

# Pimiento

*Luis Fernando Condés Rodríguez*

Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia

## 1. Introducción

El origen del pimiento se sitúa en América del Sur, más concretamente en Bolivia y Perú. Introducido inicialmente por el área mediterránea desde América siguió distribuyéndose por África, India, China, América del Norte y Oceanía. Actualmente su cultivo se encuentra distribuido por todo el mundo.

En la zona noreste de los Andes se encuentra una litografía con frutos de pimiento que data entre los siglos IX y XI, quizás sea la referencia más antigua que se conozca.

Con una variabilidad genética muy grande, como se explicará en el apartado de material vegetal, sus usos también son variados. Desde el consumo en fresco, el más habitual; el procesado para pimentón, con desecación y molienda; la industria, en conservas, picantes, guindillas, especias, congelados, tiras, dados y obtenciones de oleorresinas, colorantes, etc.

## 2. Características botánicas (morfología, anatomía, fisiología y taxonomía)

La clasificación botánica completa del pimiento es la siguiente:

División: Spermatophyta.

Línea XIV: Angiospermae.

Clase A: Dicotyledones.

Rama 2: Malvales-Tubiflorae.

Orden XXI: Solanales (Personatae).

Familia: Solanaceae.

Género: Capsicum.

La raíz es axonomorfa de la que se ramifica un conjunto de raíces secundarias, la superficie explorada es de unos 30 a 50 cm en horizontal y profundidad hasta los 70 a 120 cm, con una mayor densidad de raíces secundarias en la parte superficial entre los 30-60 cm. El sistema radical supone entre el 5 y el 20 % del peso total de la planta y varía entre cultivares y formas culturales o condiciones de cultivo.

El tallo es erguido, su primera ramificación se origina cuando la plántula ha alcanzado un desarrollo de 15 a 20 cm, donde se produce la primera flor o flor de corona. En el momento en el que se ha formado la flor o vástago floral en la terminación del brote se produce la evolución de otros nuevos axilares a las hojas que lo culminan, creciendo con marcada dominancia apical o acrotomía.

La sección transversal del tallo es variable según las zonas de la planta, siendo más redondeado en la base y más angular conforme se va ascendiendo.

El desarrollo del tallo se ve muy influenciado por la iluminación diaria total, siendo este efecto más importante que la calidad de la luz y el fotoperiodo. A niveles bajos de iluminación se produce la elongación del tallo por encima de la normalidad, formándose además más delgados y débiles. Debido también a esa falta de luz la fotosíntesis será inferior y el transporte de asimilados se verá limitado por el grosor del tallo antes reseñado.

**Figura 1. Estructura inicial de una planta de pimiento**



Otro factor que afecta en el desarrollo del tallo es la temperatura y la teroperiodicidad. Las temperaturas bajas retrasan el crecimiento y las altas provocan una elongación excesiva. Las óptimas diarias están en torno a los 25 °C, con un diferencial térmico día-noche de 5 a 8 °C, ampliándose el intervalo cuanto mayor es el desarrollo de la planta. El mayor índice de transformación de materia seca se consigue con unas temperaturas de 20 a 25 °C. Si son inferiores a 15 °C ralentizan o retienen el desarrollo vegetativo.

En la Figura 1 se observa la estructura inicial de una planta de pimiento. A partir del tallo primario se forma, tras el botón de flor, una tricotomía con brotes que en su extremo darán un segundo botón de flor y a su vez se diversificarán en tres dicotomías, para seguir así sucesivamente hasta la terminación del cultivo.

Las hojas son simples, enteras, desde lanceoladas a aovadas dependiendo de los cultivares, con borde entero o muy ligeramente sinuado en la base y pecíolo largo.

La hoja tiene una marcada función fotosintética y de respiración-transpiración, por lo que su número y tamaño influye fuertemente en el desarrollo de la planta y su fructificación. Estos valores se sitúan entre 0,5 y 2 g de materia seca por dm<sup>2</sup> de área foliar y día como crecimiento potencial, situando el crecimiento real en torno al 0,13-0,5 g de materia seca por dm<sup>2</sup> de área foliar y día.

Un área foliar excesiva, sin embargo, reduce la productividad de la planta al aumentarse la concentración de sustancias inhibitoras de la presencia de sustancias estimulantes. Así como un área foliar insuficiente limitará la producción fotosintética y, por tanto, el crecimiento de la planta.

Se hace muy necesario el control de la aportación nitrogenada en el tiempo, cuantitativa y cualitativamente, debido a que un exceso en la misma nos producirá un aumento del crecimiento vegetativo y un deficiente desarrollo floral, retardando o inhibiendo la formación de las flores o incluso la caída de las mismas. Un déficit de nutrición nitrogenada nos origina una exuberante floración, exceso de cuaje, agotamiento prematuro de la planta y muy deficiente calidad comercial.

Las flores suelen nacer una por nudo, aunque en ocasiones se pueden presentar más de una.

Las flores del pimiento son hermafroditas, están unidas al tallo por un pedúnculo de 10 a 20 mm de longitud. El cáliz está constituido por 5 a 8 sépalos. La corola formada por 5 a 8 pétalos soldados por la base y con

un diámetro de 10 a 20 mm. El androceo lo forman de 5 a 8 estambres de 1,8 a 3,5 mm de longitud y en cada extremo llevan una antera de 1,2 mm de anchura y de 2 a 4 mm de larga; cada antera tiene 2 tecas y cada teca 2 sacos polínicos. El gineceo está formado por 2 a 4 carpelos soldados, consta de un ovario de 2 a 5 mm de longitud y 1,5 a 5 mm de diámetro con nectarios en su parte basal, el estilo, que varía entre 3,5 y 6,5 mm, y el estigma.

La temperatura ambiente durante quince días antes de la apertura de la flor influye sobre la cantidad de polen estéril.

La temperatura óptima para la germinación del polen es la comprendida entre los 20 y 25 °C. La viabilidad de este depende también de la temperatura ambiente, así entre 20 y 30 °C el polen se conserva activo entre 1 y 2 días. Sin embargo, a 0 °C puede conservarse activo durante 5 o 6 días a condición de mantener un ambiente seco.

Con temperaturas nocturnas comprendidas entre 8 y 10 °C el polen es inactivo para la fecundación.

La fructificación es en baya, constituida por un pericarpio grueso y jugoso y un eje formado por un tejido placentario, en el que se encuentran las semillas.

Una débil intensidad luminosa acompañada de temperaturas diurnas por encima de 30 °C disminuyen el porcentaje de fecundación, aumentando paulatinamente el mismo por debajo de esta temperatura hasta los 16 °C. Pero si son inferiores también comprometen la fecundación, sobre todo si son acompañadas de una humedad relativa baja, provocando caída de flores y frutos recién fecundados.

La semilla es aplastada hemidiscoidal de superficie lisa, sin pubescencia, con un lado más recto que es donde se encuentra el hilo o cicatriz al desprenderse de la placenta.

