



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Estación Experimental del Zaidín



**memoria
2006**

MEMORIA 2006

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL ZAIDÍN

C.S.I.C.

PRESENTACIÓN

La **Estación Experimental del Zaidín (EEZ)** es un Centro propio del **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)**, que fue creado durante la década de los cincuenta con el objetivo de realizar investigaciones en los diferentes ámbitos de las **Ciencias Agrarias y Geológicas**. La EEZ ha mantenido siempre estrechos lazos de colaboración con la **Universidad de Granada**, a través de proyectos coordinados de investigación y de cursos de Postgrado. También la EEZ ha suscrito varios **Convenios de Colaboración** con otras entidades locales, entre los que destacan los firmados con la **Excma. Diputación de Granada, la Caja Rural de Granada, EGMASA y la Junta de Andalucía**, en materia de Medio Ambiente.

Las líneas prioritarias de investigación de la Estación Experimental del Zaidín se enmarcan dentro de los Programas Nacionales de Investigación Científica y Técnica, Programas de la Comisión Europea, Programas de Investigación de la Junta de Andalucía y del Plan de Actuación del CSIC.

Los investigadores de la EEZ se agrupan en cinco **Departamentos**. Cuatro de ellos, “*Agroecología y Protección Vegetal*”, “*Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas*”, “*Ciencias de la Tierra y Química Ambiental*” y “*Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos*” se encuentran ubicados en la sede principal del Instituto, sita en la calle Profesor Albareda nº 1 de Granada. El quinto Departamento, la *Unidad de Nutrición Animal*, se encuentra ubicado en la calle Camino del Jueves de Armilla (Granada). En el conjunto de estos departamentos se desarrolla la actividad investigadora que se recoge en la presente Memoria. En muchos de los proyectos de investigación, que aquí se incluyen, participan también investigadores de diferentes Universidades y Organismos de investigación nacionales y extranjeros.

Domicilio Postal:	C/ Profesor Albareda, 1 18008 Granada (España) Tfno.: 958 18 16 00 Fax: 958 12 96 00 http://: www.eez.csic.es	C/ Camino del Jueves, s/n 18100 Armilla (Granada, España) Tfno: 958 57 27 57 Fax: 958 57 27 53 http://:www.eez.csic.es
--------------------------	--	---

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	3
ÍNDICE	5
ESTRUCTURA DEL INSTITUTO	7
DIRECCIÓN Y GERENCIA	9
UNIDADES DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN	11
BIBLIOTECA	11
INFORMÁTICA	12
LABORATORIO DE RADIOQUÍMICA	12
SERVICIO DE ISÓTOPOS ESTABLES	12
COLECCIÓN DE CULTIVOS DE REFERENCIA DE <i>Pseudomonas</i>	13
JUNTA DE INSTITUTO	15
CLAUSTRO CIENTÍFICO	17
DEPARTAMENTOS	19
AGROECOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL	35
BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE PLANTAS	45
CIENCIAS DE LA TIERRA Y QUÍMICA AMBIENTAL	77
MICROBIOLOGÍA DEL SUELO Y SISTEMAS SIMBIÓTICOS	95
UNIDAD DE NUTRICIÓN ANIMAL	123
SEMINARIOS	139
ACTIVIDADES DIVULGATIVAS	143
JORNADAS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	145
CURSO DE LA UNESCO	147
COLABORACIONES	149
ACTOS CULTURALES	151
BALANCE NUMÉRICO	153
DATOS ECONÓMICOS	155
DIRECCIONES DE INTERÉS	157

ESTRUCTURA DEL INSTITUTO

ORGANIGRAMA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL ZAIDÍN (C.S.I.C.)



DIRECCIÓN

Dr. Juan Luis Ramos Martín

Director

Dra. Concepción Azcón González de Aguilar

Vicedirectora

Dra. Eduarda Molina Alcaide

Vicedirectora

GERENCIA

D^a María Antonia Henares Rubio

GERENTE

SECRETARÍA DE DIRECCIÓN

D^a M^a Dolores Enciso Castro

SERVICIO DE GESTIÓN ECONÓMICA

Y ADMINISTRATIVA

D^a Rosa M^a Clares Peso

D^a M^a del Carmen Linares González

D^a Rosario Molina Quesada

D^a Mercedes Cabrera Maqueda

D^a Isabel Gaspar Vidal

D^a M^a del Castillo Hervás Hervás

D^a Concepción Arranz López

SERVICIO DE COMPRAS

D. Joaquín Jiménez Gutiérrez

D. Jaime Cecilio Ramírez Melguizo

D. Luis Miguel García Rodríguez

D^a M^a Dolores Maroto Freire

D^a Ana M^a Llamas Velasco

SERVICIOS GENERALES

D. José Luis Díaz Molina

D^a Salomé García Jiménez

D^a M^a Teresa Muñoz Pareja

D^a Ángeles Ramírez Fernández

D^a Rosario García Montes

SERVICIO DE MANTENIMIENTO

D. Rafael C. Esteso Melero

D. Antonio Melgar Porcel

D. Antonio Trescastro Mediavilla

D. Antonio Tirado Guerrero

D. Samuel Martínez Marruecos

D. Juan Pablo Vera Padial

D. Fernando Flores García

D. Fernando Caro García

BIBLIOTECA

D^a Ana María de la Fuente Navarro

D. Manuel Martínez Martínez

D^a Felicitas Ramírez Malo

D^a M^a Luisa Ruiz Maroto

SERVICIO DE INFORMÁTICA

D. Alejandro Morales Jiménez

D. César Azorín Márquez

UNIDADES DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN

BIBLIOTECA

Insertada en el ámbito de las Ciencias Agrarias, los fondos de la **Biblioteca** de la EEZ participan de una temática interdisciplinar que abarca múltiples campos especializados dentro de la Bioquímica, Biología Molecular, Microbiología, Geoquímica, Nutrición Animal y Ciencias Ambientales, en general. Su principal cometido es cubrir las necesidades de información de la plantilla científica de la EEZ. Dadas las características del material que posee, se trata de una biblioteca pública de investigación abierta a consultas de estudiantes universitarios de segundo ciclo, docentes, doctorandos y personal investigador en general.

El fondo de la **Biblioteca** supera los 4.200 títulos de libros que se corresponden a unos 5.200 ejemplares de monografías reales. También, como material impreso, existe una colección de algo más de 70 mapas. La colección de revistas científicas comprende 341 series diferentes.

La **Biblioteca** de la EEZ está integrada en la Red de Bibliotecas del CSIC a la que aporta su fondo bibliográfico a través de uno de los mayores catálogos colectivos automatizados del país denominado CIRBIC (Catálogos Informatizados de la Red de Bibliotecas del CSIC) Este catálogo incluye todas las monografías y revistas que albergan las bibliotecas de la Red. Es de acceso público y está disponible a través de Internet en la dirección <http://aleph.csic.es>.

Además del préstamo de libros a los investigadores del Centro y lectura en sala, ofrece préstamo interbibliotecario e información bibliográfica derivada de las bases de datos especializadas entre las que destacan Agrícola, Agris, Current Contents (ISI), FSTA, Medline, Chemical Abstracts, Scirus, Scopus y Web of Sciences (ISI).

En los últimos años se ha incrementado el acceso remoto al texto íntegro de un gran número de títulos de revistas científicas de las editoriales de mayor prestigio (*Elsevier, Academic Press, Springer, Kluwer, Blackwell y Oxford*). Este hecho, ha agilizado y facilitado la disponibilidad de material bibliográfico a los investigadores, fuera de las fronteras de la propia biblioteca.

El último proyecto llevado a cabo por la Red es la Biblioteca Virtual del CSIC, que permite una consulta unificada a todos los recursos electrónicos de información adquiridos por el CSIC mediante herramientas de última generación documental (SFX, Metalib). A través del Servicio PAPI permite el acceso remoto a los recursos digitales desde cualquier punto con conexión a Internet, aunque se encuentre fuera de las instalaciones de la Estación Experimental del Zaidín

La **Biblioteca**, por su colección altamente especializada, actúa también como Centro proveedor de documentación a instituciones nacionales especializadas (CSIC, Organismos científicos gubernamentales, autonómicos y locales, Universidades, Empresas privadas, etc.)

En la actualidad puede decirse que las tareas de la **Biblioteca** en la Estación Experimental del Zaidín, se encuentran automatizadas al 100%.

INFORMÁTICA

Este Servicio se encarga del mantenimiento de la Infraestructura de Red, del hardware y software de los equipos del Centro; y de la asistencia microinformática al personal científico y de Servicios Generales. La base del equipamiento está compuesta por una red FastEthernet con más de 250 puntos de conexión y por los diferentes servidores (DNS, e-mail, web, Bases de Datos, etc.). El responsable del Servicio de Informática es D. Alejandro Morales Jiménez, Técnico de Grado Medio de OPIS. El Servicio cuenta, además, con un Técnico de Actividades Técnicas, D. César Azorín Márquez.

LABORATORIO DE RADIOQUÍMICA

El **Laboratorio de Radioquímica** de la Estación Experimental del Zaidín, cuyo supervisor es el Titulado Técnico Especializado D. Narciso Algaba García, está dotado de dos compartimentos, zona vigilada y zona controlada. En la zona vigilada se preparan las muestras y, en la zona controlada, se utilizan y almacenan radioisótopos. El laboratorio está equipado con dos detectores tipo *Geiger*, un contador de centelleo *Packard*, un secuenciador de ADN, baños termostatizados, termociclador, etc. Cuenta, además, con el equipamiento necesario para marcado de ADN, hibridación de ADN y ARN, autorradiografía, ensayos de incorporación de radioisótopos en células vegetales y microorganismos, etc.

SERVICIO DE ISÓTOPOS ESTABLES

El Servicio de Isótopos Estables de la Estación Experimental del Zaidín forma parte de los Servicios Generales de apoyo a la investigación del Centro, siendo su responsable técnico el Dr. Rafael Núñez Gómez. Consta de un Espectrómetro de Masas Thermo Finnigan Delta plus XP con triple colector CNOS y copas para hidrógeno, capaz de medir las relaciones isotópicas D/H, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ y $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ en una gran variedad de compuestos gaseosos. Está configurado para trabajar en modo “flujo continuo” acoplado a un cromatógrafo de gases Thermo Finnigan Trace GC ultra a través de la interface Thermo Finnigan GC Combustión III para analizar el $\delta^{13}\text{C}$, δD o $\delta^{15}\text{N}$ de cada uno de los compuestos moleculares previamente separados por el GC (configuración que se denomina GC-C/TC-IRMS). Un split a la salida de la columna cromatográfica permite enviar una pequeña cantidad de muestra a un segundo espectrómetro de masas de tipo cuadrupolo Thermo Finnigan Trace DSQ para realizar un análisis cualitativo simultáneo de la muestra. Esto permite una asignación inequívoca de los resultados del análisis isotópico a cada uno de los compuestos moleculares identificados presentes en la muestra.

COLECCIÓN DE CULTIVOS DE REFERENCIA DE *Pseudomonas*

La Estación Experimental del Zaidín posee una de las colecciones más valiosas del mundo en el área de la biodegradación y, en particular, de bacterias del género *Pseudomonas*. La Junta de Gobierno del CSIC, con fecha 30 de marzo de 1998, autorizó la creación de un Servicio de mantenimiento de cepas de *Pseudomonas*. La responsable de este Servicio es la Dra. Estrella Duque Martín de Oliva, estando adscrita al mismo la Dra. M^a Antonia Molina Henares.

JUNTA DE INSTITUTO

PRESIDENCIA:

Dr. Juan Luis Ramos Martín
Director

Dra. Concepción Azcón González de Aguilar
Vicedirectora

Dra. Eduarda Molina Alcaide
Vicedirectora

SECRETARÍA:

D^a M^a Antonia Henares Rubio
Gerente

JEFES DE DEPARTAMENTO:

Dra. Mercedes Campos Aranda
*Departamento de Agroecología y
Protección Vegetal*

Dra. M^a Isabel Rodríguez García
*Departamento de Bioquímica, Biología
Celular y Molecular de Plantas*

Dr. Emilio Reyes Camacho
*Departamento de Ciencias de la Tierra
y Química Ambiental*

Dr. Juan Sanjuan Pinilla
*Departamento de Microbiología del
Suelo y Sistemas Simbióticos*

Dr. Luis Ángel Rubio Sanmillán
Unidad de Nutrición Animal

**REPRESENTANTES ELECTOS DE
PERSONAL:**

Dr. Manuel Fernández López
Investigador Programa Junta de Andalucía

Dra. Adela Olmedilla Arnal
Científico Titular

Dra. Aránzazu Peña Heras
Investigador Científico

Dr. A. Juan Sánchez Raya
Investigador Científico

CLAUSTRO CIENTÍFICO

PRESIDENTE:

Dr. Juan Luis Ramos Martín

Profesor de Investigación

SECRETARIO:

Dr. Francisco Javier Huertas Puerta

Investigador Científico

MIEMBROS:

José F. Aguilera Sánchez

Profesor de Investigación

Concepción Azcón González de Aguilar

Profesor de Investigación

Rosario Azcón González de Aguilar

Profesor de Investigación

José Miguel Barea Navarro

Profesor de Investigación

Eulogio J. Bedmar Gómez

Profesor de Investigación

Ana Chueca Sancho

Profesor de Investigación

Luis Alfonso del Río Legazpi

Profesor de Investigación

Juan Pedro Donaire Navarro

Profesor de Investigación

José Linares González

Profesor de Investigación (Emérito)

Juan Antonio Ocampo Bote

Profesor de Investigación

José Olivares Pascual

Profesor de Investigación (Emérito)

M^a Isabel Rodríguez García

Profesor de Investigación

M^a Remedios Sanz Sampelayo

Profesor de Investigación

Nicolás Toro García

Profesor de Investigación

Matilde Barón Ayala

Investigador Científico

Mercedes Campos Aranda

Investigador Científico

Francisco Gallardo Lara

Investigador Científico

Inmaculada García Romera

Investigador Científico

Luis García-Rossell Martínez

Investigador Científico

José Luis Guardiola Sáenz

Investigador Científico

Alfonso Hernández Laguna

Investigador Científico

Eduarda Molina Alcaide

Investigador Científico

Juan José Lázaro Paniagua

Investigador Científico

M^a Dolores Mingorance Alvarez

Investigador Titular

M^a Pilar Navarro Martos

Investigador Científico

Rogelio Nogales Vargas-Machuca

Investigador Científico

José Manuel Palma Martínez

Investigador Científico

Aránzazu Peña Heras

Investigador Científico

Emilio Reyes Camacho

Investigador Científico

Matilde Rodríguez Osorio

Investigador Científico

Aniceto Juan Sánchez Raya

Investigador Científico

Luis Ángel Rubio San Millán

Investigador Científico

Luisa María Sandalio González

Investigador Científico

Juan Sanjuán Pinilla

Investigador Científico

Juan de Dios Alché Ramírez

Científico Titular

Alberto Bago Pastor

Científico Titular

Andrés Belver Cano

Científico Titular

Emilio Benítez León

Científico Titular

Emilia Caballero Mesa

Científico Titular

Francisco Javier Corpas Aguirre

Científico Titular

Antonio Luis Delgado Huertas

Científico Titular

M^a Jesús Delgado Igeño

Científico Titular

Manuel Espinosa Urgel

Científico Titular

Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez

Científico Titular

Nuria Ferrol González

Científico Titular

M^a Trinidad Gallegos Fernández

Científico Titular

José Manuel García Garrido

Científico Titular

José Luis González Rebollar

Científico Titular

Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá

Científico Titular

Manuel Lachica López

Científico Titular

Silvia Marqués Martín

Científico Titular

Francisco Martínez-Abarca Pastor

Científico Titular

Rosa María Nieto Liñán

Científico Titular

Adela Olmedilla Arnal

Científico Titular

Enrique Peralta de la Cámara

Científico Titular

M^a del Pilar Rodríguez Rosales

Científico Titular

Esperanza Romero Taboada

Científico Titular

Juan Manuel Ruiz Lozano

Científico Titular

Mariam Sahrawy Barragán

Científico Titular

Ana Segura Carnicero

Científico Titular

María José Soto Misffut

Científico Titular

Cornelis Venema

Científico Titular

DEPARTAMENTOS DE LA EEZ

AGROECOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL

**BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA CELULAR Y
MOLECULAR DE PLANTAS**

CIENCIAS DE LA TIERRA Y QUÍMICA AMBIENTAL

MICROBIOLOGÍA DEL SUELO Y SISTEMAS SIMBIÓTICOS

UNIDAD DE NUTRICIÓN ANIMAL

DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL

Líneas de investigación

1. Residuos orgánicos: Biotransformación y utilización agrícola y medioambiental.
2. Protección del suelo: Dinámica de plaguicidas, contaminantes inorgánicos y orgánicos, y descontaminación.
3. Gestión sostenible de agrosistemas: Conservación de la biodiversidad.
4. Manejo integrado de plagas y enfermedades en agrosistemas.

Jefe de Departamento: **Mercedes Campos Aranda**
Investigador Científico

Personal

Francisco Gallardo Lara
Investigador Científico

Rogelio Nogales Vargas-Machuca
Investigador Científico

Aniceto Juan Sánchez Raya
Investigador Científico

Emilio Benítez León
Científico Titular

Esperanza Romero Taboada
Científico Titular

Salvador Fernández Fábregas
Titulado Superior Especializado

Mariano Azcón González de Aguilar
Titulado de Grado Medio de OPIS

Herminia Barroso Muñoz
Ayudante de Investigación

Astrid Vivas Ramírez
Investigador Programa I3P

Celia Cifuentes Urién
Personal Laboral Contratado

Carlos Collados Clares
Personal Laboral Contratado

M^a Luisa Fernández Sierra
Personal Laboral Contratado

Isabel Jiménez Romero
Personal Laboral Contratado

M^a José Lorite Ortega
Personal Laboral Contratado

Rosa Luque Reinoso
Personal Laboral Contratado

Amparo Salido Ruiz
Personal Laboral Contratado

Manuel Cárdenas Guerrero
Becario Predoctoral

Belén Cotes Ramal
Becaria Predoctoral

Jesús D. Fernández Bayo
Becario Predoctoral

Rebeca Fernández Sánchez
Becaria Predoctoral

Beatriz Moreno Sánchez
Becaria Predoctoral

Mario Porcel Vílchez
Becario Predoctoral

Estefanía Rodríguez Navarro
Becaria Predoctoral

Teresa Tarquino
Becaria UNESCO

Sara Marañón Jiménez
Becaria Introducción a la Investigación

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR DE PLANTAS

Líneas de investigación

La actividad de los diferentes grupos del departamento va encaminada al conocimiento de la fisiología de las plantas superiores, tanto en condiciones normales como en condiciones adversas de estrés biótico y abiótico. También se estudia la degradación de tóxicos orgánicos, utilizando medios biológicos. Se concede un énfasis particular a los siguientes aspectos:

1. Fotomodulación de enzimas del ciclo de asimilación del carbono. Su impacto en la biosíntesis de azúcares solubles en plantas superiores. Estructura-función de tiorredoxinas frente a situaciones inducidas de estrés. Prospección de especies vegetales autóctonas de alto rendimiento fotosintético (C4 y CAM), recuperación de áreas marginales.
2. Respuestas del aparato fotosintético a la infección viral y bacteriana; a metales pesados y agentes oxidantes. Actividad fotosintética de plantas con potencial fitorremediador.
3. Función de los peroxisomas en el estrés oxidativo inducido por condiciones abióticas, y en la transducción de señales celulares. Se estudian los antioxidantes, el metabolismo de especies de oxígeno y nitrógeno reactivo (ROS y RNS), la actividad NOS, el óxido nítrico (NO) y las proteasas peroxisómicas.
4. Genómica y proteómica funcional de transportadores iónicos, implicados en la tolerancia a la salinidad, de cultivos de interés agronómico (tomate). Mecanismos de percepción de estrés y regulación de la respuesta por compuestos de interés para la defensa de la planta.
5. Biología reproductiva de plantas de interés agroeconómico (olivo). Análisis de expresión de genes gametofíticos/esporofíticos en el polen, germinación, fertilización y desarrollo del fruto. Interacciones polen-pistilo. Función biológica de proteínas alergénicas presentes en el polen.
6. Biodegradación de contaminantes químicos del tipo de los hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos), insecticidas como lindano y explosivos como TNT. Fitorremediación, que incluye el estudio de los mecanismos de adhesión de bacterias a semillas, colonización del sistema radicular. Finalmente, estudios de interacción entre reguladores transcripcionales y xenobióticos.

Jefe de Departamento: **M^a Isabel Rodríguez García**
Profesor de Investigación

Personal

Ana Chueca Sancho
Profesor de Investigación

Luis Alfonso del Río Legazpi
Profesor de Investigación

Juan Pedro Donaire Navarro
Profesor de Investigación

Juan Luis Ramos Martín
Profesor de Investigación

Matilde Barón Ayala
Investigador Científico

Juan José Lázaro Paniagua
Investigador Científico

José Manuel Palma Martínez
Investigador Científico

Luisa María Sandalio González
Investigador Científico

Juan de Dios Alché Ramírez
Científico Titular

Andrés Belver Cano
Científico Titular

Francisco Javier Corpas Aguirre
Científico Titular

Manuel Espinosa Urgel
Científico Titular

M^a Trinidad Gallegos Fernández
Científico Titular

Silvia Marqués Martín
Científico Titular

Adela Olmedilla Arnal
Científico Titular

M^a del Pilar Rodríguez Rosales
Científico Titular

Mariam Sahrawy Barragán

Científico Titular

Ana Segura Carnicero

Científico Titular

Cornelis Venema

Científico Titular

Concepción Martínez Sierra

Técnico Especialista de Grado Medio de OPIS

Francisca Castro Gómez

Ayudante de Investigación

M^a del Mar Fandila Enrique

Cuerpo General Auxiliar de la AGE

M^a Antonia Molina Henares

Titulado de Grado Medio de OPIS

María Josefa Martín Almagro

Personal Laboral

M^a Angustias Reyes Franco

Personal Laboral

Pedro Filipe de Brito Brandão

Investigador Programa I3P

Antonio Jesús Castro López

Investigador Programa I3P

Craig Daniels

Investigador Programa Junta de Andalucía

Patricia Godoy Alba

Investigador Programa I3P

Tino Krell

Investigador Programa Ramón y Cajal

Raquel Olías Sánchez

Investigador Programa Junta de Andalucía

M^a Isabel Ramos González

Investigador Programa Junta de Andalucía

José Juan Rodríguez Herva

Investigador Programa I3P

Antonio Serrato Recio

Investigador Programa I3P

Rolf Wittich

Investigador Programa Ramón y Cajal

Inés Abril Martí

Personal Laboral Contratado

M^a Jesús Campos Ramos

Personal Laboral Contratado

Estrella Duque Martín de Oliva

Personal Laboral Contratado

Antonia Felipe Reyes

Personal Laboral Contratado

Ana Hurtado García

Personal Laboral Contratado

Carmen Lorente Vázquez

Personal Laboral Contratado

Patricia Marín Quero

Personal Laboral Contratado

Trinidad Moreno Martín

Personal Laboral Contratado

José Antonio Paz Luís

Personal Laboral Contratado

Jesús de la Torre Zúñiga

Personal Laboral Contratado

M^a Luisa Travieso Huertas

Personal Laboral Contratado

Pieter Van Dillewijn

Personal Laboral Contratado

Ana Belén Vílchez Castillo

Personal Laboral Contratado

Adoración Zafra Álvarez

Personal Laboral Contratado

Juan Bautista Barroso Albarracín

Doctor Vinculado

Jun Li

Investigador Programa Doctores MEC

Alejandro Acosta González

Becario Predoctoral

Mariam Allach

Becaria Predoctoral

Nieves Aranda Sicilia

Becaria Predoctoral

Juan de Dios Barajas López

Becario Predoctoral

Sergio Barranco Medina

Becario Predoctoral

Patricia Bernal Guzmán

Becaria Predoctoral

Andreas Busch

Becario Predoctoral

M^a Teresa del Castillo Santaella

Becaria Predoctoral

Patricia Domínguez Cuevas

Becaria Predoctoral

Zakia El Jakaoui

Becaria Predoctoral

Sandy Fillet

Becaria Predoctoral

Francisco Javier Gálvez Segovia

Becario Predoctoral

Vanina García

Becaria Predoctoral

M^a Eugenia Guazzaroni

Becaria Predoctoral

M^a Carmen Herrera González de Molina

Becaria Predoctoral

Raúl Huertas Ruz

Becario Predoctoral

Iván Iglesias Baena

Becario Predoctoral

José Carlos Jiménez López

Becario Predoctoral

Jesús Lacal Romero

Becario Predoctoral

Rosa María Mateos Bernal

Becaria Predoctoral

Miguel A. Matilla Vázquez

Becario Predoctoral

Javier Medina Bellver

Becario Predoctoral

Águeda Molina Fuentes

Becaria Predoctoral

Antonio Jesús Molina Henares

Becario Predoctoral

Sonia Morales Santana

Becaria Predoctoral

Diana Pazmiño Mantilla

Becaria Predoctoral

Mónica Pineda Dorado

Becaria Predoctoral

Juan David Rejón García

Becario Predoctoral

Olga Revelles López

Becaria Predoctoral

Amalia Roca Hernández

Becaria Predoctoral

María Rodríguez Serrano

Becaria Predoctoral

Irene Serrano Valdivia

Becaria Predoctoral

Cynthia Suárez Rizo

Becaria Predoctoral

Paola Vargas

Becaria Predoctoral

Fátima Yousef Coronado

Becaria Predoctoral

Madhi Fendri

Becario AECl

Javier Murciano Calles

Becario Introducción a la Investigación

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y QUÍMICA AMBIENTAL

Líneas de investigación

Las líneas de investigación de este departamento son un reflejo de la multidisciplinaridad que caracteriza al Área de Recursos Naturales. Los aspectos de la investigación abarcan desde temas básicos hasta los netamente aplicados, sin olvidar las interrelaciones existentes entre ambos. Al primer grupo pertenecen los estudios relativos a los condicionantes físicos y químicos de la formación y transformación mineral. Estos estudios se están aplicando al conocimiento de las condiciones óptimas de utilización de minerales como barreras de ingeniería, en almacenamiento de residuos nucleares de alta actividad; a la elaboración de nuevos geotermómetros isotópicos de inmediata aplicación al estudio de yacimientos minerales y ambientes geológicos; estudios de geoquímica de isótopos estables en diversos análogos naturales de la dispersión de radionucleidos; modelización molecular para la determinación de estructuras moleculares, que permiten explicar y predecir comportamientos químico-físicos, reactividades, estructuras y actividades biológicas, etc. Entre los segundos, destacan los estudios acerca de las características hidrológicas y erosibilidad de suelos; contaminación de suelos y sedimentos por metales pesados; desarrollo de métodos analíticos para plaguicidas en productos técnicos; formulaciones, residuos y muestras medioambientales; normalización de métodos analíticos para plaguicidas; dinámica de plaguicidas en suelos; prevención y descontaminación de suelos y acuíferos por plaguicidas; revalorización de agrosistemas desfavorecidos y forestación de tierras en abandono; dinámica y evaluación de espacios forestales; cuantificación y modelización fitoclimática; registros paleoclimáticos y paleohidrológicos del Cuaternario reciente y antiguo mediante el estudio de las señales isotópicas de materiales orgánicos e inorgánicos; estudio isotópico de las aguas meteóricas de la cordillera Bética y estudios biogeográficos y bioclimatológicos de las comunidades vegetales de la Península Ibérica y aplicación de los isótopos estables como biomarcadores de trazabilidad de alimentos.

