

NUEVAS TENDENCIAS EN LAS TÉCNICAS CULTURALES Y VARIETALES DE LA HORTICULTURA INTENSIVA ALMERIENSE

ANTONIO J. CÉSPEDES LÓPEZ
JERÓNIMO PÉREZ PARRA
JUAN CARLOS GÁZQUEZ GARRIDO

Estación Experimental de la Fundación Cajamar «Las Palmerillas»

ISABEL MARÍA CUADRADO GÓMEZ

Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería (FIAPA)

RESUMEN

La horticultura, y en particular la intensiva, se caracteriza por su gran dinamismo y capacidad de evolución, recuerda esa capacidad de renovación a sectores como el informático. La Estación Experimental de la Fundación Cajamar en la campaña 1999/2000 realizó, a instancia de la FIAPA, unas encuestas para caracterizar la explotación hortícola intensiva almeriense. En la campaña 2005/2006 se realizó una nueva encuesta en la que se ampliaron los aspectos relacionados con las técnicas culturales de manejo de los cultivos. Sobre la base de esos dos importantes trabajos vamos a esbozar la evolución sufrida por la horticultura intensiva almeriense, haciendo especial hincapié en los últimos 5 años.

Desde que, a principios de los años 60, el INC iniciara una serie de experiencias para ver la influencia que podría tener en la rentabilidad de los cultivos la utilización de películas de plástico hasta nuestros días, se ha recorrido una vertiginosa carrera tecnológica, se ha pasado de cultivar al aire libre en suelos enarenados variedades hortícolas dirigidas al mercado nacional como los tomates «Marmande», «Muchamiel», y pimientos «Dulce italiano» y «Cornicabra», a una horticultura confinada al 100% en invernaderos de plástico y variedades como el tomate «Pitenza» para ramillete y pimientos tipo California «Bilbo» y «Melchor F1». Esta evolución varietal ha ido acompañada de una revolución en las técnicas de cultivo para mejorar la productividad y dar respuesta a las exigencias del mercado y a los problemas fitopatológicos.

Palabras clave: Cultivar, entutorado, injerto, polinización, desinfección de suelos, lucha biológica.

MATERIAL Y MÉTODOS

La horticultura intensiva se caracteriza por la rapidez con la que se incorporan los avances tecnológicos. En la campaña 1999/2000, para caracterizar el sistema productivo intensivo bajo plástico, la Estación Experimental de Cajamar a instancia de la FIAPA (Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería) encuestó a 461 productores, que representan 461 explotaciones, con 770 fincas, con 1.532 invernaderos, que suponen una superficie total de invernadero de 950 ha. En la encuesta se recogían 105 cuestiones sobre el productor y la explotación, 22 cuestiones sobre la finca y 41 sobre cada uno de los invernaderos. El número de encuestas garantizaba un nivel de confianza del 95,5% y un error absoluto máximo del 4,5%. La muestra se extrajo de la Comarca del Campo de Dalías que concentra más del 70% de la superficie bajo plástico.

Seis años más tarde, en la campaña 2005/2006, se realizó una nueva encuesta a 445 productores, que reunían 607 fincas, con 1.244 invernaderos (942 ha de cultivo protegido). En esta ocasión la encuesta constaba de 74 cuestiones sobre el productor y la explotación, 58 sobre la finca y 44 sobre los invernaderos y sus instalaciones. La muestra estimaba un nivel de significación del 95% y un error absoluto máximo $e=0,05$. El espacio muestral fue la comarca del Campo de Dalías, la comarca del Campo de Níjar y el Bajo Andarax.

La figura 1 recoge la distribución de invernaderos a nivel municipal en la provincia de Almería y la figura 2 la distribución de las encuestas realizadas a nivel municipal.

Como antecedentes de este trabajo figuran la publicación «*Los cultivos forzados en Almería. Inventario Agronómico y caracterización productiva*» del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (1981), una actualización posterior, en 1984, así como la publicación «*Caracterización de los sistemas de producción hortícola de invernaderos en la provincia de Almería*» de la FIAPA (1994) y la publicación «*Análisis de inputs para la producción en el sector de los cultivos protegidos de Almería*», editada por la FIAPA en 2001.

RESULTADOS

A principios de los años 60, el INC inició en la localidad de Roquetas de Mar una serie de experiencias para estudiar la influencia en la rentabilidad de los cultivos: la utilización de películas de plástico. El éxito de estas experiencias fue notable y provocó el desarrollo de una nueva agricultura que a día de hoy cuenta con una superficie de unas 26.000 ha de cultivo bajo plástico. En esta breve ponencia nos centraremos en el último lustro de este sistema productivo y en los cultivos de tomate y pimiento en el aspecto varietal.

En este proceso de desarrollo tiene un papel clave el productor o empresario agrícola que con su actitud abierta e innovadora ha ido incorporando sucesivamente tecnología al sistema productivo. Las preocupaciones del productor responden a las circunstancias del momento.

La primera encuesta se sitúa al final de un período de crecimiento en el que hay un problema importante relacionado con la sanidad de los cultivos y problemas derivados de las limitaciones de las estructuras productivas, fundamentalmente invernaderos de carácter artesanal, «invernadero parral». Cinco años más tarde nos encontramos inmersos en un proceso de maduración del sistema, caracterizado por la estabilización de la super-

ficie productiva y el volumen productivo. En este momento las preocupaciones principales del productor se centran en aspectos relativos a la estructura del mercado y la pérdida de rentabilidad del modelo debido al incremento de los costes de producción. El problema sanitario sigue siendo una preocupación importante (figuras 3 y 4), ya que pasa de ser la primera en la campaña 1999/2000 a la tercera en la campaña 2005/2006. Estas dos variables, mercado y sanidad vegetal, han tenido y tienen un papel decisivo en la evolución tecnológica del sistema.

Las tecnologías implicadas en el proceso productivo son:

- Estructuras y control de clima.
- Plásticos y materiales de cubierta.
- Medio de cultivo.
- Sistemas de riego y fertirrigación.
- Material vegetal y técnicas de cultivo.

Desglosando el último apartado tecnológico:

Material vegetal

El tomate y el pimiento son las dos hortalizas más importantes tanto por la superficie ocupada como por el valor de la producción. Totalizan el 36,9% de la superficie y el 62,3% del valor de la producción de hortalizas de la provincia de Almería. En las figuras 5 y 6 podemos observar la evolución de la superficie y la producción por hectárea de estas dos hortalizas desde el año 2000 al 2005. Los dos cultivos tienen un comportamiento positivo en lo relativo a la superficie, no así en lo relativo a la producción, ya que la caída en la producción de los últimos años puede estar motivada por la diversificación de los tipos varietales cultivados, por problemas fitosanitarios y por accidentes climatológicos (en particular durante la campaña 2004/2005 se produjeron heladas a finales de enero y granizó a principios de febrero). El cultivo con peor comportamiento en estos últimos 5 años ha sido la judía verde (figura 7), con retrocesos importantes en superficie de 1.800 ha y una caída importante de la producción a partir del año 2003, en la que ha podido influir el virus BnYDV «*Bean Yellow Disorder Virus*» que se detectó en octubre de 2003.

En la campaña 1999/2000, los cultivares de tomate que predominan fundamentalmente son los tipo *larga vida* para recolección en suelto con una variedad, Daniela F1, que empezó a cultivarse a principios de los 90 y que, a finales de la década, era la variedad más importante dentro del grupo. Es también a finales de los años 90 cuando aparece en el mercado un nuevo estándar productivo, los tomates para recolección en *ramillete* o *rama*. En la campaña 2005/2006, la producción de tomate está más diversificada. El grupo más importante es el de los tomates para *ramo* (figura 9), se mantiene como grupo importante las producciones de tomate *larga vida* principalmente para la recolección en suelto y ganan en importancia grupos como los tipo Pera, Cherry y Marmande. En el grupo de los tomates para ramillete destaca el cultivar «Pitenza», y dentro de los *larga vida* para recolección en suelto se mantiene como cultivar más importante el Daniela F1 (figuras 8, 9, 11, 12 y 13).

En pimiento, en la campaña 1999/2000, nos encontramos con cuatro grupos de los que el más importante es los tipo California, con un porcentaje por encima del 80%. Este tipo de pimiento, desde el punto de vista comercial, facilita la estandarización. En la campaña 2005/2006, el panorama productivo y la distribución de los diferentes tipos es

muy similar a la campaña 1999/2000. Como novedad aparece un nuevo tipo, el húngaro (pimiento tipo italiano, de forma triangular, carne fina y color amarillo claro). A diferencia del tomate, sí se ha producido un cambio importante a nivel de cultivares, se han renovado totalmente. Este cambio está motivado por la calidad de los nuevos y sobre todo se debe, en el caso de los California, a que los nuevos cultivares incorporan tolerancia o resistencias al virus TSWV (figuras 20, 21, 22 y 23).

