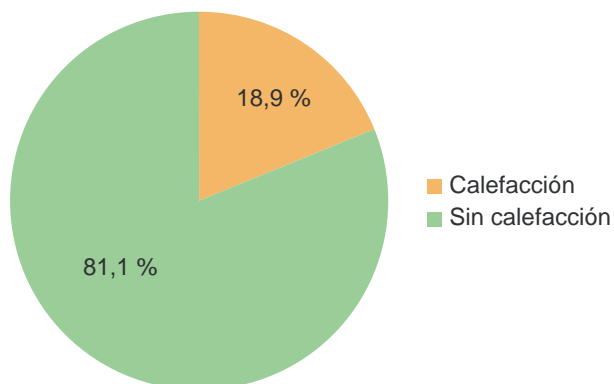


Gráfico 5.60. Distribución porcentual de la superficie de cultivo de pepino con y sin calefacción. Campaña 2012/2013

Otro dato destacado es el empleo de calefacción en el cultivo de pepino calefactándose el 18,9 % de los invernaderos muestreados. Estos suelen ser más tecnificados y el medio de cultivo más empleado es el sustrato, en el 62,3 % de los casos muestreados (Gráfico 5.61) .

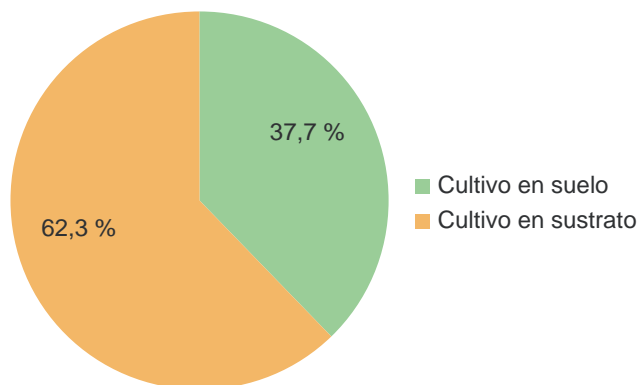


Gráfico 5.61. Distribución porcentual de los sistemas de cultivo utilizados en invernaderos con calefacción. Campaña 2012/2013

En el 69,6 % de los invernaderos de pepino se realiza control biológico de plagas, dato que si es referido al porcentaje de superficie de pepino asciende hasta el 74,9 %.

Respecto a los diferentes tipos de estructura utilizados, el parral multicapilla simétrico ha sido el más empleado, con el 67,5 % de la superficie, seguido por el parral plano (19,4 %).

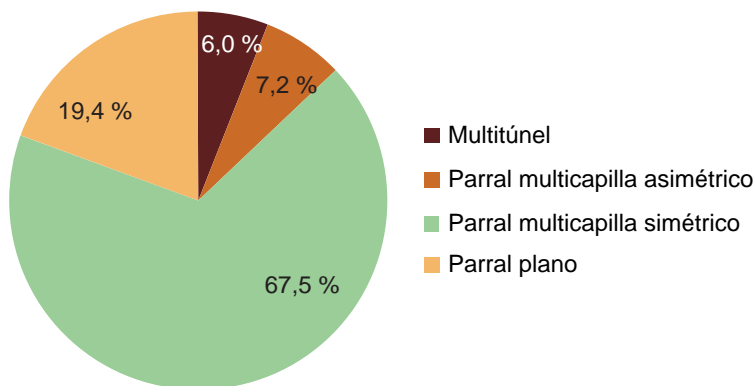
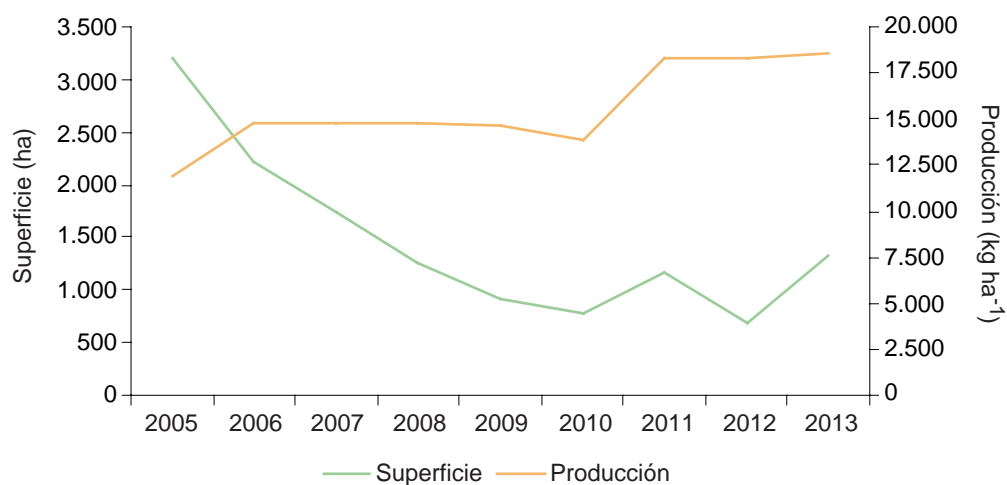