Jefe de Departamento: **Emilio Reyes Camacho**
Investigador Científico

Personal

José Linares González
Profesor de Investigación Ad Honorem

Luis García-Rossell Martínez
Investigador Científico

José Luis Guardiola Sáenz
Investigador Científico

Alfonso Hernández Laguna
Investigador Científico

Francisco Javier Huertas Puerta
Investigador Científico

Aránzazu Peña Heras
Investigador Científico

Emilia Caballero Mesa
Científico Titular

Antonio Luis Delgado Huertas
Científico Titular

José Luis González Rebolgar
Científico Titular

Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá
Científico Titular

Enrique Peralta de la Cámara
Científico Titular

M^a Dolores Mingorance Álvarez
Investigador Titular

Rafael Bellver Mancheño
Titulado Superior Especializado

Ángel Iriarte Mayo
Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

M^a Teresa Martín-Vivaldi Caballero
Ayudante de Investigación

María Dolores Mirasol Junco
Ayudante de Investigación

Dorotea Rubí Pérez
Ayudante de Investigación

Jürgen Ruoss
Investigador Programa Doctores MEC

Vicente Timón Salinero
Investigador Programa Juan de la Cierva

José Castro Rodríguez
Personal Laboral Contratado

M^a Jesús Civantos Martínez
Personal Laboral Contratado

Ana Belén Robles Cruz
Personal Laboral Contratado

Alicia Rodríguez Sánchez
Personal Laboral Contratado

Laura Delgado Moreno
Becaria I3P Postgrado

Cedric Douence
Becario Predoctoral

Francisco García Moreno
Becario Predoctoral

Susana Teresa García Palma
Becaria Predoctoral

Arsenio Granados Torres
Becario Predoctoral

Noemí Hernández Haro
Becaria Predoctoral

M^a Carmen Hernández Soriano
Becaria Predoctoral

M^a Esther Molina Montes
Becaria Predoctoral

Joaquín Ortega Castro
Becario Predoctoral

Vanesa Pérez Nieto
Becaria Predoctoral

M^a Eugenia Ramos Font
Becaria Predoctoral

Elena Ramos Jareño
Becaria Predoctoral

M^a Luisa Rozalén Astudillo
Becaria Predoctoral

Jabier Ruiz Mirazo
Becario Predoctoral

Elsa Varela Redondo
Becaria Predoctoral

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA DEL SUELO Y SISTEMAS SIMBIÓTICOS

Líneas de investigación

Las líneas de investigación del Departamento incluyen la ecología, fisiología, bioquímica, biología molecular y biotecnología de microorganismos del suelo, bacterias y hongos de interés en sistemas agrícolas y forestales y de importancia medio-ambiental. Dado su papel en la nutrición mineral de las plantas y su adaptación frente a estreses bióticos y abióticos, se concede énfasis particular a los microorganismos simbióticos, *Rhizobium* en simbiosis con leguminosas y a los hongos formadores de micorrizas arbusculares, en plantas de interés hortofrutícola y en revegetación de ecosistemas degradados. Se estudian los mecanismos moleculares de la interacción mutualista de estos microorganismos con plantas que, junto con estudios de diversidad genética y funcional, van dirigidos a la producción de biofertilizantes. Asimismo, se investigan las interacciones entre microorganismos en la rizosfera y se lleva a cabo el estudio de posibles riesgos derivados de la liberación al medio ambiente de inoculantes y de microorganismos modificados genéticamente. También se investiga el empleo de algunos de estos microorganismos en la transformación de alperujo en fertilizantes orgánicos o en la depuración de aguas residuales.

Jefe de Departamento: **Juan Sanjuán Pinilla**
Investigador Científico

Personal

Rosario Azcón González de Aguilar
Profesor de Investigación

Concepción Azcón González de Aguilar
Profesor de Investigación

José Miguel Barea Navarro
Profesor de Investigación

Eulogio J. Bedmar Gómez
Profesor de Investigación

Juan Antonio Ocampo Bote
Profesor de Investigación

José Olivares Pascual
Profesor de Investigación Ad Honorem

Nicolás Toro García
Profesor de Investigación

Inmaculada García Romera
Investigador Científico

Alberto Bago Pastor
Científico Titular

M^a Jesús Delgado Igeño
Científico Titular

Nuria Ferrol González
Científico Titular

José Manuel García Garrido
Científico Titular

Francisco Martínez-Abarca Pastor
Científico Titular

Juan Manuel Ruiz Lozano
Científico Titular

María José Soto Misffut
Científico Titular

Narciso Algaba García
Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

Domingo Álvarez Gómez
Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

Pablo J. Villadas Latorre
Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

Ricardo Aroca Álvarez
Investigador Programa Juan de la Cierva

Karim Benabdelah
Investigador Programa I3P

Manuel Fernández López
Investigador Programa Junta de Andalucía

María Dolores García Pedrajas
Investigador Programa I3P

Fernando Manuel García Rodríguez
Investigador Programa I3P

José Ignacio Jiménez Zurdo
Investigador Programa Ramón y Cajal

María José Pozo Jiménez
Investigador Programa Marie Curie

Alia Rodríguez Villate
Investigador Programa Marie Curie

Custodia Cano Romero
Personal Laboral Contratado

Virginia Cuéllar Maldonado
Personal Laboral Contratado

María Ángeles Delgado López
Personal Laboral Contratado

Rosa Frápolli Sanz
Personal Laboral Contratado

Juan Manuel García Ramírez
Personal Laboral Contratado

Francisca González Iglesias
Personal Laboral Contratado

María José Lorite Ortega
Personal Laboral Contratado

Julia Martín Trujillo
Personal Laboral Contratado

Antonio Martínez Blanco
Personal Laboral Contratado

Ascensión Martos Tejera
Personal Laboral Contratado

Nuria Molinero Rosales
Personal Laboral Contratado

Silvia Moreno Morillas
Personal Laboral Contratado

Nuria Muñoz Aguado
Personal Laboral Contratado

Socorro Muñoz Rodríguez
Personal Laboral Contratado

Joaquina Nogales Díaz
Personal Laboral Contratado

Eulogio Javier Palenzuela Jiménez
Personal Laboral Contratado

Carmen Perálvarez Gutiérrez
Personal Laboral Contratado

Ismael Perriáñez Domínguez
Personal Laboral Contratado

M^a Isabel Tamayo Navarrete
Personal Laboral Contratado

Ascensión Valderas Jiménez
Personal Laboral Contratado

María Julia Estrella
Becaria Postdoctoral

Elisabet Aranda Ballesteros
Becaria Predoctoral

Antonio Barrientos Durán
Becario Predoctoral

Helena Blanca Ordóñez
Becaria Predoctoral

Emilio Bueno Romero
Becario Predoctoral

Pablo Enrique Cornejo Rivas
Becario I3P Postgrado

Rosario Díaz Rodríguez
Becaria Predoctoral

Ana Domínguez Ferreras
Becaria Predoctoral

Sonia García Rodríguez
Becaria Predoctoral

Mercedes García Sánchez
Becaria Predoctoral

María José Herrera Medina
Becaria Predoctoral

Francisco López García
Becario Predoctoral

Vanesa López Salazar
Becaria Predoctoral

Vicenta Millán Casamayor
Becaria Predoctoral

M^a Dolores Molina Sánchez
Becaria Predoctoral

Carmen Navarro Fernández
Becaria Predoctoral

Beatriz Navascués Ortega
Becaria Predoctoral

Rafael Nisa Martínez
Becario Predoctoral

Juan José Oliva García
Becario Predoctoral

Alicia Ortigosa Alcón
Becaria Predoctoral

Rebeca Pérez Arnedo
Becaria Predoctoral

Jacob Rafael Pérez Tienda
Becario Predoctoral

Rosa Caridad Porcel Roldán
Becaria Predoctoral

Eloy Robles Cortés
Becario Predoctoral

Ivan Sánchez Castro
Becario Predoctoral

Cristina Sánchez Gómez
Becaria Predoctoral

Gloria Torres Cortés

Becaria Predoctoral

Isabel Chillón Gázquez

Becaria Introducción a la Investigación

Chouhara Talbi

Becaria Empresa Marroquí Saafa Shipping

UNIDAD DE NUTRICIÓN ANIMAL

Líneas de investigación

- Metabolismo de nutrientes y energía en el organismo animal, sus órganos y tejidos: efectos sobre el desarrollo animal y la calidad de sus producciones. Valoración nutritiva. Necesidades de nutrientes y energía.
- Metabolismo y ecología de la interacción microbiota-animal en el tracto digestivo.
- Estudio de los mecanismos de acción y de los efectos biológicos de fracciones químicas de los alimentos, compuestos bioactivos y modificadores metabólicos.
- Disponibilidad y metabolismo mineral.

Jefe de Departamento: **Luis Ángel Rubio San Millán**
Investigador Científico

Personal

José F. Aguilera Sánchez
Profesor de Investigación

M^a Remedios Sanz Sampelayo
Profesor de Investigación

Eduarda Molina Alcaide
Investigador Científico

M^a Pilar Navarro Martos
Investigador Científico

Matilde Rodríguez Osorio
Investigador Científico

Ignacio Fernández-Figares Ibáñez
Científico Titular

Manuel Lachica López
Científico Titular

Rosa María Nieto Liñán
Científico Titular

Luis Lara Escribano
Titulado de Grado Medio de OPIS

Encarnación Colmenero del Corral
Ayudante de Investigación

Francisca Gil Extremera
Ayudante de Investigación

Ginesa García Sánchez
Ayudante de Laboratorio

Rafael Hueso Ibáñez
Ayudante de Laboratorio

Alfonso Clemente Gimeno
Investigador Programa Ramón y Cajal

Cristina Delgado Andrade
Investigador Programa Junta de Andalucía

María del Carmen Marín Manzano
Investigador Programa Junta de Andalucía

Antonio Ignacio Martín García
Investigador Programa I3P

Isabel Seiquer Gómez Pavón
Investigador Programa Ramón y Cajal

Julia Eugenia Fernández Yepes
Personal Laboral Contratado

Francisco Javier Funes Madrid
Personal Laboral Contratado

Ana María Haro García
Personal Laboral Contratado

Elisabeth Jiménez Jiménez
Personal Laboral Contratado

Abdelmajib Moumen
Personal Laboral Contratado

Angustias Rodríguez Córdoba
Personal Laboral Contratado

Raquel Ruiz Arroyo
Investigador Programa I3P

Víctor Manuel Toledano Real
Personal Laboral Contratado

Juan P. Vera Padial
Personal Laboral Contratado

Roberto Barea Gaitán
Becario Postdoctoral

María Arántzazu Aguinaga Casañas
Becaria Predoctoral

Gonzalo Cantalapiedra Híjar
Becario Predoctoral

José Alberto Conde Aguilera
Becario Predoctoral

Gloria de la Torre Adarve
Becaria Predoctoral

Rosa García Valverde
Becaria Predoctoral

Marta Mesías García
Becaria Predoctoral

Eva Ramos Morales
Becaria Predoctoral

Beatriz Ruiz Roca
Becaria Predoctoral

DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Protección vegetal

Personal

Mercedes Campos Aranda
Investigador Científico

Aránzazu Peña Heras
Investigador Científico

Herminia Barroso Muñoz
Ayudante de Investigación

María Luisa Fernández Sierra
Personal Laboral Contratado

Isabel Jiménez Romero
Personal Laboral Contratado

Rosa Luque Reinoso
Personal Laboral Contratado

Laura Delgado Moreno
Becaria I3P Postgrado

Manuel Cárdenas Guerrero
Becario Predoctoral

Belén Cotes Ramal
Becaria Predoctoral

Rebeca Fernández Sánchez
Becaria Predoctoral

Mario Porcel Vílchez
Becario Predoctoral

Estefanía Rodríguez Navarro
Becaria Predoctoral

Sara Marañón Jiménez
Becaria Introducción a la Investigación

Teresa Tarquino
Becaria UNESCO

Objetivos generales

Desarrollo del manejo integrado de plagas y enfermedades en agroecosistemas. Caracterización de sistemas agrícolas compatibles. Comportamiento y análisis de plaguicidas en muestras medioambientales

Proyectos de Investigación

Surfactantes para el uso sostenible de plaguicidas y fertilizantes en actividades agrícolas. Ref.: Junta de Andalucía. (C03-044). Investigador responsable: M^a Dolores Mingorance Álvarez. 2004-2006. Objetivos:

Estudio de la aplicación de tensioactivos iónicos y no iónicos sobre la adsorción de plaguicidas y metales al suelo. Se estudiarán procesos de adsorción-desorción y degradación. La adición de enmiendas orgánicas y su efecto sobre la

retención de los plaguicidas serán también objeto de estudio. Otro personal: Aránzazu Peña Heras.

Control integrado del barrenillo del olivo. Ref.: Junta de Andalucía (CO3-046). Investigador responsable: Aránzazu Peña Heras. 2004-2006. Objetivos: Desarrollo de un sistema de control del barrenillo del olivo mediante el uso combinado de un insecticida y un atrayente. El método se va a estudiar tanto en la reproducción de la plaga sobre leños de poda como en el árbol. Se hará un seguimiento del efecto de estas medidas sobre la artropodofauna. Otro personal: Mercedes Campos Aranda y A. Juan Sánchez Raya.

Repercusión del uso de agua de riego procedente de depuradora sobre las propiedades del suelo y sobre la disponibilidad de fertilizantes y productos fitosanitarios. Ref.: Plan Nacional (CGL2006-05544/HID). Investigador responsable: Aránzazu Peña Heras. 2006-2007. Objetivos: Efecto del riego con aguas residuales depuradas sobre las características de los suelos y sobre las propiedades de diferentes plaguicidas. Se estudiará de forma más especial la importancia que la presencia de tensioactivos y materia orgánica disuelta tendrán sobre el comportamiento de los plaguicidas. Se ensayarán procesos de adsorción/desorción, degradación y movilidad en ensayos de laboratorio y en condiciones de semicampo. Otro personal: M^a Dolores Mingorance Álvarez y Jürgen Ruoss.

Estudio de la Verticilosis (*Verticillium dahliae*) en la provincia de Granada: desarrollo de estrategias de control integrado. Ref.: Fundación Caja Rural de Granada. Investigador responsable: Mercedes Campos Aranda. 2002-2007. Objetivos: Estudio epidemiológico de la enfermedad en la provincia de Granada y caracterización de los olivares afectados. Determinación de las medidas preventivas y terapéuticas de control. Otro personal: Juan Antonio Ocampo Bote y José Manuel García Garrido.

Desarrollo de nuevas estrategias de control de *Ceratitis capitata* Wiedemann. (Diptera, Tephritidae) en los cultivos de níspero y chirimoyo en la costa de Granada. Ref.: Junta de Andalucía, IFAPA (CO3-053). Investigador responsable: Mercedes Campos Aranda. 2004-2006. Objetivos: Desarrollo de un sistema eficaz de prevención y control de la mosca de la fruta, dentro del manejo integrado de esta plaga, y su transferencia al sector para dar respuesta a la situación actual.

Manejo de olivares en pendiente para el control de contaminantes en sedimentos y agua de escorrentía. Ref.: RTA04-083-C2-02. Investigador responsable: Juan Castro Rodríguez, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. 2004-2006. Objetivo: Determinación de las variaciones de los parámetros físico-químicos y biológicos del suelo del olivar con diferentes sistemas de manejo del suelo tras largos años de aplicación de los mismos. Se estudiará la micromorfología, la materia orgánica, así como la evolución de la flora y la artropodofauna. Otro personal: Mercedes Campos Aranda.

Empleo de hongos entomopatógenos en el control biológico de plagas de insectos geófilos y su incidencia en la fauna auxiliar. Ref.: Junta de Andalucía, IFAPA (Exp. 92162/1, n^o 36). Investigador responsable: Enrique Quesada Moraga, Universidad de Córdoba. 2005-2008. Objetivo: Determinar los hongos entomopatógenos más eficaces en el control de *Bactrocera oleae* y *Capnodis tenebrionis* y con menor impacto ambiental. Diseñar marcadores moleculares para seguir su evolución en el medio natural tras su aplicación. Otro personal: Mercedes Campos Aranda.

Efectos del tipo de manejo del olivar sobre los complejos planta-plaga-enemigos naturales y sobre la entomocenosis del agroecosistema. Ref.: Plan Nacional (AGR2005-00932). Investigador responsable: Mercedes Campos Aranda. 2005-2008. Objetivo: Profundizar en el conocimiento de la dinámica del funcionamiento del agroecosistema del olivo y definir estrategias de conservación del mismo. Otro personal: Aránzazu Peña Heras.

Fomento y optimización del olivar ecológico en Andalucía (Proyecto Estrella en el Programa Integrador de Producción ecológica). Ref.: Exp. CAN.17/2006. Investigador responsable: Mercedes Campos Aranda. 2006-2008. Objetivos: Estudiar las relaciones específicas y de sincronía de los diversos enemigos naturales autóctonos de las plagas clave de este cultivo, así como las condiciones que favorecen o no su presencia, lo que aportará valiosos datos sobre la dinámica del funcionamiento de este agroecosistema.

Actividad interanual del grupo de Protección Vegetal. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (AGR-109). Investigador responsable: Mercedes Campos Aranda. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Sánchez, L., Romero, E., Castillo, A. and Peña, A. 2006. Field study of methidathion in soil amended with biosolid and a cationic surfactant under different irrigation regimes. Solute transport modeling. *Chemosphere*, 63, 616-625.

Haouari, J., Dahchour, A., Peña Heras, A., Louchard, X., Lennartz, B., Alaoui-ElBelghiti, M. and Satrallah, A. 2006. Behaviour of two phenylurea herbicides in clayey soils and effect of alternating dry-wet conditions on their availability. *J. Environ. Sci. Health B.*, 41, 883-893.

Peña, A., Ruano, F. and Mingorance, M. D. 2006. Ultrasound-assisted extraction of pesticides from olive branches: a multifactorial approach to method development. *Anal. Bioanal. Chem.*, 385, 918-925.

Benítez, E., Nogales, R., Campos, M. and Ruano, F. 2006. Biochemical variability of olive-orchard soils under different management systems. *Applied Soil Ecology*, 32, 221-231.

Rodríguez, E., Fernández Anero, J. L., Ruiz, P. and Campos, M. 2006. Soil arthropod abundance under conventional and no tillage in a Mediterranean climate. *Soil and Tillage Research*, 85, 229-233.

Cardenas, M., Ruano, F., García, P., Pascual, F. and Campos, M. 2006. Impact of agricultural management on spider populations in the canopy of olive trees. *Biological Control*, 38, 188-195.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Morris, I. T. and Campos, M. 2006. Study of larval digestion rate. *Zoologia baetica*, 17, 3-10.

Capítulos en libros

Hernández Soriano, C., Mingorance, M. D. y Peña, A. 2006. Movilización de metales en suelos inducida por la presencia de tensioactivos. En: Medioambiente en

Iberoamérica. Visión de la Física y la Química en los Albores del Siglo XXI. Vol III. Ed(s): J. F. Gallardo Lancho. Diputación de Badajoz, pp. 191-198. ISBN: 84-611-0352-1 y -7.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Mercedes Campos Aranda.**

Otros investigadores: Aránzazu Peña Heras. Investigadores y Centro colaborador: Felipe Pascual Torres, Alberto Tinaut Ranera y Pedro García López. Departamento de Biología Animal y Ecología, y Departamento de Estadística y O. R. de la Universidad de Granada.

Actividad: Entomología Aplicada.
Unidad Asociada de I+D al CSIC.

Investigador responsable de la EEZ: **Mercedes Campos Aranda.** Estudio de las relaciones entre los enemigos naturales de la flora del

olivar. Ref.: Junta de Andalucía (CAN-17/2006). 2006-2007. Objetivos: Estudiar las relaciones específicas y de sincronía de los diversos enemigos naturales autóctonos de las plagas clave de este cultivo, así como las condiciones que favorecen o no su presencia, lo que aportará valiosos datos sobre la dinámica del funcionamiento de este agroecosistema y permitirán definir estrategias de conservación del mismo, lo que significa a largo plazo su estabilidad.

Investigador responsable de la EEZ: **Mercedes Campos Aranda.** Mejora de la eficacia y ecocompatibilidad de los trampeos masivos

para el control de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*). Ref.: Junta de Andalucía, IFAPA (Exp.92162/1, nº 85). 2005-2008.
Objetivo: Desarrollo de un sistema óptimo de

control de la mosca del olivo, que incremente la eficacia de las trampas y respete el medio ambiente y la biodiversidad.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

José Alberto Pereira

Escola Superior Agraria de Bragança, Portugal.
Objeto de la estancia: Taxonomía de

formícidos.

Organismo financiador: GRICES (Portugal).
24 a 29 de julio de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Manuel Cárdenas Guerrero

Centro receptor: Universidad George Washington, Washington D.C., USA.
Objeto de la estancia: Profundización en los

conocimientos taxonómico/sistemáticos sobre el orden *Araneae*.

Organismo financiador: Junta de Andalucía.
Octubre de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

Estefanía Rodríguez Navarro

Directores: Mercedes Campos Aranda y José Manuel García Garrido.
Título: Estudio epidemiológico de la verticilosis del olivo (*Verticillium dahliae*) en la provincia

de Granada.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.
22 de noviembre de 2006.
Sobresaliente *cum laude* por unanimidad.

Tesis de licenciatura

Belén Cotes Ramal

Director: Mercedes Campos Aranda.
Diversidad y papel de los artrópodos en olivares

bajo manejo ecológico.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.
Julio de 2006.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Manejo de plagas y enfermedades

Curso de Expertos Universitarios en Agricultura y Ganadería Ecológicas.
Universidad Internacional de Andalucía, Sede Antonio Machado, Baeza (Jaén).
17 de noviembre de 2006 al 24 de febrero de 2007.
Profesor responsable: Gloria Guzmán Casado y Roberto García Trujillo.
Ponente(s): Mercedes Campos Aranda.

Universidad de Granada.

Enero a marzo de 2006.

Profesor responsable: Felipe Pascual Torres.

Ponente(s): Aránzazu Peña Heras y Mercedes Campos Aranda.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): Mercedes Campos Aranda y Aránzazu Peña Heras.

Estrategias actuales en el control de plagas

Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC "Biología Agraria y Acuicultura".

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Alimentación ecológica y medio ambiente

I Foro de Investigación en Alimentación Ecológica.

Conferenciante: Mercedes Campos Aranda.
Granada, mayo de 2006.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Introducción a ArcGis: Aplicación a las geociencias, al medio ambiente y a la ingeniería civil

Centro de Formación Continua, Universidad de Granada, febrero de 2006.

Participante(s): Estefanía Rodríguez Navarro y Belén Cotes Ramal.

Tecnologías informáticas aplicadas a la publicación científica

Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada, noviembre de 2006.

Participante(s): Mercedes Campos Aranda.

Multivariate Analysis for Environmental Biologists

Fundación BBVA, Madrid, mayo de 2006.