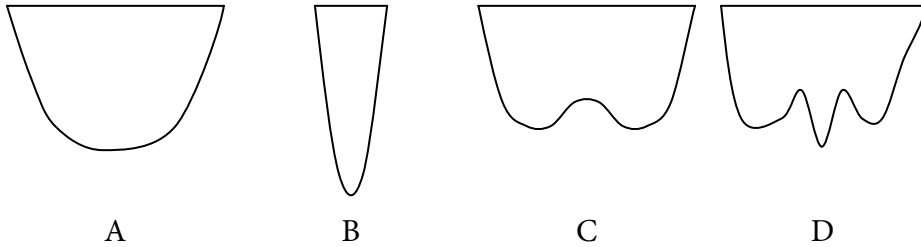
El grosor del pericarpio varía según el tipo de uso del pimiento. En los pimientos utilizados como especia la «carne» es más delgada y con un contenido en agua inferior a los usados para fresco, que poseen carne gruesa y mayor contenido hídrico.

En cuanto a la forma es muy variada. La unión del extremo del pedúnculo y los tejidos desarrollados a partir del receptáculo floral puede ser de forma cóncava, convexa o plana. La sección transversal varía desde circular a poligonal y su sección longitudinal puede ser rectangular, circular, espiral o irregular.

La buena terminación del ápice es importante en cuanto a su cierre debido a que en ocasiones nos encontramos con que esto no se produce comple-

tamente, favoreciendo la entrada de hongos. Su forma puede ser redondeada (A), apuntada (B), hundida (C) o hundido-apuntada (D). (Figura 2).

**Figura 2. Formas del ápice**



El tejido placentario presenta dos funciones: placentaria y excretora. Se desarrolla a lo largo de la sutura de los carpelos y algunas de sus células epidérmicas se transforman en glandulares, secretando capsaicina. Esta secreción comienza a los pocos días del cuajado, produciéndose el mayor contenido en capsaicina en el momento del viraje de color.

Los colores, por su parte, también presentan gran diversidad. En los frutos inmaduros la gama va desde pálidos verdes casi blancos hasta los más intensos verdes casi marrón. En los frutos maduros la diversificación se aglutina en dos grandes grupos, amarillos y rojos en todas las gamas de tonalidades que pasan por el naranja y, en ciertas variedades, llegan a un rojo tan intenso que se convierte en violeta-marrón.

El pedúnculo tiene una gran importancia en cuanto a su forma, su tamaño, su grosor y su inserción al tallo, debido a que estos factores influyen en el momento de la recolección. En las variedades utilizadas como especia, el pedúnculo suele ser más fino que en las otras variedades y su inserción más sólida.

Para cada cultivar existe una carga fisiológica determinada, lo que nos produce que cuando se encuentran en la planta un número elevado de frutos disminuye el cuaje de nuevas flores. El porcentaje de flores cuajadas va en función de la edad de la planta disminuyendo a medida que va siendo más adulta.

La humedad relativa óptima se sitúa entre el 50 y 70 %. Valores por encima del 80 %, unidos a una vegetación exuberante, favorecen ataques de botrytis y provocan deficiente fecundación floral. Humedades relativas bajas hacen que prosperen los ataques de ácaros.

Respecto a la humedad del suelo, el pimiento es planta muy sensible a encharcamientos, produciendo caída de flores y frutos, con una importante disminución de productividad.

La baja intensidad luminosa tiene influencia muy marcada sobre la elongación de los tallos, desequilibrando la planta. Aunque la luminosidad exterior sea correcta hay que tener en cuenta la pérdida ocasionada por el material de forzado, sobre todo en caso de uso de polipropileno no tejido.

### 3. Cultivo

#### 3.1. Material vegetal

La clasificación de cultivares más utilizada es la realizada por Pochard en 1966 y se ve completada con los cultivares que Costa en 1978 incluyó y que pueden verse en la Tabla 1.

**Tabla 1. Cultivares de pimiento más usados**

Tipo	Forma del fruto	Cultivar
Tipo A	Sección longitudinal cuadrangular (largo = ancho)	A-1. Pulpa espesa, liso no deprimido. <i>Yolo Wonder</i> .
		A-2. Bastante espesa, muy deprimido. <i>Quadrato de Asti</i> .
		A-3. Asurcado, deprimido. <i>Dulce Cuadrado</i> .
		A-4. Pulpa delgada, peso < 100 g <i>Serveka</i> .
Tipo B	Sección longitudinal rectangular (largo>ancho)	B-1. Largo / ancho < 2. <i>Trompa de Vaca, Lamuyo</i> .
		B-2. Largo / ancho > 2. <i>Dulce España</i>
		B-3. Forma troncocónica. Peso aprox. 100 g <i>Ruby King</i> .
		B-4. Peso < 100 g <i>Dulce Aurora</i> .
Tipo C	Sección longitudinal triangular	C-1. Muy alargado, puntiagudo. <i>Cuerno de Toro, Dulce Italiano</i> .
		C-2. Muy alargado, obtuso. <i>Dulce de Argelia</i> .
		C-3. Alargado medio, parte superior ancha. <i>Najerano</i> .
		C-4. Fruto corto. <i>Datler, Csardas</i> .
Tipo F	De fruto aplastado	<i>Topepo-paprika</i> .
Tipo N	De fruto subsférico	<i>Pimiento de Bola o Nora</i> .
Tipo P	De fruto cordiforme	Morrón de conserva.

Pero vulgarmente y por su uso habitual se emplea también una clasificación, que se podría conocer como comercial y que sería la representada en la Tabla 2.

**Tabla 2. Clasificación «comercial» de los cultivares de pimiento**

Tipo	Forma	Maduración
Tipo Rectangular	Largo de 15 a 20 cm y ancho de 7 a 12 cm. Superficie lisa, consistente. Pared carnosa de 4 a 8 mm de espesor.	Maduración en rojo.
		Maduración en amarillo
Tipo Cuadrado	De 8 a 14 cm de lado resto similar a los de tipo rectangular.	Maduración en rojo.
		Maduración en amarillo.
		Maduración en naranja.
		Maduración en violeta.
Tipo Cónico-Largo	Largo 15 a 30 cm, diámetro 3-6 cm en la base. Punta mas o menos curvada. Paredes 2-4 mm de grosor. Sabor dulce.	Dulce Italiano. Maduración en rojo.
		Tipo Picante. Maduración en rojo.
	Recto, anchura en la base de 5 a 7 cm, largo 10-20 cm. Espesor de la pared de 2 a 4 mm. Otros tipos.	Tipo Mallorquín. amarillo que vira a rojo en madurez.
		Padrón, Mediterráneo, etc.
Tipo Industria	Para Conserva.	
	Para Pimentón.	

### 3.2. Semillero

Se siembra en bandeja de poliestireno con un diámetro por alvéolo de unos 4-5 cm. La mezcla aproximada es de un 85-90 % de turba rubia y un 10-15 % de vermiculita, con lo que se logra una buena esponjosidad del sustrato. La cubrición se hace con una ligera capa de vermiculita para favorecer la nascencia de la semilla.