Entutorados

Con la introducción en los invernaderos de los primeros cultivares de tomate tipo *larga vida* (Daniela), a principios de los 90, también se inició el desarrollo de una gama de pequeños útiles de plástico y alambre para facilitar las labores de entutorado tales como los clips, perchas, ganchos, etc. En el 100% de los casos, el cultivo de tomate se entutora, presentando éste dos variantes; en primer lugar el entutorado tradicional en el 91,8% de los casos y el sistema de descuelgue con perchas en el 8,2% de los casos. En el sistema tradicional, el hilo de rafia se sujeta por un extremo al cuello de la planta de tomate y por el otro al emparrillado. En el sistema de descuelgue con percha, el extremo superior del tutor termina en una bobina de hilo de rafia que se cuelga del emparrillado. Esta bobina nos permitirá ir descolgando y desplazando la planta de tomate, manteniendo siempre vertical la parte productiva. En el 83,4% de los casos se deja en la poda un solo tallo, el principal (figuras 14 y 15).

El pimiento también se entutora en el 100% de los casos. Para el entutorado se siguen dos sistemas, el entutorado horizontal o enfajado y el entutorado vertical u holandés. En el primer sistema se utilizan hilos de rafia horizontales para ir enfajando al cultivo, y a medida que el cultivo va creciendo se van lanzado nuevos hilos de rafia. En el entutorado vertical se poda la planta a 2 ó 3 brazos, que son los que se guían verticalmente. El primer sistema tiene la ventaja de requerir menos mano de obra que el sistema holandés, en el que se puede conseguir una producción de más calidad (figuras 25 y 26).

Injertos

El injerto es una tecnología encaminada a mejorar el comportamiento del cultivar, facilitando en muchas ocasiones la superación de las limitaciones abióticas o bióticas del medio de cultivo. En cultivos como la sandía es una práctica muy generalizada (figura 29). Los casos que se dan sin injertar en la mayoría de las ocasiones son cultivos en sustrato. En el cultivo de tomate, en la campaña 2005/2006, el injerto se practicaba en el 10% de los casos, con una tendencia positiva en su expansión. Por el contrario, en pimiento, la práctica del injerto era todavía nula o muy escasa.

Fructificación

Para favorecer la fructificación de los cultivos se ha recurrido al empleo de reguladores de crecimiento. Ésta ha sido una práctica habitual en el cultivo del tomate hasta que a principios de la década de los noventa se empezaron a utilizar las colmenas de abejorros (*Bombus terrestris*). El comportamiento y adaptación al medio de cultivo ha sido muy bueno, hasta el punto de suponer uno de los avances tecnológicos más importantes

en el cultivo de tomate en los últimos años. En la campaña 2005/2006 el empleo del abejorro en las labores de fructificación era del 99,5%. No ha sucedido lo mismo con el pimiento, en donde también se están utilizando, aunque a menor escala. En la misma campaña, el empleo de los abejorros era de un 6%. La utilización de insectos polinizadores no es nueva en la horticultura intensiva de Almería, desde el principio se utilizó y se utiliza ampliamente la abeja (*Aphis mellifera*) en cultivos como la sandía y el melón. En la campaña 2005/2006, el empleo de la abeja en sandía era del 100% y del 95,6% en melón (figuras 30 y 31). En otros cultivos como el calabacín se ha ensayado el uso de los abejorros con resultados positivos, aunque todavía el empleo de reguladores de crecimiento es muy alto. En la campaña de 2005/2006, se empleaban reguladores de crecimiento en el 66% de los casos de cultivo de calabacín (figura 32).

Desinfección del medio de cultivo

La desinfección del suelo es una práctica cultural generalizada y necesaria sobre todo cuando se practica un monocultivo campaña tras campaña. Es frecuente que el productor tienda a especializarse en determinados cultivos, con lo cual consigue mejorar la productividad y la calidad, pero también se ve obligado a la realización de la desinfección del medio de cultivo. En la campaña 1999/2000, el 89,4% de los productores manifiestan que desinfectan el suelo. En la campaña 2005/2006 ese porcentaje es del 91,7% (figuras 33 y 34).

En relación a los productos utilizados, en primer lugar la utilización del bromuro de metilo ha sido baja en la horticultura intensiva debido a la peligrosidad del producto, tanto es así que en la campaña 1999/2000 sólo el 6,3% de los productores utilizaban bromuro de metilo (figura 35). Los fumigantes más utilizados son el dicloropropeno y el metan sodio, en ambos casos más de la mitad de los productores han utilizado dichos productos. Una tecnología con una repercusión importante es la solarización mixta, el 44,7% de los productores la practican. En este sistema se realiza una solarización pero se utiliza junto con el agua algún desinfectante (metan sodio o dicloropropeno) a una dosis inferior a la habitual, intentando potenciar el efecto biocida del producto con la temperatura alcanzada en el suelo (figura 35).

En enero del año 2005 se prohibió el empleo del bromuro de metilo en la desinfección de suelo, con lo que en la campaña 2005/2006 desaparece este desinfectante de suelo. Los dos fumigantes más utilizados siguen siendo el dicloropropeno y el metan sodio, aunque este último ha reducido su nivel de empleo. Se incrementa la utilización de la solarización mixta y aparece el hipoclorito sódico como desinfectante fundamentalmente en los cultivos en sustrato (figura 36).

Tratamientos fitosanitarios

En la campaña 2005/2006, en este campo el 4,3% de los productores manifiestan utilizar organismos de control biológico. En orden de importancia, los cultivos en los cuales se están aplicando estos organismos de control biológico son pimiento con el 52,4% de los casos, tomate con el 42,8% y berenjena con el 4,8% de los mismos (figuras 31 y 32). En principio el nivel de implantación de esta tecnología es bajo, aun sabiendo que desde mediados de los años 80, organismos públicos como el Servicio de protección de los vegetales, dependiente de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de An-

dalucía, están trabajando en el tema. En la campaña 2006/2007 se detectaron partidas de pimientos con residuos de productos no autorizados, lo que en un contexto en donde existe una preocupación por la comercialización (figura 4) originó que, en la campaña 2007/2008, se adoptara esta tecnología a gran escala aprovechando de este modo *el saber hacer* generado en las décadas anteriores.

Figura 1. Distribución de la superficie de invernadero por término municipal en la provincia de Almería