Participante(s): Belén Cotes Ramal.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Participante(s): Mario Porcel Vélchez.

Curso de producción integrada de los productos agrícolas y sus transformados

Consejería de Empleo, Junta de Andalucía, de marzo a mayo de 2006, curso online.

Participante(s): Belén Cotes Ramal.

Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC “Biología Agraria y Acuicultura”

Universidad de Granada, septiembre de 2006 a julio de 2007.

Participante(s): Mario Porcel Vélchez.

Condiciones de trabajo en laboratorio

Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada, noviembre de 2006.

Participante(s): M^a Luisa Fernández Sierra.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Mercedes Campos Aranda

Miembro del Comité Editorial de Revista *Zoología Baetica*.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Relaciones planta-suelo

Personal

Rogelio Nogales Vargas-Machuca
Investigador Científico

Francisco Gallardo Lara
Investigador Científico

Aniceto Juan Sánchez Raya
Investigador Científico

Emilio Benítez León
Científico Titular

Esperanza Romero Taboada
Científico Titular

Mariano Azcón González de Aguilar
Titulado de Grado Medio de OPIS

Astrid Vivas Ramírez
Investigador Programa I3P

M^a José Lorite Ortega
Personal Laboral Contratado

Carlos Collados Clares
Personal Laboral Contratado

Celia Cifuentes Urién
Personal Laboral Contratado

Amparo Salido Ruiz
Personal Laboral Contratado

Jesús Dionisio Fernández Bayo
Becario Predoctoral

Beatriz Moreno Sánchez
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Desarrollo y optimización de ecotecnologías biológicas -vermicompostaje- para el reciclado agrícola y medioambiental de residuos urbanos y agroindustriales. Valoración de la capacidad fertilizante, bioenmendante y bioplaguicida de residuos orgánicos. Dinámica de plaguicidas en suelos agrícolas, naturales o enmendados con residuos orgánicos. Recuperación de suelos contaminados por xenobióticos orgánicos e inorgánicos, mediante el uso de enmiendas orgánicas. Sostenibilidad de agrosistemas convencionales, integrados y ecológicos.

Proyectos de Investigación

Aprovechamiento de residuos agroindustriales como enmiendas orgánicas del suelo para la reducción de la transferencia de plaguicidas a otros medios. Repercusión en la biodisponibilidad de estos

xenobióticos, implicaciones de la microbiota en la descontaminación del suelo y validación de la tecnología mediante estudios de campo. Ref.: Plan Nacional (CTM2006-12214). Investigador responsable: Esperanza Romero

Taboada. 2006-2009. Objetivo: Profundizar en los efectos de la aplicación de vermicomposts vitivinícolas y oleícolas en la distribución y biodisponibilidad de plaguicidas en suelos agrícolas. Debido al desconocimiento existente sobre la microbiota de los vermicomposts, se investigará su diversidad microbiana, su incidencia sobre la biodiversidad autóctona del suelo y su repercusión en la evolución de los plaguicidas. Estrechamente ligado a estos objetivos, se plantea, además, una experimentación en campo para validar la utilidad de estos vermicomposts como enmiendas orgánicas para reducir la contaminación de suelos y aguas por plaguicidas. Otro personal: Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Biodiversidad bacteriana, actividad bioquímica y calidad de la materia orgánica del suelo: bioindicadores de sostenibilidad agrícola en agroecosistemas mediterráneos de olivar. Ref.: Plan Nacional (CGL2006-05437). Investigador responsable: Emilio Benítez León. 2006-2009. Objetivo: Valorar el efecto que, sobre la calidad y cantidad del carbono, la biodiversidad bacteriana, y la actividad bioquímica del suelo, ejercen las prácticas agrícolas llevadas a cabo en los olivares andaluces, estudiadas en los diferentes compartimentos de la materia orgánica del suelo relacionados con las funciones del agroecosistema a corto, medio y largo plazo. Otro personal: Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Biorecuperación de residuos orgánicos contaminados con plaguicidas mediante vermicompostaje. Ref.: Proyecto Intramural Especial (2006-4OI-076). Investigador responsable: Esperanza Romero Taboada. 2006-2007. Objetivo: Evaluar la viabilidad del vermicompostaje como proceso que permita biorecuperar residuos orgánicos y que favorezca la degradación de esos contaminantes orgánicos, con el fin último de obtener enmiendas orgánicas que no ocasionen impacto ambiental y que puedan ser utilizables en agricultura o en recuperación de suelos contaminados. Para ello se determinará el impacto de los plaguicidas sobre lombrices, microorganismos y actividades enzimáticas como biomarcadores del desarrollo del proceso, y las rutas de degradación de esos xenobióticos durante el vermicompostaje. Otro personal: Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Identificación molecular en vermicomposts de alperujo de mecanismos de resistencia de degradación de hidrocarburos. Ref.: Proyecto Intramural Especial (2006-4OI-113).

Investigador responsable: Emilio Benítez León. 2006-2007. Objetivo: Desarrollar técnicas moleculares para la identificación de genes y enzimas implicadas en la degradación de hidrocarburos policíclicos aromáticos presentes en el vermicompost de alperujo. Asimismo, se pretende utilizar el vermicompost como soporte orgánico de enzimas inmovilizadas o extractos celulares implicados en la degradación de hidrocarburos policíclicos aromáticos.

Desarrollo de sistemas de control en agricultura ecológica: Determinación de la biodiversidad bacteriana y la actividad bioquímica del suelo. Ref.: Junta de Andalucía (CO3-041). Investigador responsable: Emilio Benítez León. 2004-2006. Objetivo: Desarrollar sistemas de evaluación y control de cultivos de olivar ecológicos, convencionales y en reconversión, mediante la valoración del grado de sostenibilidad del suelo, estimado a través de la determinación de la diversidad, estructura y función de la comunidad bacteriana y la actividad bioquímica del mismo. Otro personal: Rogelio Nogales Vargas-Machuca y Nuria Ferrol González.

Desarrollo de nuevas alternativas mediante la reutilización de residuos agroindustriales como enmiendas orgánicas para el control de plaguicidas en suelos y la prevención de la contaminación de los recursos hídricos subterráneos. Ref.: Plan Nacional (REN2003-04693). Investigador responsable: Esperanza Romero Taboada. 2003-2006. Objetivo: El proyecto propone el uso de residuos vitivinícolas, sin tratamiento o vermicompostados, que permitan el control de insecticidas y herbicidas en suelos. Para ello, se estudiarán diferentes procesos (adsorción, degradación y transporte) en el suelo y se aplicarán modelos matemáticos de simulación para predecir su comportamiento, y que eviten la contaminación de los recursos hídricos. Otro personal: Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Recuperación de suelos contaminados por hidrocarburos alifáticos clorados. Estrategias de descontaminación basadas en el uso combinado de enmiendas orgánicas con elevada actividad hidrolítica y especies vegetales mediterráneas con potencial fitorremediador. Ref.: Plan Nacional (REN2003-05359). Investigador responsable: Emilio Benítez León. 2003-2006. Objetivo: El proyecto propone desarrollar tecnologías biorrecuperadoras de suelos contaminados por hidrocarburos alifáticos clorados (TCE y PCE) mediante el uso de estrategias innovadoras y medioambientalmente sostenibles que combinen

el uso de vermicomposts de alperujo de olivar y especies vegetales con potencial fitorremediador. Otro personal: Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Continuación de los estudios dirigidos a valorizar residuos y/o subproductos generados por el cultivo de la vid y la agroindustria vitivinícola andaluza, mediante su reutilización como alimento de pequeños rumiantes y como enmiendas orgánicas estables. Ref.: Junta de Andalucía (Acción Coordinada). Investigador responsable: Rogelio Nogales Vargas-Machuca. 2003-2006. Objetivo: Continuar con los estudios dirigidos a la optimización del uso de residuos generados por las agroindustrias vitivinícolas y alcoholeras como alimento para pequeños rumiantes y como enmiendas orgánicas estabilizadas de suelos agrícolas. Otro personal: Esperanza Romero Taboada, Emilio Benítez León, A. Juan Sánchez Raya, Francisco Gallardo Lara y Eduarda Molina Alcaide.

Aprovechamiento y valorización de residuos de las industrias del aceite de oliva como enmiendas orgánicas para controlar fitopatógenos de cultivos y mitigar los efectos adversos de plaguicidas en agricultura. Ref.: Junta de Andalucía (CAO01-007). Investigador responsable: Rogelio Nogales Vargas-Machuca. 2001-2006. Objetivo: Utilizar alperujos de olivar y sus biotransformados -compost y vermicomposts- como fungicidas naturales de cultivos hortícolas, como bioenmiendas modificadoras del comportamiento de herbicidas -triazínicos y sulfonilureicos- en suelos y como bioadsorbentes naturales de plaguicidas. Otro personal: Emilio Benítez León, Esperanza Romero Taboada y Aránzazu Peña Heras.

Actividad interanual del grupo de Relaciones planta-suelo. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (AGR-138). Investigador responsable: Rogelio Nogales Vargas-Machuca. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Romero, E., Salido, A., Cifuentes, C., Fernández, J. D. and Nogales, R. 2006. Effect of vermicomposting process on pesticides sorption capability using agroindustrial-wastes. *Intern. J. Environ. Anal. Chem.*, 86, 289-297.

Saavedra, M., Benítez, E., Cifuentes, C. and Nogales, R. 2006. Enzyme activities and chemical changes in wet olive cake after treatment with *Pleurotus ostreatus* or *Eisenia fetida*. *Biodegradation*, 17, 93-102.

Benítez, E., Nogales, R., Campos, C. and Ruano, F. 2006. Biochemical variability of olive-orchard soils under different management systems. *App. Soil Ecol.*, 32, 221-231.

Nogales, R. and Benítez, E. 2006. Absorption of zinc and lead to *Dittrichia viscosa* grown in a contaminated soil amended with olive-derived wastes. *Bull. Environ. Cont. Toxicol.*, 76, 538-544.

Vivas, A., Biró, B., Ruiz Lozano, J. M., Barea, J. M and Azcón, R. 2006. Two bacterial strains isolated from a Zn-polluted soil enhance plant growth and mycorrhizal efficiency under Zn-toxicity. *Chemosphere*, 62, 1523-33 .

Nogales, R., Melgar, R. and Benítez, E. 2006. Potential use of olive-waste ash from cogeneration plants as soil amendment. *J. Environ. Sci. & Health, Part B*, 41,1405-1415.

Sánchez, L., Romero, E., Castillo, A. and Peña, A. 2006. Field study of methidathion in soil amended with biosolid and a cationic surfactant under different irrigation regimes. Solute transport modelling. *Chemosphere*, 63, 616-625.

Gallardo Lara, F., Azcón, M. and Polo, A. 2006. Phytoavailability and fractions of iron and manganese in calcareous soil amended with composted urban wastes. *J. Environ. Sci. & Health, Part B*, 41, 1187-1201.

Vivas, A., Barea J. M., Biró, B. and Azcón R. 2006. Effectiveness of autochthonous bacterium and mycorrhizal fungus on *Trifolium* growth, symbiotic development and soil enzymatic activities in Zn contaminated soil. *J. App. Microbiol.*, 100, 587-598.

Berselli, S., Benítez, E., Fedi, S., Zannoni, D., Medici, A., Marchetti, L. and Fava, F. 2006. Development and assessment of an innovative soil-washing process based on the use of cholic

acid-derivatives as pollutant-mobilizing agents. *Biotechnol. Bioeng.*, 93, 761-770.

Vivas, A., Biro, B., Nemeth, T., Barea, J. M. and Azcón, R. 2006. Nickel-tolerant

Brevibacillus brevis and arbuscular mycorrhizal fungus can reduce metal acquisition and nickel toxicity effects in plant growing in nickel supplement soil. *Soil Biol. Biochem.*, 38, 2694-2704.

Capítulos en libros

Fernández Bayo, J. D., Nogales, R. y Romero, E. 2006. Adsorción de Diuron en suelos enmendados con vermicompost de residuos agroindustriales. En: Medioambiente en Iberoamerica. Visión desde la Física y la

Química en los Albores del Siglo XXI. Vol III. Ed(s): J. F. Gallardo Lancho. Diputación de Badajoz, pp. 155-163. ISBN: 84-611-0352-1/84-611-0394-7.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Emilio Benítez León.**

Investigador y Centro colaborador: Graziana Masciandaro. Istituto per la Chimica del Terreno, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa, Italia.

Actividad: Estudio de la biodiversidad microbiana y de la actividad bioquímica del humus en suelos contaminados por hidrocarburos.

Proyecto Bilateral CSIC-CNR. 2004IT0003.

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Emilio Benítez León.**

Investigador y Centro colaborador: Alfredo Polo Sánchez. Centro de Ciencias

Medioambientales, CSIC, Madrid.

Actividad: Realización conjunta del proyecto REN2003-05359 y CGL2006-05437.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Graziana Masciandaro

Istituto per la Chimica del Terreno, CNR, Pisa, Italia.

Objeto de la estancia: Realización de la memoria final del Proyecto bilateral 2004IT0003.

Organismo financiador: Proyecto bilateral 2004IT0003.

24 a 29 de noviembre de 2006.

Brunello Ceccanti

Istituto per la Chimica del Terreno, CNR, Pisa, Italia.

Objeto de la estancia: Realización de la memoria final del Proyecto bilateral 2004IT0003.

Organismo financiador: Proyecto bilateral 2004IT0003.

24 a 29 de noviembre de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Jesús Dionisio Fernández Bayo

Centro receptor: Forschungszentrum Jülich GMBH, Jülich, Alemania.

Objeto de la estancia: Evaluación de datos obtenidos en estudios de distribución de ¹⁴C-

diuron en distintas fracciones del suelo.

Organismo financiador: Contrato del Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Alemania.

12 de enero a 28 de febrero de 2006.

Emilio Benítez León

Centro receptor: Istituto per la Chimica del Terreno, CNR, Pisa, Italia.

Objeto de la estancia: Realización de análisis y evaluación de resultados del Proyecto bilateral

2004IT0003.

Organismo financiador: Proyecto bilateral CSIC-CNR. 2004IT0003.

27 de junio a 12 de julio de 2006.

Actividad docente

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): Rogelio Nogales Vargas-Machuca, A. Juan Sánchez Raya, Francisco Gallardo Lara, Esperanza Romero Taboada y Emilio Benítez León.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Participante(s): Amparo Salido Ruiz y Celia Cifuentes Urién.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

A. Juan Sánchez Raya

Coordinador en Granada del Plan Nacional de Formación Continuada del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos.

A. Juan Sánchez Raya

Vocal de Investigación y Docencia del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Granada.

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR DE PLANTAS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Bioquímica y biología molecular del estrés en plantas

Personal

Juan Pedro Donaire Navarro
Profesor de Investigación

Andrés Belver Cano
Científico Titular

M^a del Pilar Rodríguez Rosales
Científico Titular

Cornelis Venema
Científico Titular

Jun Li
Investigador Programa Doctores MEC

Raquel Olías Sánchez
Investigador Programa Junta de Andalucía

Ana Belén Vílchez Castillo
Personal Laboral Contratado

Nieves Aranda Sicilia
Becaria Predoctoral

Zakia El Jakaoui
Becaria Predoctoral

Francisco Javier Gálvez Segovia
Becario Predoctoral

Raúl Huertas Ruz
Becario Predoctoral

Objetivos generales

Proteómica y genómica funcional de transportadores iónicos: Estudio de mecanismos bioquímicos y moleculares de la tolerancia de las plantas al estrés salino.

Proyectos de Investigación

Transporte de sodio a larga distancia en tomate bajo condiciones salinas: papel de los transportadores de Na⁺ de tipo SOS1, HKT y NhaD. Ref.: Plan Nacional (BIO2006-1955). Investigador responsable: Andrés Belver Cano. 2006-2009. Objetivo: Se pretende evaluar el potencial biotecnológico de los genes de la ruta SOS en la tolerancia del tomate a la salinidad mediante sobreexpresión heteróloga y homóloga. Se identificarán funcionalmente otros genes

implicados en la homeostasis del Na⁺ y K⁺, específicamente en el control de la carga xilemática y floemática de los diferentes tejidos, como aquéllos que codifican transportadores de tipo HKT y NhaD, utilizando un abordaje funcional en levadura e *in planta* (RNAi). Otro personal: M^a Pilar Rodríguez Rosales.

Transportadores iónicos implicados en la adaptación de las plantas al estrés salino:

caracterización funcional. Ref.: Plan Nacional (BIO2005-00878). Investigador responsable: Cornelis Venema. 2005-2008. Objetivos: Estudio de la función de los antiportadores Cation-Protón de las familias CPA1 (NHX, SOS) y CPA2 (KEA, CHX) de *Arabidopsis* y tomate. Objetivos específicos: 1) Clonación y expresión en levadura y *Arabidopsis*, 2) desarrollo de ensayos funcionales utilizando proteínas purificadas y reconstituidas en liposomas, 3) estudio de la localización subcelular de los antiportadores y 4) comprobación de su función *in planta* mediante silenciamiento génico. Otro personal: Juan Pedro Donaire Navarro y M^a Pilar Rodríguez Rosales.

Aproximación biotecnológica para la mejora del cultivo del tomate en la eficiencia del uso del agua y del potasio en situaciones de salinidad. Ref.: Junta de Andalucía (AGR-436). Investigador responsable: M^a Pilar Rodríguez Rosales. 2006-2009. Objetivos: 1) Identificar transportadores iónicos susceptibles de aplicación biotecnológica en plantas de interés agronómico; 2) Producir plantas de tomate transgénicas con mayor capacidad para incorporar K⁺ y, previsiblemente, mayor tolerancia al estrés hídrico inducido por la salinidad. Otro personal: Andrés Belver Cano y Cornelis Venema.

Homeostasis iónica en condiciones de estrés salino: identificación y funcionalidad de genes de la ruta SOS en tomate. Ref.: Plan Nacional (BIO2003-08501-C02). Investigador responsable: Andrés Belver Cano. 2003-2006. Objetivos: Se propone la identificación de los genes de la ruta SOS en tomate y su caracterización funcional en levaduras así como en la planta, mediante la supresión de su expresión, por silenciamiento génico (RNAi), y evaluación del fenotipo de los transformantes con supresión de LeSOS, lo que puede facilitar el conocimiento de las bases genéticas de la tolerancia y adaptación a la salinidad en plantas de cosecha. Otro personal: Juan Pedro Donaire Navarro y M^a Pilar Rodríguez Rosales.

Estudio del papel de posibles antiportadores Cation/Protón de tomate y *arabidopsis* en la nutrición mineral y tolerancia a la salinidad. Ref.: Proyecto Intramural (2006-40I090) Investigador responsable: Cornelis Venema. 2006-2007.

Actividad interanual del grupo de Estudio de mecanismos de tolerancia de plantas a estreses abióticos. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-124). Investigador responsable: M^a Pilar Rodríguez Rosales. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en ISI Web of Science

Oliás, R., Maldonado, B., Radreau, P., Le Gall, G., Mulholland, F., Colquhoun, I. and Kemsley, E. 2006. Sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis of proteins in dry-cured hams: data registration and multivariate analysis across multiple gels. *Electrophoresis*, 27, 1288-1299.

Buch Pedersen, M. J., Rudashevskaya, E. L., Berner, T. S., Venema, K. and Palmgren, M. G. 2006. Potassium as an intrinsic uncoupler of the plasma membrana H⁺-ATPase. *J. Biol. Chem.*, 281, 38285-38292.

Capítulos en libros

Gálvez, F. J., Jiang, X. Y., Aranda, N., Rodríguez Rosales, M. P. and Venema, K. 2006. Functional characterization of tomato NHX antiporters. En: Book of Abstracts of the XV FESPB Congress. Lyon, Francia, pag. 163.

transgenic *Arabidopsis*. En: Book of Abstracts of the XV FESPB Congress. Lyon, Francia, pag. 177.

Rodríguez Rosales, M. P., Jiang, X. Y. and Venema, K. 2006. The K⁺/H⁺ intracellular antiporter LeNHX2 confers salt tolerance to

Oliás, R., Eljakaoui, Z., Li, J., Marín Manzano, M. C., Donaire, J. P. and Belver, A. 2006. Functional characterization of tomato SOS pathway. En: Book of Abstracts of the XV FESPB Congress. Lyon, Francia, pag. 163.

Cooperación científica nacional e internacional

Otras colaboraciones

Investigador Responsable de la EEZ: **Andrés Belver Cano**.

Investigador y Centro colaborador: María José Asins. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Valencia.

Actividad: Validación de los genes SISOS, SINhaD y SIHKT como candidatos en el análisis de QTLs de tolerancia salina (acumulación de K⁺ y Na⁺ en tallo y hoja), previamente identificados en RILs de la familia *Cheesmanii* y *Pimpinellifolium*.

Investigador Responsable de la EEZ: **Cornelis Venema**.

Investigador y Centro colaborador: Rajini Rao. John Hopkins University School of Medicine, Baltimore, USA.

Actividad: Caracterización funcional *in vitro* del antiportador (Na⁺,K⁺)/H⁺ ScNHX1 de *Saccharomyces cerevisiae*.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Xingyu Jiang

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, CSIC.

Objetivo de la estancia: Caracterización funcional *in vitro* de la proteína AtSOS1.

22 a 26 de mayo de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Francisco Javier Gálvez Segovia

Centro receptor: Departamento de Biología Vegetal, IRNA, CSIC, Sevilla.

Objeto de la estancia: Estudio de la localización subcelular de los transportadores iónicos LeNHX2, 3 y 4 mediante expresión transitoria

de fusiones LeNHX:GFP en células de epidermis de cebolla.

Organismo financiador: Programa I3P del CSIC.

Noviembre y diciembre de 2006.

Actividad docente

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Membranas vegetales y estreses abióticos

Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC "Biología Agraria y Acuicultura".

Universidad de Granada.

Mayo de 2006.

Profesor responsable: Carmen Lluch Pla.

Ponente(s): Andrés Belver Cano, M^a del Pilar Rodríguez Rosales y Cornelis Marinus Venema.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): Andrés Belver Cano, M^a del Pilar Rodríguez Rosales y Cornelis Marinus Venema.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Respuesta del aparato fotosintético a estrés biótico y abiótico

Personal

Juan José Lázaro Paniagua
Investigador Científico

Matilde Barón Ayala
Investigador Científico

Francisca Castro Gómez
Ayudante de Investigación

Mónica Pineda Dorado
Becaria Predoctoral

Sergio Barranco Medina
Becario Predoctoral

Iván Iglesias Baena
Becario Predoctoral

Objetivos generales

Estudio mediante técnicas proteómicas y de captura de imágenes, del efecto de la infección viral en el desarrollo y función del aparato fotosintético. Investigación en plantas con interés en fitorremediación. Estudio de algunos sistemas antioxidantes claves en cloroplastos y mitocondrias de plantas de guisante, así como su implicación en el estrés oxidativo.

Proyectos de Investigación

Análisis bioquímico y molecular de los sistemas mitocondriales responsables de la regulación de ROS y su implicación en el estrés oxidativo mediado por especies reactivas del nitrógeno. Ref.: Plan Nacional (BFU2005-02051/BFI). Investigador responsable: Francisca Sevilla Valenzuela, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CSIC. 2005-2008. Objetivo: Caracterización del sistema mitocondrial Peroxirredoxina/Tiorredoxina, así como el estudio de la interacción entre ambas proteínas. Otro personal: Juan José Lázaro Paniagua.

El cloroplasto como punto de acción de los virus vegetales. Ref.: Plan Nacional (BIO2004-04968-C02-02). Investigador responsable: Matilde Barón Ayala. 2004-2007. Objetivo: Investigación del proteoma cloroplastídico de *N. benthamiana*, huésped habitual de numerosas familias virales, y de los cambios inducidos por la infección con PMMoV (virus del moteado suave del pimiento). Diagnóstico presintomático de la enfermedad viral mediante análisis de imagen de fluorescencia roja, verde-azul y termografía.

Actividad interanual del grupo de Respuesta del aparato fotosintético a estrés biótico y abiótico. Ref.: Acción Especial Junta de

Andalucía (CVI-269). Investigador responsable: Juan José Lázaro Paniagua. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en ISI Web of Science

Barranco Medina, S., López Jaramillo, J., Bernier Villamor, L., Sevilla, F., Lázaro, J. J. 2006. Cloning, overexpression, purification and preliminary crystallographic studies of a mitochondrial type II peroxiredoxin from *Pisum sativum*. *Acta Cryst.*, F62, 695-698.

Chaerle, L., Pineda, M., Van Der Straeten, D. and Barón, M. 2006, Robotized thermal and chlorophyll-fluorescence imaging of pepper mild mottle virus infection in *Nicotiana benthamiana*. *Plant Cell Physiology*, 47, 1323-1336.

Hakmaoui, A., Barón, M. and Ater, M. 2006. Environmental biotechnology. Screening Cu and Cd tolerance in *Salix* species from North Morocco. *African Journal of Biotechnology*, 5, 1299-1302.

Pérez Bueno, M. L., Ciscato, M., vandeVen, M., García Luque, I., Valcke, R. and Barón, M. 2006. Imaging viral infection. Studies on *Nicotiana benthamiana* plants infected with the pepper mild mottle tobamovirus. *Photosynthesis Research*, 90, 111-123.