Tras la siembra, se lleva a la cámara de germinación a unos 25 °C de temperatura y una humedad relativa del 85-90 %. Temperaturas superiores o inferiores a la expuesta producen germinaciones más ralentizadas. A 10 °C no se produce la germinación de la semilla, ni tampoco con aquellas iguales o superiores a 40 °C.

A los dos días, las bandejas se colocan en invernadero, emergiendo la plántula unos 6 días después.

El cuidado en semillero consiste en mantener idealmente una temperatura diurna entre 20 y 23 °C y nocturna de 18-20 °C.

Una vez superados los 30-35 días de semillero es conveniente temperaturas del aire de unos 18-20 °C durante el día y 16 °C durante la noche,

ampliando la ventilación del semillero para lograr un endurecimiento de la planta, con lo que se consigue una mejor adaptación durante el trasplante.

Durante el tiempo de estancia se emplea una solución nutritiva completa y rica en fósforo. Equilibrios 1-1-1, 1-1-2, o incluso 1-2-2, son frecuentes en esta zona. Normalmente con el agua, las necesidades en esta fase de azufre, calcio y magnesio están cubiertas, pero es necesario incorporar una solución de microelementos.

La conductividad ideal de la solución nutritiva es de 1,1 a 1,5  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ , pero a veces el agua tiene una conductividad próxima a 1,3  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ , con lo que nos vemos obligados a mantener conductividades aproximadas a 1,6-1,8  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ . No se han observado problemas y en todo caso al mediodía, se suele dar un riego de lavado con agua sola.

**Figura 3. Plántulas a los 20 días de la siembra en el semillero (izda.) y detalle del sistema radicular (dcha.)**



### *3.3. Preparación del suelo*

Después de las labores de desfundado y fresado habituales en cualquier cultivo hortícola y, junto con esta última operación, la incorporación al terreno de estiércol y abonado de fondo, se procede a colocar las mangueras portagoteros y el plástico de acolchado transparente o negro.

### *3.4. Trasplante*

Una vez que la planta ha alcanzado su desarrollo adecuado al cabo de unos 50 días en semillero se lleva a cabo el trasplante. Se utiliza un marco de



plantación de 1,5 m entre filas y 0,20 m entre plantas, con dos hileras separadas 0,20 m colocadas a tresbolillo, según se observa en la Figura 4.

**Figura 4. Distribución de la planta al tresbolillo**



Dependiendo del tipo de pimiento cultivado también se utilizan marcos de 1,5 x 0,3 m, 1,5 x 0,4 m, 1 x 0,5 m o 1 x 0,4 m.

Posteriormente, para las plantaciones más tempranas se coloca una cubierta flotante de polipropileno no tejido (agrotexil) de 17-20 g m<sup>-2</sup> sujeta mediante clavillas semicirculares colocadas cada 3 m. El mismo hilo que sujeta las clavillas nos servirá de entutorado cuando se quite la cubierta flotante si introducimos unas perchas o fijadores intercalados entre las clavillas. También, para el forzado se utiliza el polietileno transparente, perforado o no, aunque la tendencia es mayor hacia el agrotexil porque al permitir un ligero intercambio gaseoso se consigue mayor homogeneidad en la plantación.

**Figura 5. Semiforzado a base de microtúnel con agrotexil (izda.) y detalle de clavilla o percha para entutorado de las plantas (dcha.)**



### 3.5. Fertilización

Para plantaciones al aire libre realizadas a primeros de abril podemos aplicar en cobertera el programa de abonado representado en la Tabla 3.

El programa de abonado aquí presentado es orientativo, utilizado en la Región de Murcia, con la particularidad de su clima y sus suelos, teniendo que adaptarse a las condiciones de cada comarca y, además, a las características de cada explotación según se observe la evolución del cultivo, así como los diferentes análisis foliares y, sobre todo, de suelo y agua que se pueden ir realizando.

**Tabla 3. Programa de abonado**

1.ª fase: 1-0, 6-1, 3 10.000 m <sup>2</sup> y semana		
Abril	Fosfato monopotásico	4 kg
	Nitrato potásico	7 kg
	Nitrato cálcico	16 kg
Mayo	Fosfato monopotásico	5 kg
	Nitrato potásico	9 kg
	Nitrato cálcico	20 kg
Junio	Fosfato monopotásico	6 kg
	Nitrato potásico	10 kg
	Nitrato cálcico	24 kg
2.ª fase: 1-0, 6-1, 6 10.000 m <sup>2</sup> y semana		
Julio	Fosfato monopotásico	7 kg
	Nitrato potásico	15 kg
	Nitrato magnésico	6 kg
	Nitrato cálcico	19 kg
Agosto	Fosfato monopotásico	7 kg
	Nitrato potásico	17 kg
	Nitrato magnésico	8 kg
	Nitrato cálcico	23 kg

\* En septiembre la planta comienza la decadencia vegetativa y se puede abonar como en julio.

\*\* Con los abonos habituales, no se deben mezclar el magnesio o el calcio con los fosfatos, sí hay abonos que permiten esta mezcla. Para aguas de riego que lleven en disolución más de 2 meq/litro de magnesio, no es necesario utilizar este nutriente, sustituyendo el nitrato de magnesio por nitrato cálcico, en proporción 1 a 0,7.

Las extracciones dependen del tipo de pimiento y de las condiciones culturales. Según L. Rincón (2003) para el tipo lamuyo, con las condiciones agroclimáticas del Campo de Cartagena y expresadas en  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de nutriente por tonelada de fruto comercial son: 3,75 kg de N, 1,25 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 5,7 kg de  $\text{K}_2\text{O}$ , 2,2 kg de Ca y 1 kg de Mg.

De estas cantidades, el 64 % del nitrógeno y el 77 % del fósforo se acumulan en los frutos y la mayor parte del calcio (79 %) y del magnesio (52 %) en las hojas.

### *3.6. Plagas, enfermedades y fisiopatías*

La recomendación en el cultivo del pimiento es seguir técnicas de Producción Integrada, que se define como «un sistema agrícola de producción de vegetales que utiliza al máximo los recursos y los mecanismos de producción naturales y asegura a largo plazo una agricultura sostenible. En ella los métodos biológicos, químicos y otras técnicas son cuidadosamente elegidos y equilibrados, teniendo en cuenta las exigencias de la sociedad, la rentabilidad y la protección del medioambiente». Por tanto, la estrategia a seguir es favorecer la implantación de insectos auxiliares para el control biológico.

Cuando hay que utilizar fitosanitarios se recomienda la elección de aquellos específicos que controlen la plaga en cuestión, respetando al máximo los auxiliares, con el fin de no alterar el equilibrio ecológico del sistema, comprobando que estén debidamente registrados.