Gráfico 5.62. Distribución porcentual de los tipos de estructura en el cultivo de pepino en función de la superficie. Campaña 2012/2013

5.7. Judía verde (*Phaseolus vulgaris*)

El cultivo de la judía verde llegó a ser muy importante en Almería a principios de los 90, momento en el que totalizaba más de 6.000 ha, frente a las 5.000 ha dedicada entonces a la producción de tomate. Sin embargo, durante los últimos años no ha cesado de perder superficie de cultivo debido a la fuerte competencia que sufre con países del norte de África, así como a la presencia de *Bean Yellow Disorder Virus* (BnYDV), virus detectado por primera vez en Almería en el año 2003 y que causó daños severos hasta el año 2009 (Ruíz *et al.*, 2013). De esta forma en 2012 se alcanzó un mínimo con solamente 680 ha. Afortunadamente en 2013 hubo una fuerte recuperación llegándose a casi duplicar la superficie del año anterior, aunque no es de esperar un cambio de tendencia.

Gráfico 5.63. Evolución de la producción y superficie del cultivo de judía verde (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. **Elaboración propia.**

No obstante se puede destacar que en el periodo analizado se han incrementado los rendimientos por hectárea y se ha producido una especialización en productos de alta calidad, repercutiendo en una buena rentabilidad.

En la Tabla 5.7 se recogen las tasas de variación para la superficie de cultivo y la producción por hectárea y total desde el año 2005 al 2013.

El tipo de judía verde más cultivada, con un 92,5 % de los casos, es de enrame y vaina plana, aunque como muestran los gráficos siguientes, la judía de mata baja y vaina redonda va cobrando importancia, siendo muy apreciada en el mercado además de menor necesidad de mano de obra.

En los meses de agosto a septiembre se realizan el 40 % de las siembras de los cultivos de judía, aunque al tratarse de un cultivo de ciclos muy cortos permite hacer varias plantaciones a lo largo del año. Los meses donde se realizan más arranques son junio con un 25 % del total y noviembre con un 17,5 %.

Tabla 5.7. Tasa de variación de la superficie de cultivo y producción por hectárea de judía verde

Año	Superficie de cultivo (%)	Producción por hectárea (%)	Producción total (%)
2005			
2006	-30,3	24,3	-13,4
2007	-21,7	0,2	-21,6
2008	-27,9	0,0	-27,8
2009	-26,8	-1,6	-28,0
2010	-15,7	-5,1	-20,0
2011	50,8	32,5	99,8
2012	-41,9	-0,5	-42,2
2013	94,3	1,5	97,2

Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

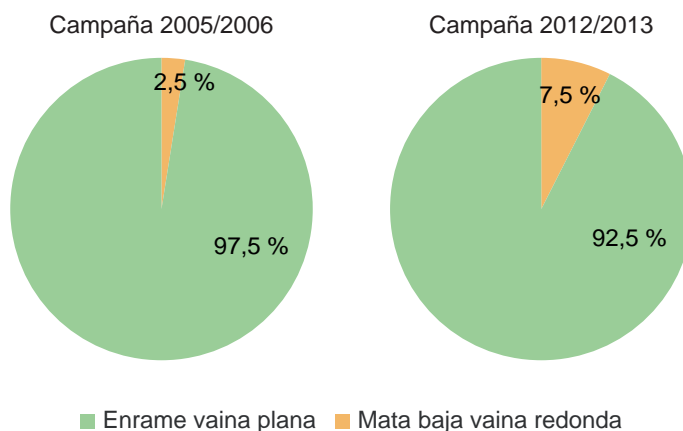


Gráfico 5.64 y 5.65. Distribución porcentual de los tipos de judía verde

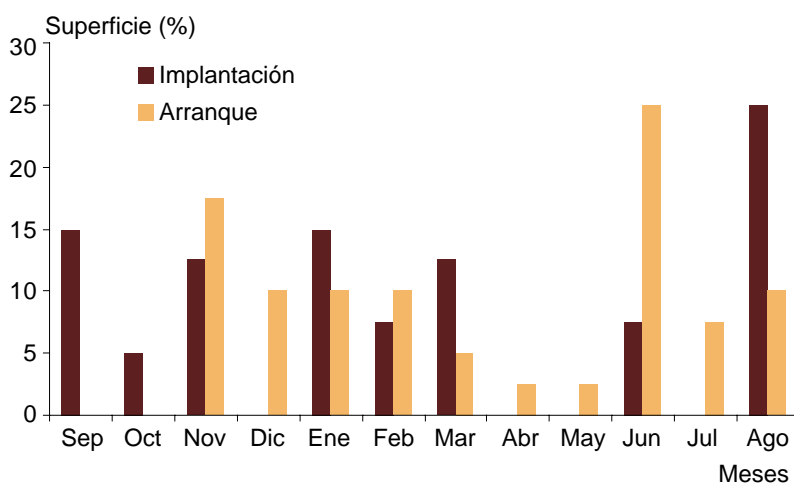


Gráfico 5.66. Distribución de la implantación y arranque mensual del cultivo de judía verde. Campaña 2012/2013

Los marcos más utilizados son de 1 golpe m^{-2} , en el 51,3% de los casos. El marco medio es 1,4 golpes m^{-2} , con una desviación típica de 0,5 golpes m^{-2} y la mediana esta en 1 golpe m^{-2} . En un golpe se suelen echar de 1 a 3 semillas.

Las variedades de enrame se entutoran lógicamente el 100 %. El medio de cultivo mayoritario es el suelo y solamente en el 10 % de los invernaderos de judía se realiza control biológico.

Entre los diferentes tipos de estructura utilizados, el parral multicapilla simétrico ha sido el más empleado, con el 81,3 % de la superficie, seguido por el parral plano (18,7 %).

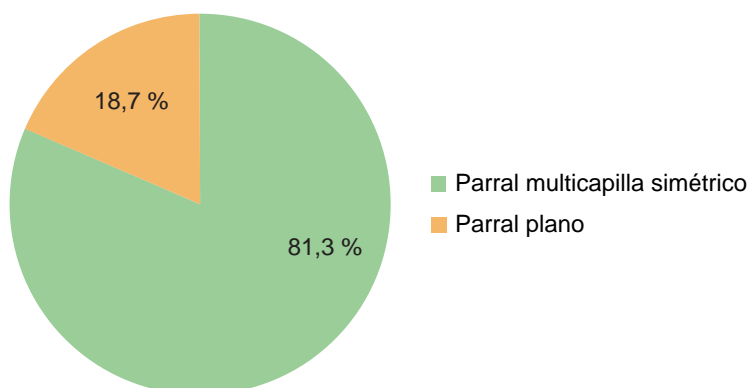


Gráfico 5.67. Distribución porcentual de los tipos de estructura en el cultivo de judía verde en función de la superficie. Campaña 2012/2013

