

# cultivo ecológico en invernadero



JUAN ANTONIO DEL CASTILLO  
 AMAYA URÍBARRI  
 SALOMÓN SÁDABA  
 GREGORIO AGUADO  
 JAVIER SANZ DE GALDEANO

**L**a producción ecológica en invernadero reúne una serie de requisitos de manejo y técnicas de cultivo que la convierten en una de las modalidades productivas donde más importancia adquiere el manejo integral de dicho invernadero. De la misma forma, el invernaderista debe saber conjugar todos los factores que influyen en la producción para aprovecharlos a su favor y conseguir una producción rentable, sostenible en el tiempo y de calidad.

**D**e forma general, la producción ecológica está basada en diversos principios e ideas, recogidos en diversas normativas, y con variados fines. Entre otros podemos apuntar:

- Producir, en cantidad suficiente, alimentos y otros productos de gran calidad.
- Mantener y mejorar a largo plazo la fertilidad y la actividad biológica del suelo, utilizando métodos culturales, biológicos y mecánicos adaptados a las características lo-

cales de cada zona, evitando la dependencia de factores externos a la explotación.

- Mantener y fomentar la biodiversidad agrícola a través de la utilización de sistemas de producción sostenibles. Esto es, deben ser capaces de prolongarse en el tiempo y económicamente rentables.

Antes de hablar de los aspectos técnicos a considerar, ubicaremos dónde se mueven legalmente las normas de esta producción.

# Normativa y Fundamentos Legales



Los productos obtenidos mediante prácticas ecológicas se identifican con este logotipo, para el que se exige cumplir una normativa específica.

Para poder homologar las producciones obtenidas en todo el ámbito comunitario, la Unión Europea fijó las condiciones de empleo de la denominación Agricultura Ecológica para productos vegetales agrícolas. En ellas, se fijaron unas normas mínimas que sirvieran como un marco de referencia para que las autoridades u organismos de control desarrollasen, tomando en consideración las condiciones locales, sus propias normas nacionales o regionales.

La horticultura ecológica a la que vamos a hacer referencia es la realizada de acuerdo con estas normas de producción elaboradas por la Unión Europea en el Reglamento CEE 2092/91 y las del Decreto Foral 287/1995.

Según queda definido en dichas normativas, el método de producción ecológica es un método específico de producción, e implica que para la producción de vegetales deben cumplirse varios principios en las explotaciones:

- **Mantenimiento e incremento de la fertilidad y actividad biológica del suelo.** Esto se realizará mediante:
  - a) El cultivo de leguminosas, para empleo como abonos verdes, con arreglo a un programa de rotación plurianual adecuado.
  - b) La incorporación al terreno de estiércoles y abonos orgánicos obtenidos de residuos procedentes de explotaciones agrícolas y/o ganaderas cuya producción se atenga también a las normas de producción ecológica.
  - c) En la medida en que la nutrición adecuada de los cultivos o que el acondicionamiento del suelo no sea posible únicamente con los medios arriba mencionados, podrán realizarse in-

corporaciones de fertilizantes orgánicos o minerales expresamente autorizados.

- **La lucha contra los parásitos, enfermedades y malas hierbas deberá realizarse mediante la acción conjunta de las siguientes medidas:**

- a) Selección de variedades y especies adecuadas (más resistentes).
- b) Adecuado programa y selección de rotación de cultivos.
- c) Medios mecánicos de cultivo.
- d) Protección de los enemigos naturales de las plagas mediante medidas que los favorezcan (implantación de setos, diseminación de fauna auxiliar, cultivos intercalados,...)
- e) Sólo en caso de que un peligro inmediato amenace el cultivo, podrá recurrirse al uso de los productos fitosanitarios autorizados.

- **En cuanto al material vegetal a utilizar, las normativas señalan que:**

- a) Sólo se utilizarán semillas o material de reproducción vegetativa que se haya obtenido mediante el método de producción ecológico.
- b) Los OGM (Organismos Genéticamente Modificados) y los productos obtenidos a partir de éstos, se consideran incompatibles con los métodos de producción ecológicos.
- c) Las parcelas que vayan a ser cultivadas mediante este método habrán tenido un periodo de conversión de DOS años, durante los cuales, las prácticas que en ellas se realicen serán las propias de agricultura ecológica.