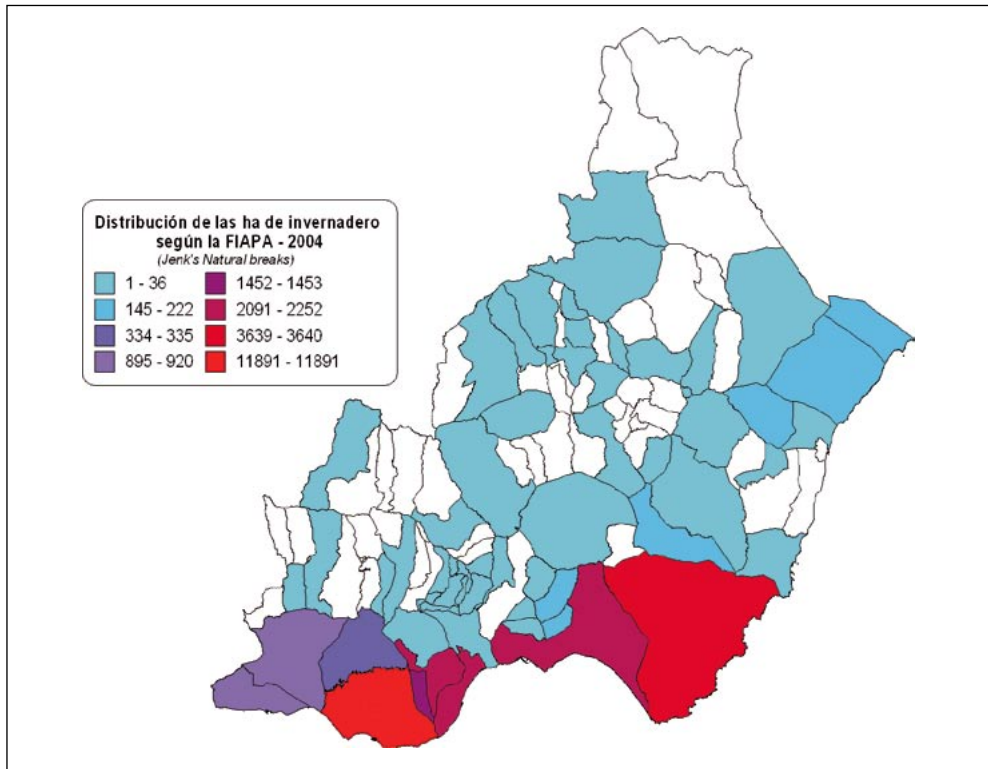


Figura 2. Distribución de las encuestas realizadas por municipio

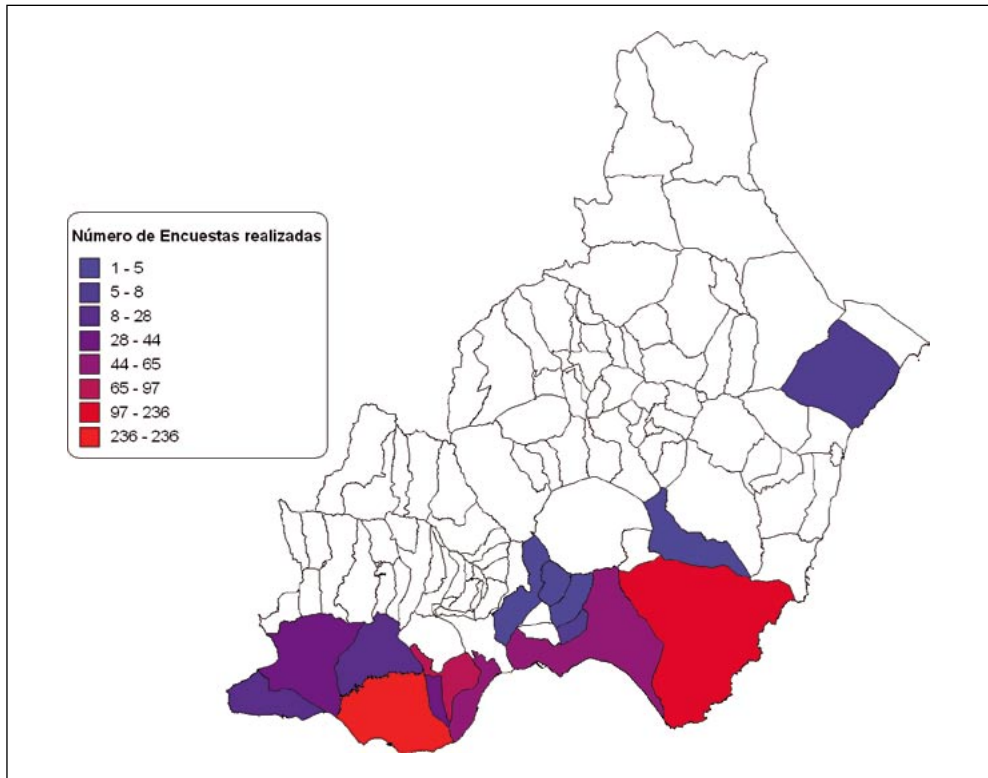


Figura 3. Problemas más importantes para el productor en la campaña 1999/2000

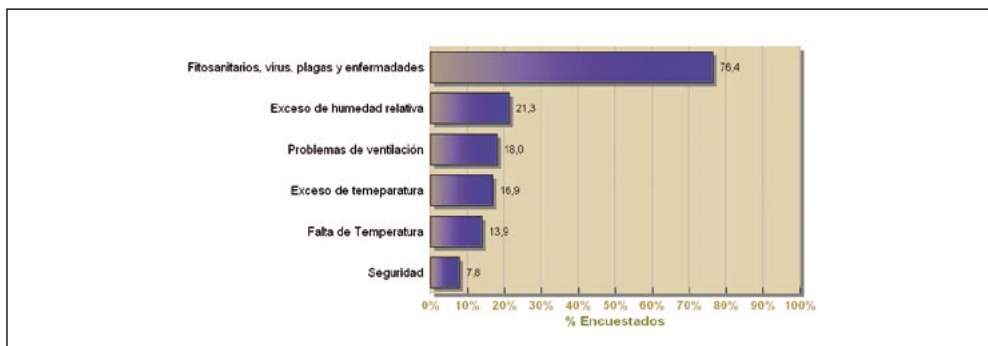


Figura 4. Problemas más importantes para el productor en la campaña 2005/2006

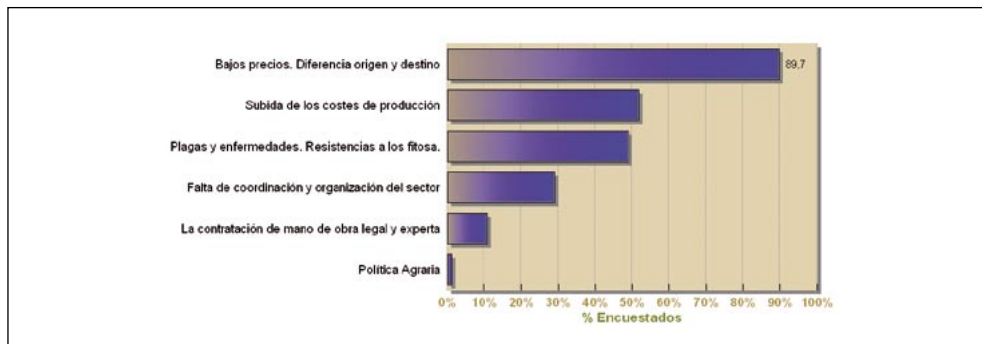


Figura 5. Evolución de la superficie y la producción por hectárea de tomate (2000-2005) en Almería

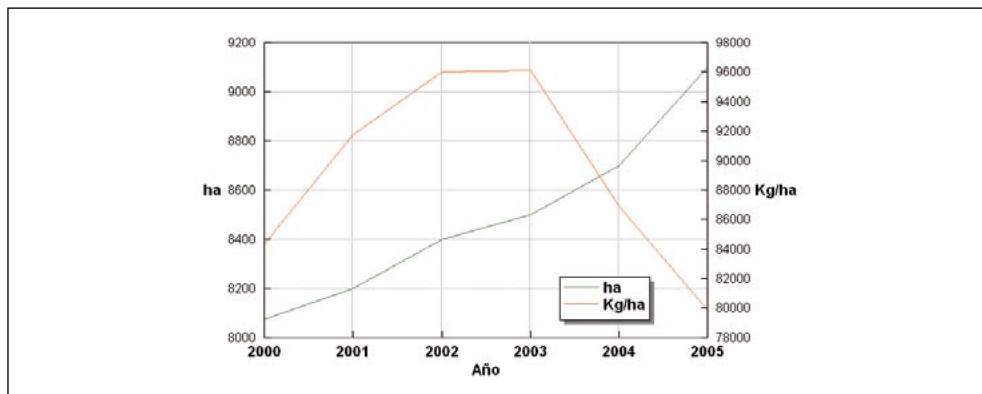


Figura 6. Evolución de la superficie y la producción por hectárea de pimiento (2000-2005) en Almería

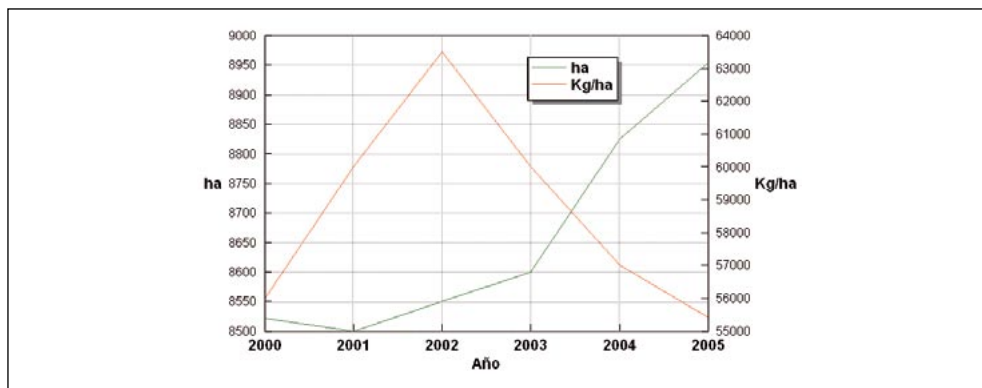


Figura 7. Evolución de la superficie y producción por hectárea de la judía verde (2000-2005) en Almería