Capítulos en libros

Rodríguez Moreno, L., Pineda, M., Soukupová, J., Macho, A., Beuzón, C. R., Nedbal, L., Barón, M. and Ramos, C. 2006. Chlorophyll fluorescence imaging for pre-

symptomatic detection of bean response to *Pseudomonas syringae*. En: 7th International Conference in *Pseudomonas syringae* pathovars and related pathogens, pp. 326-328.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Juan José Lázaro Paniagua.**

Investigador y Centro colaborador: Francisca Sevilla Valenzuela. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Murcia.

Actividad: Estudio de las peroxirredoxinas cloroplastídica y mitocondrial.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala.**

Investigador y Centro colaborador: Isabel García Luque. Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid.

Actividad: Infecciones virales como factor de estrés biótico en fotosíntesis.

Proyecto coordinado de Plan Nacional BIO2004-04968-C02-02.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala.**

Investigador y Centro colaborador: Ladislav Nedbal. Institute of Landscape Ecology, Nove

Hradý, República Checa.

Actividad: Estudios fotosintéticos de infección por patógenos y toxicidad por metales mediante técnicas de imagen 2004CZ0016. Proyecto bilateral CSIC-Academia de Ciencias Checa.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala.**

Investigador y Centro colaborador: Zoltán Szigeti. Universidad Eötvös Lorand, Budapest, Hungría.

Actividad: Respuestas comunes a estrés biótico y abiótico: Análisis por técnicas proteómicas y de fluorescencia de imagen. HH2004-0032. Acciones Integradas Hispano-Húngaras (MEC-Academia de Ciencias Húngara).

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala.**

Investigador y Centro colaborador: Losanka Popova. Institute of Plant Physiology, Sofia, Bulgaria.

Actividad: Investigaciones en plantas bajo estrés biótico y abiótico: Uso de técnicas biofísicas, proteómicas y enzimáticas para la detección del

estrés vegetal. 2005BG0035. Proyecto Convenio CSIC-Academia Ciencias Búlgara.

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala.**

Investigador y Centro colaborador: Dominique van Straeten. Unit Plant Hormone Signaling and Bioimaging, Universidad de Gante, Bélgica.

Actividad: Uso de la termografía de imagen en el diagnóstico presintomático del estrés vegetal.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala.**

Investigador y Centro colaborador: J. M. Ducruet. Sección de Bioenergética INRA-CEA, Saclay, Francia.

Actividad: Uso de las técnicas de termoluminiscencia en el seguimiento de infecciones virales.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala.**

Investigador y Centro colaborador: Cayo Ramos. Departamento de Genética, Universidad de Málaga.

Actividad: Uso de la fluorescencia de imagen en el seguimiento de infecciones bacterianas en judía y olivo.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala.**

Investigador y Centro colaborador: J. M. Ortega. IBVF, CSIC, Sevilla.

Actividad: Uso de las técnicas de termoluminiscencia en el seguimiento de infecciones por patógenos.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Julia Soukupová

Institute of Landscape Ecology, Czech, República Checa.

Objeto de la estancia: Fluorescencia de imagen como herramienta de diagnóstico de la infección viral en plantas.

Organismo financiador: Proyecto CSIC-AVCR. Septiembre de 2006.

Éva Sárvári

Department of Plant Physiology, University Eötvös Lorand, Budapest.

Objeto de la estancia: Análisis del Proyecto "Common responses to biotic and abiotic stress: fluorescence imaging and proteomic analysis".

Organismo financiador: Acciones Integradas Hispano-Húngaras. Septiembre de 2006.

László Gáspár

Department of Plant Physiology, University Eötvös Lorand, Budapest.

Objeto de la estancia: Análisis del proteoma de raíz de plantas de interés en fitorremediación.

Organismo financiador: Acciones Integradas Hispano-Húngaras. Septiembre y octubre de 2006.

Károly Bokák

Department of Plant Physiology, University Eötvös Lorand, Budapest.

Objeto de la estancia: Análisis del proteoma de raíz de plantas de interés en fitorremediación.

Organismo financiador: Acciones Integradas Hispano-Húngaras. Mayo de 2006.

Losanka Popova

Institute of Plant Physiology, Sofia, Bulgaria.

Objeto de la estancia: Coordinación Proyecto "Investigations on plant under biotic and abiotic stress. Use of biophysical techniques as well as proteomic and enzymatic analysis for stress detection". 2005BG0035.

Organismo financiador: Proyecto Convenio CSIC-Academia Ciencias Búlgara. Octubre y noviembre 2006.

Sebastián Suquet

École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza.

Objeto de la estancia: Prácticas fin de carrera en el extranjero, dentro del campo de la fitorremediación.

Organismo financiador: École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza. 4 de septiembre a 15 de octubre de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Sergio Barranco Medina

Centro receptor: Centro de Efalogía y Biología Aplicada del Segura (CEBAS), Murcia, España.

Objeto de la estancia: Estudio de una Tiorredoxina mitocondrial de hojas de guisante.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

1 de junio a 30 de septiembre de 2006.

6 a 19 de noviembre de 2006.

Juan José Lázaro Paniagua

Centro receptor: Centro de Efalogía y Biología Aplicada del Segura (CEBAS), Murcia, España.

Objeto de la estancia: Estudio de la peroxirredoxina mitocondrial de hojas de guisante.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

13 a 17 de noviembre de 2006.

Matilde Barón Ayala

Centro receptor: Department of Plant Physiology, University Eötvös Lorand, Budapest, Hungría.

Objeto de la estancia: Análisis del Proyecto "Common responses to biotic and abiotic stress: fluorescence imaging and proteomic analysis.

Organismo financiador: Acciones Integradas Hispano-Húngaras.

Mayo de 2006.

Mónica Pineda Dorado

Centro receptor: Department of Plant Physiology, University Eötvös Lorand, Budapest, Hungría.

Objeto de la estancia: Estudios de fluorescencia de imagen verde-azul en plantas infectadas con tobamovirus.

Organismo financiador: Acciones Integradas Hispano-Húngaras.

Julio de 2006.

Mónica Pineda Dorado

Centro receptor: Departamento de Mejora Vegetal de la Estación Experimental La Mayora, CSIC, Málaga.

Objeto de la estancia: Estudio de las relaciones hídricas de plantas de *Nicotiana benthamiana* infectadas con el virus del moteado suave del pimiento.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

Febrero de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

Sergio Barranco Medina

Directores: Juan José Lázaro Paniagua y Francisca Sevilla Valenzuela.

Título: Caracterización bioquímica y molecular de una peroxirredoxina mitocondrial de *Pisum sativum*.

Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.

6 de octubre de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Mención de Doctorado Europeo.

Abdelmalek Hakmaoui

Directores: Matilde Barón Ayala y Mohamed Ater.

Título: Estudios de toxicidad en metales pesados en *Salix* y *Phragmites*. Aplicaciones en fitorremediación.

Universidad de Tetuán, Marruecos.

22 de julio de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Cursos organizados por personal del Centro

Fotosíntesis y cambios ambientales

Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC "Biología Agraria y Acuicultura".

Programa de Doctorado "Bioquímica y Biología Molecular".

Universidad de Granada.

Mayo de 2006.

Profesor responsable: Juan José Lázaro Paniagua.

Ponente(s): Juan José Lázaro Paniagua y Matilde Barón Ayala.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

**XLIII Curso Internacional de Edafología,
Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal**

Director(es): José Miguel Barea Navarro.
Unesco-Estación Experimental del Zaidín,

CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): Matilde Barón Ayala y Juan José
Lázaro Paniagua.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Imaging viral infection

Workshop Sustainability, Environmental Stress
and the Bases of Plant Resistance.

Conferenciante: Matilde Barón Ayala.
Sofía, Bulgaria, septiembre de 2006.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Bioquímica vegetal y fotosíntesis

Personal

Ana Chueca Sancho

Profesor de Investigación

Mariam Sahrawy Barragán

Científico Titular

Antonio Jesús Serrato Recio

Investigador Programa I3P

Trinidad Moreno Martín

Personal Laboral Contratado

Juan de Dios Barajas López

Becario Predoctoral

Javier Murciano Calles

Becario Introducción a la Investigación

Objetivos generales

Estudio de la regulación redox y fotomodulación del ciclo fotosintético de asimilación del carbono en plantas superiores, usando como modelo una fructosa-1,6-bisfosfatasa cloroplastídica y su regulador fisiológico la tiorredoxina. Estudio de la estructura y función por proteómica de ambas. Análisis molecular y fisiológico del metabolismo carbonado en plantas mutantes de *Arabidopsis thaliana* de knock out en dos FBPasas cloroplastídicas y una citosólica. Evaluación del balance sacarosa/almidón en ellas con vistas a una posible aplicación biotecnológica en cultivos de interés agronómico como la fresa. Estudio del papel de estas FBPasas en plantas de fresa e importancia en el contenido en azúcares. Prospección de especies C4 y CAM en zonas áridas y semiáridas del SE de Andalucía por detección de su piruvato-ortofosfato dikinasa, mediante una técnica rápida y sensible.

Proyectos de Investigación

Señalización redox por las tiorredoxinas de plantas: estudio de la estructura en la búsqueda de nuevas funciones y del control de la síntesis de azúcares por la fructosa-1,6-bisfosfatasa fotosintética. Ref.: Plan Nacional (BIO2005-00157). Investigador responsable: Mariam Sahrawy Barragán. 2005-2007. Objetivo: Identificación de señales intracelulares y entre orgánulos encaminados a establecer relaciones de función del sistema de síntesis de azúcares.

Regulación redox por tiorredoxinas de plantas: especificidad y control de la síntesis de azúcares. Ref.: Plan Nacional (BIO2005-2816). Investigador responsable: Mariam Sahrawy Barragán. 2006-2009. Objetivo: Búsqueda de las proteínas diana y de la función de las tiorredoxinas de plantas. Impacto del papel de las FBPasas de plantas en el contenido de azúcares en frutos.

Identificación de genes implicados en el balance entre asimilación de carbono y respuesta frente a daño oxidativo en plantas. Ref: Junta de Andalucía (P06-CVI-01578). Investigador responsable: Francisco Javier Cejudo Fernández, Universidad de Sevilla. 2006-2009. Objetivo: Establecer los mecanismos por los que el cloroplasto de las plantas mantiene el balance entre utilización de poder reductor (energía) para biosíntesis de azúcares (metabo-

lismo del carbono) y para protección frente a daño oxidativo. Otro personal: Ana Chueca Sancho.

Actividad interanual del grupo de Bioquímica vegetal y fotosíntesis. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-154). Investigador responsable: Ana Chueca Sancho. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en ISI Web of Science

Pérez Ruiz, J. M., Spínola, M. C., Kirchsteiger, K., Moreno, J., Sahrawy, M. and Cejudo, J. 2006. Rice NTRC is a high-

efficiency redox system for chloroplast protection against oxidative damage. *Plant Cell*, 18, 2356 -2368.

Capítulos en libros

Chueca, A. 2006. A Don Ángel. En: En Memoria de un Maestro: Ángel Santos Ruiz. Ed(s): María Cascales Angosto. Instituto de

España Real Academia Nacional de Farmacia, Madrid, pp. 61-66.

Cooperación científica nacional e internacional

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Ana Chueca Sancho y Mariam Sahrawy.**
Investigador y Centro colaborador: Javier Cejudo. Instituto de Biología Vegetal y Fotosíntesis de Sevilla.
Actividad: Regulación redox por redoxinas en situaciones de estrés oxidativo.
Desarrollo conjunto de proyecto financiado por la Junta de Andalucía.

Actividad: Sobreexpresión y purificación de tiorredoxinas. Cristalización y estudio fisico-químico.

Investigador responsable de la EEZ: **Ana Chueca Sancho y Mariam Sahrawy.**
Investigador y Centro colaborador: Ana Vi Cámara. Grupo CIV 292, Departamento de Química Física, Bioquímica y Química Inorgánica, Universidad de Almería.
Actividad: Estudio de Estructuras de tiorredoxinas y Microcalorimetría. Cristalización y estudio fisico-químico.

Investigador responsable en la EEZ: **Mariam Sahrawy Barragán.**
Investigador y Centro colaborador: José Luis Caballero y Juan Muñoz. Universidad de Córdoba.
Actividad: Búsqueda de genes de FBPasa en un banco de EST de fresa perteneciente al grupo de la Universidad de Córdoba y estudio de expresión en frutos de fresa.

Investigador responsable en la EEZ: **Ana Chueca Sancho.**
Investigador y Centro colaborador: José Martínez Herrería. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

Investigador responsable en la EEZ: **Ana Chueca Sancho y Mariam Sahrawy Barragán.**
Investigador y Centro colaborador: Yves Meyer, Florence Vignols y Jean Philippe Reichheld. Laboratoire de Physiologie et Biologie Moleculaire des Plantes, CNRS-URL Université, Perpignan, Francia.
Actividad: Búsqueda de las funciones de las tiorredoxinas y sus proteínas diana.

Investigador responsable en la EEZ: **Mariam Sahrawy Barragán.**

Investigador y Centro colaborador: P. Geigenberger. Max Planck Institute of

Molecular Plant Physiology de Golm, Alemania.

Actividad: Estudio de la regulación de las tiorredoxinas por azúcares.

Estancias de investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Hélène Blary

Université de la Universidad de Clermont Ferrand, Francia.

Objeto de la estancia: Periodo de prácticas. Aplicación de idiomas extranjeros a la investigación agroalimentaria.

Enero a abril de 2006.

Theresa Anzmann

Fachhochschule Weihenhenstephan, Alemania.

Objeto de la estancia: periodo de prácticas de su Diplomatura de Técnico de laboratorio en Biotecnología.

Octubre de 2006 a febrero de 2007.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Juan de Dios Barajas López

Centro receptor: Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology de Golm, Alemania.

Objeto de la estancia: Estudio de la expresión de las tiorredoxinas cloroplastídicas inducidas por azúcares en plantas de guisante.

Organismo financiador: Junta de Andalucía.

1 de junio a 13 de septiembre de 2006.

Juan de Dios Barajas López

Centro receptor: IBMCP de Valencia, CSIC.

Objeto de la estancia: Desarrollo de la técnica de microscopía de hibridación *in situ*.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

6 a 10 de noviembre de 2006.

Actividad docente

Cursos organizados por personal del Centro

Estructura-función, regulación y genética del metabolismo del carbono en plantas

Programa de Doctorado "Bioquímica y Biología Molecular".

Universidad de Granada.

Mayo de 2006.

Profesor responsable: Ana Chueca Sancho.

Ponente(s): Mariam Sahrawy Barragán y Ana Chueca Sancho.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín,

CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): Mariam Sahrawy Barragán y Ana Chueca Sancho.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Ana Chueca Sancho

Vocal de la Comisión de Admisiones de la SEBBM.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Degradación de tóxicos orgánicos

Personal

Juan Luis Ramos Martín
Profesor de Investigación

Manuel Espinosa Urgel
Científico Titular

M^a Trinidad Gallegos Fernández
Científico Titular

Silvia Marqués Martín
Científico Titular

Ana Segura Carnicero
Científico Titular

M^a del Mar Fandila Enrique
Cuerpo General Auxiliar de la AGE

M^a Antonia Molina Henares
Titulado de Grado Medio de OPIS

M^a Angustias Reyes Franco
Personal Laboral

Pedro Filipe de Brito Brandão
Investigador Programa I3P

Craig Daniels
Investigador Programa Junta de Andalucía

Patricia Godoy Alba
Investigador Programa I3P

Tino Krell
Investigador Programa Ramón y Cajal

M^a Isabel Ramos González
Investigador Programa Junta de Andalucía

José Juan Rodríguez Herva
Investigador Programa I3P

Rolf Wittich
Investigador Programa Ramón y Cajal

Inés Abril Martí
Personal Laboral Contratado

M^a Jesús Campos Ramos
Personal Laboral Contratado

Estrella Duque Martín de Oliva
Personal Laboral Contratado

Antonia Felipe Reyes
Personal Laboral Contratado

Ana Hurtado García
Personal Laboral Contratado

Carmen Lorente Vázquez
Personal Laboral Contratado

Patricia Marín Quero
Personal Laboral Contratado

José Antonio Paz Luís
Personal Laboral Contratado

Jesús de la Torre Zúñiga
Personal Laboral Contratado

M^a Luisa Travieso Huertas
Personal Laboral Contratado

Pieter Van Dillewijn
Personal Laboral Contratado

Alejandro Acosta González
Becario Predoctoral

Patricia Bernal Guzmán

Becaria Predoctoral

Andreas Busch

Becario Predoctoral

M^a Teresa del Castillo Santaella

Becaria Predoctoral

Patricia Domínguez Cuevas

Becaria Predoctoral

Sandy Fillet

Becaria Predoctoral

Vanina García

Becaria Predoctoral

M^a Eugenia Guazzaroni

Becaria Predoctoral

M^a Carmen Herrera Glez. de Molina

Becaria Predoctoral

Jesús Lacal Romero

Becario Predoctoral

África Paz Martín Islán

Becaria Predoctoral

Miguel A. Matilla Vázquez

Becario Predoctoral

Javier Medina Bellver

Becario Predoctoral

Antonio Jesús Molina Henares

Becario Predoctoral

Olga Revelles López

Becaria Predoctoral

Cecilia Pini Gutiérrez

Becaria Predoctoral

Amalia Roca Hernández

Becaria Predoctoral

Paola Vargas

Becaria Predoctoral

Fátima Yousef Coronado

Becaria Predoctoral

Águeda Molina Fuentes

Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Los objetivos del grupo son: 1) En el área de biodegradación los de contribuir a la lucha contra la contaminación química utilizando medios biológicos. Los compuestos de interés a eliminar son hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, naftalenos), insecticidas tales como lindano y explosivos como TNT. La aproximación experimental incluye el análisis molecular de las rutas catabólicas con énfasis en interacciones del ADN con reguladores transcripcionales, ensayos en reactores y la denominada fitorremediación en suelo; 2) En el área de las interacciones plantas/ microorganismos estamos interesados por los determinantes de *Pseudomonas* en adhesión a raíz y colonización de rizosfera, y en las rutas de asimilación de glucosa y aminoácidos; 3) Genómica Funcional de *Pseudomonas* con énfasis en la generación de un banco de mutantes.

Proyectos de Investigación

Biosensores for in situ evaluation of bioavailability of pollutants based on transcriptional regulators 'à la carte'. Ref.: Comisión Europea (QLK3-CT-2002-01923). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2002-2006. Objetivo: Construcción de sensores de contaminantes basados en genes *lux* y *gfp* junto con reguladores evolucionados *in vitro*. En particular, se explotan los sistemas de regulación del plásmido TOL y el sistema TOD de *Pseudomonas*, junto con señales de estrés. Otro personal: Silvia Marqués Martín.

Bacterias resistentes a tolueno: Bases moleculares de la tolerancia y degradación de

tolueno. Ref.: Plan Nacional (BIO2003-00515). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2003-2006. Objetivo: Análisis genético y proteómico de proteínas implicadas en la tolerancia a disolventes orgánicos. Interacciones reguladoras de bombas de eflujo y ADN. Cristalización de TtgR y TtgV. Otro personal: Ana Segura Carnicero.

Genómica funcional para la resolución de problemas medioambientales: desarrollo de biopesticidas. Ref.: Plan Nacional (GEN2001-4698-CO5-03). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2003-2006. Objetivos: Estudiar los sistemas de colonización del

sistema radicular de plantas, obtener mutantes afectados en las etapas de formación de biofilms en raíz y expresión de genes en base a promotores de expresión preferente en rizosfera. Otro personal: Manuel Espinosa Urgel y M^a Isabel Ramos González.

Biosensores para la evaluación in situ de contaminantes derivados de vertidos de petróleo y basados en sistemas genéticos multiplicadores de señal que se pueden acoplar a microchips. Ref.: Plan Nacional (VEM2004-08560). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2005-2008. Objetivo: Alterar el perfil de histidin kinasas, sensores de hidrocarburos aromáticos y monitorizar expresión *in vivo* usando genes *lux* y *gfp*. Otro personal: Silvia Marqués Martín.

Aspectos genéticos de la colonización de la rizosfera de plantas por *Pseudomonas putida* como base para nuevos sistemas de expresión y mejora de su capacidad de biocontrol. Ref.: PETRI (PTR1996-0653-PO). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2003-2006. Objetivo: Identificación de genes de *Pseudomonas*, que se expresan preferencialmente en la rizosfera de plantas, para el desarrollo de cepas con carácter biocontrol.

***Pseudomonas* y la paradoja del tolueno.** Ref.: Plan Nacional (BIO2006-05668). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2006-2011. Objetivos: Análisis genético y proteómico de proteínas implicadas en la tolerancia a disolventes orgánicos. Interacciones reguladoras de bombas de eflujo y ADN. Cristalización de TtgR y TtgV. Otro personal: Silvia Marqués Martín y Ana Segura Carnicero.

Bases moleculares de la respuesta de los microorganismos a disolventes orgánicos. Ref.: Junta de Andalucía (CVI-344). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2006-2009. Objetivo: Análisis genético y proteómico de proteínas implicadas en la tolerancia a disolventes orgánicos. Interacciones reguladoras de bombas de eflujo y ADN. Cristalización de TtgR y TtgV. Otro personal: Silvia Marqués Martín, Ana Segura Carnicero y M^a Trinidad Gallegos Fernández.

Regulation of solvent and antibiotic tolerance expression in Gram negative bacteria. Ref.: Human Science Frontier Program Organization (RGY0021/2002). Investigador responsable: M^a Trinidad Gallegos Fernández. 2002-2006. Objetivos: i) Estudiar la expresión *in vivo* e *in vitro* de las tres bombas de eflujo para

disolventes de *Pseudomonas putida* DOT-T1E; ii) Determinar la estructura tridimensional de los reguladores de esas bombas; iii) Estudiar las bases moleculares de la amplia especificidad de sustrato de estas bombas y de sus reguladores, su evolución y su distribución ecológica.

Characterisation of bacteria solvent efflux pump transcriptional regulators. Ref.: CSIC-Royal Society (2004GB0001). Investigador responsable: M^a Trinidad Gallegos Fernández. 2004-2006. Objetivo: Caracterizar *in vivo* e *in vitro* los reguladores TtgR y TtgV mediante la cristalización de las proteínas y la identificación de sus ligados.

Regulación de la tolerancia a antibióticos y biocidas en bacterias Gram-negativas. TtgR como regulador modelo. Ref.: Plan Nacional (BFU2004-00045/BMC). Investigador responsable: M^a Trinidad Gallegos Fernández. 2004-2007. Objetivo: i) Análisis de las interacciones del regulador TtgR con su operador; ii) Determinar las bases moleculares de la amplia especificidad de sustrato de TtgR y establecer el papel fisiológico de la bomba de eflujo y del regulador; iii) Caracterizar TtgR a nivel atómico utilizando cristalografía de rayos X; iv) Elucidar los circuitos de regulación global en los que se encuadra la expresión de TtgABC y su regulador TtgR y; v) Establecer el papel evolutivo y estudiar la distribución ecológica de la bomba de eflujo y del regulador.

Biodegradación anaerobia de residuos de petróleo por bacterias sulfatorreductoras y biodiversidad en la eliminación microbiana de crudo en sedimentos marinos. Ref.: Plan Nacional (VEM2003-20075-CO2-01). Investigador responsable: Silvia Marqués Martín. 2004-2006. Objetivo: Análisis de las consecuencias del vertido del *Prestige* sobre la microbiota anaerobia presente en sedimentos marinos. Cambios en la biodiversidad y su efecto sobre la degradación del contaminante.

Soluciones biológicas para la eliminación de contaminantes procedentes del refino de petróleo: biorremediación de lodos. Ref.: Fundación Séneca, Murcia. Investigador responsable: Francisca Sevilla, Centro de Efalogía y Biología Aplicada del Segura, CSIC. 2005-2007. Objetivo: Desarrollo de métodos para la recuperación de lodos de refinería empleando técnicas de biorremedio. Análisis de las interacciones planta-bacteria a nivel de la planta. Otro personal: Silvia Marqués Martín.

Identificación de grupos funcionales microbianos en sedimentos anaeróbicos

contaminados por fuel. Ref.: Proyecto Intramural de Frontera. CSIC-ECOSIP Investigador responsable: Silvia Marqués Martín. 2006-2007. Objetivo: Simulación de la respuesta de las poblaciones bacterianas presentes en un sedimento marino prístino, en respuesta a contaminación con naftaleno. Análisis de los cambios ocurridos a lo largo del tiempo mediante marcaje *in situ* con isótopos estables.

Formación de biofilms por *Pseudomonas putida*: análisis comparativo de los mecanismos moleculares de adhesión a superficies abióticas y vegetales. Ref.: Plan Nacional (BFU2004-03038). Investigador responsable: Manuel Espinosa Urgel. 2004-2007. Objetivo: Analizar las bases moleculares del establecimiento de biofilms sobre superficies vegetales: comparar a nivel genético los procesos de formación de biofilms de *Pseudomonas putida* sobre superficies bióticas y abióticas; estudiar la señalización intercelular en biofilms de *Pseudomonas putida* asociados a plantas.