Los códigos recomendados para plagas y enfermedades en el pimiento según la sección de hortalizas y ornamentales de la Federación Internacional de Semillas (FIS) son los de la Tabla 4.

Es recomendable la utilización de material vegetal con resistencia/tolerancia a plagas y enfermedades, pero debemos conocer los posibles problemas que existan en la zona de producción, pues el utilizar material resistente o tolerante sin la existencia del problema puede causar la aparición de resistencias en los patógenos.

**Tabla 4. Códigos recomendados para plagas y enfermedades en el pimiento**

Nombre científico	Código
<b>Virus</b>	
<i>Chilli veinal mosaic potyvirus</i>	ChiVMV
<i>Cucumber mosaic cucumovirus</i>	CMV
<i>Pepper mild mottle tobamovirus</i>	PMMoV
<i>Pepper mottle potyvirus</i>	PepMoV
<i>Pepper yellow mosaic potyvirus</i>	PepYMV
<i>Potato Y potyvirus</i>	PVY
<i>Tobacco etch potyvirus</i>	TEV
<i>Tobacco mild green mosaic tobamovirus</i>	TMGMV
<i>Tobacco mosaic tobamovirus</i>	TMV
<i>Tomato mosaic tobamovirus</i>	ToMV
<i>Tomato spotted wilt tospovirus</i>	TSWV
<b>Bacterias</b>	
<i>ralsonia solanacearum</i>	Rs
<i>Xanthomonas campestris pv. vesicatoria</i>	Xcv
<b>Hongos</b>	
<i>fusarium oxysporium f.sp. capsici</i>	Foc
<i>Leveillula taurica (Oidiopsis sicula)</i>	Lt
<i>Phytophthora capsici</i>	Pc
<b>Nematodos</b>	
<i>meloïdogine arenaria</i>	Ma
<i>Meloïdogine incognita</i>	Mi
<i>Meloïdogine javanica</i>	Mj

Fuente: sección de hortalizas y ornamentales de la Federación Internacional de Semillas (FIS).

### 3.6.1. Plagas

#### 3.6.1.1. Araña Blanca: *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Actinotrichida: Tarsonemidae)

- Se distribuye por las zonas templadas y subtropicales de todo el mundo.
- El pimiento es un cultivo muy susceptible, así como el pepino, tomate y berenjena.
- Para su desarrollo requiere una humedad relativa alta, entre el 75 y el 90 %.

- Temperaturas superiores a 30 °C y humedades relativas bajas son letales para huevos y ninfas.
- Las hojas de las plantas atacadas se recurvan, generalmente hacia el envés, alargándose. La nervadura principal y, en ocasiones, las secundarias toman un aspecto sinuoso, produciéndose una decoloración y bronceamiento de la superficie afectada. La planta presenta un aspecto general de arrellamiento en la parte terminal, mostrando las ramas poco follaje.

*3.6.1.2. Araña Roja: Tetranychus urticae Koch, T. turkestanii Uga.*  
(Actinotrichidae: Tetranychidae)

- El desarrollo de su ciclo biológico es muy rápido, completándose una generación en condiciones óptimas (30 °C) en una semana, estando favorecido por temperaturas elevadas y ambiente seco. En condiciones climáticas favorables, las generaciones se suceden ininterrumpidamente durante todo el año. Teje capas de seda, creando un microclima que le protege de la deshidratación y de los ataques de sus depredadores. A menos de 12 °C no se suele desarrollar y entra en diapausa, y a más de 40 °C se produce una gran mortalidad y se bloquea su desarrollo. Si la humedad relativa es superior al 65 % se dificulta su reproducción.
- El síntoma que produce en las hojas es una decoloración difusa, amarilleo, desecación e incluso caída.

**Figura 6. Diferentes estadios de araña roja**



Foto: Antonio Monserrat (Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia).

### 3.6.1.3. Mosca Blanca: *Bemisia tabaci* Gennadius, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homóptera: Aleyrodidae)

- *Bemisia tabaci* es la transmisora del TYLCV (*tomato yellow leaf curl virus*) o virus del rizado amarillo de las hojas del tomate (virus de la cuchara), entre otros virus. También es la responsable de la dispersión del ácaro blanco, al engancharse en sus patas y aprovechar el vuelo del hemíptero.
- Las alas de *Bemisia tabaci*, en reposo, toman una disposición típica en tejadillo que sirve para diferenciarlos fácilmente de los adultos de *T. vaporariorum*.
- Pueden producir, con su alimentación, diversos efectos como decoloración foliar, decaimiento de la planta, etc. Debido a la melaza que segregan pueden inducir el desarrollo de negrilla y *Bemisia* es vector de virus vegetales; concretamente el virus de la hoja rizada del pimiento (*leaf curl virus*).

Figura 7. Adulto de *Bemisia tabaci*



Foto: Antonio Monserrat (Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia).

#### 3.6.1.4. Noctuidos: *Spodoptera exigua* Hübner, *Heliothis armigera* Hübner (Lepidóptera: Noctuidae)

- *Spodoptera exigua* (rosquilla verde o gardama) está distribuida por África, sur de Europa, India y sur de Asia, Japón, Australia, EEUU y Canadá (Hill, 1987).
- *Heliothis armigera* es una especie cosmopolita y polífaga que se distribuye por Europa, África, Asia y Oceanía.
- Huevos:
  - *Spodoptera exigua*. Esféricos, ligeramente achatados por la parte superior, color blanquecino nacarado de unos 0,5 mm de diámetro. Son depositados en placas de unas 100-200 unidades, en capas perfectamente ordenadas de 1-3, en el envés de las hojas.
  - *Heliothis armigera*. Huevos esféricos, algo apuntados, de color blanco y con estrías en su superficie y un diámetro aproximado de 0,5 mm. Son depositados por la hembra de forma aislada en los brotes jóvenes.



- Oruga:
  - *Spodoptera exigua*. Longitud máxima de 30 a 35 mm. Tienen tres pares de patas torácicas y cinco pares de falsas patas abdominales, con coloración variable.

**Figura 9. Larva de *Spodoptera***



Fuente: Antonio M. Castallo-Villar (Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia).

**Figura 8. Puesta de *Spodoptera***



Fuente: Antonio M. Castallo-Villar (Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia).



- *Heliothis armigera*. Con coloración variable y fondo verde, más raramente parduzco. Longitud máxima de 30 a 40 mm.
- Crisálida:
  - *Spodoptera exigua*. Longitud de 15 a 18 mm, de coloración verde al principio y marrón rojiza al final.
  - *Heliothis armigera*. Longitud de 20 a 25 mm, de coloración pardo rojiza.
- Adulto:
  - *Spodoptera exigua*. Alas anteriores y cuerpo grisáceo-pardo. Las alas anteriores son estrechas y las posteriores son blanquecinas. Envergadura alar de 20 a 30 mm.
  - *Heliothis armigera*. Los adultos miden aproximadamente 20 mm de longitud y de 35 a 40 mm de envergadura, con color marrón claro las hembras y verdoso los machos. Las alas posteriores son de color blanquecino con los márgenes amarillentos.

