



**EVALUACIÓN DE PRODUCTOS COMERCIALES  
CON *BEAVERIA BASSIANA* PARA EL  
CONTROL DEL PICUDO DE LA PLATANERA  
(*COSMOPOLITES SORDIDUS*) EN CONDICIONES  
DE LABORATORIO**

Ana Piedra-Buena Díaz, Santiago Perera González  
y Carina Ramos Cordero

**Abril 2017**

## EVALUACIÓN DE PRODUCTOS COMERCIALES CON BEAUVERIA BASSIANA PARA EL CONTROL DEL PICUDO DE LA PLATANERA (COSMOPOLITES SORDIDUS) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Piedra-Buena Díaz, Ana <sup>(1)</sup>, Perera González, Santiago <sup>(2)</sup>, Ramos Cordero, Carina <sup>(1)</sup>

- (1) Departamento de Protección Vegetal. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Sección de Laboratorio de Sanidad Vegetal.  
 (2) Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife.

### 1.- RESUMEN

El picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*) es una de las plagas que los agricultores del sector han destacado como prioritaria en términos de investigación y desarrollo de nuevas opciones de manejo, ya que actualmente se cuenta con un reducido espectro de alternativas para su control. Teniendo en cuenta esta necesidad y el enfoque de la Gestión Integrada de Plagas (GIP), se han evaluado diferentes productos comerciales con el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, como agente de control biológico frente al picudo de la platanera, en condiciones de laboratorio. Los productos evaluados fueron Bassi®WP, Botanigard®SC, Naturalis®OD, y Phoemyc®. Los productos más eficaces frente al picudo fueron Phoemyc® aplicado mediante pulverización (65% de mortalidad), seguido de Naturalis®OD (55%), Phoemyc® utilizado en forma sólida (45%) y Botanigard®SC (40%).

### 2.- INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El picudo negro de la platanera *Cosmopolites sordidus* afecta al cultivo de la platanera de Canarias, encontrándose en las islas de Tenerife, La Gomera y La Palma, donde se la considera como la plaga principal (Perera, 2002). Es un curculiónido de 9-16 mm de longitud, cuyas larvas se alimentan de la cabeza o corno de la planta excavando galerías y destruyendo tejidos y vasos. Esto provoca un debilitamiento general de la planta con amarilleos foliares, falta de desarrollo y problemas en el "llenado" de la fruta que pueden afectar gravemente a la producción (Perera *et al.*, 2011).



Foto 1.- Adultos de picudo de la platanera.



Foto 2.- Galerías en corno producidas por picudo.

En la actualidad, el control de esta plaga se basa principalmente en el empleo de trampas cebadas con feromona de agregación y en el control químico en momentos puntuales del cultivo. Este último método posee efectos negativos sobre el medio ambiente y presenta riesgos para el aplicador. Por ello, el mismo sector platanero demanda alternativas eficaces que se puedan incluir en un programa de Gestión Integrada para esta plaga.

El marco normativo actual (Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios) obliga a realizar una Gestión Integrada de Plagas para toda la agricultura profesional española, haciendo un uso responsable de los fitosanitarios para reducir los riesgos a la salud humana y el medio ambiente. La puesta en práctica de la GIP exige que se aplique en cada caso la técnica más respetuosa de entre todas las existentes, priorizando así los métodos biológicos, culturales y biotécnicos.

Dentro de los agentes de control biológico más prometedores para el control del picudo de la platanera se encuentra la del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, tal como han encontrado diferentes autores en países como Costa Rica, Venezuela, Francia, Colombia, Uganda y Cuba (Batista Filho, 1989; Castiñeiras, 1990; Castrillón, 1991, 2002; Rojas y Gotilla, 1992; Sirjusingh, 1992; Tinzaara, 2007). El modo de acción del hongo es a través de sus esporas, que al entrar en contacto con la cutícula del insecto, germinan y penetran en su cavidad interna, atacando los tejidos grasos y los órganos. El insecto deja de alimentarse y muere al cabo de unos días (4-10 días después de la infección). La eficacia del hongo en condiciones de campo depende de la patogenicidad de la cepa, el sustrato, conservación y aplicación del producto, el estadio de desarrollo del insecto, la temperatura, la humedad y la radiación solar (Perera *et al.*, 2011).

### 3.- OBJETIVO

Evaluar la eficacia de diferentes productos comerciales con el hongo entomopatógeno *B. bassiana* sobre el adulto del picudo de la platanera en condiciones de laboratorio.