Biocología de microorganismos saprofitos en la rizosfera de plantas: bases moleculares de la interacción planta-*Pseudomonas*. Ref.: Proyecto Intramural Especial I3. Investigador responsable: Manuel Espinosa Urgel. 2006-2007. Objetivo: analizar, a nivel genético, la formación de biofilms asociados a plantas, e iniciar la exploración del potencial de la cepa *Pseudomonas putida* KT2440 en control biológico y promoción del crecimiento vegetal.

Circadianos/Explora (CIRCE): ¿Hay ritmos circadianos en bacterias no fotosintéticas? Ref.: Acción Complementaria Explora-Ingenio 2010. BFU2006-26091-E/BMC. Investigador responsable: Manuel Espinosa Urgel. 2006-2007. Objetivo: exploración preliminar de la posible existencia de regulación génica controlada por ritmos circadianos en bacterias no fotosintéticas.

Biorrecuperación de áreas contaminadas con hidrocarburos: estimulación de la biodegradación anaerobia en subsuelos de

refinería. Ref.: Ministerio de Medio Ambiente (308-2006/2-1.2). Investigador responsable: Silvia Marqués Martín. 2006. Objetivo: Desarrollo de métodos para la recuperación de lodos de refinería empleando técnicas de rizorremedio. Análisis de las interacciones planta-bacteria a nivel de la planta.

Genómica y metagenómica de la interacción planta-*Pseudomonas* en la rizosfera. Ref.: Plan Nacional (BFU2006-09078/BMC). Investigador responsable: María Isabel Ramos González. 2006-2009. Objetivo: Analizar la programación génica de *Pseudomonas putida* en la rizosfera mediante estudios de genómica funcional, así como caracterizar los genes bacterianos con un rol en la interacción con la planta; caracterizar el perfil de metabolitos secundarios en los exudados radiculares específicos de la interacción.

Materiales de construcción en base cemento en contacto con agua de consumo humano: optimización sanitaria, medioambiental y prestacional. Ref.: Proyecto Intramural (200440E228). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2006-2009. Objetivos: Biofilms sobre cemento en conducciones de agua potable. Otro personal: Pieter van Dillewjin.

Búsqueda, identificación y caracterización de microorganismos marinos tolerantes a disolventes orgánicos con capacidad de degradar fenantreno y antraceno. Ref.: Plan Nacional (VEM2003-20025). Investigador Responsable: Ana Segura Carnicero. 2004-2006. Objetivos: Identificar bacterias marinas que no sólo sean capaces de degradar contaminantes, sino que también posean la capacidad de tolerar altas concentraciones de disolventes orgánicos. Estos disolventes orgánicos son compuestos que están presentes en los vertidos de petróleo y que pueden retrasar la biorremediación de zonas contaminadas.

Actividad interanual del grupo de Degradación de tóxicos orgánicos. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-191). Investigador responsable: Juan Luis Ramos Martín. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en ISI Web of Science

Yuste, L., Hervás, A. B., Canosa, I., Tobes, R., Jiménez, J. I., Nogales, J., Pérez Pérez, M. M., Santero, E., Díaz, E., Ramos, J. L., de Lorenzo, V. and Rojo, F. 2006. Growth phase-

dependent expression of the *Pseudomonas putida* KT2440 transcriptional machinery analysed with a genome-wide DNA microarray. *Env. Microbiol.*, 8, 165-177.

Ramos González, M. I., Campos, M. J., Ramos, J. L. and Espinosa Urgel, M. 2006. Characterization of the *Pseudomonas putida* mobile genetic element IS_{Ppu10}: an occupant of repetitive extragenic palindromic sequences. *J. Bacteriol.*, 188, 37-44.

Molina Henares, A. J., Krell, T., Guazzaroni, M. E., Segura, A. and Ramos, J. L. 2006. Members of the IclR family of bacterial transcriptional regulators function as activators and/or arepressors. *FEMS Microbiol. Rev.*, 30, 157-186.

Krell, T., Molina Henares, A. J. and Ramos, J. L. 2006. The IclR family of transcriptional activators and repressors can be defined by a single profile. *Protein Science*, 15, 1207-1213.

Muñoz Rojas, J., Bernal, P., Duque, E., Godoy, P., Segura, A. and Ramos, J. L. 2006. Involvement of cyclopropane fatty acids in the response of *Pseudomonas putida* KT2440 to freeze-drying. *Appl. Environ. Microbiol.*, 72, 472-477.

Molina, M. A., Ramos, J. L. and Espinosa Urgel, M. 2006. A two-partner secretion system is involved in seed and root colonization and iron uptake by *Pseudomonas putida* KT2440. *Environ. Microbiol.*, 8, 639-647.

Marqués, S., Aranda Olmedo, I. and Ramos, J. L. 2006. Controlling bacterial physiology for optimal expression of gene reporter constructs. *Curr. Opin. Biotech.*, 17, 50-56.

Domínguez Cuevas, P., González Pastor, J. E., Marqués, S., Ramos, J. L. and de Lorenzo, V. 2006. Transcriptional tradeoff between metabolic and stress-response programs in *Pseudomonas putida* KT2440 cells exposed to toluene. *J. Biol. Chem.*, 281, 11981-11991.

Caballero, A. and Ramos, J. L. 2006. A double mutant of *Pseudomonas putida* JLR11 deficient in the synthesis of the nitroreductase PnrA and assimilatory nitrite reductase NasB is impaired from growth on TNT. *Environ. Microbiol.*, 8, 1305-1310.

Terán, W., Krell, T., Ramos, J. L. and Gallegos, M. T. 2006. Effector-repressor interactions, binding of a single effector molecule to the operator-bound TtgR homodimer mediates derepression. *J. Biol. Chem.*, 281, 7102-7109.

Lacal, J., Busch, A., Guazzaroni, M. E., Krell, T. and Ramos, J. L. 2006. The TodS/TodT two-component regulatory system recognizes a wide range of effectors and works with DNA-bending proteins. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 103, 8191-8196.

Aranda Olmedo, I., Marín, P., Ramos, J. L. and Marqués, S. 2006. Role of the pstN gene product in catabolite repression of *Pseudomonas putida* TOL toluene degradation pathway in chemostat cultures. *Appl. Environ. Microbiol.*, 72, 7418-7421.

Revistas no indexadas en ISI Web of Science

Daponte, A., Aguilera, I., Ramos, J. L., Plá, A., Godoy, P. y Gil, F. 2006. Exposición ambiental a metales pesados y arsénico en la

población de la Ría de Huelva: protocolo del estudio (3395). *Gaceta Sanitaria*.

Patentes

Microorganismos recombinantes que contienen un gen de resistencia a estres salino y sus aplicaciones

Nº de solicitud: P200602012.

Fecha de presentación: 26 de julio de 2006.

Inventores: Muñoz Rojas, J. y Ramos Martín, J. L.

Entidad titular: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: M^a **Trinidad Gallegos Fernández y Xiaodong**

Zhang. Characterisation of bacteria solvent efflux pump transcriptional regulators. Ref.:

CSIC-Royal Society (2004GB0001). 2004-2006. Objetivo: Caracterizar *in vivo* e *in vitro* los reguladores TtgR y TtgV mediante la cristalización de las proteínas y la identificación de sus ligandos.

Investigador responsable de la EEZ: **Juan Luis Ramos Martín**. Profundización del diagnóstico ambiental del Campo de Gibraltar. Ref.: Convenio CSIC-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2003X164/3-PO1). 2004-2006. Objetivo: Establecer el nivel de contaminación en el entorno del Campo de Gibraltar.

Investigador responsable de la EEZ: **Silvia Marqués Martín**. Respuesta de la microbiota de sedimentos marinos a contaminación con petróleo. Naftaleno como compuesto modelo. Ref.: Fundación BBVA. 2006-2009. Objetivo: Conocer los procesos de respuesta y adaptación de la población microbiana autóctona de sedimentos marino tras un derrame de petróleo, identificando las subpoblaciones más activas en la eliminación de los contaminantes y las funciones biológicas implicadas. Otro personal: M^a Trinidad Gallegos Fernández.

Estancias de investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Cristina Dávila Fajardo

Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid.

Objeto de la estancia: Caracterización de las interacciones entre efectores y TtgR.

16 de abril al 16 de octubre de 2006.

Ygnacio Martínez Laguna

Universidad de Puebla, Puebla, México.

Objeto de la estancia: Purificación y caracterización de TtgR.

7 de marzo al 27 de abril de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Teresa del Castillo Santaella

Centro receptor: Instituto de Biotecnología (ETH) de Zürich, Suiza.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

30 de junio a 29 de septiembre de 2006.

Miguel Ángel Matilla Vázquez

Centro receptor: Departamento de Fitopatología, Universidad de Utrecht, Holanda.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

4 de septiembre al 1 de diciembre de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

M^a Antonia Molina Henares

Director(es): Juan Luis Ramos Martín y Manuel Espinosa Urgel.

Título: Papel del sistema de secreción TPS en la captación de hierro y colonización de la espermosfera de plantas por *Pseudomonas putida* KT2440.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. 12 de enero 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

bioinformáticas al análisis del genoma de *Pseudomonas*.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. 8 de mayo de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Isabel Aranda Olmedo

Director(es): Silvia Marqués Martín y Juan Luis Ramos Martín.

Título: Control catabólico y factores genéticos implicados en la respuesta de *Pseudomonas putida* KT2440 a situaciones ambientales.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. 13 de julio de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Manuel Martínez Bueno

Director(es): Juan Luis Ramos Martín.

Título: La base de datos de reguladores transcripcionales bacTregulators y aplicaciones

Cursos organizados por personal del Centro

International Symposium on Environmental Biotechnology ISEB ESEB JSEB 2006

Co-organizador: Ponente invitado, Chair Session: Juan Luis Ramos Martín.
Leipzig, Alemania.
9 a 14 de julio de 2006.

BBVA Foundation Talks. Genoma Global

Director(es): Juan Luis Ramos Martín y Víctor de Lorenzo Prieto.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
Febrero a noviembre de 2006.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Los nuevos retos de la Biología: De los neandertales al Prestige, la contaminación química como problema y la Biología como solución

Director(es): Víctor de Lorenzo.
Fundación Juan March, Madrid.
Marzo de 2006.
Ponente(s): Juan Luis Ramos Martín.

Biodiversidad microbiana

Curso del Programa de Doctorado "Microbiología".
Universidad de Granada.
Junio de 2006.
Profesor responsable: Alfonso Ruiz-Bravo López.
Ponente(s): Silvia Marqués Martín.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Colonization of the rhizosphere of plants

International Society of Microbial Ecology, ISME11.
Conferenciante: Juan Luis Ramos Martín.
Viena, Austria, 20 a 25 de agosto de 2006.

Genome-wide analysis of *Pseudomonas putida* response to toluene

Environment Workshop, Universidad Internacional de Andalucía (UNIA).
Conferenciante: Silvia Marqués Martín.
Baeza, Jaén, octubre de 2006.

Los contaminantes y los microorganismos

Instituto de Microbiología y Bioquímica, Universidad de Salamanca.
Conferenciante: Juan Luis Ramos Martín.
Salamanca, 8 a 9 de noviembre de 2006.

Genomic analysis of the rhizospheric life style of *Pseudomonas putida* KT2440

7th International Workshop on Plant Growth Promoting Rhizobacteria.
Conferenciante: María Isabel Ramos González.
Noordwijkerhout, Holanda, 28 de mayo a 2 de junio de 2006.

Solvent tolerance

DMF-Universidad de Lousanne, Annual Department Symposium
Conferenciante: Juan Luis Ramos Martín.
Lausanne, Suiza, 24 de noviembre de 2006.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Consejo Asesor del Comité de Medio Ambiente de la Universidad Internacional de Andalucía.

Juan Luis Ramos Martín

Evaluador en el Comité Evaluador de Proyectos de ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats), Generalitat de Catalunya.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Jurado en el Primer premio al mejor trabajo científico sobre tratamientos de residuos sólidos urbanos. Universidad Internacional de Andalucía, Baeza, Jaén.

Juan Luis Ramos Martín

Coordinador Científico del Diagnóstico de la situación ambiental y sanitaria de la Ría de Huelva.

Juan Luis Ramos Martín

Coordinador Científico del Estudio ambiental del Campo de Gibraltar.

Juan Luis Ramos Martín

Representante del CSIC en la Comisión de Seguridad del Convenio de Colaboración CSIC-Junta de Andalucía para la realización del Diagnóstico Medioambiental de la Ría de Huelva.

Juan Luis Ramos Martín

Editor del Journal of Bacteriology.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Editorial Board de Biodegradation.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Editorial Board de Environmental Microbiology.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Editorial Board de Open Biotechnology.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Editorial Board de Microbial Ecology.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Editorial Board de ISME Journal.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Editorial Board de Int. J. Biol. Chem.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Comité Científico de Medioambiente del CSIC.

Juan Luis Ramos Martín

Miembro del Comité Asesor Internacional del CNB-Madrid.

Rolf Wittich

Miembro del Editorial Board de Journal of Bacteriology.

Rolf Wittich

Miembro del Editorial Board de Applied and Environmental Microbiology.

Silvia Marqués Martín

Miembro del Editorial Board del Journal of Bacteriology.

Silvia Marqués Martín

Miembro de la Comisión de Bioética del CSIC.

Manuel Espinosa Urgel

Editor de Research in Microbiology.

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN:
Sistemas antioxidantes y señalización molecular
por especies de oxígeno y nitrógeno reactivo
(ROS y RNS) en células vegetales**

Personal

Luis Alfonso del Río Legazpi
Profesor de Investigación

José Manuel Palma Martínez
Investigador Científico

Luisa María Sandalio González
Investigador Científico

Francisco Javier Corpas Aguirre
Científico Titular

María Josefa Martín Almagro
Personal Laboral

Juan Bautista Barroso Albarracín
Doctor Vinculado

Rosa María Mateos Bernal
Becaria Predoctoral

Diana Pazmiño Mantilla
Becaria Predoctoral

María Rodríguez Serrano
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Estudiar la función de distintas especies de oxígeno y nitrógeno reactivo (ROS y RNS) en la transducción de señales celulares y en la regulación de la expresión de sistemas antioxidantes durante el desarrollo de la planta y maduración del fruto, y como respuesta al estrés. Se utilizan distintas plantas (guisante, pimiento, olivo, *Arabidopsis*) sometidas a estreses abióticos, principalmente por Cd, el xenobiótico 2,4-D, y alta radiación solar. Las ROS y RNS que se estudian incluyen los radicales libres superóxido, el peróxido de hidrógeno, el óxido nítrico, el S-nitrosoglutatión, y el peroxinitrito. Estas investigaciones se abordan desde puntos de vista fisiológicos, bioquímicos, moleculares y celulares, y van dirigidas al conocimiento de mecanismos intracelulares básicos que permitan la obtención de plantas con una mayor capacidad antioxidante y tolerantes frente a distintos tipos de estrés abiótico.

Proyectos de Investigación

Función de los peroxisomas en la señalización dependiente de especies de oxígeno reactivo (ROS) en plantas de *Arabidopsis* en estrés abiótico. Ref.: Plan Nacional (BIO2005-03305).
Investigador responsable: Luisa María Sandalio

González. 2005-2008. Objetivos: Estudio de la participación de especies de oxígeno reactivo (ROS) de origen peroxisomal en la transducción de señales en el estrés producido por el Cd y el herbicida 2,4-D, utilizando mutantes de

Arabidopsis deficientes en generadores enzimáticos de peróxido de hidrógeno, en los que se realizarán estudios de transcriptómica con *microarrays*. En peroxisomas de plantas en situaciones de estrés se determinará el patrón de proteínas fosforiladas y el movimiento de estos orgánulos y su función en la comunicación inter-organular (*cross-talk*).

Caracterización de marcadores moleculares implicados en la síntesis de ascorbato, capacidad antioxidante y maduración de frutos de diferentes variedades de pimiento. Ref.: Plan Nacional (AGL2005-00101). Investigador responsable: José Manuel Palma Martínez. 2005-2008. Objetivo: La identificación y caracterización de marcadores moleculares de interés agronómico y nutricional que puedan ser empleados en un futuro en estrategias de selección y mejora de variedades de pimiento de mayor calidad, con su consiguiente repercusión en la nutrición y salud humana. Se llevará a cabo la caracterización bioquímica y molecular de la ruta biosintética del antioxidante ascorbato (vitamina C) en los frutos de pimiento, haciendo especial énfasis en la L-galactono- γ -lactona deshidrogenasa, una enzima clave de este proceso. Este proyecto se completará con un abordaje proteómico para identificar proteínas que se expresen de manera diferencial en distintas variedades de pimiento y durante la maduración.

Análisis funcional del óxido nítrico en la germinación de semillas y desarrollo de plantas. Ref.: Plan Nacional (BIO2006-14949-CO2-02). Investigador responsable: Francisco Javier Corpas Aguirre. 2006-2009. Objetivo: La caracterización bioquímica y molecular de los sistemas diana celulares de especies de nitrógeno reactivo (RNS) y su implicación en

procesos fisiológicos como la germinación y el desarrollo, utilizando plantas de *Arabidopsis*, guisante y pimiento. Se investigará la fuente enzimática de óxido nítrico (NO) en peroxisomas, para tratar de identificarla y caracterizarla, así como a las posibles dianas celulares del NO.

Red temática sobre el estrés abiótico de las plantas (REAP). Ref.: Plan Nacional (BIO2006-27051-E). Investigador responsable: Luis A. del Río Legazpi. 2006-2008. Objetivo: Estudio de la respuesta de las plantas al estrés ambiental y de la posibilidad de su manipulación biotecnológica. Esta red incluye a 31 grupos de investigación españoles que trabajan en múltiples facetas del estrés ambiental (déficit hídrico, deshidratación celular, estrés osmótico y salino, choque térmico, frío, estrés metálico y por xenobióticos), y que representan una parte significativa de la contribución española en la fisiología, la bioquímica, la genética y la biología molecular de las plantas en condiciones ambientales adversas. Los objetivos de la REAP son fundamentalmente tres: ser foro de intercambio entre los miembros de la red, constituir un nodo de conexión con otras instituciones y redes, y estimular la comunicación entre la industria agroalimentaria española y los laboratorios públicos, para catalizar la transferencia tecnológica.

Actividad interanual del grupo de Sistemas antioxidantes y señalización molecular por especies de oxígeno y nitrógeno reactivo (ROS y RNS) en células vegetales. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-192). Investigador responsable: Luis Alfonso del Río Legazpi. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Revistas indexadas en ISI Web of Science

Romero-Puertas, M. C., Corpas, F. J., Sandalio, L. M., Leterrier, M., Rodríguez-Serrano, M., del Río, L. A. and Palma, J. M. 2006. Glutathione reductase from pea leaves: response to abiotic stress and characterization of the peroxisomal isozyme. *New Phytol.*, 170, 43-52.

Corpas, F. J., Barroso, J. B., Carreras, A., Valderrama, R., Palma, J. M., León, A. M., Sandalio, L. M. and del Río, L. A. 2006. Constitutive arginine-dependent nitric oxide

synthase activity in different organs of pea seedlings during plant development. *Planta*, 224, 246-254.

Barroso, J. B., Corpas, F. J., Carreras, A., Rodríguez-Serrano, M., Esteban, F. J., Fernández Ocaña, A., Chaki, M., Romero-Puertas, M. C., Valderrama, R., Sandalio, L. M. and del Río, L. A. 2006. Localization of S-nitrosoglutathione and expression of S-nitrosoglutathione reductase in pea plants under cadmium stress. *J. Exp. Bot.*, 57, 1785-1793.

Nila, A. G., Sandalio, L. M., López, M. G., Gómez, M., del Río, L. A. and Gómez Lim, M. A. 2006. Expression of a peroxisome proliferator-activated receptor gene (*xPPAR α*) from *Xenopus laevis* in tobacco (*Nicotiana tabacum*) plants. *Planta*, 224, 569-581.

Valderrama, R., Corpas, F. J., Carreras, A., Gómez-Rodríguez, M. V., Chaki, M., Pedrajas, J. R., Fernández Ocaña, A., del Río, L. A. and Barroso, J. B. 2006. The dehydrogenase-mediated recycling of NADPH is a key antioxidant system against salt-induced oxidative stress in olive plants. *Plant Cell Environ.*, 29, 1449-1459.

Palma, J. M., Jiménez, A., Sandalio, L. M., Corpas, F. J., Lundqvist, M., Gómez, M., Sevilla, F. and del Río, L. A. 2006. Antioxidative enzymes from chloroplasts, mitochondria and peroxisomes during leaf senescence of nodulated pea plants. *J. Exp. Bot.*, 57, 1747-1758.

Vanacker, H., Sandalio, L. M., Jiménez, A., Palma, J. M., Corpas, F. J., Meseguer, V., Gómez, M., Sevilla, F., Letierrier, M., Foyer, C. H. and del Río, L. A. 2006. Roles for redox

regulation in leaf senescence of pea plants grown on different sources of nitrogen nutrition. *J. Exp. Bot.*, 57, 1735-1745.

Rodríguez-Serrano, M., Romero-Puertas, M. C., Zabalza, A., Corpas, F. J., Gómez, M., del Río, L. A. and Sandalio, L. M. 2006. Cadmium effect on oxidative metabolism of pea (*Pisum sativum* L.) roots. Imaging of reactive oxygen species and nitric oxide accumulation *in vivo*. *Plant Cell Environ.*, 29, 1532-1544.

del Río, L. A., Sandalio, L. M., Corpas, F. J., Palma, J. M. and Barroso, J. B. 2006. Reactive oxygen species and reactive nitrogen species in peroxisomes. Production, scavenging, and role in cell signalling. *Plant Physiol.*, 141, 330-335.

Corpas, F. J., Fernández Ocaña, A., Carreras, A., Valderrama, R., Luque, F., Esteban, F. J., Rodríguez-Serrano, M., Chaki, M., Pedrajas, J. R., Sandalio, L. M., del Río, L. A. and Barroso, J. B. 2006. The expression of different superoxide dismutase forms is cell-type dependent in olive (*Olea europaea* L.) leaves. *Plant Cell Physiol.*, 47, 984-994.

Revistas no indexadas en ISI Web of Science

Palma, J. M. 2006. Síntesis de ascorbato, capacidad antioxidante y maduración. En: <http://horticom.com/pdd/plataforma/>

Capítulos en libros

Corpas, F. J., Barroso, J. B., Carreras, A., Valderrama, R., Palma, J. M. and del Río, L. A. 2006. Nitrosative stress in plants: a new approach to understand the role of NO in abiotic stress. En: *Nitric Oxide in Plant Growth, Development and Stress Physiology*. Ed(s): Lamattina, L. and Polacco, J. C. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 187-205. ISBN: 3540451285.

del Río, L. A. 2006. De Asturias a Granada: Reflexiones de un bioquímico vegetal treinta años después. En: *Homenaje a Federico Mayor*

Zaragoza. Ed(s): Medina, J. M., Núñez de Castro, I. y Ugarte, M. Círculo de Lectores, S. A., pp. 109-113.

Palma, J. M. 2006. Caracterización de marcadores moleculares implicados en la síntesis de ascorbato, capacidad antioxidante y maduración de frutos de diferentes variedades de pimiento. En: *Pimientos. Compendio de Horticultura*, vol. 16. Ed(s): Namesny, A. Ediciones de Horticultura, S.L., Reus, pp. 176-178.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Luis Alfonso del Río Legazpi.**

Investigador y Centro colaborador: Juan B. Barroso Albarracín. Facultad de Ciencias

Experimentales de la Universidad de Jaén.
Actividad: Señalización molecular y sistemas

antioxidantes en plantas.
Unidad Asociada de I+D.

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **José Manuel Palma Martínez.**

Investigador y Centro colaborador: María del Carmen Hidalgo Jiménez y Manuel de la Higuera González. Departamento de Biología Animal y Ecología, Universidad de Granada.

Actividad: Estudio de sistemas antioxidantes y de la actividad endoproteolítica del pez dentón.

Investigador responsable de la EEZ: **Francisco Javier Corpas Aguirre.**

Investigador y Centro colaborador: Juan B. Barroso Albarracín. Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Jaén.

Actividad: Caracterización bioquímica y molecular de la óxido nítrico sintasa (NOS) y estudio del metabolismo de especies de nitrógeno reactivo (RNS) en plantas de guisante.

Investigador responsable de la EEZ: **José Manuel Palma Martínez.**

Investigador y Centro colaborador: Ana Jiménez Hurtado. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CSIC, Murcia.

Actividad: Estudio de distintos sistemas antioxidantes como marcadores de la calidad del fruto de pimiento.

Investigador responsable de la EEZ: **Luisa M^a Sandalio González.**

Investigador y Centro colaborador: Chris Hawes. Research School of Biological and Molecular Sciences, Oxford Brookes University, Oxford, Reino Unido.

Actividad: Estudio del movimiento de los peroxisomas en hojas de plantas de guisante en respuesta al estrés por metales y herbicidas.

Investigadores responsables de la EEZ: **José Manuel Palma Martínez y Francisco Javier Corpas Aguirre.**

Investigador y Centro colaborador: Sierra Bacarizo Jiménez y Pablo García García. Syngenta Seeds, S.A., El Ejido, Almería.

Actividad: Estudio de la capacidad antioxidante de frutos de pimiento, y de la modulación de la germinación de semillas por óxido nítrico (NO).