# prácticas culturales

## PRINCIPALES BASES DE ACTUACIÓN

Nos centraremos en las tres prácticas que, realizadas conjunta y adecuadamente, configuran la base fundamental de la agricultura ecológica.

### 1. Manejo del suelo

El mantenimiento e incremento de la fertilidad de la tierra y de su actividad biológica, conformarán uno de los pilares básicos de nuestras actuaciones.

Necesariamente, partiremos del conocimiento de las características físicas y químicas del suelo de la parcela y de la disponibilidad de los elementos nutritivos que allí se encuentren. Para ello, es indispensable la realización de análisis de suelo periódicos.

Consideraremos el suelo como el único "proveedor" de nutrientes de los cultivos.

Las aportaciones regulares y adecuadas de estiércol, así como una correcta rotación de cultivos de la que formen parte de manera cíclica las leguminosas (como abonos verdes y elementos fijadores de nutrientes), serán los principales elementos para lograr la adecuada nutrición de los cultivos.



*El mantenimiento e incremento de la fertilidad de la tierra y de su actividad biológica conforman uno de los pilares básicos de nuestra actuación.*



*Los abonos verdes son estimulantes de la vida microbiana y mejorantes de la estructura del suelo.*

Como complemento, o en su lugar, se pueden utilizar abonos orgánicos comerciales a los que se añaden abonos minerales de origen natural. Los abonos verdes, estimulantes de la vida microbiana y mejorantes de la estructura del suelo, completan las posibilidades, ya que la fertilización durante el cultivo es en general, poco compatible con el cultivo ecológico.

Pero estas actuaciones se deben completar con un laboreo adaptado a las características del suelo, con vistas a favorecer un buen desarrollo radicular. Conviene asegurar las condiciones ideales de enraizamiento a fin de poder explorar al máximo las posibilidades del suelo, ya que posteriormente no se podrán corregir eventuales carencias inducidas por condiciones desfavorables: obstáculos mecánicos, suelas de labor que provocan encharcamiento, asfixia radicular, debilitamiento general, etc... Y esto no sólo es aplicable a la horticultura ecológica, sino también a la horticultura tradicional. ¿Cuántas veces nos vemos obligados a realizar tratamientos químicos por problemas de cuello, de-

bido a un mal manejo del suelo y/o del riego? Esto, en agricultura ecológica, es aún más importante, ya que las posibilidades de tratamientos fitosanitarios se reducen.

El diagnóstico de la fertilidad del suelo se basa, por lo tanto, sobre un estudio global del tipo y naturaleza del suelo, de la profundidad, de su capacidad de almacenamiento hídrico, de su contenido en materia orgánica y minerales disponibles.

### 2. Rotación de cultivos

Seguramente el pilar fundamental del buen quehacer en horticultura ecológica, está en una adecuada rotación de cultivos.

La rotación de cultivos tiene gran importancia ya que cumple varias funciones que analizamos a continuación.

## Funciones de la rotación:

### 1º. Favorecer la diversidad de profundidad de suelo explorada por los distintos sistemas radiculares de los diversos cultivos.

Este aspecto puede ser contemplado desde un triple punto de vista:

1. Por la acción puramente física de las raíces a distintos niveles de suelo. Habrá cultivos que exploren capas más profundas de suelo que otros. Basta pensar qué necesidades tan distintas tienen cultivos como la lechuga, tomate o patata, por ejemplo.
2. Por la extracción de elementos nutritivos, bien por tener necesidades nutritivas distintas, o bien por extraerlos de diversos niveles, que si no, quedarían definitivamente perdidos en profundidad.
3. Por diversificación biológica. La presencia de hongos de suelo dañinos testimonian, a menudo, desequilibrios agronómicos, ligados a repetir periódicamente ciertos cultivos, sensibles a los mismos patógenos.

Y aunque poco estudiado, pero igualmente evidente, por los efectos nocivos de las exudaciones radiculares de las plantas de una determinada especie, sobre sí misma o sobre otras distintas.

