

# Cultivo ecológico de cítricos en las regiones del Mediterráneo

**En la Ecocitricultura la biodiversidad es básica para el mantenimiento de la fertilidad y sanidad vegetal**

*Los cítricos son la fruta de mayor importancia a nivel mundial y, de todas las áreas, España es uno de los principales productores. Por eso es importante tender en nuestro país hacia una citricultura de calidad, donde la agricultura ecológica y las nuevas técnicas de cultivo tiene mucho que aportar.*

● **Alfons Domínguez Gento.**

Estació Experimental Agrària de Carcaixent.

**L**os cítricos son la fruta de mayor importancia a nivel mundial (Agustí, 2000). De las regiones productoras, el Mediterráneo y, concretamente, España es una de las zonas citrícolas punteras. Pese a su importancia a nivel mundial, nuestra citricultura tiene planteados actualmente algunos problemas tan serios como el paulatino envejecimiento de los agricultores y su desprofesionalización; la creciente dependencia de las empresas agroquímicas; el estancamiento del consumo; la entrada de empresas productoras con nuevas transformaciones; los excedentes, la competencia cada vez más intensa de otros países y los problemas estructurales que van reduciendo la rentabilidad económica y social de este cultivo, entre otros.

Por otro lado, en las zonas más intensivas se complica esta situación con: los residuos de fitosanitarios y de abonos químicos que contaminan los alimentos y el entorno; el empobrecimiento de los suelos; su erosión y otros impactos negativos sobre el medio ambiente y sobre la salud de los consumidores, máxime cuando en Europa son cada vez más exigentes en todo ello.

Resultan pues necesarios nuevos enfoques para resolver los problemas de la citricultura, y en ese sentido surge y ofrece ciertas soluciones la citricultura ecológica.

## Suelos y fertilización ecológica en cítricos

Los cítricos vegetan mejor en terrenos profundos (Loussert, 1992) por su gran sistema radicular, de al menos 1 metro (2 m en suelos arenosos). Tienen más del 50 % de las raíces en los 50 primeros cm, la barbeta, responsable de la absorción de agua y de nutrientes, y ahí se suelen situar las micorrizas (símbiosis de hongos y raíces).

Son preferibles los suelos franos, ni ligeros ni pesados, con porcentajes de arena del 50 %, y de limos y arcillas del otro 50 %, bien drenados, que eliminan rápidamente el exceso de agua.

El terreno debe ser fértil, con porcentajes de materia orgánica entre el 2 y el 3 % en los 20 primeros centímetros, que tengan buena capacidad de retención de iones y de agua (buen complejo arcillo-húmico).



Rama de clementino rayada.

Respecto a la fertilización, se ha mantener el humus y los nutrientes de forma orgánica, añadiendo eventualmente complementos naturales. La materia orgánica en ecocitricultura se aporta principalmente a base de estiércol. En principio, los cítricos ecológicos tienen las mismas necesidades que sus homólogos convencionales; sin embargo, una vez se ha conseguido restaurar los equilibrios microbiológicos del suelo, sus necesidades son algo menores, ya que los microorganismos edáficos facilitan la absorción de nutrientes por vías naturales. A esto hay que añadir el papel que cumplen las micorrizas de los cítricos, que en los huertos ecológicos aparecen a menudo.

Habitualmente se aportan entre 12.000 y 24.000 kilos de estiércol por hectárea y año. Generalmente se suelen incorporar hacia el final del invierno (al finalizar la cosecha) de manera que los nutrientes estén disponibles para la planta en los meses siguientes (de floración y cuajado). Una práctica más recomendable es la que realizan ciertos ecocitricultores que abonan en dos etapas, echando una parte en otoño y otra al final del invierno.

Por otra parte, cabe la posibilidad de utilizar abono verde, cultivos de vegetación rápida que se siegan y entierran en el lugar donde han crecido para enriquecer el suelo. Sus efectos favorables son múltiples. Si se mantienen cubiertas de forma permanentemente, se puede llegar a aportar anualmente grandes cantidades de humus

## CÍTRICOS

(Domínguez-Gento y Roselló-Oltra, 2000; Domínguez-Gento, 2000b).

También aportan materia orgánica al suelo los residuos de la poda, las hojas secas, los frutos que caen, los restos de hierbas, etc. Una vez se tiene un buen nivel de humus estable en el suelo, la fertilidad del suelo y del árbol se mantiene en unos niveles adecuados. No obstante, pueden existir una serie de problemas nutricionales debido a un buen número de circunstancias.