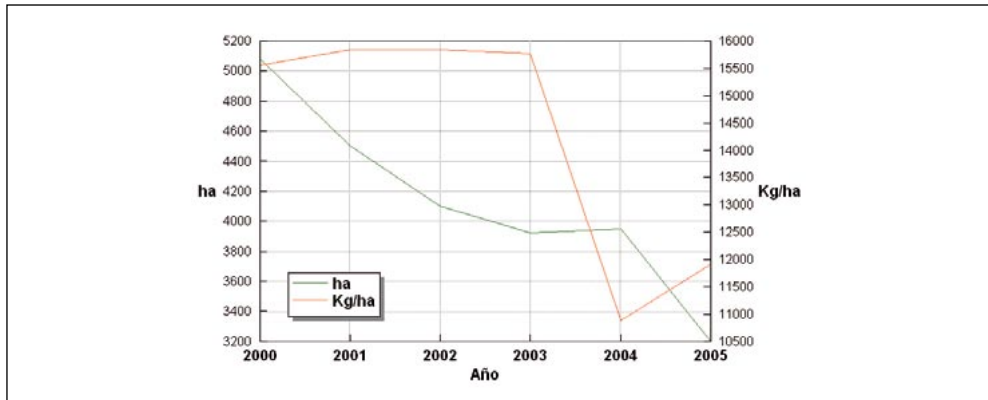


Figura 8. Distribución varietal del cultivo de tomate. Campaña 1999/2000

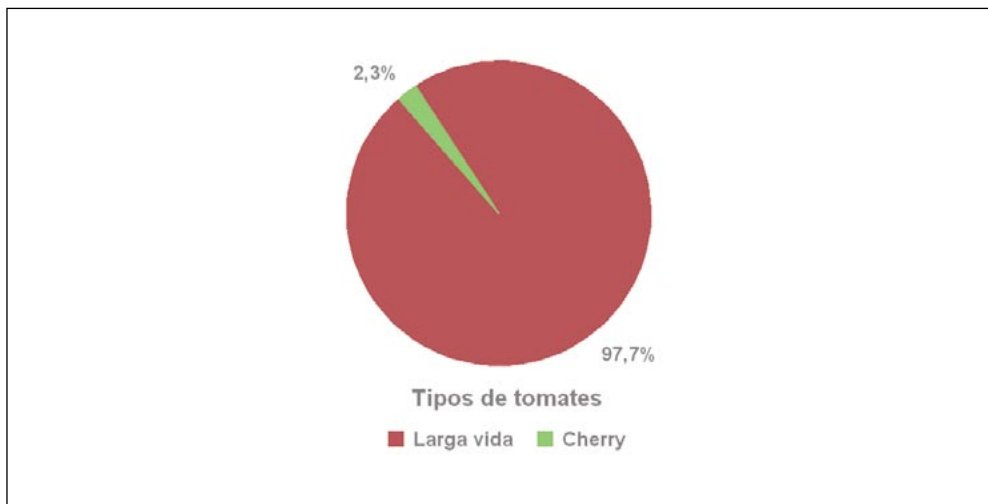


Figura 9. Distribución varietal del cultivo de tomate. Campaña 2005/2006

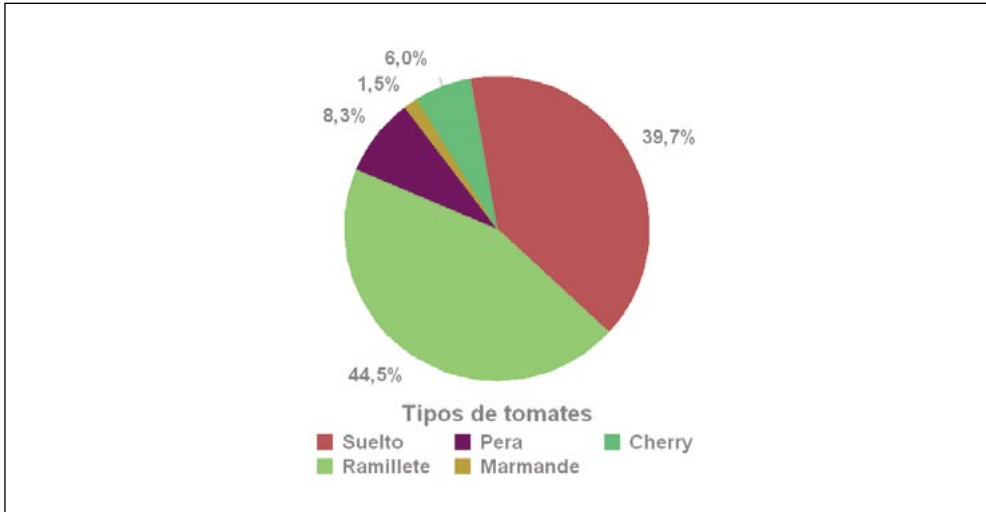


Figura 10. Implantación y arranque de tomate junto con el promedio comercializado mesualmente