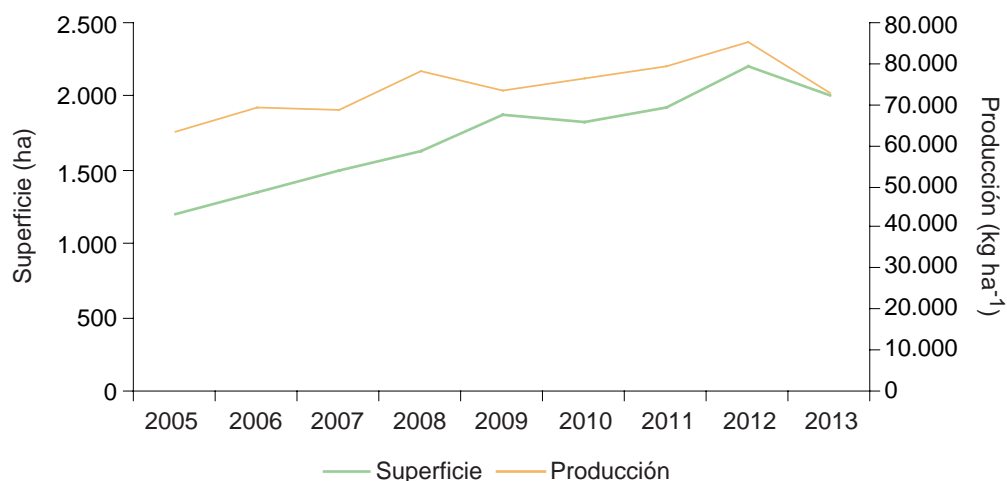
5.8. Berenjena (*Solanum melongena*)

La berenjena ha experimentado un aumento tanto en superficie como en la producción obtenida, siendo el cultivo que más creció a lo largo del periodo considerado en el estudio. Así la superficie cultivada ha pasado de las 1.200 ha en 2005 hasta más de 2.000 ha en 2013, lo que representa un crecimiento del 67 %, y la producción se ha incrementado desde las 63.493 Kg ha⁻¹ a más de 72.768 Kg ha⁻¹.

Durante todos estos años la producción solo se ha visto resentida en la última campaña, como consecuencia de una reducción de la superficie y una caída en los rendimientos, tal y como se puede comprobar en la Tabla 5.8.

El tipo de berenjena más cultivada es semilarga, siendo mayoritaria en todos los invernaderos encuestados. Dentro de esta variedad la de color negro suponen más del 91 % del total (Gráfico 5.69 y 5.70).

Gráfico 5.68. Evolución de la producción y superficie del cultivo de berenjena (2005-2013)



Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

Tabla 5.8. Tasas de variación de la superficie de cultivo y producción por hectárea de berenjena

Año	Superficie de cultivo (%)	Producción por hectárea (%)	Producción total (%)
2005			
2006	12,5	8,8	22,4
2007	10,7	-0,2	10,5
2008	8,5	13,5	23,1
2009	15,2	-5,9	8,4
2010	-2,4	4,0	1,5
2011	5,5	3,9	9,6
2012	14,3	7,2	22,5
2013	-8,8	-14,7	-22,2

Fuente: Delegación Territorial de Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Elaboración propia.