Las carencias más importantes que podemos encontrar en un huerto de cítricos son las de nitrógeno, hierro, magnesio o zinc-manganese. Para evitar estos inconvenientes, existen algunos complementos que suelen utilizarse en mayor o menor medida en los cítricos ecológicos. Para evitarlas se puede recurrir a complementos minerales naturales (como los extractos de algas o los sulfatos) o a materiales orgánicos más concentrados (como el guano).

La mayoría de minerales naturales mencionados es mejor aplicarlos en compañía del estiércol o del compost, de manera que se produzca una quelatización natural.

Hay ciertos abonos foliares a base de algas que pueden utilizarse en ecocultura ecológica en épocas de cuajado, etc., si el procedimiento es a su vez ecológico. En caso de carencia extrema o debilidad de la plantación, se puede pedir autorización al organismo de control para poder realizar tratamientos con fertilizantes de síntesis a base de oligoelementos (del tipo quelatos, etc.).

### Sanidad vegetal. Manejo de la biodiversidad

Mientras la agricultura química intensiva pretende eliminar el síntoma (la plaga), la ecológica trata de averiguar las causas de tales desequilibrios, previniendo más que curando. Lo que marca la salud del cultivo es el conjunto de interacciones estables y complejas que regulan el agroecosistema. Si hemos de actuar, deberemos hacerlo con métodos que interfieran lo mínimo en este equilibrio. Todo esto hay que tenerlo en cuenta en los abonados o las labores culturales.

Así mismo, es indispensable mantener una diversidad biológica



Existe la posibilidad de incorporar abono en verde.

lo más alta posible, dado que las regulaciones de organismos potencialmente dañinos son mayores y más estables. El tratamiento ha de ser la última baza a jugar, aunque sea con sustancias naturales.

En ecocultura la biodiversidad es un pilar básico para el mantenimiento de fertilidad y sanidad del cultivo. A las adventicias no se las considera "malas hierbas", por lo simplista de este concepto, sino simplemente hierbas silvestres o acompañantes, puesto que aprovechan los espacios libres de estos huertos y se desarrollan en los nichos ecológicos vacíos, equilibrando el ciclo de nutrientes y aprovechando mucho mejor la energía solar que llega.

Junto a los abonos verdes o cubiertas vegetales permanentes (cultivadas o de las propias arvenses) realizan funciones benéficas (estimulan la actividad biológica del suelo, mejoran su estructura, protegen de la erosión, disminuyen la lixiviación de los nutrientes, etc.), pero también plantean ciertos problemas de competencia con el árbol por el agua y los nutrientes, y dificultan ciertos trabajos agrícolas.

Como cubiertas sembradas se suelen utilizar mezclas, por ejemplo leguminosas con gramíneas para obtener mayor cobertura y masa vegetal. Algunos ejemplos serían:

- Veza (100 kg/ha) + avena (80 kg/ha).
- Veza (60 kg/ha) + guisante (70 kg/ha) + avena (70 kg/ha).
- Trébol blanco (8 kg/ha) + ray-grass inglés (25 kg/ha).
- Mielgas (*Medicago* spp.): 10 kg/ha.
- Trébol blanco o morado (*Trifolium repens*, *T. pratense*): 10 kg/ha.

Con los laboreos o siegas se pueden mantener las adventicias a unos niveles aceptables, que no debiliten los cítricos ni la cosecha. En general lo aconsejable es segarlas, de manera que sus partes superiores se deshagan e integren en la capa superior del suelo.

También se suele realizar, en terrenos arcillosos, el laboreo superficial que además de controlar las hierbas aumenta la aireación y la permeabilidad de estos suelos. Debe ser superficial (5 cm) y en sección para no alterar apenas las capas del

**TABLA I: PRINCIPALES CARENCIAS QUE PUEDEN PRESENTARSE EN ECOCÍTRICULTURA MEDITERRÁNEA, Y FORMA DE CONTRARRESTARLA**  
(los porcentajes entre paréntesis indican la riqueza en el elemento aportado; S.C. = síntoma de carencias).