### 2º. La rotación de cultivos también debe ser contemplada por su influencia sobre el medio aéreo, y así habrá que:

1. Realizar rotaciones apropiadas que permitan limitar la concentración de parásitos y patógenos en la parcela y de ese modo mantener las poblaciones de antagonistas en un nivel suficiente para tener una regulación correcta.
2. Alternar cultivos de crecimiento lento, con otros rápidos sofocantes de malas hierbas adventicias.

Como en cualquier otro aspecto de la agricultura ecológica hablamos de técnicas a utilizar para evitar la aparición de desequilibrios causantes de futuros problemas. Es decir, **hablamos de prácticas preventivas adecuadas, para evitar prácticas curativas**.

La rotación de cultivos, entendida en ese contexto, tiene múltiples funciones, pero no será una única rotación la más adecuada. No puede darse "una receta"



*La rotación es un elemento equilibrante. La función que cumplen los cultivos en la rotación es múltiple: desde mantener la fertilidad del suelo a impedir que determinados patógenos asociados a ciertos cultivos, proliferen.*

común, sino que, una vez conocido y entendido el medio particular de cada explotación, se elaborará la propia rotación en cada caso.

Como se ve, la importancia de la rotación en sí misma es mucho mayor que la suma de resultados económicos inmediatos de cada uno de los cultivos que la conforman. Los beneficios que produce constituyen un objetivo a medio - largo plazo. Pero sin obviar la rentabilidad económica de cada cultivo.

En este aspecto, el planteamiento debe ser lo más amplio posible, ya que la función que cumplen los cultivos que van en la rotación es múltiple. Por definirlo de alguna manera, se trata de un factor equilibrante en el planteamiento de la explotación. Tiene un efecto preventivo y beneficioso a medio y largo plazo.

## Realizar rotaciones también tiene sus límites y sus inconvenientes:

- Una gran diversidad de cultivos exige al horticultor un conocimiento amplio sobre técnicas de producción particulares de muchos cultivos, sobre variedades a elegir, sobre problemas sanitarios (conocimientos sobre plagas y auxiliares) etc...
- Ciertos parásitos o patógenos del suelo y aéreos lo son para numerosas especies y en esos casos la rotación no ofrece una respuesta satisfactoria.
- Todos estos aspectos suponen un esfuerzo mayor de formación por parte del invernaderista ecológico, que debe alcanzar un buen nivel de conocimientos para lograr llevar a buen término su explotación.
- Realizar rotaciones supone, por otro lado, cultivar una variada gama de productos que tiene una consecuencia directa en el sistema de comercialización, con una amplia gama de cultivos, pero con poca cantidad de cada uno de ellos.

### 3. Manejo del invernadero

Este aspecto, ya importantísimo en cualquier sistema de producción en invernadero, adquiere una trascendencia aún mayor en agricultura ecológica. El invernadero debe ser capaz de proporcionar las condiciones ambientales más idóneas, con objeto de que los cultivos se desarrollen en las mejores condiciones de temperatura, luz, Humedad relativa, etc. De esta forma, evitaremos crear condiciones favorables a la aparición de numerosas plagas y enfermedades. Es la primera y más eficiente herramienta de trabajo que posee el productor.



*La diversidad es la clave de la producción ecológica.*

## método

# Cómo plantear la producción ecológica en invernadero

La prevención, intentar evitar que surjan los problemas, es el quid de la horticultura ecológica.

El objetivo de un invernaderista ecológico es posibilitar la actividad a corto plazo, pero también a largo plazo, sin que ello genere mayores impactos. Las posibilidades de actuación una vez implantado el cultivo y aparecido un problema, como ya se ha dicho, resultan escasas. Por lo tanto, buscaremos el equilibrio al conjugar adecuadamente todos los factores que intervienen en el conjunto del proceso productivo: diversidad de cultivos (rotaciones), diversidad de microorganismos, diversidad de auxiliares, manejo adecuado,...

Como queda patente, esta práctica exige dedicación para la observación regular y minuciosa de los cultivos y de cualquier otro hecho que ocurra en el invernadero. Además, será fundamental la formación para su correcta interpretación.