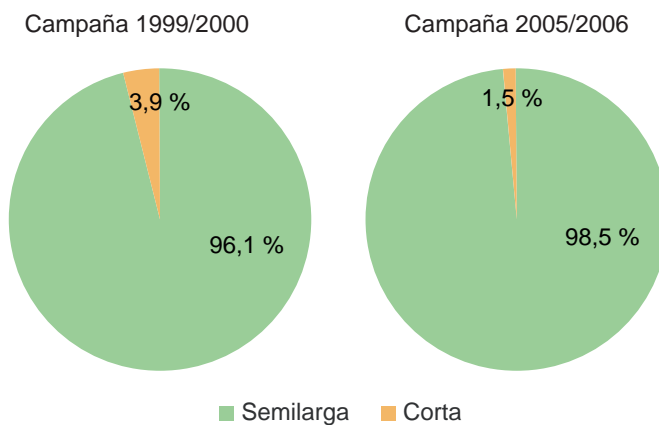


Gráfico 5.69 y 5.70. Distribución porcentual de los tipos de berenjena

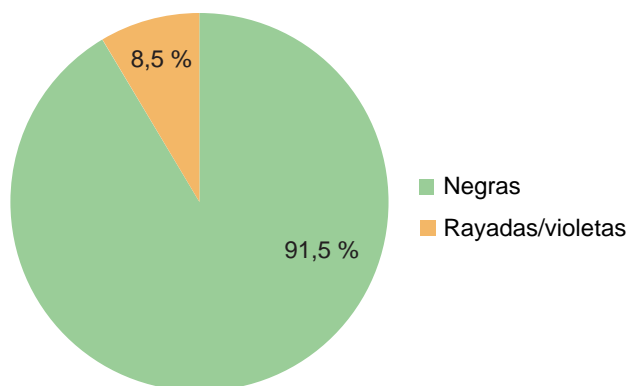


Gráfico 5.71. Distribución porcentual de la tipología en color de las berenjenas. Campaña 2012/2013

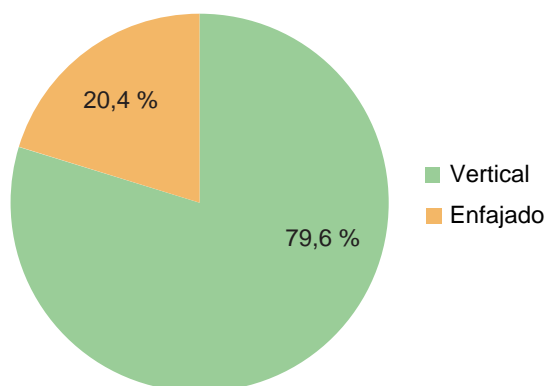


Gráfico 5.72. Distribución porcentual de los sistemas de entutorado de las berenjenas. Campaña 2012/2013

El cultivo de berenjena se entutura en el 100 % de los casos, normalmente a 4 tallos, cuando la densidad de cultivo es menor; y a 3 tallos, si la densidad de plantación es más alta. En el 79,6 % de los invernaderos muestreados se entutoran verticalmente mientras que el 20,4 % restante se hace horizontalmente.

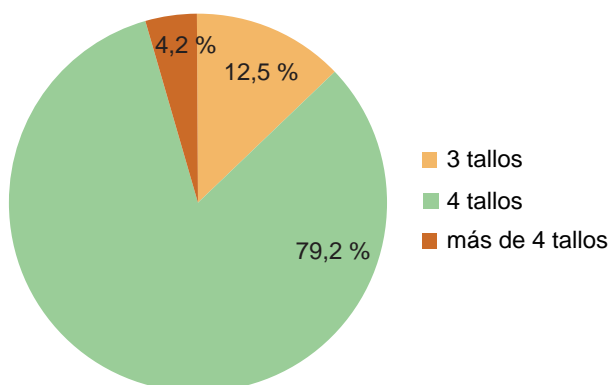


Gráfico 5.73. Distribución porcentual del número de tallos por planta del cultivo de berenjena. Campaña 2012/2013

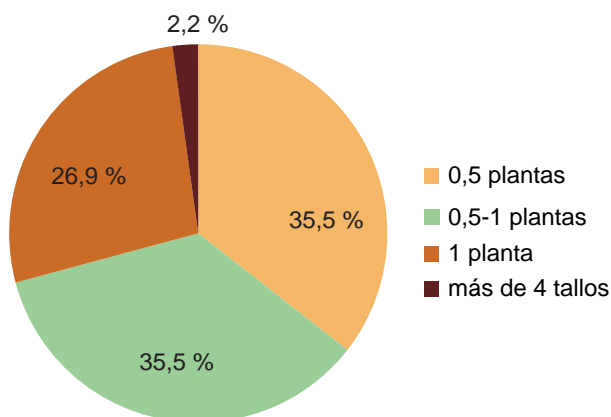


Gráfico 5.74. Distribución porcentual de la densidad de plantación del cultivo de berenjena (plantas m²). Campaña 2012/2013

La densidad de plantación media está en 0,7 plantas m², la densidad más utilizada es de 0,5 plantas m², la mediana está en 0,7 plantas m² y la desviación estándar está en 0,2 plantas m².