NUTRIENTE	FORMA DE FERTILIZAR	OBSERVACIONES
<b>Nitrógeno (N)</b> S.C.: amarilleo general, reducción del vigor, exceso de caída de flores y frutos, quedando pequeños.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abonos verdes con leguminosas.</li> <li>- Añadir purín de ortigas, residuos de pescado (4-10%) o tortas oleaginosas al compost o estiércol.</li> <li>- Guano (13%).</li> <li>- Estiércoles ricos en N (gallinaza, purines, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediante las hierbas adventicias o acolchados se impide su lixiviación.</li> <li>- Añadir al compost los residuos de purín y gallinaza, hasta rebajar la C/N a 25-30.</li> <li>- Los estiércoles están prohibidos si son de granja intensiva.</li> </ul>
<b>Magnesio (Mg)</b> S.C.: hojas con amarilleo en punta de flecha (V invertida).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patenkali (8%), kieserita (20-27%) y epsonita (16%), en tierras básicas.</li> <li>- Calizas dolomíticas (18%) y magnesita (60%), en tierra ácida.</li> <li>- Algas (3-8%), en ácidas.</li> <li>- Rocas silíceas (2-7%).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Según necesidades: epsonita a 200 kg/ha, mezclada con el estiércol (o bien, 0,5-1 kg/árbol). Rocas silíceas: 300-2000 kg/ha.</li> <li>- Foliar: 0,2-0,5% (p/v).</li> </ul>
<b>Hierro (Fe)</b> S.C.: hojas color amarillo y nervios verdes, brotes poco vigorosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extractos de algas con oligoelementos.</li> <li>- Fe: sulfato ferroso o férrico (19 y 23%), fritas (40%).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fe: 10 a 25 kg/t de estiércol en sulfato ferroso (5 kg/árbol).</li> <li>- Foliar: 0,1%.</li> </ul>

## CÍTRICOS

**TABLA II: PLAGAS MÁS IMPORTANTES DE LOS CÍTRICOS ECOLÓGICOS VALENCIANOS, CON SU CONTROL NATURAL O BIOLÓGICO MÁS EFICAZ Y OTRAS ACTUACIONES ECOLÓGICAS ALTERNATIVAS**  
 (a partir de A. y P. Domínguez-Gento (pendiente), Llorens-Climent, 1990, y Garrido, 1999).

NOMBRE	MANEJO ECOLÓGICO
<b>Diaspídidos: piojos ("polls"), serpeta</b> Aonidiella aurantii (Maskell) Parlatoria pergandii Comstock Lepidosaphes beckii (Newman)	Mantenimiento y mejora de hábitats para los entomófagos auxiliares. Sueltas de entomófagos (Criptolaemus, Leptomastix, ...) Aceite mineral (1-2%) Aceite parafínico (1,5-2%) Silicato de sodio (0,3-5%) Jabón potásico (1-3%) Polisulfuro de calcio (1-3%)
<b>Pseudococcinos: cotonet</b> Planoecoccus citri (Risso)	
<b>Lecaninos: caparreta</b> Saissetia oleae (Olivier)	
<b>Pulgones ("pugones")</b> Aphis spiraecola Patch Myzus persicae (Sulzer) Toxoptera aurantii (B. de F.) Aphis frangulae gossypii Glover	Cubiertas vegetales (hasta brotación) Setos (floración invernal y pulgones) Jabón potásico Aceite parafínico y mineral Lithothamne, polvo de roca, cola de caballo, ajo Azadiractina, nim, rotenona, piretrina.
<b>Minador</b> Phyllocoenistis citrella Stainton	Cubiertas vegetales permanentes. Azadiractina, nim, aceite parafínico, extracto de ajo, B. thuringiensis.
<b>Mosca de la fruta</b> Ceratitis capitata Wied	Mosqueros y trampas atrayentes. Parcheo con nim, rotenona o piretrina.
<b>Moscas blancas</b> Aleurothrixus floccosus Mask	Cubiertas vegetales y setos. Jabón potásico o aceite.
<b>Barreneta</b> Ectomyelois ceratoniae Zeller	Mantener sin cotonet, polilleros. B. thuringiensis.
<b>Ácaros ("aranyes")</b> Panonychus citri (Mc Gregor) Tetranychus urticae Koch.	Cubiertas vegetales y setos. Aceite parafínico, extracto de ajo, nim. Azufres.

suelo, sus propiedades fisicoquímicas ni la actividad microbiana.

La siega o el laboreo en verano se llevan a cabo después de cada 1 ó 2 riegos, ya que las adventicias crecen pronto con el calor, y en el resto de temporadas cada varios riegos, según su desarrollo.