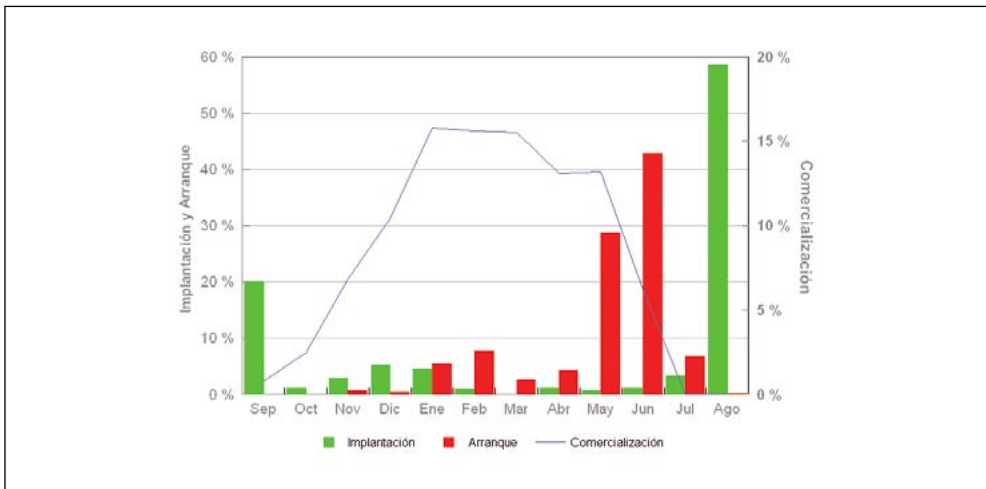


Figura 11. Principales cultivares de tomate. Campaña 1999/2000

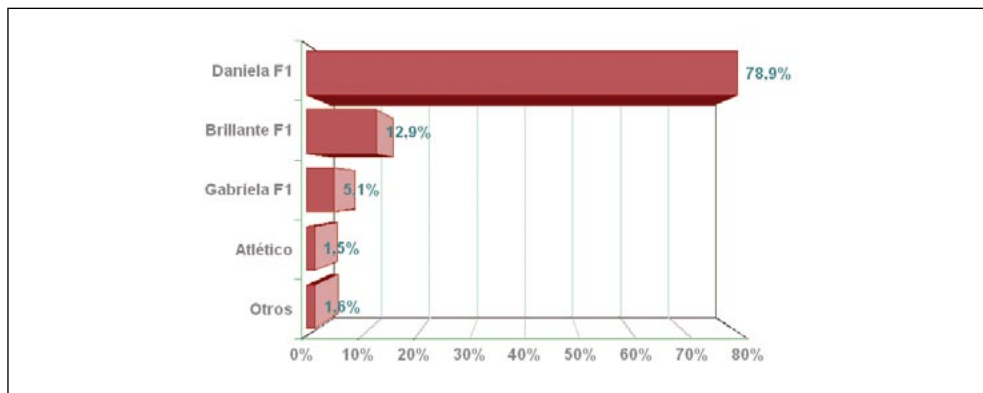


Figura 12. Principales cultivares de tomate suelto. Campaña 2005/2006

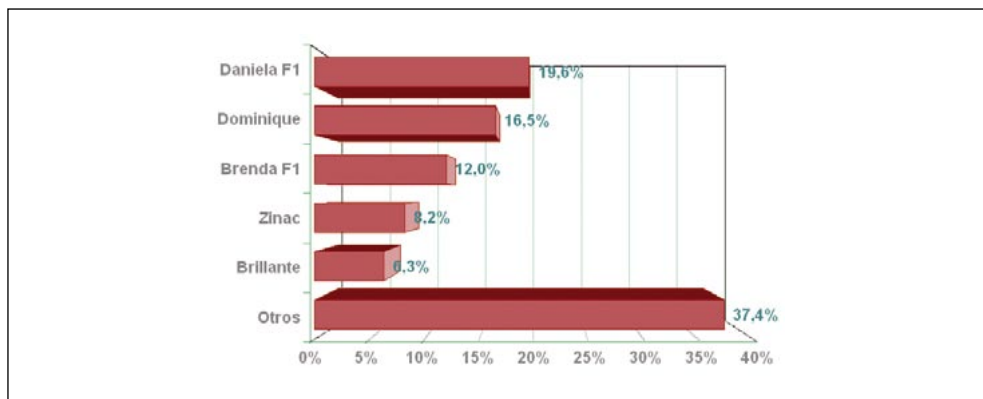


Figura 13. Principales cultivares de tomate ramo. Campaña 2005/2006

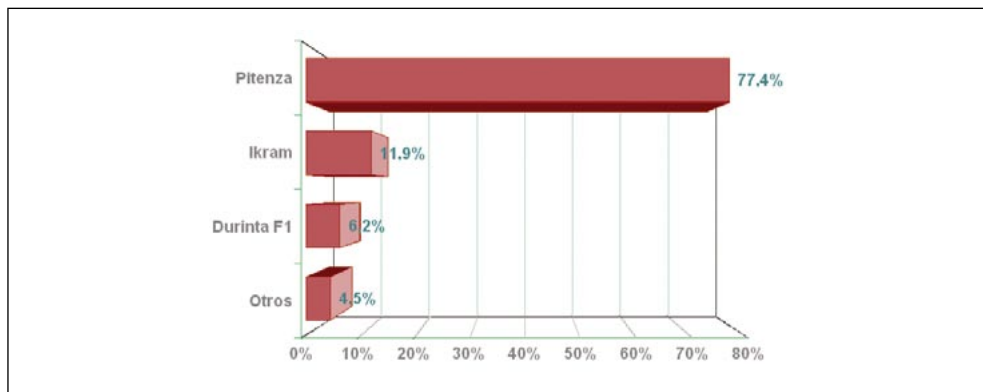


Figura 14. Sistemas de entutorado de tomate. Campaña 2005/2006

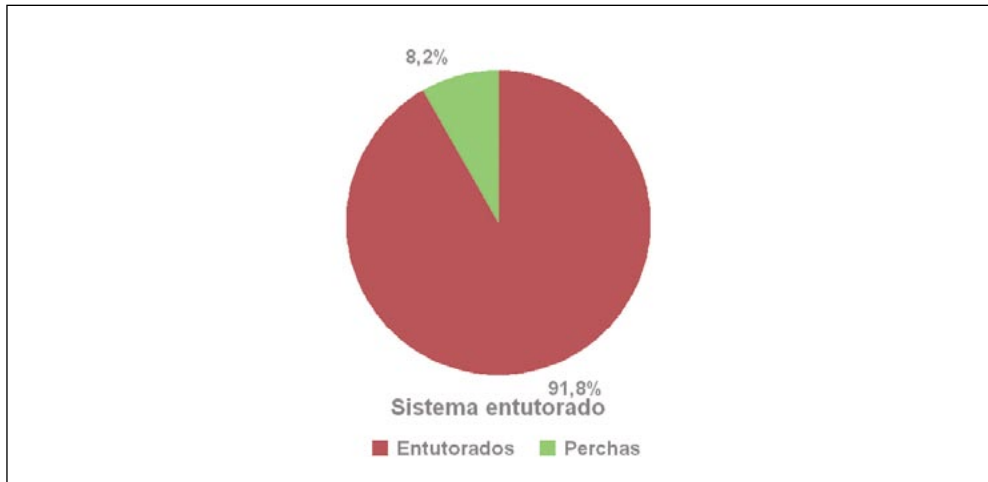


Figura 15. Número de tallos en la poda de tomate. Campaña 2005/2006



Figura 16. Utilización de insectos polinizadores en tomate. Campaña 2005/2006

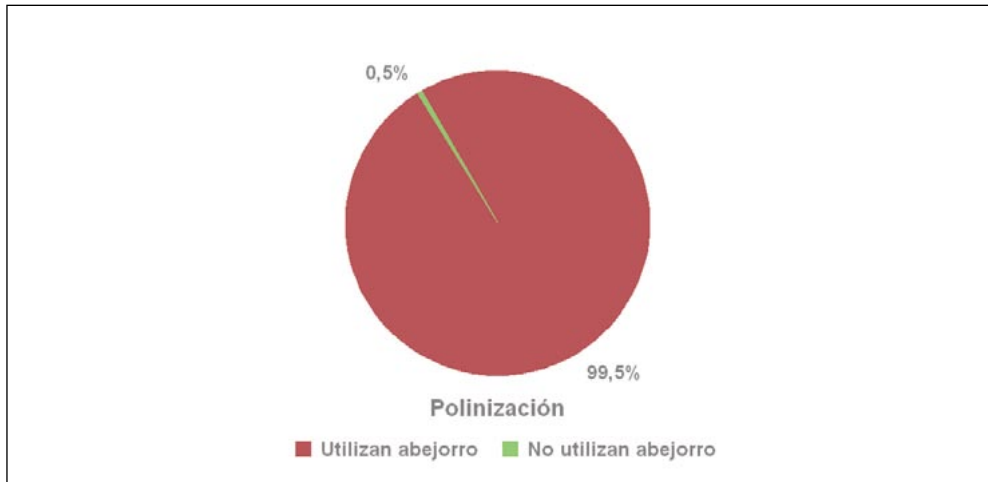


Figura 17. Utilización del injerto en tomate. Campaña 2005/2006



Figura 18. Distribución varietal del cultivo de pimiento. Campaña 1999/2000

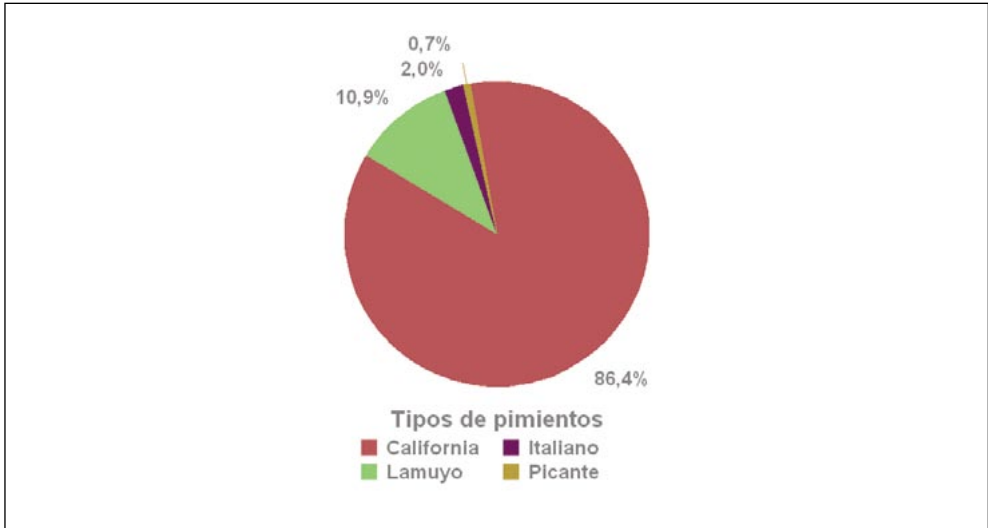


Figura 19. Distribución varietal del cultivo de pimiento. Campaña 2005/2006

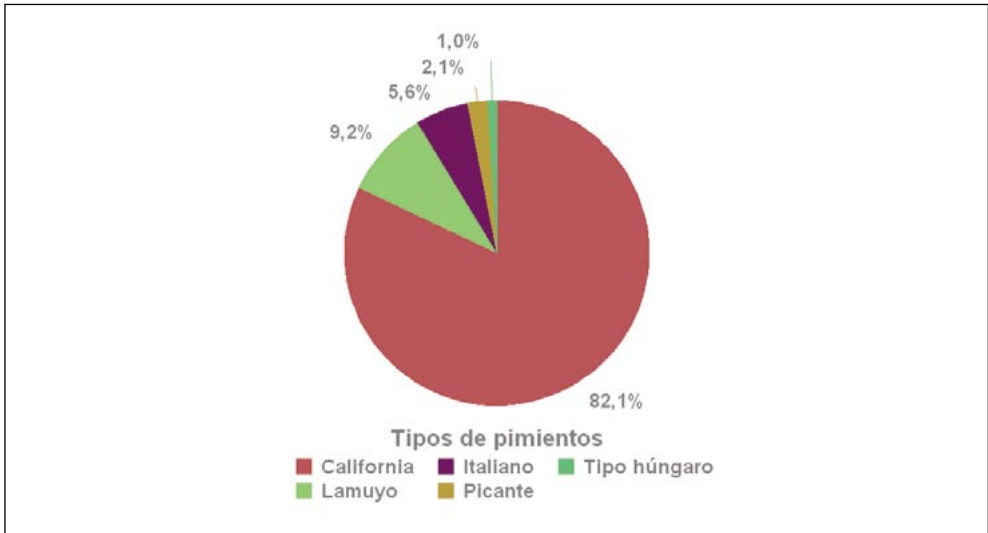