Investigador responsable de la EEZ: **Luisa M^a Sandalio González.**

Investigador y Centro colaborador: Massimo Delledonne. Dipartimento Scientifico e Tecnologico, Università degli Studi di Verona, Italia.

Actividad: Utilización de mutantes de

Arabidopsis para el estudio del papel de los peroxisomas en la respuesta celular frente a estrés abiótico.

Investigador responsable de la EEZ: **Luisa M^a Sandalio González.**

Investigador y Centro colaborador: José León Ramos. Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, Universidad Politécnica de Valencia, CSIC.

Actividad: Estudio de la proliferación de peroxisomas en plantas de *Arabidopsis* y mutantes deficientes en ACX1 en respuesta a estreses abióticos.

Investigador responsable de la EEZ: **Luisa María Sandalio González.**

Investigador y Centro colaborador: María del Carmen Risueño. Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid.

Actividad: Estudio de la expresión de proteínas de defensa y antioxidantes en plantas de guisante mediante hibridación *in situ*.

Investigador responsable de la EEZ: **Luisa M^a Sandalio González.**

Investigador y Centro colaborador: Anja Lizskay. French Atomic Energy Commission Saclay, Paris, Francia.

Actividad: Estudio de la producción de radicales libres hidroxilo mediante técnicas de EPR en mutantes de *Arabidopsis* tratados con el herbicida 2,4-D.

Investigador responsable de la EEZ: **Luisa M^a Sandalio González.**

Investigador y Centro colaborador: Mariam Sahrawy Barragán. Estación Experimental del Zaidín, Granada.

Actividad: Estudio de la actividad fotosintética en mutantes de *Arabidopsis* e inmunolocalización de fructosa bifosfatasa en plantas de fresa.

Investigador responsable de la EEZ: **Francisco Javier Corpas Aguirre.**

Investigador y Centro colaborador: Karl-Josef Dietz. Department of Biochemistry and Physiology of Plants, University of Bielefeld, Alemania.

Actividad: Análisis de la actividad y expresión de la monodeshidroascorbato reductasa (MDAR) peroxisomal en mutantes de *Arabidopsis* durante el proceso de germinación.

Investigador responsable de la EEZ: **Francisco J. Corpas Aguirre**.
Investigador y Centro colaborador: Francisco J. López Jaramillo. Instituto de Biotecnología,

Universidad de Granada.
Actividad: Aplicación de glico-sílica en cromatografía de afinidad.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Vanesa Tognetti
Department of Biochemistry and Physiology of Plants, University of Bielefeld, Alemania.
Objeto de la estancia: Estudio de la expresión de

la monodeshidroascorbato reductasa (MDAR) peroxisomal en mutantes de *Arabidopsis*.
11 a 22 de diciembre de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Diana Pazmiño Mantilla
Centro receptor: French Atomic Energy Commission Saclay, París, Francia.
Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas de EPR *in situ* aplicadas al estudio de la producción de radicales libres hidroxilo en mutantes de *Arabidopsis*.
Organismo financiador: Estancias breves de becarios I3P del CSIC.
Octubre a diciembre de 2006.

María Rodríguez Serrano
Centro receptor: Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid.
Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas de expresión génica mediante hibridación *in situ* y microscopía laser confocal.
Organismo financiador: Proyecto BIO2005-03305.
Marzo de 2006.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

Semana de la Ciencia y la Tecnología 2006.
Estación Experimental del Zaidín-Instituto de Astrofísica de Andalucía, CSIC.
José Manuel Palma Martínez participó en la

organización, preparación y exposición de "El Pabellón del Sol".
Granada, 20 a 26 de noviembre de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

Rosa María Mateos Bernal
Director(es): José Manuel Palma Martínez y Francisco Javier Corpas Aguirre.
Título: Antioxidantes de pimiento (*Capsicum annuum* L): estudio bioquímico y molecular de

la maduración del fruto y de la respuesta a estrés abiótico.
Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.
20 de junio de 2006.
Sobresaliente *cum laude*.

Cursos organizados por personal del Centro

Radicales libres de oxígeno en biología vegetal y medicina
Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC "Biología Agraria y Acuicultura".
Programa de Doctorado "Bioquímica y Biología Molecular".
Universidad de Granada.

17 de abril a 4 de mayo de 2006.
Profesor responsable: Francisco Javier Corpas Aguirre.
Ponente(s): José Manuel Palma Martínez, Luis Alfonso del Río Legazpi, Luisa M^a Sandalio González y Francisco Javier Corpas Aguirre.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Implicaciones del óxido nítrico en los procesos de defensa celular

Programa de Doctorado "Aceite de Oliva y Olivar"

Universidad de Jaén.

5 a 9 de junio de 2006.

Profesor responsable: Juan Bautista Barroso Albarracín.

Ponente(s): Francisco Javier Corpas Aguirre.

5 a 30 de junio de 2006.

Profesor responsable: José Juan Gaforio.

Ponente(s): Francisco Javier Corpas Aguirre y Luis Alfonso del Río Legazpi.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): Luis Alfonso del Río Legazpi, Luisa M^a Sandalio González, José Manuel Palma Martínez y Francisco Javier Corpas Aguirre.

Biotecnología aplicada al olivar y aceite de oliva

Programa de Doctorado "Aceite de Oliva y Olivar"

Universidad de Jaén.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

ROS, RNS y antioxidantes en la maduración del fruto de pimiento

Departamento de Fisiología Vegetal,

Universidad de Granada.

Conferenciante: José Manuel Palma Martínez.

Granada, 30 de marzo de 2006.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Luis Alfonso del Río Legazpi

Miembro del Comité Científico del Instituto Federativo de Investigación (IFR) de la Universidad de Niza y del Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA) de Antibes, Francia.

Luis Alfonso del Río Legazpi

Miembro del Comité Científico Asesor de la Empresa Fractales Biotech. S.A. de París, Francia.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Biología reproductiva de plantas

Personal

M^a Isabel Rodríguez García
Profesor de Investigación

Juan de Dios Alché Ramírez
Científico Titular

Adela Olmedilla Arnal
Científico Titular

Concepción Martínez Sierra
Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

Antonio Jesús Castro López
Investigador Programa I3P

Adoración Zafra Álvarez
Personal Laboral Contratado

Mariam Allach
Becaria Predoctoral

José Carlos Jiménez López
Becario Predoctoral

Sonia Morales Santana
Becaria Predoctoral

Juan David Rejón García
Becario Predoctoral

Irene Serrano Valdivia
Becaria Predoctoral

Cynthia Suárez Rizo
Becaria Predoctoral

Madhi Fendri
Becario AECE

Objetivos generales

Avanzar en el conocimiento de la biología reproductiva de plantas de interés económico para conseguir una efectiva manipulación de su ciclo reproductor y de este modo incrementar la productividad y mejora de los cultivos. Para ello nos proponemos: a) determinar los mecanismos que regulan la germinación y crecimiento del tubo polínico. Implicación de las profilinas en estos procesos; b) determinar la función biológica de diversos productos génicos (incluyendo alérgenos) en el polen y el fruto del olivo y otras especies de interés agronómico; c) estudiar las interacciones entre polen y pistilo durante la fase progámica; d) caracterizar la variabilidad del potencial alergénico del polen de variedades de olivo; e) caracterizar las etapas tempranas de la embriogénesis.

Proyectos de Investigación

Interacción polen-pistilo en el olivo y sus implicaciones en la producción. Ref.: Plan Nacional (AGL2003-00719). Investigador

responsable: M^a Isabel Rodríguez García. 2004-2006. Objetivo: Profundizar en el conocimiento de las interacción polen-pistilo durante la

polinización, germinación y crecimiento del tubo polínico en el olivo. Para ello se trata de 1º) estudiar la morfología del pistilo cuando la flor se abre y en días posteriores con y sin polinización; 2º) analizar el comportamiento del polen durante la hidratación, germinación y crecimiento del tubo a lo largo del pistilo; 3) y finalmente estudiar las interacciones entre polen-pistilo con especial atención a los cambios en la composición de las paredes celulares, contenido de almidón y lípidos; cambios celulares a nivel de ovario. Otro personal: Adela Olmedilla Arnal.

Análisis del polimorfismo de los alérgenos del polen del olivo en distintos cultivares y sus implicaciones en la fisiología del polen y en los fenómenos de alergia. Ref.: Plan Nacional (BFU2004-00601/BFT). Investigador responsable: Juan de Dios Alché Ramírez. 2005-2007. Objetivos: Algunas proteínas del polen del olivo, caracterizadas como alergénicas, están implicadas en procesos como la hidratación y germinación del polen, modulación de la actividad del citoesqueleto, control del Ca²⁺ citosólico, metabolismo de polisacáridos, etc. Estudios recientes muestran patrones de expresión diferenciales, diferentes isoformas, y un grado relevante de polimorfismo en las secuencias nucleotídica y aminoacídica de algunos de estos alérgenos en el polen de distintos cultivares de olivo. Se trata de caracterizar a distintos niveles (expresión, secuencia, modificaciones post-

transcripcionales etc.) la variabilidad de proteínas alergénicas presentes en el polen de diferentes cultivares de olivo como son Ole e 1, Ole e 2 -profilina-, y polcalcinas, determinando la posible correlación entre dicho polimorfismo y diversos parámetros fisiológicos del polen. Paralelamente se determinará mediante ensayos *in vitro* la reactividad de sueros de pacientes atópicos a extractos de polen de distintos cultivares. Otro personal: M^a Isabel Rodríguez García.

Papel de las RNAsas y las tioredoxinas h en los mecanismos de autoincompatibilidad en olivo. Ref.: Plan Nacional (BFU2006-09876). Investigador responsable: Adela Olmedilla Arnal. 2006-2009. Objetivos: Iniciar el estudio de los componentes que puedan jugar un papel importante en la autoincompatibilidad en olivo. Para completar este objetivo general se desarrollarán los siguientes objetivos específicos: 1. Estudiar las variaciones en la estructura y composición del pistilo en distintos cultivares de olivo sometidos a autopolinización. 2. Realizar el análisis transcripcional de RNAsas S y Trx h. 3. Analizar la presencia de estas proteínas antes y tras la autoplinización en distintos cultivares.

Actividad interanual del grupo de Biología celular en plantas. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-283). Investigador responsable: M^a Isabel Rodríguez García. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Pulido, A., Hernando, A., Bakos, F., Méndez, E., Devic, M., Barnabas, B. and Olmedilla, A. 2006. Hordeins are expressed in microspore-derived embryos and also during male gametophytic and very early stages of seed development. *Journal of Experimental Botany*, 57, 2837-2846.

Pulido, A., Bakos, F., Castillo, A., Vallés, M. P., Barnabas, B. and Olmedilla, A. 2006. Influence of Fe concentration in the medium on multicellular pollen grains and haploid plants induced by mannitol pre-treatment in barley (*Hordeum vulgare L.*) *Protoplasma*, 228, 101-106.

Majewska Sawka, A., Rodríguez García, M. I. 2006. Involvement of ER cisternae in the patterning of the pollen exine. *Protoplasma*, 228, 41-48.

Alché, J. D., Jiménez López, J. C., Wang, W., Castro, A. J. and Rodríguez García, M. I. 2006. Biochemical characterization and cellular localization of 11S-type storage proteins in olive (*Olea europaea L.*) seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 5562-5570.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Alché, J. D. 2006. Uso biotecnológico y clínico de alérgenos recombinantes: ¿futuro o realidad? *Andalucía Investiga*, 31, 32.

Capítulos en libros

Alché, J. D. 2006. Biotecnología de la Reproducción en Plantas. En: Actualización en Biotecnología y Biología Molecular. Servicio de

Publicaciones Universidad de Jaén. Publicación Electrónica. ISBN 84-8439-303-8.

Patentes

Ácidos nucleicos y alérgenos del polen de olivo de variedades definidas

Nº de solicitud: P200600090 (EOPM).

Prioridad: 12 de enero de 2006.

Concesión: En proceso de registro por la Oficina Europea de Patentes y Marcas.

Inventores: Alché, J. D., Hamman Khalifa, A. M., Castro, A. J. Jiménez López J. C. y Rodríguez García, M. I.

Entidad titular: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Certificado de adición a la solicitud de patente española P200100995.

Inventores: Alché, J. D., Hamman Khalifa, A. M., Castro, A. J. Jiménez López J. C. y Rodríguez García, M. I.

Entidad titular: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Mª Isabel Rodríguez García.**

Investigador y Centro colaborador: Anna Majewska-Sawka. Plant Breeding Institut, Bydgoszcz, Polonia.

Actividad: Cambios en la estructura y composición de las paredes celulares como consecuencia de la interacción polen-pistilo en el olivo.

Proyecto de Cooperación Científico-Técnica Hispano-Polaca. Noviembre de 2004 a noviembre de 2006.

Investigador responsable de la EEZ: **Mª Isabel Rodríguez García.**

Investigador y Centro colaborador: Dieter

Volkman. Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Alemania.

Actividad: Caracterización molecular y localización de isoformas de profilina en olivo. Proyecto de Cooperación Internacional (MEC). Acciones Complementarias España-Alemania (HA2004-0094). Marzo de 2005 a abril de 2007.

Investigador responsable: de la EEZ: **Juan de Dios Alché Ramírez.**

Investigador y Centro colaborador: Applied Molecular Development S.A.

Actividad: Caracterización de alérgenos. Convenio de Colaboración. Enero a diciembre de 2006.

Otras colaboraciones

Investigador responsable: **Mª Isabel Rodríguez García.**

Investigador y Centro colaborador: Hava Rapoport Goldberg. Instituto de Agricultura

Sostenible de Córdoba, CSIC.

Actividad: Estudios sobre la biología reproductora del olivo. Proyectos, publicaciones y comunicaciones a congresos.

Estancias de investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Dieter Volkman

Institute of Cellular and Molecular Botany. Plant Cell Biology Dept., Bonn University, Alemania.

Objeto de la visita: Discusión de resultados del

proyecto sobre profilinas.

Organismo financiador: Proyecto de Cooperación Internacional.

Febrero de 2006.

Frantisek Baluska

Institute of Cellular and Molecular Botany,
Plant Cell Biology Dept., Bonn University,
Alemania.

Objeto de la visita: Planificación de futuras
colaboraciones sobre implicaciones de
neurotransmisores en el crecimiento del tubo
polínico. Seminario en la EEZ.

Organismo financiador: Proyecto de
Cooperación Internacional.
Marzo de 2006.

Simone de Faria Maraschin

Compañía de Ruiters Seeds, Bergochenhock,
Países Bajos.

Objeto de la estancia: Seminario en la EEZ.
Elaboración de un Proyecto PETRI.

Organismo financiador: Compañía de Ruiters
Seeds.
Junio de 2006.

Anna Majewska Sawka

Plant Breeding Institut, Bydgoszcz, Polonia.

Objeto de la estancia: Discusión de resultados
sobre AGPs y pectinas en el pistilo del olivo.

Organismo financiador: Ministerio Asuntos
Exteriores.
Septiembre a octubre de 2006.

Anna Pretova

Academia Eslovaca de Ciencias, Nitra,
Eslovaquia.

Objeto de la estancia: Muerte celular en la

embriogénesis somática.

Organismo financiador: Academia Eslovaca de
Ciencias.

Octubre de 2006.

Virginia Alonso Villaverde Iglesias

Misión Biológica de Galicia, CSIC.

Objeto de la estancia: Aplicación de técnicas
microscópicas, preparación de material e
histoquímicas a estudios histológicos en la vid.

Organismo financiador: Programa I3P, beca
estancias breves en otros Centros, CSIC.

Septiembre a diciembre de 2006.

Krzysztof Zienkiwicz

Copernicus University of Torun, Polonia.

Objeto de la estancia: Localización de antígenos
de la maquinaria de splicing en tubos polínicos
de *Hyacinthus orientalis L.*

Organismo financiador: Universidad de Torun,
Polonia.

Septiembre a octubre de 2006.

Ali Soleimani

Dept. Horticultura, Collage of Agricultura,
Teheran University, Irán.

Objeto de la estancia: Isoformas de proteínas
alergénicas en el polen de cultivares de olivo
distribuidas en Irán.

Organismo financiador: Universidad de
Teherán.

Septiembre a diciembre de 2006.

*Estancias de personal del grupo de investigación en otros
Centros/Universidades*

Juan de Dios Alché

Centro receptor: Rheinische Friedrich-
Wilhelms, Universität Bonn, Alemania.

Objeto de la estancia: Profilinas reproductivas
en el polen de olivo, *Betula*, maíz y *Corylus*.

Organismo financiador: Proyecto Cooperación
Internacional España-Alemania.

Octubre de 2006.

M^a Isabel Rodríguez García

Centro receptor: Academia Húngara de
Ciencias, Budapest, Hungría.

Objeto de la estancia: Reunión sobre
Reproducción Sexual de las Plantas Superiores.

Organismo financiador: Departamento de
Relaciones Internacionales, CSIC.

Julio de 2006.

Adela Olmedilla Arnal

Centro receptor: Academia Húngara de
Ciencias, Hungría.

Objeto de la estancia: Inducción androgénica en

polen de cebada.

Organismo financiador: Departamento de
Relaciones Internacionales, CSIC.

Julio de 2006.

Adela Olmedilla Arnal

Centro receptor: Academia Eslovaca de
Ciencias, Nitra, Eslovaquia.

Objeto de la estancia: Uso de células
totipotentes en la mejora de cultivos.

Organismo financiador: Departamento de
Relaciones Internacionales, CSIC.

Julio de 2006.

José Carlos Jiménez López

Centro receptor: Universidad de Bonn,
Alemania.

Objeto de la estancia : Caracterización de
profilinas en polen.

Organismo financiador: Proyecto Cooperación
Internacional España-Alemania.

Abril y mayo 2006.

José Carlos Jiménez López

Centro receptor: Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA.

Objeto de la estancia: Caracterización de ligandos naturales de profilinas.

Organismo financiador: Beca estancia I3P CSIC.

Agosto a noviembre de 2006.

Cynthia Suárez Rizzo

Centro receptor: University of Glamorgan-Biotechnology Unit., U.K.

Objeto de la estancia: Estudio de la implicación de las caleosinas en plantas

sometidas a estrés.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

Abril a septiembre de 2006.

Irene Serrano Valdivia

Institut Research Development, Montpellier, Francia.

Objeto de la estancia: Estudio de interacción proteica entre RNAsas y tiorredoxinas en el pistilo de olivo.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

Octubre a diciembre de 2006.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

XV International Symposium of Palynology

Comité Científico y Presidencia de la sesión

Biología del polen: M^a Isabel Rodríguez García. Benalmádena, Málaga, septiembre de 2006.

Actividad docente

Tesis de licenciatura

Irene Serrano Valdivia

Director(es): Adela Olmedilla Arnal.

Título: Factores implicados en la incompatibilidad polen-pistilo en olivo (*Olea europaea L.*).

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada

Junio de 2006.

Sobresaliente.

Sonia Morales Santana

Director(es): Juan de Dios Alché Ramírez.

Título: Análisis preliminar del polimorfismo, purificación y localización de profilinas en el polen de olivo (*Olea europaea L.*)

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada

Junio de 2006.

Sobresaliente.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

XXII Curso de Histoquímica Vegetal

Curso para Postgraduados y de Doctorado de las Universidades Complutense y Autónoma de Madrid.

Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC "Biología Vegetal: aspectos moleculares, fisiológicos y biotecnológicos".

Universidad Autónoma de Madrid.

Programa de Doctorado "Biología Vegetal".

Universidad Complutense de Madrid.

Curso de Especialización del CSIC.

22 a 26 de mayo de 2006.

Profesor responsable: Mercedes Lucas.

Ponente(s): M^a Isabel Rodríguez García, Adela Olmedilla y Juan de Dios Alché Ramírez.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): M^a Isabel Rodríguez García, Juan de Dios Alché Ramírez, Adela Olmedilla Arnal y Antonio Jesús Castro López.

Curso de Actuación en Biotecnología

Coordinador(es): Centro Educación del Profesorado (CEP) de Jaén, Consejería de Educación Junta de Andalucía y Universidad de Jaén.

23 de febrero de 2006.

Ponente(s): Juan de Dios Alché Ramírez.

Biotecnología aplicada al olivar y aceite de oliva

Programa de Doctorado "Aceite de oliva y olivar".

Universidad de Jaén.

19 a 23 de junio de 2006.

Profesor responsable: José Juan Gaforio.

Ponente(s): Juan de Dios Alché Ramírez.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Olive (*Olea europaea L.*) pollen allergens: key proteins with a touch of displeasure for humans

Biology Seminars. Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn.

Conferenciante: Juan de Dios Alché Ramírez.

Bonn, Alemania, 23 de octubre 2006.

Polimorfismo alérgico en el polen del olivo de distintos cultivares: bases moleculares

Jornada sobre nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento de la alergia al polen del olivo basado en variedades.

Evento patrocinado por AlergoSur, Alerpharma, Allergenome, Inmunal, Andalucía Investiga y CSIC.

Conferenciante: Juan de Dios Alché Ramírez.

Granada, enero de 2006.

Hablemos de sexo... en plantas

Instituto de Secundaria Cerro de los Infantes.

Conferenciante: Juan de Dios Alché Ramírez.

Pinos Puente, Granada, 22 de febrero de 2006.

An improvement for studying gene expression in embryogenesis induced by microspora cultura whole mount in situ hybridisation

COST 851 Gametic Cells and molecular breeding for crop improvement. Final Workshop.

Conferenciante: Adela Olmedilla Arnal.

Viena, Austria, enero de 2006.

Sequence polymorphism of Ole e 1 allergen among olive free cultivars: biological and clinical implications

I International Symposium on Molecular Allergology.

Conferenciante: Juan de Dios Alché Ramírez.

Roma, Italia, mayo de 2006.

Characterization of profilin polymorphism in the pollen of olive (*Olea europaea L.*) cultivars

XIX International Congress on Sexual Plant Reproduction.

Conferenciante: Juan de Dios Alché Ramírez.

Budapest, Hungría, julio de 2006.

Polymorphism of the olive pollen allergen Ole e 1 and its biological implications

XIX International Congress on Sexual Plant Reproduction.

Conferenciante: Antonio Jesús Castro López.

Budapest, Hungary, julio de 2006.

Stigma Development in olive

XIXth International Congress on Sexual Plant Reproduction.

Conferenciante: Adela Olmedilla Arnal.

Budapest, Hungría, julio de 2006.

Distribución de calosa en el tubo polínico de olivo y su relación con una β -glucanasa

XV Simposio Internacional de Palinología (APLE).

Conferenciante: M^a Isabel Rodríguez García.

Benalmádena, Málaga, septiembre de 2006.

Técnicas de proteómica aplicadas al estudio de productos génicos del polen del olivo (*Olea europaea L.*)

XV Simposio Internacional de Palinología (APLE).

Conferenciante: Antonio Jesús Castro López.

Benalmádena, Málaga, septiembre de 2006.

Caracterización molecular y localización de profilinas en polen de olivo

XV Simposio Internacional de Palinología (APLE).

Conferenciante: Sonia Morales Santana.

Benalmádena, Málaga, septiembre de 2006.

Polimorfismo alérgico en el polen de variedades de olivo. Implicaciones reproductivas y clínicas

XV Simposio Internacional de Palinología (APLE).

Conferenciante: Juan de Dios Alché Ramírez.

Benalmádena, Málaga, septiembre de 2006.

Caracterización de las etapas de floración en el olivo: desarrollo del polen y pistilo

XV Simposio Internacional de Palinología (APLE).

Conferenciante: Irene Serrano Valdivia.

Benalmádena, Málaga, septiembre de 2006.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

XXII Curso de Histoquímica Vegetal

Curso para Postgraduados y de Doctorado de las Universidades Complutense y Autónoma de

Madrid.

Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC "Biología Vegetal: aspectos

moleculares, fisiológicos y biotecnológicos”.
Universidad Autónoma de Madrid.
Programa de Doctorado “Biología Vegetal”.
Universidad Complutense de Madrid.

Curso de Especialización del CSIC.
22 a 26 de mayo de 2006.
Participante(s): Irene Serrano Valdivia y
Mariam Allach.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Juan de Dios Alché Ramírez
Sociedad de Microscopía Española.
Vocal de Junta Directiva.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y QUÍMICA AMBIENTAL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Hidrología de suelos en relación con los procesos degradativos

Personal

M^a Dolores Mingorance Álvarez

Investigador Titular

Ángel Iriarte Mayo

Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

Jürgen Ruoss

Investigador Programa Doctores MEC

Dorotea Rubí Pérez

Ayudante de Investigación

M^a Carmen Hernández Soriano

Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Desarrollo y optimización de técnicas analíticas y diseños experimentales para medida de la accesibilidad de los metales al medio ambiente y de los mecanismos de los procesos implicados; evaluación del impacto ambiental de los metales en el suelo y en la atmósfera utilizando plantas autóctonas; análisis y caracterización, a diferentes escalas, de los procesos de degradación del suelo (erosión y contaminación) dentro del ámbito mediterráneo. Dinámica del agua en el suelo. Metodologías y modelos para la evaluación de los procesos relacionados con la conservación del suelo.