Otra asociación interesante que debemos realizar en un huerto ecológico de cítricos son los setos vivos. Estos sirven como frontera natural, aislando de contaminantes ambientales (a veces demasiado cercanos y numerosos). También servirán de refugio y alimento a la fauna auxiliar, como las herbáceas anteriores. El control de pulgones y otros chupadores está muy relacionado con estas especies silvestres.

### Manejo de artrópodos y microorganismos

Así pues, un buen manejo de la diversidad biológica junto con unas buenas prácticas agrícolas conllevaría una estabilidad del equilibrio del agroecosistema. En estas condiciones se crea un entramado complejo más difícil de desequilibrar.

En cítricos ecológicos suelen ser las cochinillas los organismos que con mayor frecuencia causan problemas económicos; y se ha de fijar la atención fundamentalmente en tres: el piojo rojo de California, piojo gris y la serpeta.

El resto de artrópodos (pulgones, ácaros, moscas blancas, cotonet, minador), sólo causarán molestias en situaciones concretas

(estrés, variedades sensibles, edad temprana, etc.), puesto que en condiciones ecológicas son generalmente bien controladas por sus predadores y parásitos.

El caso de las cochinillas o cóccidos posee gran importancia en ecocitricultura. Dado que el árbol sigue vegetando bien, el daño que obliga al agricultor a realizar el tratamiento es la infravaloración comercial de las naranjas, debido a las decoloraciones que producen en frutos así como su presencia directa, que son causa de destrozo. Si hubiese una población reducida de cóccidos o no hubiese que pasar por un "filtro" comercial estricto, se prescindiría del mismo.

Se observa en la **tabla II** un resumen de los principales artrópodos que causan problemas a los citricultores ecológicos.

El planteamiento que podemos tener en citricultura ecológica para el caso de los microorganismos es el mismo que en los artrópodos, pero con más motivo: prevenir antes que curar. Los microorganismos patógenos causantes de las enfermedades son siempre difíciles de manejar una vez han infestado al árbol. Por ello, es mejor una táctica preventiva. No obstante, la prevención ha de estar basada en los principios explicados anteriormente, es decir, en todo

**TABLA III: ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES DE LOS CÍTRICOS ECOLÓGICOS VALENCIANOS, JUNTO A SU MANEJO ECOLÓGICO**  
 ecológico (a partir de A. y P. Domínguez-Gento (pendiente)).

NOMBRE	MANEJO ECOLÓGICO
Nemátodos (Tylenchulus sp.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotación con hortalizas y frutales (7-10 años).</li> <li>- Patrones tolerantes: Poncirus y Citrange.</li> <li>- Potenciación de micorrizas y hongos saprófitos y antagonistas del suelo (con materia orgánica y abonos verdes).</li> <li>- Asociación con plantas nematicidas (Brassica sp., Sinapis sp.).</li> <li>- Uso de estiércoles frescos enterrados en superficie.</li> </ul>
Gomosis (Phytophthora sp.) y otros hongos del suelo (pudrición de raíces con Armillaria sp., Dematophora sp., Clitocybe sp.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenciación de micorrizas y hongos, saprófitos del suelo.</li> <li>- Evitar encarcamientos y riego en el cuello: cultivo en meseta o con ruedos aireados, vigilar el riego localizado.</li> <li>- Solarización y biofumigación.</li> <li>- Control biológico gomosis: Mirotezium sp., Penicillium sp.</li> <li>- Limpieza y desinfección de heridas con propóleo, cal, silicato de sodio, compuestos cítricos, permanganato potásico.</li> <li>- Cuidar las replantaciones (pudrición), quitando restos de raíces, ramas viejas, tocones, etc. Recomendable rotación.</li> <li>- Los más vigorosos son más sensibles (Citrange). El naranjo amargo tolera bien.</li> </ul>
Antracnosis o seca de ramas (Colletotrichum sp., Phomopsis sp., Phoma sp.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigilar, tratar sólo ante presencia.</li> <li>- Evitar estrés hídrico o nutricional.</li> <li>- Desinfección con propóleo, silicato de sodio, permanganato potásico o cobre. Puede mezclarse jabón.</li> </ul>
Pudrición de frutos (Phytophthora sp. y Penicillium sp.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En campo: mantener la cubierta vegetal en época de lluvias</li> <li>- Evitar excesos de nitrógeno.</li> <li>- Tratar con permanganato o cobre en faldas.</li> <li>- En almacén: evitar heridas o golpes, realizar un buen destrozo.</li> </ul>
Virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar variedades tolerantes y libres (de viveros controlados): Cleopatra, Poncirus, Citrange, etc.</li> <li>- Evitar contactos con materiales viróticos (injertos, ...).</li> <li>- Limpiar bien los instrumentos de poda después de cada árbol.</li> <li>- Eliminar adventicias sobre las que pueda transmitirse (p.ej., psoriasis sobre Chenopodium chinoa).</li> </ul>