En el 75,5 % de los invernaderos muestreados se aplica control biológico de plagas. El 24,5 % ha empleado injerto, lejos de las cifras de injertos en cucurbitáceas u otras solanáceas, aunque es sin duda una técnica en alza para prevenir problemas como nematodos, bacterias y verticilosis.

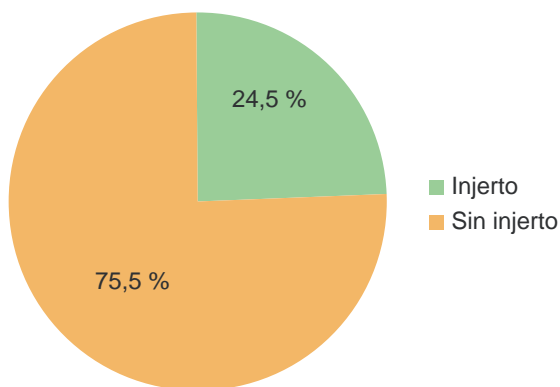


Gráfico 5.75. Incidencia porcentual del injerto en el cultivo de berenjena. Campaña 2012/2013

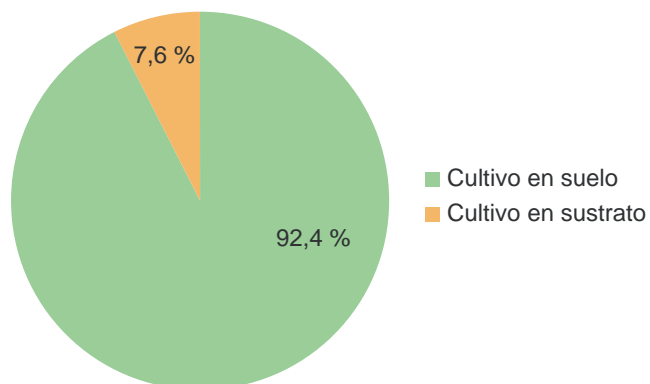


Gráfico 5.76. Distribución porcentual de los sistemas de cultivo utilizados en berenjena. Campaña 2012/2013

En el 17 % de los invernaderos donde se cultiva berenjena se han empleados dobles techos.

El cultivo de berenjena mayoritariamente se realiza en suelo.

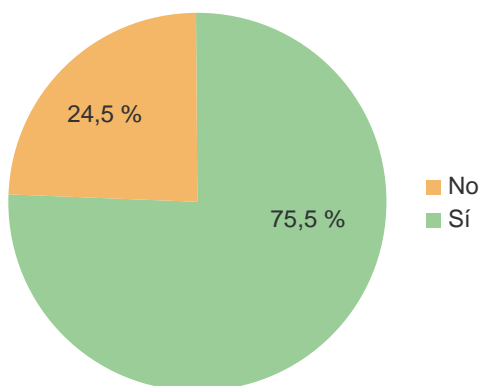


Gráfico 5.77. Distribución porcentual de los invernaderos de berenjena bajo control biológico. Campaña 2012/2013

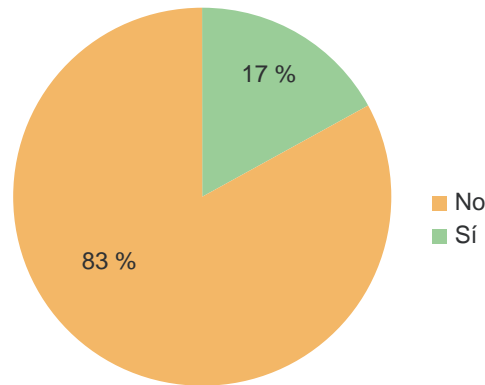


Gráfico 5.78. Distribución porcentual de los invernaderos de berenjena con doubles techos. Campaña 2012/2013

El mes más importante para la implantación del cultivo sigue siendo el mes de agosto (67 %), mientras que en el mes de septiembre se implanta el 11 %, valores muy similares a los encontrados en el año 2005-2006, con un 66,7 y 15 %, respectivamente. Los ciclo de cultivo suelen ser más largos, ya que el arranque antes se concentraba en los meses de abril y mayo y en los últimos años tienen lugar entre mayo (18,1 %) y junio (48,9 %).