Figura 20. Principales cultivares de pimiento californiana. Campaña 1999/2000

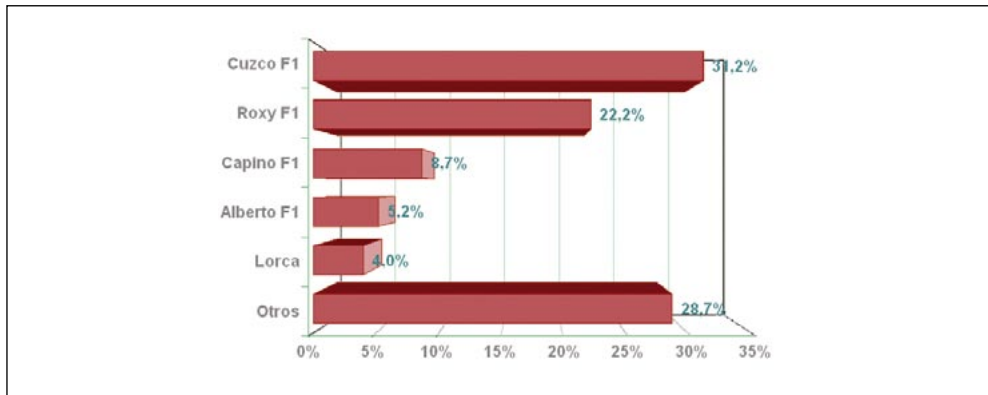


Figura 21. Principales cultivares de pimiento lamuyo. Campaña 1999/2000

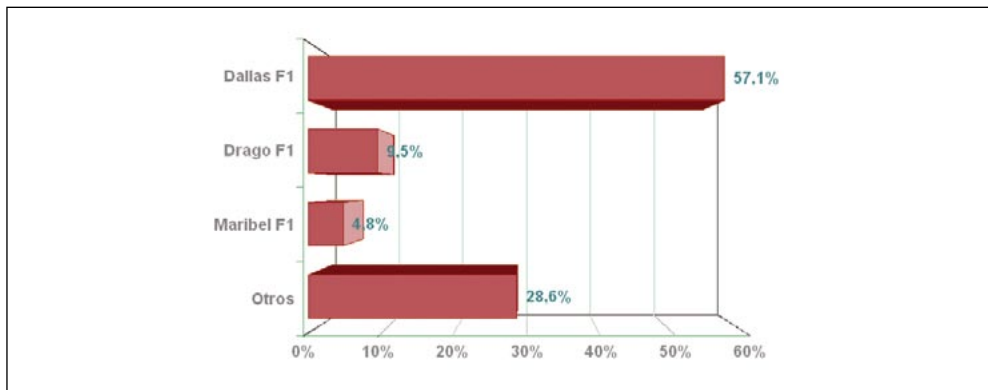


Figura 22. Principales cultivares de pimiento californiana. Campaña 2005/2006

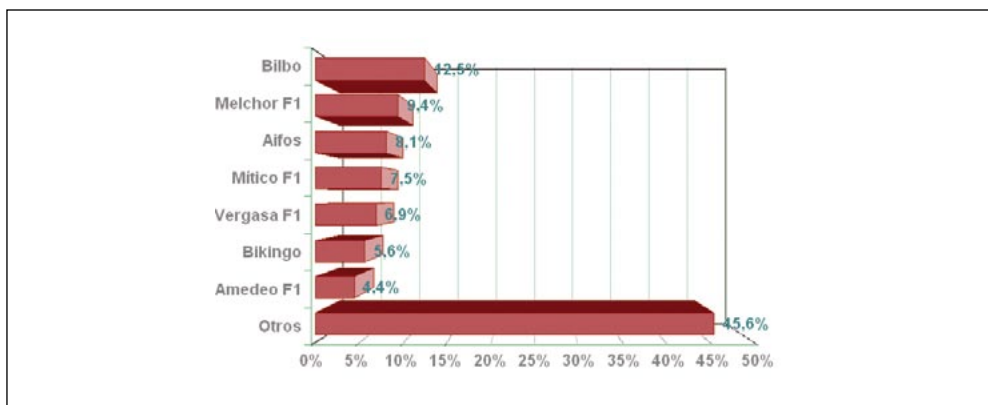


Figura 23. Principales cultivares de pimiento lamuyo. Campaña 2005/2006

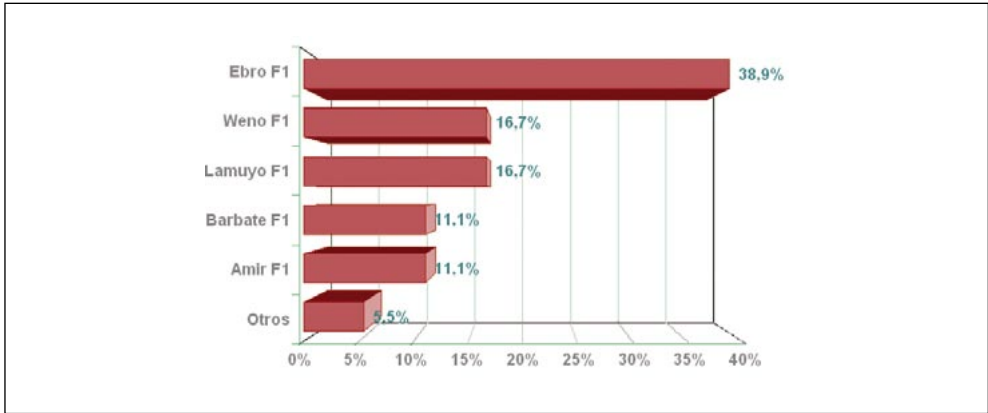


Figura 24. Implantación y arranque de pimiento junto con el promedio comercializado mensualmente

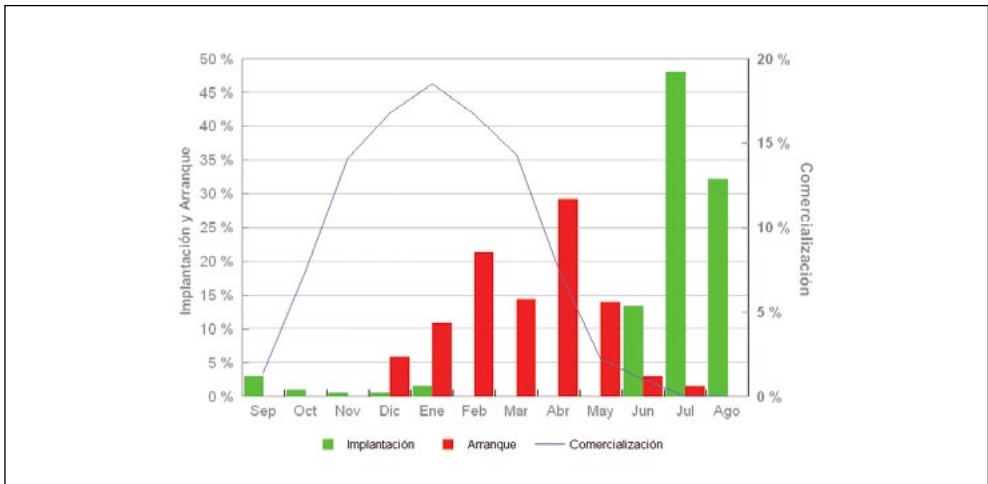


Figura 25. Sistemas de entutorado del cultivo de pimiento. Campaña 2005/2006



Figura 26. Número de tallos que se dejan en el entutorado. Campaña 2005/2006

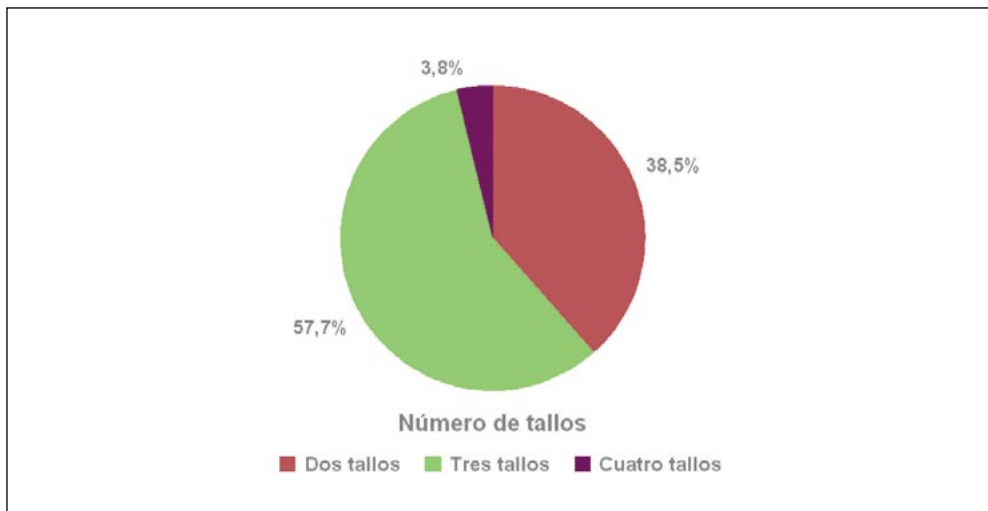


Figura 27. Utilización del injerto en el cultivo del pimiento. Campaña 2005/2006



Figura 28. Utilización de insectos polinizadores en el cultivo de pimiento. Campaña 2005/2006