Proyectos de Investigación

Surfactantes para el uso sostenible de plaguicidas y fertilizantes en actividades agrícolas. Ref.: Junta de Andalucía (CO3-044). Investigador responsable: M^a Dolores Mingorance Álvarez. 2004-2006. Objetivo: Reducción de la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo por contaminantes orgánicos e inorgánicos. Otro personal: Aránzazu Peña Heras.

Biodiversidad microbiana, estructura y funcionamiento de las poblaciones bacterianas que intervienen en el ciclo del N en las marismas del Parque Nacional de

Doñana. Impacto de las actividades agrícolas y ganaderas y de la contaminación por nitratos. Ref.: Junta de Andalucía (CO3-049) Investigador responsable: Eulogio Bedmar Gómez. 2004-2007. Objetivo: Analizar la biodiversidad, estructura y dinámica de las poblaciones de microorganismos que intervienen en el ciclo del nitrógeno (N) en las marismas del Parque Nacional de Doñana. Determinar el efecto que las actividades agrícolas y ganaderas ejercen sobre la composición y densidad de las poblaciones microbianas. Otro personal: M^a Dolores Mingorance Álvarez.

Efectos de las perturbaciones antrópicas en una especie endémica (*Erica andevalensis* Cabezudo and Rivera): Mecanismos de resistencia frente a metales e implicaciones en su conservación. Ref.: Plan Nacional (CGL2006-02860). Investigador responsable: S. Rossini Oliva, Universidad de Sevilla. 2006-2009. Objetivo: Caracterización del hábitat original y de los mecanismos de resistencia frente a los metales pesados de esta especie, catalogada como amenazada, para elaborar un plan apropiado para su conservación y recuperación. Otro personal: M^a Dolores Mingorance Álvarez.

Repercusión del uso del agua de riego procedente de depuradora sobre las propiedades del suelo y sobre la disponibilidad de fertilizantes y productos fitosanitarios. Ref.: Plan Nacional (CGL2006-05544). Investigador responsable: Aránzazu

Peña Heras. 2006-2007. Objetivo: Efecto del riego con aguas residuales depuradas sobre las características de los suelos y sobre las propiedades de diferentes plaguicidas. Se estudiará de forma más especial la importancia que la presencia de tensioactivos y materia orgánica disuelta tendrán sobre el comportamiento de los plaguicidas. Se ensayarán procesos de adsorción/desorción, degradación y movilidad en ensayos de laboratorio y en condiciones de semicampo. Otro personal: M^a Dolores Mingorance Álvarez y Jürren Ruoss.

Actividad interanual del grupo de Hidrología de suelos en relación con los procesos degradativos. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (RNM-303). Investigador responsable: M^a Dolores Mingorance Álvarez. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Mingorance, M. D. and Oliva, S. R. 2006. Heavy metals content in *N. oleander* leaves as urban pollution assessment. *Environ. Monitor Assess.*, 119, 57-68.

Oliva, S. R. and Mingorance, M. D. 2006. Assessment of airborne heavy metal pollution by aboveground plant parts. *Chemosphere*, 65, 177-182.

Peña, A., Ruano, F. and Mingorance, M. D. 2006. Ultrasonic-assisted extraction of pesticides

from olive branches: a multifactorial approach to method development. *Anal. Bioanal. Chem.*, 385, 918-925.

Schroll, R., Becher, H. H., Dorfler, U., Gayler, S., Grundmann, S., Hartmann, H. P. and Ruoss, J. 2006. Quantifying the influence of soil humidity on the aerobic microbial mineralization of various organic chemicals in different soils. *Environ. Sci. Technol.*, 40, 3305-3312.

Capítulos en libros

Hernández Soriano, C., Mingorance, M. D. y Peña, A. 2006. Movilización de metales en suelos inducida por la presencia de tensioactivos. En: Medioambiente en

Iberoamérica. Visión de la Física y la Química en los Albores del Siglo XXI. Ed(s): J. F. Gallardo Lancho. Diputación de Badajoz, pp. 191-198. ISBN: 84-611-0352-1 y -7.

Cooperación científica nacional e internacional

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Manuel Salvador Ramón
Departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Almería.

Objeto de la estancia: Caracterización química de suelos.
Junio de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

M^a Carmen Hernández Soriano

Centro receptor: IFAPA, Centro las Torres-Tomejil, Sevilla.

Objeto de la estancia: Determinación de la toxicidad de tensioactivos en suelos procedentes

de prácticas agrícolas.

Organismo financiador: Proyecto de investigación C03-044.

Julio de 2006.

Actividad docente

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): M^a Dolores Míngorance Álvarez y Ángel Iriarte Mayo.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Mobilización de metales en suelos inducida por la presencia de tensioactivos

IV Congreso de Física y Química Ambiental

CiFyQA.

Conferenciante: M^a Carmen Hernández Soriano. Cáceres, 24 de mayo de 2006.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Pastos y sistemas silvopastorales mediterráneos

Personal

José Luis González Rebollar
Científico Titular

Ana Belén Robles Cruz
Personal Laboral Contratado

M^a Eugenia Ramos Font
Becaria Predoctoral

Jabier Ruiz Mirazo
Becario Predoctoral

Elsa Varela Redondo
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

El objetivo general del grupo es el de contribuir al conocimiento de la estructura y funcionamiento de los sistemas silvopastorales mediterráneos. El entorno en que se desarrolla es el sudeste español, con sus agrosistemas más determinados por la fuerte orografía, la aridez del medio y los usos de la tierra. Las líneas de trabajo conciernen a distintos aspectos de la Ecología forestal y la Agroecología mediterránea, aportando resultados transferibles tanto a los capítulos metodológicos que requiere la evaluación de los recursos, como al conocimiento de elementos rectores en la gestión sostenible de dichos agrosistemas: datos sobre sus forrajeras nativas, evaluaciones de la capacidad de carga ganadera de sus pastos, sistemas de manejo ecológico de los mismos, y propuestas integradas, silvopastorales, de naturalización y silvicultura preventiva ante el fuego.

Proyectos de Investigación

Manejo ecológico de pastos y recursos ganaderos en cultivos arbolados del sudeste español. Ref.: Junta de Andalucía, Proyecto coordinado de Investigación y Transferencia en el Ámbito de la Agricultura y la Ganadería Ecológica. Investigador responsable: José Luis González Rebollar. 2005-2007. Objetivo: Evaluar la importancia de integrar prácticas de pastoreo y manejo ecológico de pastos, en tierras desfavorecidas por la PAC, agrosistemas cuyos cultivos arbolados sean compatibles con el desarrollo de modelos agroganaderos polivalentes.

Caracterización, análisis y dinámica de los sistemas silvopastorales del Parque Nacional de Sierra Nevada. Ref.: Ministerio de Medio Ambiente (015/2002). Investigador responsable: José Luis González Rebollar. 2004-2006. Objetivo: El estudio aborda la investigación de los recursos y sistemas pasícolas del PNSN. Nuestro equipo cuenta con la colaboración del Dr. Agustín Lobo Aleú, del Instituto Jaume Almera de Barcelona, el cual apoya los estudios y muestreos de campo con metodologías de sensores remotos.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Ramos M. E., Robles A.B. and Castro, J. 2006. Efficiency of endozoochorous seed dispersal in six dry-fruited species (*Cistaceae*):

from seed ingestion to early seedling establishment. *Plant Ecology*, 185, 97-106.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Robles, A. B. y González Rebollar, J. L. 2006. Les parcours arides et bétail du sud-est de l'Espagne. En *Parcours et production animale en zone aride: état des connaissances* (Le Houerou, H. N. Ets.). *Sécheresse*, 17, 309-313.

environments. *Grassland Science in Europe*, 11, 315-317.

Ramos, M. E., Robles, A. B., Ruiz Mirazo, J., Cardoso, J. A. and González Rebollar, J. L. 2006. Effect of gut passage on viability and seed germination of legumes adapted to semiarid

Robles, A. B., Fernández P., Ruiz Mirazo J., Ramos M. E., Passera C. B. and González Rebollar, J. L. 2006. Nine native leguminous shrub species: allometric regression equations and nutritive values. *Grassland Science in Europe*, 11, 309-311.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **José Luis González Rebollar**. Actividad: Junto con el equipo de Silvicultura Mediterránea del Departamento Forestal del Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA-IFAPA) de Granada, el presente grupo de investigación se encuentra integrado en el equipo mixto de Gestión Forestal para la Conservación, recientemente incorporado a PAIDI. Programa de colaboración con el IFAPA perteneciente a la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía.

auxiliar de la silvicultura preventiva del monte mediterráneo. Las áreas piloto se ubican en los Parque Naturales de Sierra Nevada (Granada-Almería), Los Alcornocales (Cádiz) y Sierra de las Nieves (Málaga).

Investigador responsable de la EEZ: **José Luis González Rebollar**. Actividad: Estudios y Start-up sobre sistemas de Silvicultura preventiva, Naturalización y Recuperación de tierras en abandono. Programa de colaboración con la Dirección General de Conservación del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Convenio-contrato con EGMASA. 2003-2009.

Investigador responsable de la EEZ: **José Luis González Rebollar** (Coordinador científico para España). Tradition et modernité du pastoralisme: reconnaissance de ses multiples rôles dans le développement durable des territoires méditerranéens: code 3S0051I. Ref.: *PASTOMED*. Programa INTERREG IIIC SUR FEDER (2006X0761). 2005-2007. Objetivo: Mejorar la eficacia de las políticas y de los instrumentos de desarrollo mediante un amplio intercambio de información y experiencias. El capítulo C va dirigido especialmente a las regiones menos desarrolladas y en proceso de reconversión.

Investigador responsable de la EEZ: **José Luis González Rebollar**. Estudio y seguimiento de la red de cortafuegos en los Parques Naturales de Sierra Nevada, Los Alcornocales y Sierra de Las Nieves. Ref.: EGMASA-CSIC. 2006-2009. Objetivo: Desarrollar un conjunto de experiencias piloto de pastoreo controlado en la red de cortafuegos de Andalucía, evaluando sus posibilidades técnicas como herramienta

Investigador responsable de la EEZ: **José Luis González Rebollar**. Las áreas Pasto-Cortafuegos como experiencia de silvicultura preventiva en los espacios forestales y agroforestales mediterráneos. Ref.: EGMASA-CSIC. 2003-2009. Objetivo: Combinar tratamientos tradicionales de control del matorral y prácticas de pastoreo, en áreas pastocortafuego diseñadas al efecto, con objetivos de naturalización y silvicultura preventiva de repoblaciones forestales.

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **José Luis González Rebollar**.
Investigador y Centro Colaborador: Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y Universidad de Santiago de Compostela.

Programa Azahar 2006.
Actividad: Seminario internacional sobre sistemas agroforestales como técnica de manejo sostenible del territorio.

Actividad docente

Cursos organizados por personal del Centro

Sistemas agroforestales como técnica de manejo sostenible del territorio
Director(es): Antonio Rigueiro Rodríguez y Rosa Mosquera Losada.
Organizadores en Granada: Ana Belén Robles Cruz y José Luis González Rebollar.

Seminario Avanzado Internacional del Programa AZAHAR, de la Agencia Española de Cooperación Internacional.
Granada, 6 a 24 de octubre de 2006.
Ponente(s): Ana Belén Robles Cruz, José Luis González Rebollar y Jabier Ruiz Mirazo.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal
Director(es): José Miguel Barea Navarro.
Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.
Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.
Ponente(s): Ponente(s): Ana Belén Robles Cruz y José Luis González Rebollar.

Gestión forestal próxima a la naturaleza: bosques y dehesas
Director(es): Pedro Antonio Tíscar Oliver.
Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía y Centro de Capacitación y Experimentación Forestal de Vadillo, Cazorla, Jaén.
Jaén, 22 de septiembre de 2006.
Ponente(s): Jabier Ruiz Mirazo.

Bases ecológicas para la regeneración y restauración del bosque mediterráneo
Director(es): Pedro Antonio Tíscar Oliver.
Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía y Centro de Capacitación y Experimentación Forestal de Vadillo, Cazorla, Jaén.
Jaén, 4 a 7 de julio de 2006.
Ponente(s): José Luis González Rebollar y Ana Belén Robles Cruz.

Forestación de tierras agrarias
Director(es): Eduardo Gallego Teruel.
Centro de Investigación y Formación Agraria de Granada (CIFA/IFAPA), Junta de Andalucía.
5 de octubre de 2006.
Ponente(s): José Luis González Rebollar y Jabier Ruiz Mirazo.

Los paisajes del futuro: abandono y restauración ecológica de las tierras agrarias abandonadas
Director(es): José Ramón Guzmán y Rafael Navarro Cerrillo.
Universidad de Verano de Córdoba, Seminarios Fons Mellaria.
Fuenteobejuna, Córdoba, septiembre de 2006.
Ponente(s): Jabier Ruiz Mirazo.

Gestión sostenible de la Ganadería para la Conservación de la Vegetación
Organizador(es): Asociación Sectorial de Alumnos de Biología de Granada.
Universidad de Granada.
Granada, 23 a 27 de octubre de 2006.
Ponente(s): José Luis González Rebollar y Ana Belén Robles Cruz.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Dry-farming in South East of Spain

Jornadas universitarias del College of Natural Resources de la Universidad de Berkeley, California, EEUU.

Conferenciante: M^a Eugenia Ramos Font. California, EEUU, 13 de noviembre de 2006.

Manejo sostenible de la ganadería en parques naturales

Reunión técnica sobre ganadería y parques naturales.

Ayuntamiento de Siles.

Conferenciante: José Luis González Rebollar (Desarrolla trabajos colectivos del Grupo de Pastos y Sistemas silvopastorales de la EEZ de Robles Cruz, A. B., Ramos Font, M. E, Varela Redondo, E., y Ruiz Mirazo, J.).

Siles, Jaén, 6 de febrero de 2006.

Caracterización, análisis y dinámica de los sistemas silvopastorales del parque nacional de Sierra Nevada

Jornada de presentación de proyectos del Parque Nacional de Sierra Nevada. MMA-OAPN. Estación Experimental del Zaidín.

Conferenciante: José Luis González Rebollar. Granada, 8 de mayo de 2006.

Entre lusco e fusco: luces y sombras de una nueva ingeniería rural

I Congreso de Agroecología e Agricultura Ecológica en Galiza.

Sociedad Española de Agricultura Ecológica.

Escola Politécnica Superior.

Conferenciante: José Luis González Rebollar. Lugo, 31 de mayo de 2006.

Pastoreo y gestión forestal en espacios naturales protegidos

Jornadas de Agricultura y Ganadería Ecológica en el Parque Natural de Sierra Nevada. Consejerías Agricultura y Medioambiente de Junta de Andalucía.

Conferenciante: José Luis González Rebollar (Desarrolla trabajos colectivos del Grupo de Pastos y Sistemas silvopastorales de la EEZ de Robles Cruz, A. B., Ramos Font, M^a. E, Varela Redondo, E., y Ruiz Mirazo, J.).

Lanjarón, Granada, 27 de septiembre de 2006.

Pastoralisme et prévention des incendies: State of the art, besoins et intérêts

IV Reunión Internacional PASTOMED. Diputación de Granada. Patronato Rodríguez Penalva.

Conferenciante: José Luis González Rebollar. Huéscar, Granada, 18 de octubre de 2006.

Relación del pastor con el monte mediterráneo

1^{as} Jornadas de Pastores por el monte mediterráneo andaluz.

Fundación *Gypaetus* y Consejerías Agricultura y Medioambiente de Junta de Andalucía.

Conferenciante: José Luis González Rebollar. Yunquera, Málaga, 17 de noviembre de 2006.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Ana Belén Robles Cruz

Vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Geoquímica experimental y computacional

Personal

Francisco Javier Huertas Puerta
Investigador Científico

José Linares González
Profesor de Investigación Ad Honorem

Alfonso Hernández Laguna
Investigador Científico

Emilia Caballero Mesa
Científico Titular

Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá
Científico Titular

Rafael Bellver Mancheño
Titulado Superior Especializado

M^a Teresa Martín-Vivaldi Caballero
Ayudante de Investigación

Vicente Timón Salinero
Investigador Programa Juan de la Cierva

José Castro Rodríguez
Personal Laboral Contratado

M^a Jesús Civantos Martínez
Personal Laboral Contratado

Susana Teresa García Palma
Becaria Predoctoral

Noemí Hernández Haro
Becaria Predoctoral

María Esther Molina Montes
Becaria Predoctoral

Joaquín Ortega Castro
Becario Predoctoral

Elena Ramos Jareño
Becaria Predoctoral

María Luisa Rozalén Astudillo
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Estudio de la estructura y propiedades de los minerales así como de los procesos geoquímicos que afectan a los minerales en suelos, sedimentos y capas internas, para conocer los mecanismos de reacción y comprender las diferentes etapas elementales de la reacción. A partir de aquí se pretenden desarrollar modelos predictivos que permitan conocer los cambios estructurales producidos durante las transformaciones minerales y evaluar la reactividad mineral en la interfase mineral/solución. Para ello se aplicarán tanto métodos geoquímicos experimentales como de mineralogía computacional. Los conocimientos derivados del comportamiento mineral tendrán importantes implicaciones tecnológicas en el medioambiente (en particular en la contaminación orgánica e inorgánica), en reconstrucciones paleoclimáticas y en ciencias de la salud.

Proyectos de Investigación

Estudio de las aguas intersticiales y estructurales de las bentonitas mediante isótopos estables. Implicaciones genéticas. Ref.: Plan Nacional (CGL2004-01651/BTE). Investigador responsable: Emilia Caballero Mesa. 2005-2007. Objetivo: Profundizar en el conocimiento de las aguas que forman parte de los minerales de la arcilla, a partir del uso de los isótopos estables (^{18}O y ^2H) que permitirá deducir y distinguir los diferentes tipos de aguas existentes en estos materiales: aguas intersticiales o móviles y aguas estructurales, que pueden considerarse inmóviles; esto podría permitir estimar la difusión de esta agua a través de las arcillas. Otro personal: Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá.

Procesos de adsorción y alteración en la interfase mineral/solución de arcillas: implicaciones para la salud y el medioambiente. Ref.: Plan Nacional (CGL2005-00618/BTE). Investigador responsable: F. Javier Huertas Puerta. 2005-2008. Objetivos: Estudio de los mecanismos de degradación química de minerales de la arcilla en presencia de fluidos pulmonares e intersticiales sintéticos y evaluación de la durabilidad de estos minerales después de su inhalación. Los experimentos de disolución están dirigidos a la determinación de las velocidades de disolución y del efecto de sustancias orgánicas capaces de formar complejos acuosos y superficiales. Otro personal: José Linares González y Rafael Bellver Mancheño.

Adsorción de capas de hielo sobre la superficie de arcillas. Ref.: Intramural de Frontera. Investigador responsable: Alfonso Hernández Laguna. 2005-2007. Objetivo: Se investiga por métodos mecanocuánticos DFT de sólidos periódicos (CASTEP y SIESTA) la adsorción y estructura de películas de agua sobre superficie de micas. Además se investiga la influencia del catión interlaminar, las sustitución isomórfica tetraédrica y octaédrica sobre dichas películas.

Investigación teórica de la influencia de la sustitución isomórfica de cationes sobre los mecanismos de las reacciones de deshidroxilación de silicatos laminares. Ref.: Plan Nacional (CGL2005-02681/BTE). Investigador responsable: Alfonso Hernández Laguna. 2005-2008. Objetivos: Se investiga por métodos mecanocuánticos Hartree-Fock y DFT sobre modelos de sólidos y sólidos periódicos la influencia de la sustitución catiónica isomórfica en las capas tetraédrica y octaédrica sobre la dinámica y los mecanismos de las reacciones de deshidroxilación y rehidroxilación en filosilicatos 2:1 dioctaédricos.

Actividad interanual del grupo de Geoquímica experimental y computacional. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (RNM-264). Investigador responsable: F. Javier Huertas Puerta. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Bentabol, M., Cruz, M. D. R., Huertas, F. J. and Linares, J. 2006. Chemical and structural variability of illitic phases formed from kaolinite in hydrothermal conditions. *Applied Clay Science*, 32, 111-124.

Bentabol, M., Cruz, M. D. R., Huertas, F. J. and Linares, J. 2006. Hydrothermal synthesis of Mg- and Mg-Ni-rich kaolinite. *Clays and Clay Minerals*, 54, 667-677.

Jiménez López, C., Romanek, C. S., and Caballero, E. 2006. Carbon isotope fractionation in synthetic magnesian calcite. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 70, 1163-1171.

Hernández Laguna, A., Escamilla Roa, E., Timón, V., Dove, M. T. and Sainz Díaz, C. I. 2006. DFT study of the cation arrangements in the octahedral and tetrahedral sheets of dioctahedral 2:1 phyllosilicates. *Physics and Chemistry of Minerals*, 33, 655-666.

Capel, J., Huertas, F., Pozzuoli and Linares, J. 2006. Red ochre decorations in Spanish Neolithic ceramics: a mineralogical and technological study. *Journal of Archaeological Science*, 33, 1157-1166.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Villar, M. V., Pérez del Villar, L., Martín, P. L., Pelayo, M., Fernández, A. M., Garralón, A., Cuevas, J., Leguey, S., Caballero, E., Huertas, F. J., Jiménez de Cisneros, C., Linares, J., Reyes, E., Delgado, A., Fernández Soler, J. M. and Astudillo, J. 2006. The study of Spanish clays for their use as sealing materials in nuclear waste repositories: 20 years of progress. *J. Iberian Geology*, 32, 15-36.

Bellver, R., Fiore, S. and Huertas, F. J. 2006. Distribución de Fe y Mn en las aguas superficiales en Val Basento (Basilicata, Italia). *Macla*, 6, 85-86.

Bentabol, M., Cruz, M. D. R., Huertas, F. J. and Linares, J. 2006. Síntesis hidrotermal de caolinita magnésiana. *Macla*, 6, 97-99.

Rozalén, M. L., Brady, P. V. and Huertas F. J. 2006. Influencia de la fuerza iónica y la temperatura en la química superficial de la esmectita. *Macla*, 6, 427-429.

Caballero, E. y Jiménez de Cisneros, C. 2006. Proceso de hidratación de la bentonita mediante SEM ambiental. *Macla*, 6, 113-115.

Jiménez de Cisneros, C., Caballero, E. and Jiménez López, C. 2006. $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ of

modern/ancient travertines from a thermal spring (Alicún de las Torres, Southern Spain). *Geoacta*, 5, 13-24.

Hernández Haro, N., Pruneda, M., Hernández Laguna, A. y Sainz Díaz, C. I. 2006. Influencia de la sustitución catiónica octaédrica sobre los espectros de los grupo hidroxilo en los filosilicatos 2:1 dioctaédricos por métodos computacionales. *Macla*, 6, 265.

Molina Montes, M. E., Donao, D., Hernández Laguna, A. y Sainz Díaz, C. I. 2006. Mecanismos y dinámica molecular *ab initio* de la reacción de deshidroxilación a través del hueco dioctaédrico de la pirofilita. *Macla*, 6, 317-318.

Ortega Castro, J., Dove, M. T., Hernández Laguna, A. y Sainz Díaz, C. I. 2006. Distribuciones catiónicas binarias en la capa octaédrica de los filosilicatos 2:1 dioctaédricos por métodos mecano-cuánticos. *Macla*, 6, 337-339.

Timón, V., Hernández Haro, N., Sainz Díaz, C. I. y Hernández Laguna, A. 2006. Formación de estructuras tipo hielo en filosilicatos laminares 2:1 dioctaédricos. *Macla*, 6, 483-484.

Capítulos en libros

García Palma, S., Rozalén, M. L., Huertas, F. J., Fiore, S. y Linares, J. 2006. Cinética de disolución de montmorillonita en presencia de ligandos orgánicos (salicilato y oxalato). Implicaciones en medioambiente y salud. En: *Materiales Arcillosos: de la Geología a las Nuevas Aplicaciones*. Ed(s): M. Suárez., M. A. Vicente, V. Rives y M. J. Sánchez. Salamanca, pp. 61-75.

Bellver, R., Fernández, J. A. and Valderrama, M. 2006. New approaches in data analysis for the identification of heavy metals pollution sources. En: *Book of Abstracts of the 3rd International Conference "Metals in the Environment"*. Vilnius, Lituania.

Bellver, R., Fernández, J. A. and Valderrama, M. 2006. New approaches in data analysis for the identification of heavy metals pollution sources. En: *Book of Abstracts of the 3rd International Conference "Metals in the Environment"*, Vilnius, Lituania, pp. 45-46.

Jiménez de Cisneros, C. Caballero, E. y Vera, J. A. 2006. Extracción de inclusiones fluidas en espeleotemas de la Cueva de Nerja. En: *Cambio Climático y Aguas Subterráneas*. Ed(s): Durán J. J., Andreo, B. y Carrasco, F. *Karts*. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, 18, 333-337.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **F. Javier Huertas Puerta**. Bioclay. Ref.: Proyecto IMAA-CNR (2006 040012). 2006-2007. Objetivos: El estudio y caracterización de las propiedades superficiales y de cambio iónico de materiales arcillosos, procedentes de suelos y sedimentos Basilicata (Italia), y la evaluación de la influencia de estas propiedades sobre su bioadhesividad relacionada con potenciales aplicaciones cosméticas y terapéuticas. Otro personal: Rafael Bellver Mancheño.