### 4.- MATERIAL Y MÉTODOS

#### 4.1.-Localización del ensayo

El ensayo se realizó en el Laboratorio de Entomología del Dpto. de Protección Vegetal del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.

#### 4.2.-Tratamientos

Los productos comerciales que se evaluaron fueron seleccionados por contener en su composición esporas de *B. bassiana*. Tres de los cuatro productos evaluados (Bassi, Botanigard y Naturalis) están registrados como fitosanitarios aunque ninguno de ellos está autorizado en el cultivo de la platanera ni para coleópteros. Phoemyc tiene registro como fitofortificante y está indicado para el control de picudo rojo de las palmeras. Las esporas de este producto vienen sobre sustrato vegetal compuesto por granos de arroz y en la actualidad, la empresa tiene presentada la documentación para su registro como fitosanitario (Tabla 1).

**Tabla 1.** Productos evaluados en el ensayo

Nombre comercial	Materia activa	Concentración <i>B. bassiana</i> en el formulado	Plagas sobre las que actúa*	Cultivos*
Bassi®	<i>B. bassiana</i> 22% [WP] P/P	$4,4 \times 10^{10}$ conidios/g	Mosca blanca	Algodonero, cucurbitáceas, pimiento, tomate
Botanigard®	<i>B. bassiana</i> 10,6% [SC] P/V	$2,11 \times 10^{10}$ conidios/ml	Mosca blanca	Algodonero, cucurbitáceas, pimiento, tomate
Naturalis®	<i>B. bassiana</i> 2,3% [OD] P/V	$2,3 \times 10^9$ conidios/ml	Araña roja	Fresales, manzano
			Ceratitis	Cítricos, melocotonero
			Mosca	Cerezo, olivo
			Mosca blanca	Berenjena, cucurbitáceas, judías verdes, pimiento, tomate
			Psila	Peral
			Pulgones	Lechuga
Phoemyc®	<i>B. bassiana</i> , esporas sobre granos de arroz	$3,3 \times 10^9$ conidios/g	Trips	Berenjena, fresales, melocotonero, pepino, pimiento
			Picudo rojo de la palmera	Palmerales

\* En el caso del Bassi, Botanigard y Naturalis los datos han sido tomados del registro de productos fitosanitarios en la web del MAPAMA (<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>), consultada el 15 de marzo de 2017

### 4.3.-Diseño experimental y aplicación de los tratamientos

Con el fin de aplicar la misma concentración de esporas en todos los productos a evaluar, se realizaron las diluciones correspondientes para alcanzar una concentración final de esporas de  $1 \times 10^8$ . Posteriormente, con el ensayo en marcha, se verificó que la concentración final obtenida fuera la deseada usando cámara de Neubauer.

Cada uno de los productos, así como el tratamiento control (aplicación de agua destilada sin producto), se aplicó mediante pulverización sobre 20 individuos adultos de picudo, a razón de 0,1 ml/picudo (Foto 3) en una placa de Petri de 14 cm de diámetro. En el caso del producto Phoemyc®, dada la gran repelencia al agua de los conidios del hongo, también se ensayó la dilución a  $1 \times 10^8$  conidios de *B. bassiana*/ml con un 0,5% de Tween 20, y la aplicación en seco, a razón de 3,03 g por placa (Foto 4).



Foto 3.- Pulverización del producto sobre los picudos.



Foto 4.- Tratamiento con Phoemyc en seco.

En todos los casos se dejaron 5 minutos tras aplicar el tratamiento, antes de llevar cada individuo a una placa de Petri estéril, con un trozo de papel de filtro en la base, humidificado con agua estéril. Se mantuvieron durante 48 horas en cámara con condiciones controladas ( $25\pm 1$  °C; 60% HR, oscuridad).

Transcurrido este período, cada adulto fue cambiado a un recipiente estéril 150 ml, junto con un trozo de corno de platanera de unos 2 x 3 x 3 cm, para su alimentación y un trozo de algodón humedecido en agua destilada (Foto 5), para asegurar la humedad dentro del recipiente, ya que el picudo es muy exigente en este aspecto. Se mantuvieron en la cámara a lo largo de todo el ensayo, con las mismas condiciones mencionadas anteriormente.