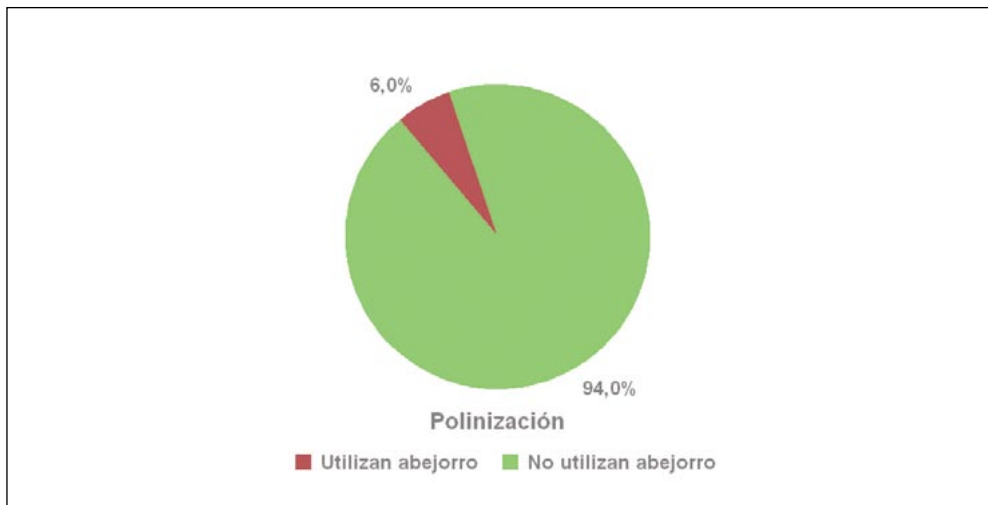


Figura 29. Utilización del injerto en sandía. Campaña 2005/2006



Figura 30. Utilización de insectos polinizadores en sandía. Campaña 2005/2006

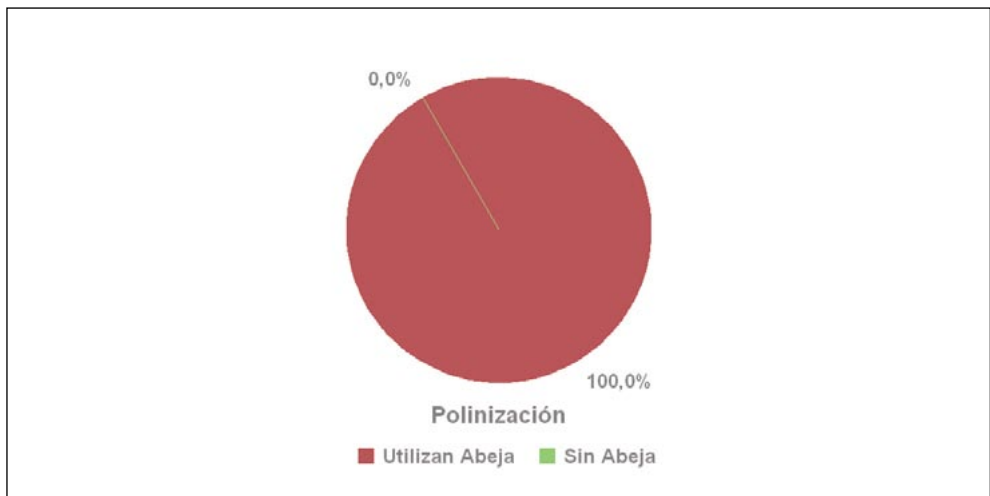


Figura 31. Utilización de insectos polinizadores en el cultivo de melón. Campaña 2005/2006

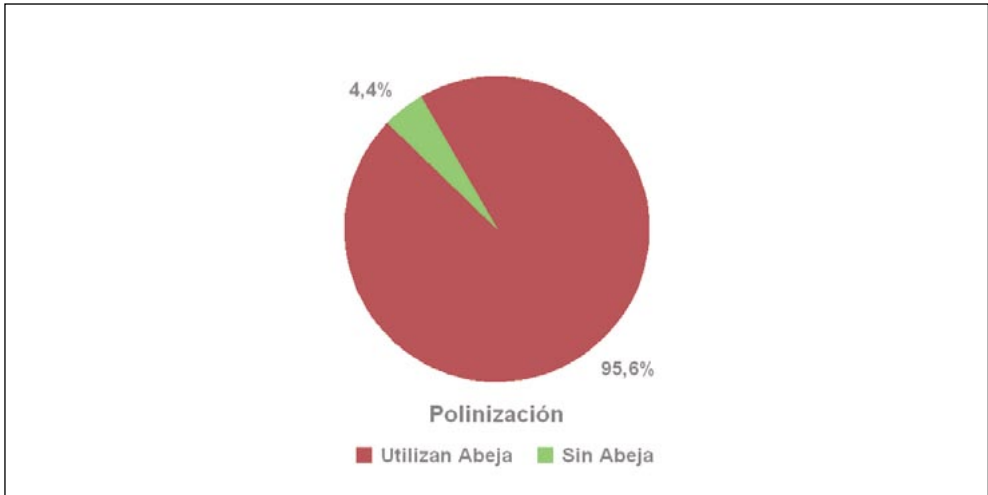


Figura 32. Utilización de reguladores de crecimiento en el cultivo de calabacín. Campaña 2005/2006