**Figura 10. Adulto de *Heliothis***



Foto: Antonio Monserrat (Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia).

- Al alimentarse las orugas de las hojas y brotes se origina un debilitamiento generalizado de la planta. Sin embargo, los principales perjuicios se producen al introducirse las orugas dentro de los pimientos, debido a que al daño directo de agujerear los frutos y aparecer el interior comido se añade otro indirecto, como consecuencia de las podredumbres originadas.

### 3.6.1.5. *Pulgones: Myzus persicae* Sulzer, *Aphis gossypii* Glover (Homóptera: Aphididae)

- Es una especie muy cosmopolita y con una amplia difusión por todo el mundo.
- La duración del ciclo biológico partenogenético es función de la temperatura. A 24 °C es de 7 días; alargándose considerablemente por debajo de 20 °C. El óptimo térmico se sitúa a 26 °C, viéndose reducido su poder multiplicativo a temperaturas superiores a 30 °C. *A. gossypii* en general se puede considerar como una especie de buen desarrollo a altas temperaturas, reemplazando a *M. persicae* cuando la temperatura supera 30 °C.
- Su enorme capacidad reproductiva hace que muchas especies de pulgones causen serios daños a una gran cantidad de cultivos en muy poco espacio de tiempo.
- Los daños que produce son:
  - Deformaciones debido a la alteración hormonal producida al extraer la savia o debidas a las fitotoxicidades que produce la saliva.
  - Son transmisores de virus (PVY, CMV, ZYMV...). *M. persicae* se muestra como un eficaz vector de más de 120 virus que afectan a cultivos arbóreos y herbáceos.
  - Favorece la presencia de *Cladosporium* debido a que al alimentarse de savia (rica en azúcares, pero pobre en proteínas) necesitan extraer grandes cantidades de savia para conseguir las proteínas necesarias, excretando el sobrante de azúcares en forma de melaza y así se reduce el proceso de fotosíntesis.

### 3.6.1.6. *Trips*: *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae)

- Se alimenta de savia, polen y de huevos de araña roja.
- Los daños que provoca son:
  - Deformaciones al perforar las células para succionar su contenido, haciendo que el tejido de alrededor muera.
  - Las yemas florales muy atacadas no llegan a abrirse.
  - En el pimiento, el cáliz se queda separado del epicarpio y con pústulas marrón claro.
  - El mayor daño es por ser vector en la transmisión del TSWV (*tomato spotted wild virus*) o virus del bronceado. El virus solo lo adquiere en el primer estadio larvario pero es persistente y multiplicativo.
  - También puede transmitir el INSV (*Impatiens necrotic spot virus*).

## 3.6.2. Enfermedades

### 3.6.2.1. *Podredumbre gris*: *Botrytis cinerea* Pers.

El patógeno puede infectar la flor y desarrollar la enfermedad en el primer estadio, sin obtenerse el correspondiente fruto o bien, darse una infección latente, dando origen al fruto con resto de flor colonizada por el patógeno y adherida al fruto en tres posibles puntos: pedúnculo, zona central o ápice. Por orden creciente de importancia, las partes más susceptibles a la infección son ramificaciones secundarias, flores y frutos atacados por pedúnculo.

Es un hongo cosmopolita y polífago que puede actuar como saprofito o como parásito sobre más de 200 plantas diferentes; entre las especies de cultivos hortícolas de invernadero destacan por su susceptibilidad: alta, la berenjena; media, el pimiento y el tomate; y media-baja, la judía y el pepino.

Las principales fuentes de inóculo son las conidias y los restos vegetales, que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación y agua de riego. Asimismo, los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo. La temperatura y humedad relativa tienen influencia en la enfermedad (en general, son óptimas humedades relativas del 95 %, temperaturas de 17 a 23 °C, aunque el hongo es activo por encima de 0 °C), así como, la fenología del cultivo.

**Figura 11. Planta de pimiento afectada de botrytis**



Foto: Antonio Monserrat (Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia).

### 3.6.2.2. *Oidiopsis*: *Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud

Esta micosis es endémica en casi todo el mundo, pero es especialmente epidémica en las regiones áridas y semiáridas. Es muy rara su presencia en climas fríos.

Se muestra fundamentalmente en las hojas. Aparecen en el haz decoloraciones circulares amarillentas, que debido a una posterior necrosis adquieren un color parduzco. Cuando las lesiones son numerosas se produce un amarilleamiento total de la hoja. En el envés, correspondiendo con las lesiones del haz, se desarrolla un punteado necrótico, muchas veces cubierto de un moho pulverulento blanco.

Se conserva en los residuos vegetales de los cultivos precedentes y sobre otras plantas huéspedes cultivadas o no, difundiéndose mediante conidios. Estos germinan dando filamentos micelares que penetran por los estomas de las hojas. A través de los estomas salen también los conidióforos, produciendo el polvillo blanquecino característico. Así pues, a diferencia de otros oídios, es un endoparásito, lo que tiene importancia para el tratamiento químico del mismo.

Las temperaturas elevadas favorecen el desarrollo del patógeno, situándose el rango de las mismas entre 10 y 35 °C, con un óptimo alrededor de 26 °C y una humedad relativa del 70-80 %. Se propaga a largas distancias a través del viento.

### 3.6.3. Fisiopatías

#### 3.6.3.1. Podredumbre apical

En la zona inferior del fruto aparece una mancha negra con una posterior podredumbre. Se produce como consecuencia de una deficiente traslocación del calcio a través del fruto, debido a las altas temperaturas y baja humedad relativa, que en condiciones de cierta salinidad y déficit hídrico puede acentuar la presencia de esta fisiopatía. Como se observa en la Figura 12, en la zona central de la alteración un micelio oscuro característico de hongos saprofitos (*Rhizopus*, etc.). Al estar subalimentada la membrana celular con calcio, el protoplasma aflora al exterior y sirve como líquido nutritivo para la incorporación de este tipo de hongos.

Para paliar en lo posible esta alteración se pueden efectuar las siguientes medidas:

1. Disminuir en la solución nutritiva los cationes monovalentes, al existir un antagonismo patente entre cationes monovalentes y bivalentes.
2. Incrementar el número de riegos, disminuyendo la duración de los mismos.
3. Implementar técnicas que permitan incrementar la humedad relativa para evitar en lo posible niveles inferiores al 60 %.
4. Más que incrementar el contenido de calcio que indudablemente debe ser elevado, incorporar nitrato de calcio en un riego crepuscular, de tal manera que la planta lo incorpore por gutación.
5. La pulverización foliar con productos de calcio aminados también podría disminuir la problemática.

**Figura 12. Podredumbre apical (izda.) y golpe de sol (dcha.)**



### *3.6.3.2. Golpe de sol*

En la Figura 13 se observa una mancha blanca, producida por la evaporación excesiva y quemadura consecuente por elevación de temperaturas sobre la pared del fruto. Vulgarmente esta alteración se conoce con el nombre de «planchado». El incremento de la humedad relativa puede resolver el problema.