#### ► Condiciones ambientales

El mantenimiento de la mayor diversidad posible tanto en los invernaderos

como en su entorno ha de ser también un componente del sistema de producción ecológico.

Cuando las parcelas en cultivo ecológico limiten con parcelas cultivadas de forma no ecológica y exista riesgo de contaminación por deriva de los tratamientos realizados en las parcelas vecinas, debe contemplarse la posibilidad de situar un seto en los márgenes afectados por este riesgo para que actúe como barrera.

Estos setos, de especies variadas preferentemente autóctonas, son también refugio de fauna auxiliar en el control de plagas.



*La plantación de setos, con especies preferentemente autóctonas, constituye una buena medida ya que fomenta la existencia de fauna auxiliar.*

#### ► Elección de estructuras

La estructura más adecuada será aquella que mejor evite los cambios bruscos de temperatura, aquella que sea más diáfana y permita una gran ventilación. Es decir, la que proporcione las mejores condiciones de cultivo.

Por lo tanto estamos describiendo un invernadero voluminoso, correctamente orientado para que genere las menores sombras posibles y con un gran porcentaje de ventilación.

En general se trata de unidades independientes, dentro de una misma explotación, que además de favorecer lo anteriormente citado, facilitan la organización de las rotaciones.

#### ► Calendario de cultivos

Habrà que evitar los cultivos fuera de estación a fin de no crear situaciones favorables a los patógenos (Botritis, Sclerotinia, Mildiu,...) La falta de luz, las temperaturas muy bajas y las altas humedades relativas, serán siempre un posible origen de problemas: crecimiento lento, susceptibilidad de contraer enfermedades, tejidos frágiles, debilita-

miento general,...

Los cultivos, al ser seres vivos, poseen sus propios sistemas de defensa contra muchas enfermedades y plagas. Debemos favorecer todo ese sistema ubicando los cultivos en su momento más adecuado.

➤ **Densidad de plantación**

La reducción de la densidad es a menudo un elemento de ayuda en la disminución de riesgos sanitarios, ya que favorece la adecuada iluminación de los cultivos y su mayor ventilación.

Asimismo, hay que prestar especial atención a la adecuada distribución de pasillos que permitirá una mejor observación de los cultivos a lo largo de su desarrollo y facilitará las actuaciones pertinentes.

➤ **Variedades resistentes o tolerantes. Variedades adaptadas.**

Constituyen un medio preventivo eficaz contra diferentes enfermedades, virus e insectos. El empleo de variedades con necesidades climáticas similares a las de nuestro entorno, favorecerá su desarrollo e implantación.



*Es importante el empleo de variedades adaptadas nuestro entorno climático.*

➤ **Protección física.**

La utilización de mantas térmicas en invierno, permite evitar que se dañen los cultivos por los hielos, a la vez que puede prevenir el ataque de algunos insectos.

De igual forma, con la colocación de mallas en las puertas y aperturas de los invernaderos se limita el impacto directo del viento fuerte sobre los cultivos y también los riesgos de virosis transmitidas por pulgones o por trips que pudiesen entrar en el invernadero.

➤ **En la conducción de los cultivos**

➤ **Laboreo del suelo.**

El correcto laboreo del suelo debe proporcionar una adecuada capacidad de retención de agua y de aireación. Nunca deberemos desmenuzar en exceso el suelo ni originar una suela de labor. Un adecuado laboreo proporcionará las condiciones adecuadas para la vida del suelo y para un buen enraizamiento. Esta práctica permitirá limitar los problemas sanitarios originados por encharcamientos y consiguiente asfixia radicular.

Pero el laboreo no deberá estar sólo entendido con relación a las necesidades del cultivo correspondiente. En ocasiones también puede ser utilizado para interferir en el ciclo de las hierbas, o de parásitos del suelo. Así en verano, por ejemplo, el laboreo podrá dejar al descubierto puestas de gusanos de alambre y asegurar una destrucción parcial de la población por desecación.