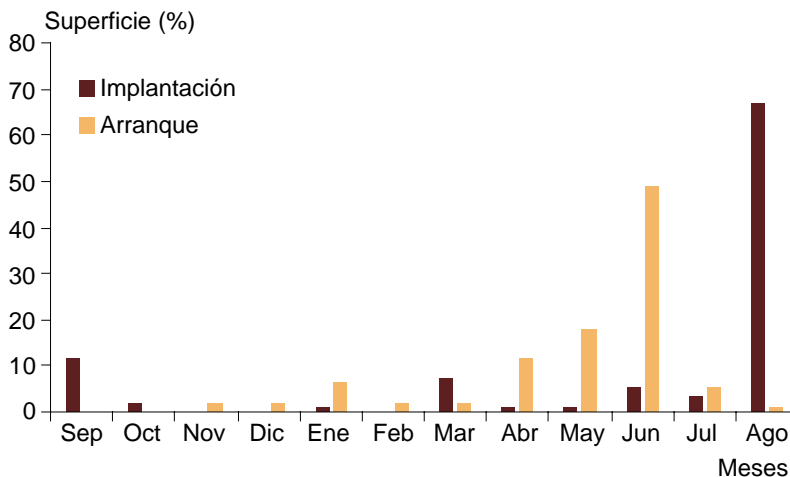


Gráfico 5.79. Distribución de la implantación y arranque mensual del cultivo de berenjena. Campaña 2012/2013

Entre los diferentes tipos de estructura utilizados, el parral multicapilla simétrico ha sido el más empleado con el 59,5 % de la superficie, seguido por el parral plano con un 36,7 %.

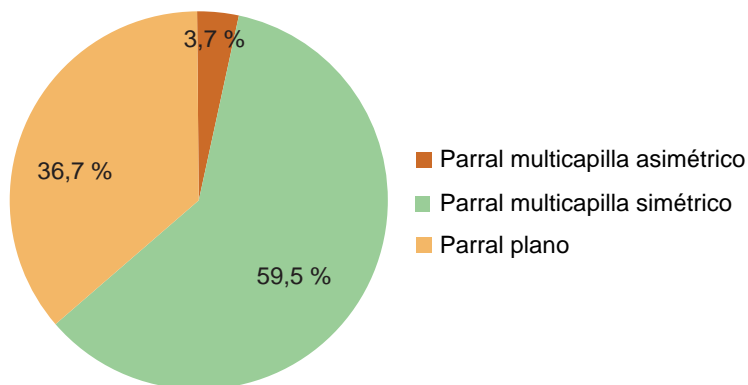


Gráfico 5.80. Distribución porcentual de los tipos de estructura en el cultivo de berenjena en función de la superficie. Campaña 2012/2013

5.9. Intensidad de cultivo y alternativas

A mediados de los años 80 la intensidad de cultivo era de 1,69, descendiendo progresivamente dicha ratio hasta 1,4 para la campaña 2005/2006. En los últimos años se observa un pequeño crecimiento hasta 1,45. El descenso y mantenimiento del índice de intensidad de cultivo se debe principalmente, al aumento de la superficie destinada a cultivos que se hacen en ciclo largo y/o ciclo único, como tomate, pimiento y berenjena. Hay que señalar que la distribución por municipios, que se recoge en la siguiente tabla, muestra diferencias notables.