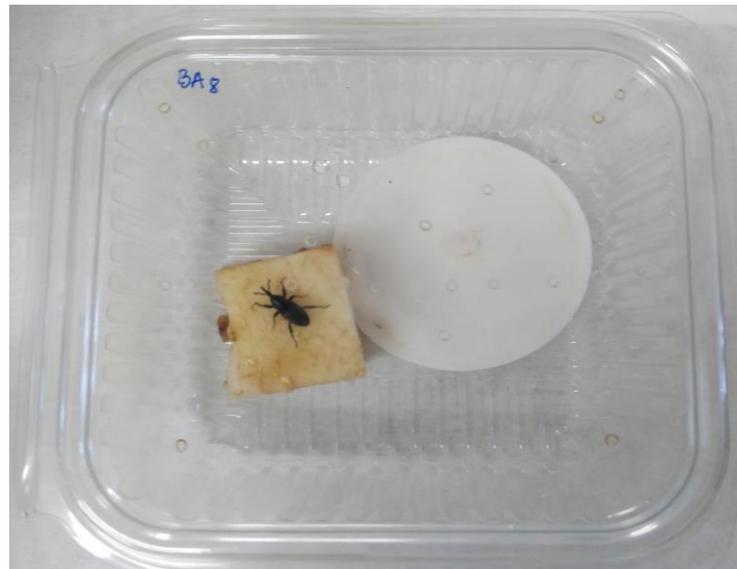


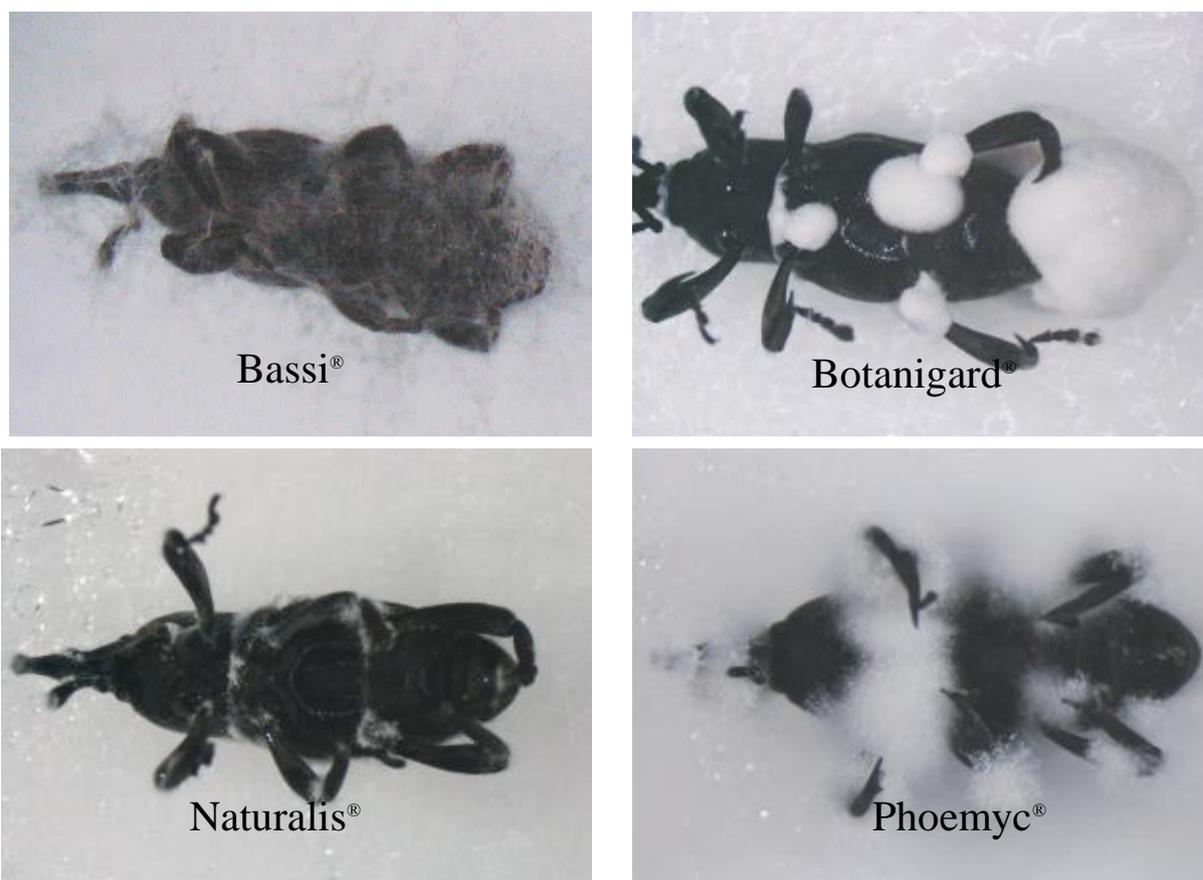
Foto 5.- Recipientes de mantenimiento de *C. sordidus* a las 48 horas del tratamiento.