**Figura 13. Aspecto del «planchado» del golpe de sol**



### 3.6.3.3. Cracking

Se forman unas grietas longitudinales en la superficie del fruto. Los cambios repentinos en el índice de crecimiento de la fruta hacen que la piel no resista el empuje de la carne, produciéndose unas hendiduras verticales. Alteraciones bruscas en los índices de humedad relativa, así como de la conductividad eléctrica en la solución de riego, favorecen la situación. Una proporción descompensada a favor del numerador en la relación  $K^+/Ca^{2+}$ , también favorecen esta fisiopatía. Obsérvese en la Figura 14, las pequeñas «rajas», en la sección convexa del fruto que es la que se ve afectada por el crecimiento de la pulpa.

**Figura 14. Cracking en frutos con distintos niveles de maduración**



### 3.6.3.4. Temperaturas insuficientes

Cuando durante el cuaje de la flor se dan temperaturas insuficientes se produce una falta de fecundación por baja riqueza del polen que da lugar a fenómenos de malformación en frutos, como puede ser la salida de protuberancias superiores en forma de oreja e incluso, pimientos partenocárpicos de escaso tamaño y sin valor comercial.



**Figura 15. Malformación en el fruto**



#### *3.6.3.5. Cristales de oxalato cálcico*

En el cultivo en sustratos, la absorción excesiva de calcio por los frutos produce precipitados de oxalato de calcio a lo largo de la epidermis, según se contempla en la Figura 16.

**Figura 16. Daños en el fruto por precipitado de oxalato cálcico**





### 3.6.3.6. Stip

Consiste en manchas cromáticas en la superficie del fruto, originadas normalmente por desequilibrios en la nutrición Ca/Mg. Es más frecuente cuando el cultivo se realiza en día corto.

### 3.6.3.7. Humedad relativa baja

Se observa el enrollado de las hojas del pimiento, evitando en lo posible una transpiración excesiva, debido a temperaturas elevadas; unido tanto a deficiente ventilación como al efecto negativo del acolchado de polietileno que favorece la baja humedad relativa.

**Figura 17. Abarquillado de hojas por bajas humedades relativas**



### 3.6.3.8. Color spot

En invernaderos sin ventilación cenital, con temperaturas altas hacia el final del cultivo se produce esta anomalía, debido a que se deposita el agua de evaporación del riego sobre la cutícula del fruto. Posteriormente la temperatura excesiva y la iluminación obran como «efecto de lupa».

Figura 18. Color *spot*

#### 4. Propiedades nutritivas y compuestos bioactivos

Los pimientos dulces tienen un alto contenido en agua, son ricos en vitaminas A1, C, B1, B2 y P. Los pimientos de color rojo son ricos en vitamina A, mientras que en los verdes abunda la vitamina C. Su contenido en fibra es de un 20 a un 24 % de materia seca. También, son ricos en hidratos de carbono.

Los pimientos picantes contienen capsicina, que es una sustancia de naturaleza alcaloide y que aparece en mayor cantidad cuando estas variedades se cultivan en zonas de altas temperaturas. Es un alimento antioxidante, diurético y depurativo y su consumo está recomendado en caso de hipertensión, gota y cálculos renales. Además, el pimiento favorece el desarrollo del feto en mujeres embarazadas por el contenido en ácido fólico y previene determinados tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares y degenerativas.

**Tabla 5. Composición por 100 g de fruto**

Proteína	1,4 g	Vitamina A	4450 UI
Hidratos de carbono	7,1 g	Tiamina	0,08 mg
Calcio	13 mg	Riboflavina	0,08 mg
Fósforo	30 mg	Niacina	0,5 mg
Hierro	0,6 mg	Ácido ascórbico	204 mg

Fuente: CIFA. Consejería Ganadería, Agricultura y Pesca de Cantabria.

Los pimientos picantes se usan en fresco, encurtidos, secos o como salsa industrializada.

Los pimientos dulces se utilizan en fresco como verdura, en ensaladas, encurtidos, asados, cocinados de diversas formas, pimientos rellenos de arroz, carne y otros, en pistos de verduras fritas, revuelto con huevos, en *esgarrats* de pimiento y bacalao, calderas de pescado con ñoras (pimiento de pimentón).

## **5. Economía del cultivo**

### *5.1. En el mundo*

Considerando la producción en fresco y en seco, según datos FAO (2013), en el mundo se cultivaron alrededor de 4.000.000 ha y se produjeron 34.600.000 t.

Los 25 principales países productores por superficie cultivada son los que figuran en la Tabla 6, incluyendo, como se ha dicho anteriormente, tanto las áreas de producción en fresco como en seco.

Respecto a cantidades, los 25 principales países productores son los que figuran en la Tabla 7, incluyendo tanto la producción en fresco como en seco.

En las Tablas 6 y 7 se puede observar el potencial productivo de España, que ocupando el vigésimo segundo puesto en superficie, asciende hasta el sexto puesto en producción.

Observando los Estados miembros de la Unión Europea, España se sitúa como el primer productor, siendo el segundo en cuanto a superficie cultivada.

**Tabla 6. Principales países productores por superficie cultivada**

N.º orden	Productor	Superficie (ha)
1	India	800.000
2	China, Continental	756.100
3	Etiopía	495.000
4	Indonesia	232.807
5	México	132.910
6	Myanmar	131.500
7	Turquía	108.866
8	Nigeria	100.000
9	Bangladesh	73.000
10	Tailandia	71.350
11	Rumania	71.140
12	Pakistán	65.000
13	Vietnam	64.000
14	Egipto	56.322
15	República de Corea	50.211
16	Nepal	32.680
17	México	32.500
18	Estados Unidos de América	28.814
19	Ghana	27.907
20	Túnez	26.099
21	República Popular Democrática de Corea	23.000
22	España	20.600
23	Serbia	18.871
24	Ucrania	17.400
25	Perú	17.300

Fuente: FAO (2013). Elaboración propia.