Tabla 5.9. Índice de intensidad estimado para los municipios más importantes campañas 2005/2006 y 2012/2013

Municipio	Intensidad de cultivo 2005/2006	Intensidad de cultivo 2012/2013
Adra	1,30	1,80
Almería	1,20	1,10
Berja	1,70	1,60
Dalías	1,00	1,80
El Ejido	1,40	1,60
La Mojonera	1,40	1,40
Níjar	1,50	1,20
Roquetas de Mar	1,10	1,50
Coefficiente de Intensidad medio	1,40	1,45

** Intensidad de cultivo: relación entre la suma de superficies que ocupan los diferentes cultivos a lo largo de la campaña y la superficie base (física o real) sobre la que se asienta la explotación. Este índice puede variar con el tipo de cultivo.*

Al igual que en la campaña 2005/2006, en la campaña 2012/2013 los municipios con mayor predominio del cultivo de tomate, Almería y Níjar, poseen un índice de intensidad más bajo, debido a la realización de un ciclo único mayoritariamente. En el resto de municipios la intensidad es similar o ha aumentado ligeramente salvo para el municipio Dalías donde prácticamente se dobla con respecto a la campaña 2005/2006. En este caso se debe principalmente al aumento de los meses de cultivo.

Las alternativas más generalizadas por municipios se observan en la tabla siguiente, resaltándose en **negrita** la más usual.

Tabla 5.10. Alternativas de cultivo más usuales por municipios en la provincia de Almería. Campaña 2012/2013

Municipio	Ciclo otoño-invierno	Ciclo primavera
Adra	Pimiento	Sandía
	Pimiento	Melón
Almería	Tomate	Tomate
	Calabacín	Calabacín
Berja	Pimiento	Pimiento
	Pimiento	Sandía
	Calabacín	Sandía
Dalías	Pimiento	Pimiento
	Tomate	Berenjena
	Calabacín	Calabacín
El Ejido	Pimiento	Pimiento
	Berenjena	Berenjena
	Pepino	Pepino
La Mojonera	Pimiento	Pimiento
	Tomate	Tomate
	Calabacín	Calabacín
Níjar	Tomate	Tomate
	Tomate	Sandía
	Calabacín	Calabacín
Roquetas de Mar	Pimiento	Pimiento
	Tomate	Tomate
	Pepino	Melón
Vícar	Tomate	Tomate
	Pimiento	Pimiento
	Berenjena	Berenjena

Bibliografía

- CÉSPEDES, A.; GARCÍA, M. C.; PÉREZ, J. y CUADRADO, I. M. (2009): *Caracterización de la explotación hortícola protegida almeriense*. Ed. FIAPA; pp. 178.
- DE MIGUEL, A.; DE LA TORRE, F.; BAIXAULI, A.; MAROTO, J. V.; JORDÁ, C.; LÓPEZ, M. y GARCÍA-JIMÉNEZ, J. (2007): *Injerto de Hortalizas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; pp. 168.
- DELEGACIÓN PROVINCIAL DE ALMERÍA (2005-2013): *Memoria resumen*. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía.
- GÁZQUEZ, J. C. (2005): «El cultivo del tomate: técnicas de cultivo»; en HOYOS ECHEVARRÍA, P. y MARTÍN TRUJILLO, M., coord.: *El cultivo de tomate para fresco: situación actual y perspectivas desde el punto de vista técnico y comercial*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- JANSSEN, D.; GARCÍA, M. C.; SIMÓN, A. y RUÍZ, L. (2015): *El virus del rizado de la hoja del tomate de Nueva Delhi*. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera; pp. 1-21. Formato digital (e-book) – (Área de Protección de Cultivos).
- RUÍZ, L.; MARTÍN, G.; CUADRADO, M. D. y JANSSEN, D. (2012): «Diversidad de secuencias genómicas y evolución del virus del desorden amarillo de la judía»; *Acta Nº 60*. XIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas; pp. 297-302.
- <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/observatorio/servlet/FrontController?action=Static&ec=subsector&subsector=20&url=preciosOrigen.jsp>.
- <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/servicios/estadisticas/estadisticas/agrarias/anuario/index.html>.
- SERVICIO DE ESTUDIOS-NEGOCIO AGROALIMENTARIO COOPERATIVO DE CAJAMAR CAJA RURAL (2014): «Análisis de la campaña hortofrutícola de Almería. Campaña 2013-2014»; *Informes y monografías (47)*; pp 77.