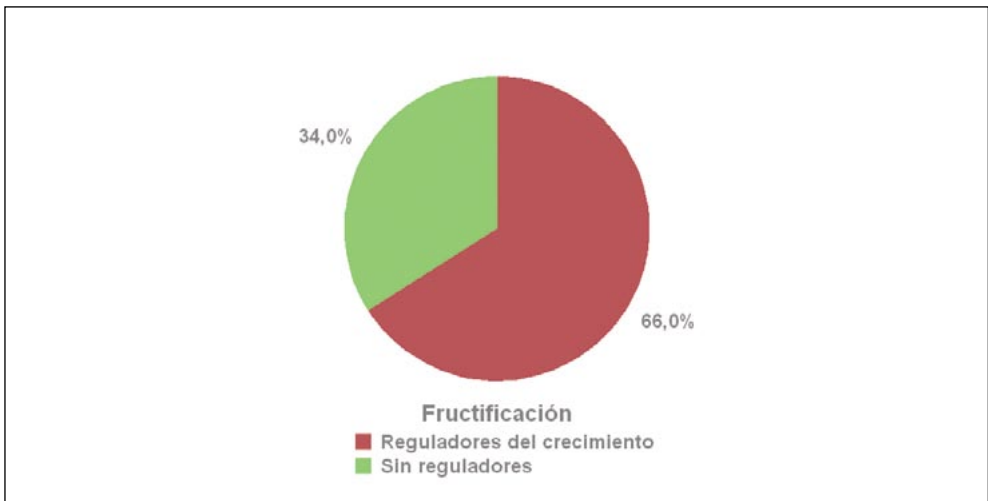


Figura 33. Realizan desinfección de suelos. Campaña 1999/2005

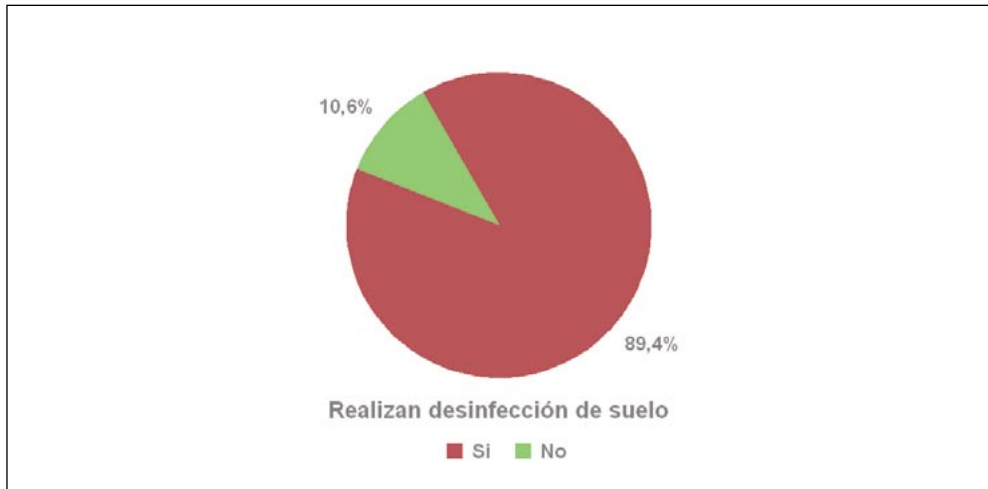


Figura 34. Realizan desinfección de suelos. Campaña 2005/2006

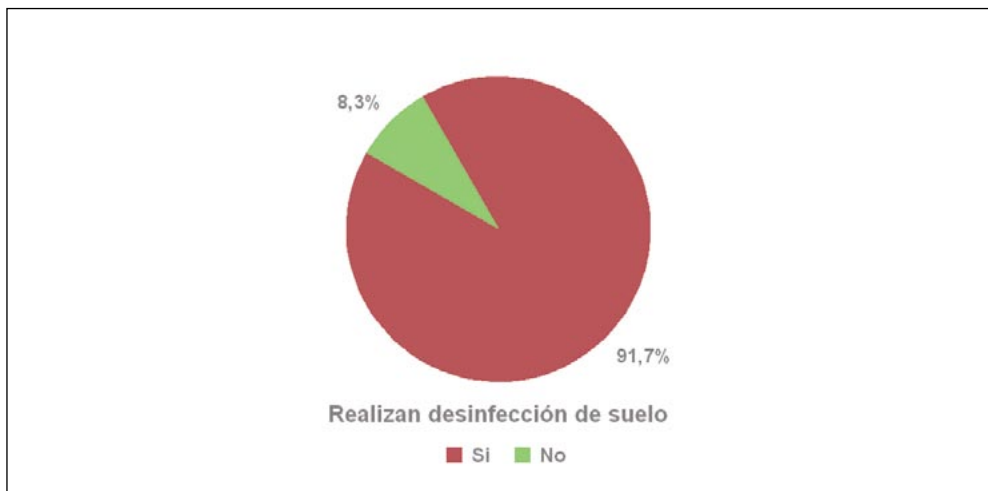


Figura 35. Desinfectantes utilizados. Campaña 1999/2000

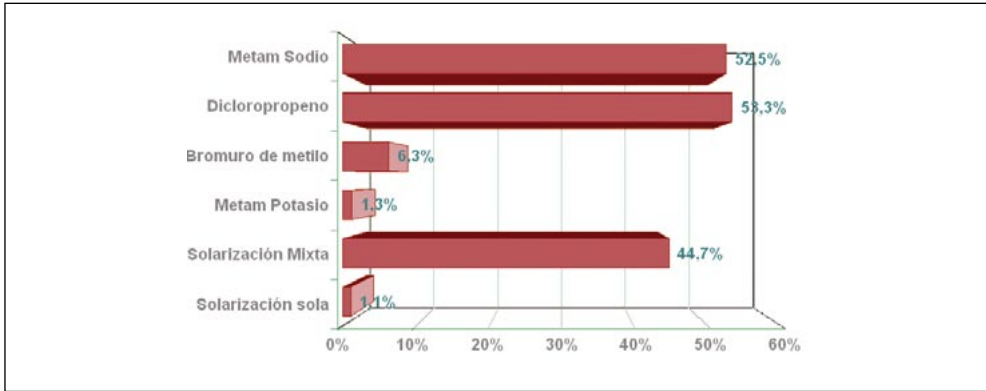


Figura 36. Desinfectantes utilizados. Campaña 2005/2006

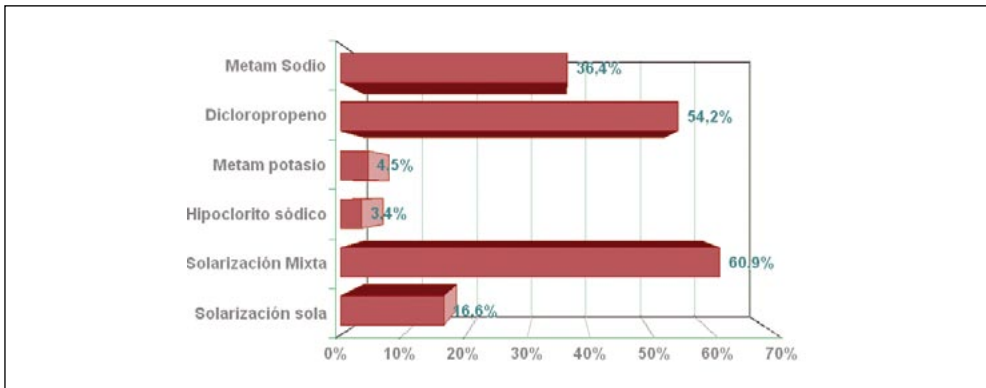


Figura 37. Utilizan organismos de control biológico. Campaña 2005/2006

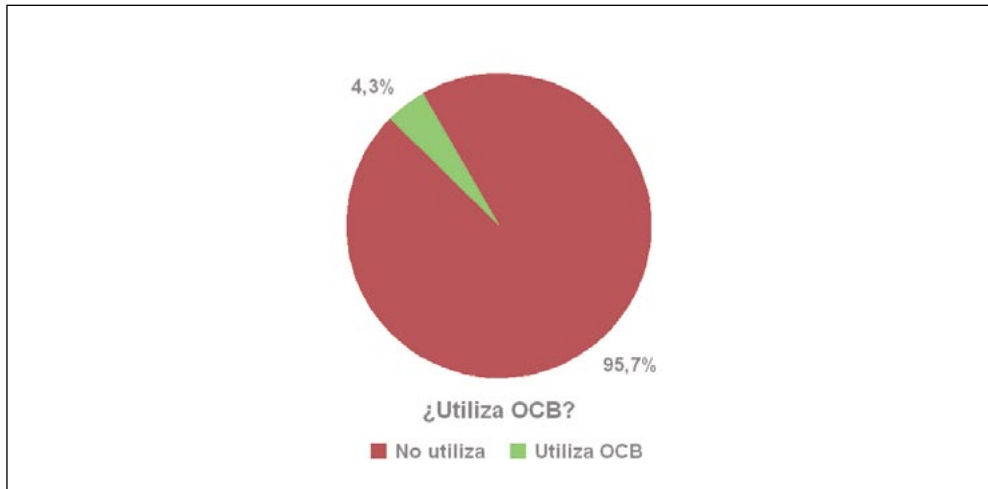
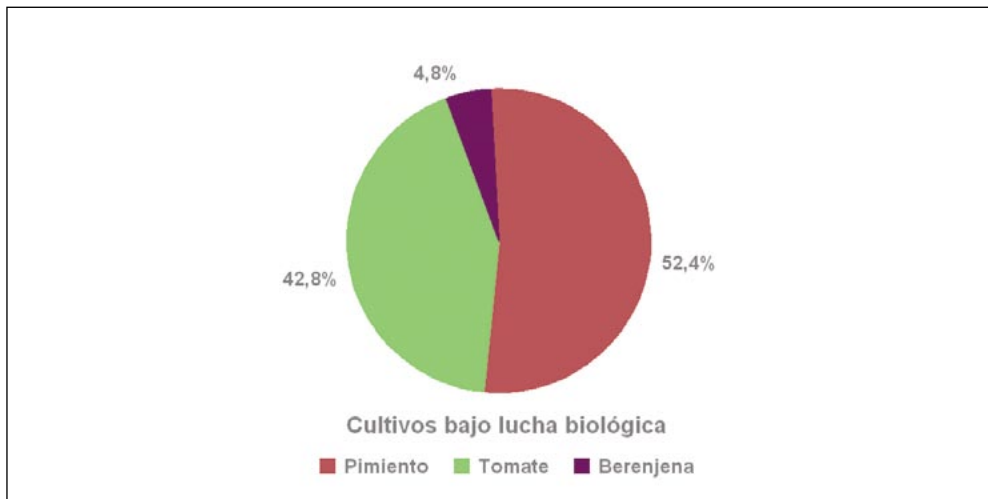


Figura 38. Cultivos bajo lucha biológica. Campaña 2005/2006



BLIBLIOGRAFÍA

- HOYOS ECHEVARRÍA, P. 2007. Un sector en constante evolución. *Horticultura*. Extra 2007, 8-49.
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación 1981. Los cultivos forzados en Almería. Inventario agronómico y caracterización productiva de los cultivos forzados. Editado por la Dirección General de la Producción Agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 165 pp.
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación 1984. Los cultivos forzados en Almería. Actualización a 1984 del Inventario Agronómico y Caracterización Productiva. Editado por la Dirección General de la Producción Agraria del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- PÉREZ PARRA, J.J. y CÉSPEDES LÓPEZ, A.J. 2001. «Análisis de inputs para la producción en el sector de los cultivos protegidos de Almería». Edita Fundación para la Investigación Agraria de la Provincia de Almería (FIAPA).
- 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 Satélites LandSat V y VII. Edita Fundación para la Investigación Agraria de la Provincia de Almería (FIAPA).
- SERRANO, Z. 1974. «Cultivos hortícolas enarenados». Publicaciones de Extensión Agraria. Manuales técnicos, serie A, nº 46. Madrid.
- SERRANO, Z. 1996. «Veinte cultivos de hortalizas en invernadero». Zoilo Serrano Cermeño. Sevilla.