tipo de prácticas culturales y manejo de la diversidad antes de llegar a productos, que en estos casos suelen ser más bien de número reducido en agricultura ecológica.

Podemos ver en la **tabla III** un resumen de los principales organismos patógenos y su manejo.

### Otras labores importantes

A diferencia del convencional, en el riego ecológico se aprovecha algo mejor el agua ya que, al tener mayor proporción de humus y materia orgánica, el suelo retiene mejor la humedad. Los riegos han de ser moderados y continuos; a los cítricos les perjudica más el exceso de humedad que su falta puntual. Se han de evitar los encarcamientos, sobre todo cerca del cuello, con ruedos, plantación en meseta, riegos localizados, etc. De optar por éste último, se ha de tener en cuenta que a mayor superficie mojada, mayor exploración de raíces, que llegarán a poder asimilar más agua y nutrientes. Son recomendables goteros de alta dosis (8 l/h) o microaspersores.

Prácticamente todos los ecocitricultores realizan la poda de forma muy parecida a como se hace en la citricultura convencional. Se debe efectuar una poda suave, limitándose a dar forma al árbol, cortar chupones y ramas en mala posición, airear la parte interior y eliminar lo seco (por hongos, aire, etc).

Las mayores diferencias surgen a la hora de reutilizar los residuos de la misma. Es conveniente triturar los residuos de las podas y dejarlos compostar en superficie; para ello podemos utilizar biotrituradoras autopropulsadas o bien aperos trituradores de tractor. De esta forma podemos recuperar una gran cantidad de nutrientes.

Para paliar los problemas de cuajado de frutos y vecerías, particularmente en Clementinas, en citricultura ecológica se utilizan técnicas tradicionales como el rayado o incisión anular o el anillado, con resultados bastante aceptables, comparables a los hormonales si se realizan en condiciones (Agustí, 1991; Agustí, 2000).

Esta práctica consiste en realizar un pequeño corte circular sobre las ramas principales para bloquear la savia elaborada que baja y, consecuentemente, retenerla en las ramas situadas por encima del rayado. De esta forma, aumenta el cuajado de frutos en ramas fructíferas; también puede emplearse para engordar los mismos o para inducir a floración.

Esta técnica ha de ser efectuada con herramientas y personal adecuado (tijeras de filo curvo), dada la delicadeza del corte (sólo los vasos exteriores, liberianos). No es aconsejable realizarlo sobre árboles con estado sanitario deficiente o sobre plantaciones jóvenes. Cuando hay demasiados frutillos cuajados suele realizarse el aclareo manual, eliminando cierta proporción para que los demás engorden mejor.

Para finalizar, hacer hincapié en la importancia de girar el rumbo hacia una agricultura y alimentación de calidad, donde la agricultura ecológica tiene mucho que aportar, económica y ecológicamente, pero sobre todo en cuanto a salud y seguridad alimentaria. Estas técnicas sanitarias ecológicas que funcionan eficientemente en la ecocitricultura valenciana aportan su granito de arena hacia la sostenibilidad de todo el modelo agrario. ■

### BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía consultada para la realización de este artículo está a disposición de los lectores en nuestra redacción.



# Agromed

## NUTRICIÓN VEGETAL CONTROLADORES ECOLÓGICOS DE PLAGAS Y FITOPATOLOGÍAS



**(NEEM, ROTENONA, TORONJA, TOMILLO, NICOTINA, BACILLUS, QUASSIA AMARA...)**

**AHORA EN INTERNET:**

**[www.agromed.net](http://www.agromed.net)**



F. San José - Ctra. Dílar  
Telf.: 958 59 71 17 - 958 59 76 11  
Fax: 958 59 71 17 • 18150 GÓJAR - Granada  
E-mail: [agromed@agromed.net](mailto:agromed@agromed.net)  
[www.agromed.net](http://www.agromed.net)