

# CONDEGRES

VII Simposio Nacional sobre Control de la Degradación y Restauración de Suelos

Bilbao, 23 al 26  
de junio de 2015



2015  
Año Internacional  
de los Suelos

## Libro de Comunicaciones

### Sesiones 2015:

00 - Conferencia inaugural

01 - Degradación, erosión y desertificación

02 - Secuestro de carbono y cambio global

03 - Contaminación de suelos

04 - Manejo, conservación y restauración de suelos

Editado por:

Ana Aizpurua Insausti  
Gerardo Besga Salazar  
Susana Virgel Mentxaka

NEIKER-Tecnalia

1ª edición año 2015  
ISBN: 978-84-606-9409-0

Organizan:

---



Colaboran:

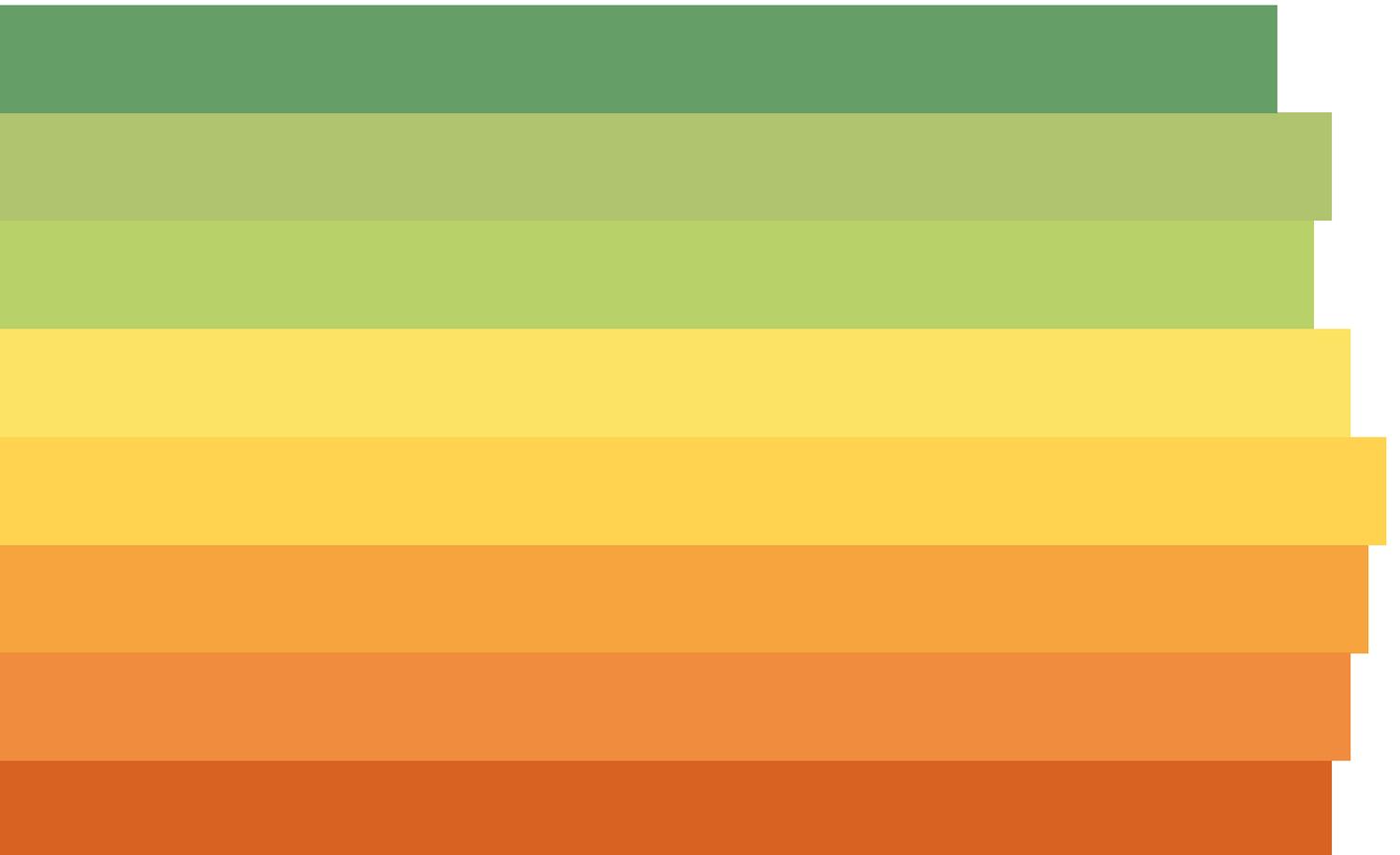
---



Patrocinan:

---





## COMITÉ ORGANIZADOR

### NEIKER

Ana Aizpurua  
Ander Arias  
Gerardo Besga  
Alex Fernández  
Carlos Garbisu  
Nahia Gartzia  
Iranzu Telletxea  
Susana Virgel

### UPV/EHU

Unai Artetxe  
Jose M<sup>a</sup> Becerril  
Arturo Elozegi  
Antonio Hernández

### IHOBE

Ana Alzola  
Leire Escolar

### GOBIERNO VASCO

María Isabel Martínez

### EUSKAMPUS

Jordi Canpas

### AYTO. DE VITORIA-GASTEIZ

Juan Vilela

### AYTO. DE DONOSTIA

Iñaki Uranga

### ECHASA

Eduardo Catón

## COMITÉ CIENTÍFICO

### NEIKER

Ana Aizpurua  
Ander Arias  
Gerardo Besga  
Lur Epelde  
Carlos Garbisu  
Nahia Gartzia  
Susana Virgel

### SECS

Josep M<sup>a</sup> Alcañiz  
José Álvarez  
Carmen Arbelo  
David Badia  
Ramón Bienes  
Rosa Calvo de Anta  
Pilar Carral  
Montserrat Día  
Jorge Mataix  
Irene Ortíz  
Ildefonso Pla  
Jaume Porta  
Antonio Rodríguez  
Fernando Santos

### UPV/EHU

Iñaki Antigüedad  
Unai Artetxe  
Jose M<sup>a</sup> Becerril  
António Hernández  
Juan Manuel Madariaga  
Manuel Soto

### UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Octavio Artieda

## RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN SUELOS AGRÍCOLAS DE LAS ISLAS CANARIAS

**DÍAZ DÍAZ R<sup>1</sup>, DEL MAR BERNAL SUÁREZ M<sup>1</sup> Y ASTERIO GUERRA GARCÍA J<sup>2</sup>**

Instituto Tecnológico de Canarias (ITC). C/. Los Cactus N° 68, Polígono Industrial de Arinaga, 35118 Agüimes, Las Palmas<sup>1</sup> y Gestión del Medio Rural de Canarias (GMR Canarias). C/. Jesús Hernández Guzmán, 2, Planta C. Polígono Industrial El Mayorazgo, 38110 Santa Cruz de Tenerife<sup>1</sup>  
rdiaz@itccanarias.org<sup>1</sup>, joseagg@gmrcanarias.com<sup>2</sup>

### RESUMEN

Primera parte de un programa de monitorización de residuos de plaguicidas en tierras de cultivo en Canarias, en el que se han recogido un total de 74 muestras para realizar el análisis de residuos de 140 plaguicidas diferentes. Se han detectado un total de 266 residuos, correspondientes a 60 plaguicidas diferentes, 33 insecticidas y acaricidas, 24 fungicidas y 3 herbicidas. El 68 por ciento de los residuos detectados corresponden a insecticidas y acaricidas. Los plaguicidas más frecuentemente detectados y en mayores concentraciones han sido los acaricidas Óxido de Fenbutaestan y Buprofecina y el insecticida Clorpirifos. La mayor incidencia de residuos (4,96 residuos / muestra) se ha encontrado en las tierras de cultivo de hortalizas destinadas al mercado local.

**Palabras clave:** Plagas, cultivos, GC-MS/MS, LC-MS/MS, óxido de fenbutaestan

### INTRODUCCIÓN

La lucha contra las plagas y enfermedades y la necesidad de incrementar la productividad de los cultivos, ha conducido a un incremento del uso de productos fitosanitarios (plaguicidas) en las zonas rurales, introduciendo y liberando en el entorno rural productos químicos extraños que contaminan su ambiente.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de tierra se recogieron en campo siguiendo el modelo tradicional de muestreo para análisis de fertilidad de suelos. Se ha analizado un total de residuos de 140 plaguicidas diferentes, utilizando para ello dos métodos multiresiduo, uno por cromatografía de gases (GC) y otro por cromatografía líquida (LC), ambos con detección por espectrometría de masas (MS/MS), determinando 85 y 55 plaguicidas respectivamente en cada método: GC-MS/MS y LC-MS/MS.