#### 4.4.-Sistema de evaluación

Diariamente se revisaron los contenedores para registrar la muerte de individuos y mantener la humedad dentro de los contenedores. Para comprobar que la muerte del insecto había sido ocasionada por el hongo, aquellos que estaban muertos se pasaban a cámara húmeda, que mantiene condiciones que favorecen el crecimiento y esporulación del hongo entomopatógeno, en caso de que éste se encuentre presente en el insecto.

Para ello, se lavaron los insectos muertos con hipoclorito sódico (1 %) durante un minuto, y se les realizaron tres lavados con agua destilada estéril (1 minuto cada uno), reemplazando el agua en cada lavado. Una vez hecho esto, los insectos se dejaron secar sobre papel de filtro estéril y se colocaron en placas de Petri estériles en forma individual, con una base de algodón humedecido, sobre la cual se colocó un cubreobjetos de cristal, en el cual se apoyaba el insecto.

Las placas se cerraron con parafilm y se incubaron durante un máximo de 14 días a 25°C, en oscuridad. Periódicamente estas placas se observaron para registrar aquellas donde los insectos presentaban crecimiento del micelio blanco característico desde el interior de su cuerpo (Foto 6).



**Foto 6.** Aspecto del micelio de *B. bassiana* sobre adultos de *C. sordidus* en los tratamientos aplicados.

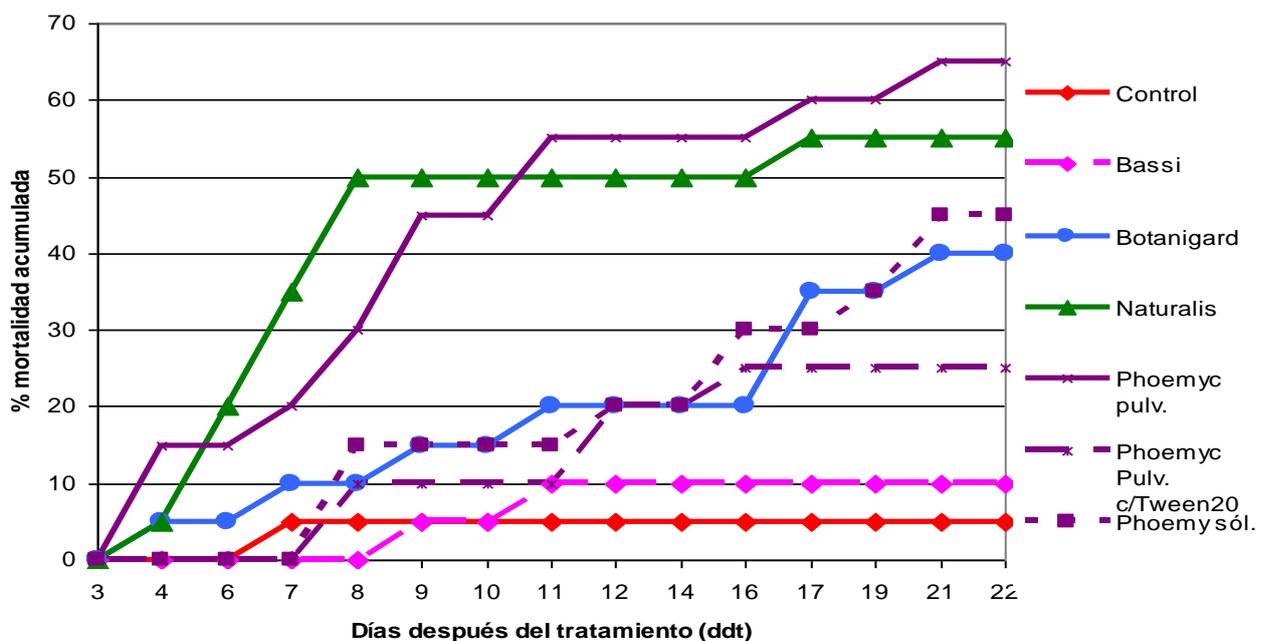
5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La concentración real de conidios determinada mediante cámara de Neubauer (sin diferenciar entre conidios viables y no viables) fue diferente de la esperada, en función de la información brindada por la etiqueta del producto (Tabla 2).