➤ **Gestión del clima.**

El invernadero debe permitir el control del clima en el que se desarrollan los cultivos. Manejarlo adecuadamente para aproximarnos al idóneo para el cultivo, se traducirá en un crecimiento proporcionado y armónico. La **ventilación** en los invernaderos es determinante.

Evitaremos temperaturas e humedades relativas excesivas que favorezcan el crecimiento veloz de las plantas. Limitaremos así el desarrollo de enfermedades, principalmente en periodo

frío y poco luminoso: *Botritis* y *Cladosporium* en tomate, *Mildiu* en lechuga, ... y el ataque de algunos insectos.

Por el contrario, en periodo cálido y seco, los riegos de humidificación y la ventilación constante, reducen el estrés del cultivo y favorecen la instalación de algunos auxiliares y limitan la actividad de la plaga correspondiente.

➤ **Gestión del riego**

El riego deberá ir en consonancia con el tipo de suelo de que se disponga. No es lo mismo regar un mismo volumen de agua en un suelo arenoso y en otro arcilloso. Un mismo riego, en estas dos situaciones diferentes, puede originar que el agua profundice rápidamente o por el contrario permanezca mucho tiempo a nivel radicular. Es fácil pensar que puede originar esto último a un cultivo si coincide con un período de bajas temperaturas.

Un manejo razonado de los riegos resulta muy importante. Tanto la falta como los excesos de agua favorecerán la situación de debilidad de la planta.

Por lo tanto, se deberá conjugar adecuadamente y en cada momento el riego, el tipo de suelo y la climatología.

➤ **Gestión de la fertilización**

Algunos excesos y carencias tienen influencia sobre el estado sanitario: El exceso de nitrógeno parece favorecer el desarrollo de los pulgones así como la botritis y las necrosis en las lechugas.

Por el lado contrario, síntomas carenciales de diversos nutrientes indican plantas débiles, también susceptibles de ser más fácilmente atacadas por enfermedades y plagas.

Por lo tanto habrá que gestionar adecuadamente el orden de los cultivos en la rotación para un mejor aprovechamiento de los nutrientes.

➔ Observación constante.

Tiene gran importancia el mantener una actitud observadora. El seguimiento de lo que ocurre en el invernadero y de cómo evoluciona, permitirá detectar precozmente áreas de desarrollo desigual, plantas con coloración no adecuada, etc. Se detectarán indicios para poder actuar con celeridad sobre las causas. Asimismo, eso nos permitirá evaluar las poblaciones de plagas y auxiliares. Una actuación razonada sobre los cultivos debe estar siempre basada en las observaciones previas.



## Presente y futuro

A la vista de lo anteriormente expuesto, cabe prever que los rendimientos productivos de los cultivos sean a menudo inferiores a los que podríamos tener como referencia de otros realizados con prácticas no ecológicas, aunque esto no siempre es así.

Además, la diversidad de cultivos y la menor superficie dedicada a cada uno de ellos, el mayor empleo de tiempo en el control de los cultivos: desarrollo de las plantas, observaciones del estado sanitario, de la presencia de plagas y auxiliares, incrementarán los costes de producción.

A todo esto hay que añadir las pocas referencias de resultados técnicos de experimentación que se disponen en la actualidad en este sector en el que está casi todo por hacer.

Y por supuesto, el encontrarnos frente a una actividad agraria que procura minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

*Todos estos factores y otros más, hay que valorarlos al encontrarnos frente a un producto obtenido con cultivo ecológico. Y aunque efectivamente, los productos así etiquetados salen al mercado con un precio superior, no cabe duda de que nos encontramos aún con un mercado incipiente, con unas vías de comercialización muy poco establecidas y mucha información y difusión hacia el consumidor para hacer de ésta una actividad en expansión.*



## Espinacas



# Falcon

Variedad de hoja lisa, vigorosa para cultivo de invierno.

Espinaca de color verde oscuro y hoja consistente.

Variedad apta para baby leaf, hoja entera y manojos.

**Resistencias:**

**Peronospora Farinosa Pf 1-7.**



Oficina Central Barcelona - Tel: 935 723 066 - [www.seminis.com](http://www.seminis.com)

**Seminis**