**Tabla 7. Principales países productores**

N.º orden	Productor	Producción (t)
1	China, Continental	16.123.000
2	México	2.354.400
3	Turquía	2.175.387
4	Indonesia	1.726.382
5	India	1.444.000
6	España	1.003.600
7	Estados Unidos de América	889.269
8	Egipto	722.483
9	Nigeria	570.000
10	Etiopía	500.000
11	Argelia	496.971
12	Países Bajos	325.000
13	República de Corea	298.885
14	Túnez	294.579
15	Rumania	275.415
16	Israel	244.049
17	Venezuela (República Bolivariana de)	232.302
18	Ghana	218.851
19	Italia	212.425
20	Marruecos	206.870
21	Grecia	206.410
22	Ucrania	194.100
23	Perú	177.000
24	Tailandia	174.000
25	Kazajstán	163.206

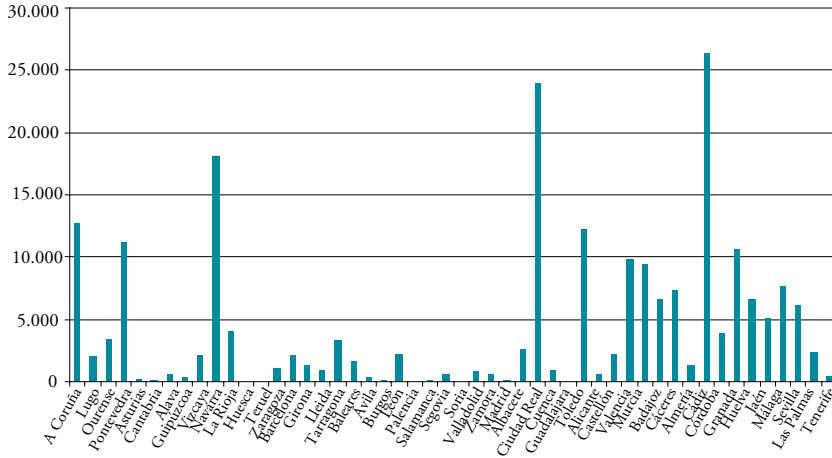
Fuente: FAO (2013). Elaboración propia.

## 5.2. En España

Según datos del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, en 2012 la mayor superficie cultivada de pimiento, tanto al aire libre como protegido correspondió a Almería con 7.388 ha.



**Gráfico 2. Producción de pimiento al aire libre por provincias. En toneladas**



Fuente: Magrama (2012). Elaboración propia.

### 5.3. Particularidades regionales

#### 5.3.1. Navarra

Se cultiva gran variedad de tipos dependiendo de que el destino de la producción sea fresco (10 %) o industria (90 %).

Principales tipos cultivados:

- Pimiento del piquillo (Piquillo de Lodosa).
- Pico de Mendavia.
- Pimiento morrón.
- Subtipo tudelano.
- Subtipo calahorrano.
- Subtipo intermedio.
- California.
- Pimiento del cristal o italiano.

La superficie ha venido disminuyendo, aunque permanece estable en la última década debido al aumento de los tipos morrón y california (con carne más gruesa y destinados tanto a fresco como a industria), en detrimento de otros como piquillo.

Las plantaciones se realizan desde principios de mayo a principio de junio, recolectando entre finales de agosto a primeros de noviembre.

### 5.3.2. Castilla-La Mancha

Principalmente se cultiva en Ciudad Real y Toledo y, generalmente ligado a una estructura agraria familiar de pequeña superficie.

El material vegetal utilizado en mayoría era el cultivar autóctono ‘Infantes’, de tamaño grande, pared gruesa, dulce, muy heterogéneo y que los productores han ido mejorando. Por este motivo, y el empleo de cultivares híbridos, tanto de tipo lamuyo como california, aunque la superficie cultivada se ha mantenido estable, la producción ha aumentado considerablemente.

Hay variación del material vegetal y su forma de cultivo según las distintas zonas, así la producción en Albacete está distribuida por la Manchuela, donde se cultivan al aire libre, fundamentalmente el tipo infantes y por las comarcas de Hellín-Tobarra y Almansa, donde hay un repunte en su cultivo, predominando los tipos infantes y california.

En la provincia de Ciudad Real se ha cultivado, tradicionalmente y de forma mayoritaria, el pimiento tipo infantes con destino para su consumo en fresco aprovechando también salida a industria, actualmente se ha introducido otro tipo como es el california, cuyo destino es la industria. En cuanto a zonas de producción destacan: Tomelloso, Argamasilla de Alba, Manzanares, Alameda de Cervera, Cinco Casas y Los Llanos, con tipo california en su mayoría y destino industria. Villanueva de los Infantes, Almagro, Calzada de Calatrava, Torralba de Calatrava, Aldea del Rey, Valenzuela y Herencia, donde el material vegetal más implantado es el tipo infantes, también cultivares híbridos del tipo lamuyo y algunas selecciones locales al estar dirigida su producción hacia su consumo en fresco.

Toledo es otra provincia donde su cultivo ha estado muy arraigado en las vegas del río Tajo y sus afluentes, destacando zonas como Malpica de Tajo, Puebla de Montalbán, Añover de Tajo, Aranjuez, Magán y Camuñas, aunque hay otras pequeñas áreas en las que se cultiva esta especie. Generalmente, el destino de las producciones es mayoritariamente para industria aunque hay, lógicamente, una comercialización dirigida para fresco en mercados locales.

En la provincia de Cuenca, la comarca con más tradición es la de San Clemente en la que el material vegetal que se ha cultivado es de menor tamaño



que el tipo infantiles pero de idéntica morfología, ampliando su presencia los de tipo lamuyo. En otras poblaciones como Villares del Saz y S. Lorenzo de la Parrilla hay superficies destinadas también para su consumo en fresco.

Por último, en la provincia de Guadalajara hay que reseñar que este cultivo está confinado en pequeñas áreas del río Henares como Yunquera de Henares y Heras de Ayuso; en la vega del río Tajuña, Aranzueque, donde los cultivares empleados son del tipo lamuyo con cultivares híbridos y del tipo dulce italiano para su comercialización como fresco en rojo y en verde, respectivamente.

### 5.3.3. Galicia

En Galicia, aproximadamente las tres cuartas partes del pimiento cultivado es de tipo padrón y el resto está formado por un crisol de localismos y una parte pequeña de lamuyo. De tradición familiar y pequeñas explotaciones, la producción es menor que el consumo regional, con una importación, sobre todo de Portugal para cubrir las necesidades.

El pimiento de padrón se cultiva en las comarcas de Padrón, Salnés y Rosal.

El tipo couto, mayoritariamente en Narón (Couto) con un porcentaje pequeño por el resto de Galicia.

El tipo arnoia en la comarca de Ribeiro en su totalidad. En esta comarca también se cultiva el tipo punxín.

En Verín se cultiva el 85 %, aproximadamente del tipo oimbra, el resto se hace por toda la comunidad.

Mayor dispersión tiene el tipo blanco rosal, con la mitad de su superficie en la comarca de Rosal y el resto distribuída por toda la geografía gallega.

En Ribadeo predomina el tipo piñeiro y en Lugo (comarca), mougán.

### 5.3.4. Otras comunidades autónomas

*Andalucía.* La mayor parte de la producción al aire libre se realiza en Cádiz en regadío y rendimientos de 40.000 kg·ha<sup>-1</sup>.

*Aragón.* El cultivo es similar al realizado en Navarra, con variedades autóctonas: morrón, piquillo y pico destinadas a conserva natural de pimiento asado entero o en tiras y california o lamuyo para congelados y mezclas de color.

*Baleares.* En Mallorca se ha cultivado tradicionalmente el conocido como ‘Amarillo de Mallorca’, con frutos de color amarillento, carnoso, superficie lisa terminado en punta y sabor dulce.