Tabla 2. Concentración real de los productos evaluados en el ensayo

Nombre comercial	Concentración <i>B. bassiana</i> en el producto aplicado
Bassi®	1,83 x 10 <sup>8</sup> conidios/ml
Botanigard®	8,49 x 10 <sup>6</sup> conidios/ml
Naturalis®	4,53 x 10 <sup>7</sup> conidios/ml
Phoemyc®	1 x 10 <sup>8</sup> conidios/g

El ensayo tuvo una duración de 22 días desde el tratamiento. En este período se observó que la mortalidad máxima causada por *B. bassiana* (65 % de los individuos tratados) fue obtenida con la aplicación de Phoemyc mediante pulverización, sin adición de Tween 20. La aplicación de Phoemyc en forma sólida o mediante pulverización, con adición de Tween 20, alcanzó menores niveles de mortalidad. El segundo mejor producto fue Naturalis, con un 55 % de mortalidad al final del ensayo, seguido por la aplicación de Phoemyc en forma sólida (45 %) y Botanigard (40 %). El tratamiento control mostró la mortalidad más baja (5 %), seguido de Bassi, con un 10 % y de Phoemyc mediante pulverización, con adición de Tween 20 (25 %) (Gráfica 1; Tabla 3).



Gráfica 1. Mortalidad acumulada (%) de adultos de *C. sordidus*.

**Tabla 3.** Mortalidad acumulada (%) en cada uno de los tratamientos aplicados sobre *C. sordidus*

Producto	Días después del tratamiento										
	3	4	6	7	8	9	10	11	17	21	22
Control	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5
Bassi®	0	0	0	0	0	5	5	10	10	10	10
Botanigard®	0	5	5	10	10	15	15	20	35	40	40
Naturalis®	0	5	20	35	50	50	50	50	55	55	55
Phoemyc® pulv. agua	0	15	15	20	30	45	45	55	60	65	65
Phoemyc® pulv. Tween	0	0	0	0	10	10	10	10	25	25	25
Phoemyc® seco	0	0	0	0	15	15	15	15	30	45	45

Las cepas que alcanzaron la mortalidad más alta fueron también las de acción más rápida, alcanzando el 50% de mortalidad a los 8 días desde el tratamiento en el caso de Naturalis, y a los 10,5 días en el caso del Phoemyc pulverizado con agua sola. Los demás tratamientos oscilaban entre un 5 y un 30% de mortalidad a los 8 días, no alcanzando en ningún caso, ni siquiera al final del ensayo, el 50% de mortalidad.

Teniendo en cuenta las concentraciones de conidios reales en los tratamientos aplicados, se puede ver que el producto comercial Bassi, a pesar de tener la concentración más elevada de conidios, no mostró ser efectivo frente al picudo de la platanera. Esto concuerda con los resultados obtenidos en ensayos de campo aplicando este producto mediante pulverización y añadiendo larvas infectadas por el hongo a las trampas de feromonas utilizadas habitualmente (Perera et al., 2011), donde no se observó el efecto del producto sobre las poblaciones de *C. sordidus*.

En el caso de los productos restantes, la concentración de conidios parece tener cierta correlación con la mortalidad observada, ya que a menor concentración se observó menor mortalidad de *C. sordidus* (Phoemyc > Naturalis > Botanigard).

Según los resultados obtenidos en este ensayo, las cepas de *B. bassiana* más efectivas para el control del picudo de la platanera, en condiciones de laboratorio, fueron las de los productos Naturalis y Phoemyc. Sin embargo, en próximos ensayos se debería:

- Determinar la concentración de esporas viables de cada uno de los formulados, en forma previa a la realización de los ensayos.
- Evaluar en condiciones normales del cultivo de la platanera en campo, los productos que fueron más eficaces en condiciones de laboratorio.