La extracción de residuos se realizó conjuntamente siguiendo un método de extracción sólido:líquido utilizando acetato de etilo acidificado con un 1% de acético como disolvente de extracción. A la muestra de tierra, 10 gramos, le añadimos acetato sódico, 1 gramo, para conseguir un efecto tampón de control del pH del extracto. Añadimos además cloruro sódico (1,5 g) y sulfato de magnesio (8 g) y realizamos la extracción combinando agitación y ultrasonidos para romper los agregados. Los extractos finales los obtenemos realizando cambio de disolvente: ciclohexano para GC-MS/MS y en acetonitrilo para LC-MS/MS. En la validación del método utilizado se ha obtenido una recuperación superior al 70% para todos los plaguicidas estudiados.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo comprendido entre el 16 de Septiembre y el 2 de Diciembre de 2014, recogimos un total de 74 muestras de tierras de cultivo en diferentes localizaciones del Archipiélago Canario, correspondiendo las muestras a diferentes cultivos en explotación en el momento de los muestreos. Las fincas muestreadas corresponden a 17 cultivos diferentes en explotación, 47 fincas de cultivo de frutas y 27 de cultivos de hortalizas. Entre las 47 muestras correspondientes a cultivos de frutas: plátano (29 fincas), uva de vinificación (7), cítricos (5), aguacate (4), piña tropical (1) y papaya (1). En cuanto a las 27 muestras de cultivos de hortalizas: lechuga (9), espinaca (2), hierbas aromáticas (2), calabaza (3) berenjena (1), calabacín (1), zanahoria (1), pepino (1), col (2) y tomate (2). Las últimas 3 muestras del grupo de hortalizas corresponden a cultivo de tubérculos, 2 de papas y uno de batata.

En las 74 muestras de tierra hemos encontrado hasta 266 residuos de plaguicidas, con un promedio de 3,60 residuos de plaguicidas diferentes por muestra de tierra. Los 266 residuos encontrados corresponden a un total de 60 plaguicidas diferentes, 24 fungicidas, 3 herbicidas y 33 insecticidas / acaricidas. Los residuos de insecticidas / acaricidas son los más numerosos, 181 (68% del total, 2,45 residuos / muestra), siendo los dos más frecuentes el insecticida Clorpirifos con un total de 38 residuos detectados y, el acaricida Óxido de Fenbutaestan con 42 hallazgos de residuos. Otros compuestos encontrados frecuentemente fueron: Buprofecina (13 residuos), Cipermetrina (12) e Imidacloprid (12), todos insecticidas y acaricidas. Para los tres herbicidas detectados, Oxifluorfen, Pendimetalin y Linuron, hemos encontrado 18 residuos: 7, 7 y 4 respectivamente, que se han detectado principalmente, 15 residuos, en tierras dedicadas al cultivo de hortalizas, 3 de ellos en tierras de tubérculos. El total de residuos de fungicidas encontrado asciende a 67. En cuanto a los niveles de concentración detectados, los más elevados corresponden con residuos de insecticidas / acaricidas en tierras de cultivo de platanera.

## CONCLUSIONES

Los niveles de concentración más elevados de los residuos detectados corresponden a insecticidas / acaricidas: Óxido de Fenbutaestan, Clorpirifos, Buprofecina, en tierras de cultivo de platanera.

La frecuencia de residuos de Óxido de Fenbutaestan y los niveles de concentración que presentan, especialmente en tierras de platanera, indican una elevada persistencia de este acaricida en tierras de cultivo. El Fenbutaestan dejó de ser utilizado en platanera en 2012.

La mayor incidencia de residuos, 4,86 residuos / muestra, se encuentra en los cultivos de hortalizas en zonas rurales, destinados mayoritariamente al mercado local.

Se han encontrado residuos de Dicofol, en 4 muestras de tierra, lo que nos indica la longeva persistencia de este acaricida organoclorado, cuyo uso fue habitual en Canarias hasta finales del Siglo XX.

## REFERENCIAS

- MacBean C (Editor). 2013. The Pesticide Manual: A world compendium 16<sup>th</sup> edition. UK: BPCP.
- Asensio-Ramos A, Hernandez-Borges J, Ravelo Perez L, Rodriguez-Delgado MA. 2010. Evaluation of a modified Quechers method for the extraction of pesticides from agricultural, ornamental and forestall soils. Analytical and Bioanalytical Chemistry 396: 2307-2319.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido cofinanciado mediante recursos del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), articulados a través del Programa de Cooperación Transfronteriza España – Fronteras Exteriores (POCTEFEX).



# 2015

Año Internacional  
de los Suelos

[www.condegres2015.com](http://www.condegres2015.com)



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, HEZKUNTZA POLITIKA  
ETA KULTURA SAIA  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



INIA

Instituto Nacional de Investigación  
y Tecnología Agraria y Alimentaria