*Canarias.* Se distingue entre pimiento, que es el de frutos grandes carnosos, no picantes, generalmente de cultivo en invernadero y con destino a la exportación y pimienta a los de carne fina, generalmente cultivados al aire libre y destinados al consumo local. Su localización, por ser la primera entrada en el Viejo Mundo, hace que la biodiversidad en el cultivo del pimiento sea elevada, si bien se ha ido perdiendo superficie de «pimienta» a favor de la de «pimiento». La pimienta cultivada para la elaboración de mojos ocupa superficies de cierta consideración en las islas de La Palma y Tenerife.

*Cantabria.* ‘Pimiento de Isla’, cultivado en las Siete Villas de Trasmiera. Frutos de 12 x 10 cm, de carne gruesa con unos 8 mm y de 260 a 350 g.

*Castilla y León.* A lo largo de la cuenca del río Sil y sus afluentes, Cúa y Burbia, se cultiva el pimiento ‘del Bierzo’, que también cuenta con indicación geográfica protegida (Pimiento Asado del Bierzo).

*Cataluña.* En Tarragona se cultiva el pimiento ‘Largo de Reus’. Frutos de 18-20 cm de largo, de carne compacta y dulce que se comercializa en rojo.

*Extremadura.* En la provincia de Cáceres, se encuentra el ‘Pimiento de la Vera’, con destino a la producción de pimentón. Con denominación de origen (Pimentón de la Vera).

*La Rioja.* ‘Pimiento Najerano’, con indicación geográfica protegida (Pimiento Riojano) comercializado para fresco o industria.

*Murcia.* Dos áreas de producción. El Campo de Cartagena con un cultivo al aire libre, destinado a consumo en fresco para complementar en verano la falta de pimiento verde (por el rápido viraje de color del cultivo en invernadero), con tipo california y lamuyo, principalmente. Y otra zona, principalmente en el valle del Guadalentín, con denominación de origen protegida (Pimentón de Murcia) de tipo bola.

*País Vasco.* Se encuentra la denominación de origen protegida «Pimiento de Gernika». Pimiento que ha seguido una cierta evolución, antiguamente se cosechaba en rojo y era conocido como ‘Pimiento de Vizcaya’, posteriormente se fue recolectando precozmente, en verde, que es el producto que se corresponde actualmente con la DOP.

*Comunidad Valenciana.* Existen varias zonas de producción en las que predominan los distintos tipos. El sur de la provincia de Alicante, con plantaciones de tipo lamuyo y california para complementar a la producción de invernadero; el tipo italiano más o menos repartido por toda la comunidad y como particularidad, tipo N según Pochard, fruto subsférico que se deja secar y se conoce como ñora, cultivado en Guardamar del Segura.

## 6. Retos y perspectivas

Varios horizontes se pueden plantear en el cultivo del pimiento.

Desde el punto de vista del cultivo, el desarrollo de técnicas culturales que aumenten la productividad, como la mejora en fertirrigación, cultivos semifortificados, etc., junto a la reducción de costes de producción, especialmente la mecanización del trasplante o de la recolección podrían ser el objetivo de cualquier agricultor.

Por otro lado las casas comerciales de semillas tienen el propósito de conseguir material vegetal con mejores resultados productivos, con la incorporación de resistencias/tolerancias a los nuevos problemas fitosanitarios surgidos, más apetecibles al consumidor por color, tamaño, forma, tanto mejorando lo existente o incluso, la aparición de nuevos tipos como *snack* o *sweet bite*, que atrajeran al consumo o con la potenciación de los compuestos beneficiosos para la salud, citados en el apartado correspondiente.

En cuanto al horizonte de mercado se está afianzando en el entorno europeo, pero se necesita una mayor presencia en tipos y consolidar la misma mediante la imagen de calidad. Bien sea por marcas de calidad reconocidas en la UE (IGP, DOP y otras) o por el conocimiento que se proyecte a los países importadores del cultivo español, en referencia a la baja cantidad de residuos de sustancias activas por el uso racional de fitosanitarios.

Teniendo en cuenta el cultivo al aire libre destinado para fresco y exportación (generalmente del tipo california), tanto Holanda como Egipto en su zona central podrían ser los mayores competidores del producto español por coincidir en la época estival de producción. Hace unos años, la superficie de Egipto en dicha zona creció muy rápidamente, implantándose bajo malla. Los problemas de cultivo, por su baja humedad relativa principalmente, hizo que esta superficie se estabilizara en unas 1.500 ha, además los últimos problemas políticos de la zona hacen que el peligro de su competencia haya mermado

mucho. Por otro lado, Holanda también está estabilizada o incluso reduciendo su producción (según años).

Todos estos condicionantes, unidos a la buena comunicación terrestre dentro de la UE, plantean un horizonte, más o menos estable, en las exportaciones a la misma.

Los tipos de pimiento que pudiéramos llamar locales, destinados al consumo en fresco o industria interior, también se encuentran muy asentados. Otra cuestión es la industria de exportación dedicada a la elaboración de pimiento congelado, en dados, tiras, etc., con la aparición de países económicamente en fuerte desarrollo en los que los costes de producción son bajos y el desarrollo de la industria está avanzando dinámicamente.

## Referencias bibliográficas

- ANDRÉS ARES, J. L.; FERNÁNDEZ PAZ, J.; PORTO VÁZQUEZ, J. C.; RIVERA MARTÍNEZ, A.; RODRÍGUEZ BAO, J. R. y TERRÉN POVES, L. (2004): «Investigación y experimentación sobre pimientos autóctonos»; *Serie Manuales Prácticos* (14). Xunta de Galicia, Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural.
- FAO: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Dirección de Estadística. Disponible en <http://www.fao.org/statistics/es/>.
- GUTIÉRREZ LÓPEZ, M. y MACUA, J. I. (2007): «Horticultura industrial en el Valle del Ebro (I)»; *Revista Horticultura* (203).
- GUTIÉRREZ LÓPEZ, M. y MACUA, J. I. (2008): «Horticultura industrial en el Valle del Ebro (II)»; *Revista Horticultura* (205).
- HERNÁNDEZ MEDINA, M. (2007): «Caracterización preliminar de la colección de «*Capsicum sp*» del Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife»; *Trabajo Fin de Carrera*. Tenerife, Universidad La Laguna.
- MAGRAMA: *Anuario de Estadística*. Disponible en <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/default.aspx>.
- MAROTO, J. V. (2002): *Horticultura herbácea especial*. Madrid, Mundi-Prensa. 5.ª edición.
- NUEZ, F.; GIL ORTEGA, R. y COSTA, J. (1996): *El cultivo de pimientos, chiles y ajíes*. Madrid, Mundi-Prensa.

WINSOR; GEOFFREY y ADAMS (1987): *Diagnosis of Mineral Disorders in Plants*, Vol. 3: *Glasshouse Crops*. London, H. M. Stationery Office, Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food, Agricultural Research Council.