## 6.- BIBLIOGRAFÍA

- Batistas Filho, A., Paiva L.M., Myazaki, Y., Bastos B.C., Oliveira, D. 1987. Control biológico do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germar 1824) pelo uso de fungos entomopatógenos no laboratorio. *Biologico (Brasil)* 53 (1/6): 1-6.
- Castrillón, C. 1991. Control químico del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) dentro de un programa de manejo integrado. En: Memorias Segundo Seminario de Actualización sobre el cultivo del plátano. Colombia. P 147-154.
- Castrillón, C., Botero, M.J., Urrea, C.F., Cardona, J.E., Zuluaga, L.E., Morales, H., Alzate, G. 2002. Potencial del hongo nativo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, como un componente de manejo integrado del Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en Colombia. En: Acorbat. Memorias XV reunión. Realizada en Cartagena de Indias, Colombia, 27 de octubre al 02 de noviembre 2002. p. 278-283.
- Castiñeiras, A., López, M., Calderón, A., Cabrera, T., Luján, M. 1990. Virulencia de 17 aislamientos de *Beauveria bassiana* y 11 de *Metarhizium anisopliae* sobre adultos de *Cosmopolites sordidus*. *Ciencias y Técnicas en la Agricultura (Cuba)* 13(3): 45-51.
- Perera, S., Molina, M.J. 2002. Plagas y enfermedades de la platanera en Canarias y su control integrado. *Coplaca*. 63 p.
- Perera González, S., Suárez Encinoso, T., Padilla Cubas, M. A., Carnero Hernández, A. 2011. Evaluación de distintos métodos de aplicación de un formulado de *Beauveria bassiana* para el control del picudo de la platanera *Cosmopolites sordidus* en Tenerife (Islas Canarias). Publicaciones del Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife, 15 p. (disponible online en: [http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt\\_384\\_Evaluacionpicudoplatanera.pdf](http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_384_Evaluacionpicudoplatanera.pdf))
- Rojas, T., Gotilla, W. 1992. Detección en Venezuela de hongos entomopatógenos atacando a *Cosmopolites sordidus* Germar y *Methamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Bol. Entomol. Venez.* 13(2): 123-140.
- Sirjusingh, C., Kermarrec, A., Mauleon, H., Lavis, C., Etienne, J. 1992. Biological control of weevils and whitegrubs on bananas and sugarcane in the Caribbean. *Florida Entomologist* 75(4): 548-562.
- Tinzaara, W., Gold, C.S., Dicke, M., Huis, A. van, Nankinga, C.M., Kagezi, G.H., Ragama, P.E. 2007. The use of aggregation pheromone to enhance dissemination of *Beauveria bassiana* for the control of the banana weevil in Uganda. *Biocontrol Science and Technology*. Volumen 17 (1-2) p. 111-124.

## Agencias de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	e-mail
Ud. Central S/C de Tenerife	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8.	922 239 275	<a href="mailto:servicioagr@tenerife.es">servicioagr@tenerife.es</a>
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria	922 257 153	<a href="mailto:aeall@tenerife.es">aeall@tenerife.es</a>
Tejina	C/ Palermo, 2.	922 546 311	<a href="mailto:aeate@tenerife.es">aeate@tenerife.es</a>
Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	<a href="mailto:aeata@tenerife.es">aeata@tenerife.es</a>
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4.	922 440 009	<a href="mailto:aealao@tenerife.es">aealao@tenerife.es</a>
Icod de los Vinos	C/ Key Muñoz, 5	922 815 700	<a href="mailto:aeaicod@tenerife.es">aeaicod@tenerife.es</a>
Buenavista del Norte	C/ El Horno, 1.	922 129 000	<a href="mailto:aeabu@tenerife.es">aeabu@tenerife.es</a>
Guía de Isora	Avda. de la Constitución s/n.	922 850 877	<a href="mailto:aeagi@tenerife.es">aeagi@tenerife.es</a>
Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122.	922 767 001	<a href="mailto:aeavsl@tenerife.es">aeavsl@tenerife.es</a>
Granadilla de Abona	San Antonio, 13.	922 774 400	<a href="mailto:aeagr@tenerife.es">aeagr@tenerife.es</a>
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	<a href="mailto:aeaar@tenerife.es">aeaar@tenerife.es</a>
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 058	<a href="mailto:aeaf@tenerife.es">aeaf@tenerife.es</a>
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8.	922 514 500	<a href="mailto:aeaguimar@tenerife.es">aeaguimar@tenerife.es</a>
C.C.B.A.T.	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	922 573 110	<a href="mailto:ccbiodiversidad@tenerife.es">ccbiodiversidad@tenerife.es</a>

Síguenos en:

[www.agrocabildo.com](http://www.agrocabildo.com)