Investigador responsable de la EEZ: **F. Javier Huertas Puerta**. Carta geoquímica Val Basento. Ref.: Proyecto IMAA-CNR (2006-040012). 2006. Objetivos: Elaboración de modelos estadísticos de análisis de datos geoquímicos relacionados con los sedimentos arcillosos de Val Basento, a partir de su caracterización geoquímica. Otro personal: Rafael Bellver Mancheño.

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **F. Javier Huertas Puerta**.

Investigador y Centro Colaborador: Saverio Fiore. Istituto di Metodología per l'Analisi Ambientale (CNR), Potenza, Italia.

Actividad: Efecto sobre la salud de los minerales de la arcilla y los asbestos. Velocidades de disolución.

Investigador responsable en la EEZ: **Alfonso Hernández Laguna**.

Investigador y Centro Colaborador: Annik Vivier Yegoux. Departamento de Química Cuántica, Universidad Autónoma Metropolitana de México, México DF.

Actividad: Estudio de reacciones radicalarias sobre modelos de superficie de silicatos.

Investigador responsable de la EEZ: **F. Javier Huertas Puerta**.

Investigador y Centro Colaborador: Fernando Nieto García, Departamento de Mineralogía y Petrología, Universidad de Granada.

Actividad: Estudio mediante HRTEM de minerales de la arcilla en sedimentos piroclásticos.

Investigador responsable en la EEZ: **Alfonso Hernández Laguna**.

Investigador y Centro Colaborador: Martin T. Dove. Earth Science Department, Universidad de Cambridge, Reino Unido.

Actividad: Orden-desorden catiónico en filosilicatos 2:1 dioctaédricos.

Investigador responsable de la EEZ: **F. Javier Huertas Puerta**.

Investigador y Centro Colaborador: M^a Dolores Ruiz Cruz. Departamento de Química Inorgánica, Mineralogía y Cristalografía, Universidad de Málaga.

Actividad: Transformaciones hidrotermales de minerales de la arcilla en condiciones diagenéticas. Estudio experimental.

Investigador responsable de la EEZ: **Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá**.

Investigador y Centro Colaborador: Bartolomé Andreo Navarro. Dpto. de Geología, Área de Geodinámica Externa, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga.

Actividad: Estudios paleoclimáticos relacionados con materiales carbonatados y aguas.

Investigador responsable de la EEZ: **Emilia Caballero Mesa y Concepción Jiménez de Cisneros**.

Investigador y Centro Colaborador: Isabel Sánchez. Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, CEAMA.

Actividad: Estudios paleoclimáticos en materiales carbonatados.

Investigador responsable de la EEZ: **Emilia Caballero Mesa**.

Investigador y Centro Colaborador: Isabel Sánchez. Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, CEAMA.

Actividad: Estudio mediante ESEM del proceso de hidratación de los minerales de la arcilla

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Martin T. Dove

Earth Science Department, Universidad de Cambridge, Reino Unido.

Objeto de la estancia: Orden-desorden catiónico en filosilicatos 2:1 dioctaédricos.

27 de Julio a 22 de agosto de 2006.

Objeto de la estancia: Estudio de la racción de termolisis de tetroxano y tetroxanos sustituidos. 19 de octubre de 2006 a 19 de junio de 2007.

Saverio Fiore

Istituto di Metodologia per l'Analisi Ambientale-CNR, Italia.

Objeto de la estancia: Velocidad y mecanismo de alteración de silicatos fibrosos causantes de situaciones de riesgo mineralógico para la salud humana.

20 a 27 de abril de 2006.

Nelly Lidia Jorge

Área de Química Física, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas Naturales y de Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

F. Javier Huertas Puerta

Centro receptor: Istituto di Metodologia per l'Analisi Ambientale-CNR, Potenza, Italia.

Objeto de la estancia: Velocidad y mecanismo de alteración de silicatos fibrosos causantes de situaciones de riesgo mineralógico para la salud humana.

Organismo financiador: Istituto di Metodologia per l'Analisi Ambientale-CNR.

2 a 9 de diciembre de 2006.

en filosilicatos 2:1 dioctaédricos.

Organismo financiador: Royal Society.

1 de febrero a 6 de marzo de 2006.

Emilia Caballero Mesa y Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá

Centro receptor: CEAMA, Universidad de Granada.

Objeto de la estancia: Análisis de isótopos estables en carbonatos y aguas y estudio por microscopía ambiental de barrido.

Organismo financiador: Dirección General de Investigación, Ministerio de Educación y Ciencia.

Febrero a junio de 2006.

Alfonso Hernández Laguna

Centro receptor: Earth Science Department, Universidad de Cambridge, Reino Unido.

Objeto de la estancia: Orden-desorden catiónico

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

Joint Meeting of the Clay Minerals Society and French Clay Group

Comité Organizador: F. Javier Huertas Puerta.

Isla de Oleron, Francia, 3 a 7 de junio de 2006.

XXVI Reunión científica de la Sociedad Española de Mineralogía - XX

Comité Científico: F. Javier Huertas Puerta.

Oviedo, 11 a 14 de septiembre de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

María Luisa Rozalén Astudillo

Directores: F. Javier Huertas Puerta y José Linares González.

Título: Mecanismo y velocidad de disolución de la montmorillonita en soluciones de electrolitos

inertes. Influencia del pH y de la temperatura. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

21 de septiembre de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Cursos organizados por personal del Centro

Determinación de estructura cristalina por difracción y métodos computacionales

Curso de Postgrado y Especialización del CSIC. Estación Experimental del Zaidín, CSIC,

Granada.
5 a 30 de marzo de 2006.
Profesor responsable: Alfonso Hernández

Laguna y Claro Ignacio Sainz Díaz.
Ponente(s): Alfonso Hernández Laguna y F.
Javier Huertas Puerta.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.
Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.
Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006 de 2006.

Ponente(s): Rafael Bellver Mancheño, Emilia Caballero Mesa, Alfonso Hernández Laguna, F. Javier Huertas Puerta y Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá.

Técnicas de análisis elemental e isotópico de materiales geológicos

Programa de Doctorado "Ciencias de la Tierra".

Universidad de Granada.

3 a 7 de julio de 2006.

Profesor responsable: Juan Manuel Fernández Soler.

Ponente (s): Emilia Caballero Mesa y Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá.

Aplicaciones básicas, industriales y tecnológicas de filosilicatos naturales y sintéticos.

Programa de Doctorado "Ciencias de la Tierra".

Universidad de Granada.

5 a 8 de marzo de 2006.

Profesor responsable: Alberto López Galindo.

Ponente(s): F. Javier Huertas Puerta.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

F. Javier Huertas Puerta

Vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Arcillas.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Biogeoquímica de Isótopos Estables

Personal

Emilio Reyes Camacho
Investigador Científico

José Luis Guardiola Sáenz
Investigador Científico

Antonio Luis Delgado Huertas
Científico Titular

María Dolores Mirasol Junco
Ayudante de Investigación

Alicia Rodríguez Sánchez
Personal Laboral Contratado

Cedric Douence
Becario Predoctoral

Francisco García Moreno
Becario Predoctoral

Arsenio Granados Torres
Becario Predoctoral

Vanesa Pérez Nieto
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Estudios paleoclimáticos y paleohidrológicos. Los eventos climáticos que se estudian con mayor detalle son los comprendidos desde el Último Máximo Glaciar, 19.000-17.000 años BP, hasta el periodo más favorable del Holoceno, 8.400-5.200 años BP. Geotermometría isotópica aplicada al estudio de yacimientos minerales, de procesos diagenéticos de sedimentos y de paleoambientes. Estudios de geoquímica de isótopos estables en diversos análogos naturales de la dispersión de radionucleidos. Estudio del origen de la contaminación por nitratos de aguas superficiales y subterráneas. Estudios sobre la composición isotópica de las aguas de Andalucía, composición isotópica del vapor atmosférico en Granada y Sierra Nevada, aguas superficiales de Sierra Nevada. Estudio de dietas humanas y animales (aplicaciones arqueológicas y paleobotánicas). Micromorfología de suelos y sedimentos. Estudios ecológicos sobre cadenas tróficas de poblaciones de Doñana, estudios biogeográficos y bioclimatológicos de las comunidades vegetales de la Península Ibérica, etc.

Proyectos de Investigación

Evolución Paleoclimática y paleohidrológica en los últimos 700.000 años: Estudio isotópico ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ y $\delta^2\text{H}$) de la turbera del Padul (Granada). Ref.: Plan Nacional (REN2003-05199). Investigador responsable: Antonio L.

Delgado Huertas. 2004-2006. Objetivos: Aportar datos cuantitativos sobre la composición isotópica del agua de lluvia ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$), temperatura y humedad relativa en el sur de la Península Ibérica durante el Cuaternario

(últimos 700.000 años). Para ello, se determinará la composición isotópica ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$, $\delta^{13}\text{C}$) de α -celulosa extraída de la turba. Las razones isotópicas $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ y D/H aportarán datos de temperatura y composición isotópica de las aguas meteóricas mientras que las razones $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ informarán sobre la evolución de la composición isotópica del CO_2 atmosférico. Las razones isotópicas D/H darán información sobre la humedad relativa. La información obtenida con este proyecto podrá ser utilizada en la predicción de comportamientos futuros del clima. Otro personal: Emilio Reyes Camacho y José Luís Guardiola Sáenz.

Isótopos estables como biomarcadores de trazabilidad del aceite de oliva virgen: Origen geográfico y sistemas de cultivo del fruto de procedencia. Ref.: Plan Nacional (AGL2004-07623-C03-03). Investigador responsable: Emilio Reyes Camacho. 2004-2006. Objetivos: La composición isotópica del agua de lluvia de cada lugar esta determinada por factores geográficos y climáticos (orografía, distancia a la costa, altitud, latitud etc.). Consecuentemente, las razones isotópicas del oxígeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) e hidrógeno (D/H) constituyen buenos trazadores, que permitirán detectar adulteraciones tanto en la denominación de origen como en la presencia de mezclas de aceites. El estudio de las razones $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ en compuestos específicos ayudará a distinguir entre aceite ecológico y de agricultura intensiva. Por otra parte, las razones $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ están relacionadas con el estrés hídrico, lo que permitirá detectar el uso del riego frente al secano. El objeto de este subproyecto es desarrollar el potencial de los isótopos estables, junto a otros biomarcadores, no solo para caracterizar una denominación de origen o dar un índice de calidad, sino también para conocer si el olivar ha seguido un sistema de desarrollo sostenible.

Biogeoquímica de isótopos estables (D/H, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$) en el P. N. de Doñana. Ref.: Ministerio de Medio Ambiente (107/2003). Investigador responsable: Antonio L. Delgado Huertas. 2005-2008. Objetivos: Se están estudiando las razones isotópicas ($^2\text{H}/^1\text{H}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$) de agua y plantas en 60 puntos del Parque Nacional de Doñana (>95% de la química del humedal). Estos datos, además de ser básicos para los estudios de trazabilidad (migración de aves, estudio de cadenas tróficas etc.) que realicen tanto investigadores españoles como extranjeros, constituyen una herramienta potente a la hora de cuantificar los diferentes

procesos biogeoquímicos a que está sujeto este humedal y los efectos relacionados con el calentamiento global. Se prestará especial atención al estudio de los flujos de carbono y el papel del parque como sumidero de CO_2 atmosférico. Por otra parte, se estudiarán las fuentes de nitrógeno y el papel del parque como biorremediador de aguas contaminadas con nitratos. Otro personal: Emilio Reyes Camacho.

Análisis de la estructura y diversidad funcional de las comunidades de hongos micorrízicos asociados a plantas de especial interés ecológico en el parque Natural "Sierra de Baza" (Granada) y su aplicación, en interacción con la industria viverística, para la revegetación de zonas degradadas. Ref.: Plan Nacional (REN2003-00968/GLO). Investigador responsable: José Miguel Barea Navarro. 2003-2006. Objetivos: Análisis de la diversidad genética de hongos micorrízicos que colonizan las raíces en condiciones naturales. Elaboración y aplicación de inoculantes basados en estos hongos colonizadores. Otro Personal: José Luís Guardiola Sáenz.

Plasticidad fenotípica y tolerancia al estrés hídrico en dos especies forestales: caracterización ecofisiológica a distintos niveles genéticos. Ref.: Plan Nacional (AGL2004-00536/FOR). Investigador responsable: Ismael Aranda García, Centro de Investigaciones Forestales, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. 2004-2007. Objetivos: La plasticidad fenotípica en organismos vegetales presenta una gran relevancia al definir la capacidad de respuesta de las especies frente a cambios en las condiciones ambientales. El posible papel adaptativo de la plasticidad frente a factores como la sequía, es un aspecto de especial relevancia en ambientes mediterráneos caracterizados por una alta variabilidad ambiental, y notables extremos térmicos y pluviométricos. PLASTOFOR plantea el análisis de la plasticidad a través de la descomposición de la varianza fenotípica para diferentes parámetros fisiológicos y morfológicos tanto en ensayos de campo como en experimentos en condiciones controladas. Las razones isotópicas $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ permitirán correlacionar parámetros de WUE con otros típicamente genéticos. Otro personal: Antonio L. Delgado Huertas.

Biodegradación anaerobia de residuos de petróleo por bacterias sulfatorreductoras y biodiversidad en la eliminación microbiana de crudo en sedimentos marinos. Ref.: Plan Nacional (VEM2003-20075-CO2-01).

Investigador responsable: Silvia Marqués Martín. 2004-2006. Objetivos: Empleo de organismos anaerobios autóctonos para la recuperación de sedimentos marinos contaminados con residuos de petróleo. Se pretende estudiar y comparar la diversidad bacteriana presente en sedimentos expuestos o no a fuel del Prestige, y aprovechar esta información para el aislamiento de cepas reductoras Fe(III) o de sulfato con capacidad para degradar compuestos aromáticos presentes en el crudo. Paralelamente, se desarrollará una tecnología basada en la discriminación isotópica natural de las actividades biológicas para detectar *in situ* y de forma rápida la degradación anaerobia de compuestos aromáticos. Otro Personal: Antonio L. Delgado Huertas.

Biorrecuperación de áreas contaminadas con hidrocarburos: estimulación de la biodegradación anaerobia en subsuelos de refinería. Ref.: Ministerio de Medio Ambiente (116/2004/3). Investigador responsable: Silvia

Marqués Martín. 2004-2007. Objetivos: Empleo de organismos anaerobios autóctonos para la recuperación de subsuelos de refinería contaminados con compuestos de petróleo. La utilización de microorganismos autóctonos para la regeneración de zonas contaminadas es una técnica novedosa pero de difícil aplicación a zonas anaerobias, como es un subsuelo contaminado. Con la información obtenida de biodiversidad presente y con el aislamiento de capas anaerobias capaces de degradar compuestos aromáticos complejos, se propondrán protocolos específicos de tratamiento anaerobio *in situ* aplicando bioestimulación y/o bioaumentación. Otro Personal: Antonio L. Delgado Huertas.

Actividad interanual del grupo de Isótopos estables. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (RNM-309). Investigador responsable: Emilio Reyes Camacho. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

González Sampériz, P., Valero Garcés, B. L., Moreno, A., Jalut, G., García Ruiz, J. M., Martí Bono, C., Delgado Huertas, A., Navas, A., Otto, T. and Dedoubat J. J. 2006. Climate variability in the Spanish Pyrenees for the last 30,000 yr: El Portalet peatbog sequence. *Quaternary Research*, 66, 38-52.

del Tanago, J. G., La Iglesia A. and Delgado, A. 2006. Kamphaugite-(Y): An hydrothermal carbonate of low temperature. *Mineralogical Magazine*, 70, 397-404.

Valero Garcés, B. L., González Sampériz, P., Navas, A., Machín, J., Mata, P., Delgado Huertas, A., Bao, R., Moreno Caballud, A., Carrión, J. S., Schwalb, A. and González Barrios, A. 2006. Human impact since medieval times and recent ecological restoration in a Mediterranean lake: The laguna Zoñar (Spain). *J. Paleolimnol.*, 35, 441-465.

Ortiz, J. E., Torres, T., Delgado, A., Reyes, E., Llamas, J. F., Soler, V. and Raya, J. 2006. Pleistocene paleoenvironmental evolution at continental middle latitudes inferred from carbon and oxygen stable isotope analysis of ostracodes from the Guadix-Baza Basin (Granada, SE Spain). *Palaeoecology, Palaeogeography, Palaeontology*, 240, 536-561.

Martínez Frías, J. and Huertas, A. D. 2006. Megacryometeors: Distribution on Earth and current research. *AMBIO.*, 35, 314-316.

Piña Ochoa, E., Álvarez Cobelas, M., Rodrigo, M. A., Rojo, C. and Delgado A. 2006. Nitrogen sedimentation in a lake affected by massive nitrogen inputs: autochthonous versus allochthonous effects. *Freshwater Biology*, 51, 2228-2239.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Villar, M. V., Pérez del Villar, L., Martín, P. L., Pelayo, M., Fernández, A. M., Garralón, A., Cuevas, J., Leguey, S., Caballero, E., Huertas, F. J., Jiménez de Cisneros, C., Linares, J., Reyes, E., Delgado, A., Fernández

Soler, J. M. and Astudillo, J. 2006. The study of Spanish clays for their use as sealing materials in nuclear waste repositories: 20 years of progress. *J. Iberian Geology*, 32, 15-36.

Capítulos en libros

Pérez del Villar, L., Pelayo, M., Tsige, M., Delgado, A., Reyes, E., Fernández Soler, J. M., Fernández, A. M. and Cózar, J. S. 2006. Procesos de intercambio catiónico en el yacimiento de bentonita de la Cala del Tomate (Cabo de Gata, Almería). En: *Materiales Arcillosos: de la Geología a las Nuevas Aplicaciones*. Ed(s): M. Suárez., M. A. Vicente., V. Rives y M. J. Sánchez. Salamanca, pp. 231-242. ISBN: 84-689-6471-9.

Tassi, F., Vaselli, O., Moratti, G., Piccardi, L., Minissale, A., Poreda, R., Delgado Huertas, A., Bendkik, A., Chenakeb, M. and

Tudesco, D. 2006. Fluid geochemistry versus tectonic setting: the case study of Morocco. En: *Tectonics of the Western Mediterranean and North Africa*. Ed(s): Moratti, G. and Chalouan, A. Geological Society, London, Special Publications, 262, 131-145.

Caselli, A. T., Dapeña, C., Agosto, M. and Delgado Huertas, A. 2006. Geothermal Copahue Volcano system, Argentina. New stable isotope and geochemical data. En: *V South American Symposium on Isotope Geology*, pp. 332-336.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Antonio L. Delgado Huertas.**

Investigador y Centro Colaborador: José Miguel Nieto Liñán, Universidad de Huelva.

Actividad: Estudio isotópico de las aguas ácidas de los ríos Tinto y Odiel dentro del Proyecto INTERREG IIIA-UPTIA.

Investigador responsable de la EEZ: **Antonio L. Delgado Huertas.**

Investigador y Centro Colaborador: Miguel Ángel Zapatero, IGMA.

Actividad: Estudio isotópico de muestras de agua y gases (CH₄ – CO₂) para caracterización de almacenes geológicos de CO₂.

Investigador responsable de la EEZ: **Emilio Reyes Camacho.**

Investigador y Centro Colaborador: Juan José Fuente Díaz y Josep Ullastre i Pujal, Asociación con el Club de cazadores de becada, País Vasco.

Actividad: Estudio de la composición isotópica del hidrógeno en plumas de la becada.

Otras colaboraciones

Investigador participante de la EEZ: **Antonio L. Delgado Huertas.**

Acción Integrada Hispano-Italiana: Contaminación por nitratos en las aguas subterráneas: los isótopos estables como

"trazadores" de aportes antrópicos o naturales.

Entidad Financiadora: MEC HI-2005-493.

Entidades participantes: CSIC-Universidad de Florencia.

2006-2007.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Carolina Castillo Ruiz

Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna.

Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas isotópicas.

Organismo financiador: Universidad de La Laguna, Tenerife.

13 a 17 de marzo de 2006.

María Luisa Quesada Álvarez

Departamento de Edafología y Geología, Universidad de La Laguna, Tenerife.

Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas isotópicas.

Organismo financiador: Universidad de La Laguna, Tenerife.

13 a 17 de marzo de 2006.

Orlando Vaselli

Departamento de Ciencias de la Tierra,
Universidad de Florencia, Italia.

Objeto de la estancia: Seguimiento de la actividad científica del convenio bilateral España-Italia.

Organismo financiador: Acción integrada Hispano Italiana (MEC HI-2005-493).

26 de junio a 3 de julio de 2006.

Barbara Nisi

Departamento de Ciencias de la Tierra,
Universidad de Florencia, Italia.

Objeto de la estancia: Seguimiento de la actividad científica del convenio bilateral España-Italia.

Organismo financiador: Acción integrada Hispano Italiana (MEC HI-2005-493).

26 de junio a 10 de julio de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Emilio Reyes Camacho

Centro Receptor: Universidad de Florencia,
Italia.

Objeto de la Estancia: Toma de muestras y discusión de resultados previos.

Organismo Financiador: Ministerio de Educación y Ciencia (Acción Integrada España-Italia, MEC HI-2005-493).

3 a 13 de octubre de 2006.

Antonio Delgado Huertas

Centro Receptor: Universidad de Florencia,
Italia.

Objeto de la Estancia: Seguimiento de la acción integrada y discusión de resultados.

Organismo Financiador: Ministerio de Educación y Ciencia Acción integrada España-Italia, (MEC HI-2005-493).

3 a 11 de julio de 2006.

Actividad docente

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Evolución paleoclimática del Sur de la Península Ibérica durante el Cuaternario

Ayuntamiento de Málaga.

Málaga, 6 de febrero de 2006.

Participante(s): Antonio Delgado Huertas.

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA DEL SUELO Y SISTEMAS SIMBIÓTICOS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Micorrizas

Personal

José Miguel Barea Navarro
Profesor de Investigación

Rosario Azcón González de Aguilar
Profesor de Investigación

Concepción Azcón González de Aguilar
Profesor de Investigación

Alberto Bago Pastor
Científico Titular

Nuria Ferrol González
Científico Titular

Juan Manuel Ruiz Lozano
Científico Titular

Ricardo Aroca Álvarez
Investigador Programa Juan de la Cierva

Karim Benabdelah
Investigador Programa I3P

María José Pozo Jiménez
Investigador Programa Marie Curie

Alia Rodríguez Villate
Investigador Contratado Marie Curie

Domingo Álvarez Gómez
Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

Custodia Cano Romero
Personal Laboral Contratado

Juan Manuel García Ramírez
Personal Laboral Contratado

Francisca González Iglesias
Personal Laboral Contratado

Antonio Martínez Blanco
Personal Laboral Contratado

Eulogio Javier Palenzuela Jiménez
Personal Laboral Contratado

Carmen Perálvarez Gutiérrez
Personal Laboral Contratado

Ascensión Valderas Jiménez
Personal Laboral Contratado

Pablo Enrique Cornejo Rivas
Becario I3P Postgrado

Sonia García Rodríguez
Becaria Predoctoral

Francisco López García
Becario Predoctoral

Vanesa López Salazar
Becaria Predoctoral

Carmen Navarro Fernández
Becaria Predoctoral

Jacob Rafael Pérez Tienda
Becario Predoctoral

Rosa Caridad Porcel Roldán
Becaria Predoctoral

Ivan Sánchez Castro
Becario Predoctoral

Objetivos generales

Investigar aspectos de la ecología, fisiología, bioquímica, biología molecular y biotecnología de hongos formadores de micorrizas arbusculares y/o de la simbiosis micorrícica, en relación con la nutrición y protección de las plantas frente a estreses bióticos y abióticos y su contribución, en interacción con microorganismos rizosféricos, a una productividad sostenida con el mínimo deterioro del medio ambiente.

Proyectos de Investigación

Análisis de la estructura y diversidad funcional de las comunidades de hongos micorrícicos asociados a plantas de especial interés ecológico en el Parque Natural "Sierra de Baza" (Granada) y su aplicación, en interacción con la industria viverística, para la revegetación de zonas degradadas. Ref.: Plan Nacional (REN2003-00968/GLO). Investigador responsable: José Miguel Barea Navarro. 2003-2006. Objetivo: Análisis de la diversidad genética de hongos micorrícicos que colonizan las raíces en condiciones naturales. Elaboración y aplicación de inoculantes basados en estos hongos colonizadores. Otro personal: Concepción Azcón González de Aguilar y Rosario Azcón González de Aguilar.

Desarrollo de tecnologías para la reforestación de zonas semiáridas y degradadas: Uso de micorrizas, enmiendas y bacterias PGPR. Ref.: Plan Nacional (AGL2003-05619-CO2-02FOR). Investigador responsable: Rosario Azcón González de Aguilar. 2003-2006. Objetivo: Desarrollar tecnologías que faciliten la recuperación de la cubierta vegetal en zonas semiáridas sujetas a procesos erosivos mediante el uso combinado de enmiendas orgánicas, micorrizas y bacterias promotoras del crecimiento vegetal. Otro personal: Francisco Gallardo Lara.

Desarrollo de marcadores moleculares como indicadores de eficiencia simbiótica en micorrizas arbusculares. Ref.: Plan Nacional (AGL2003-01551). Investigador responsable: Nuria Ferrol González. 2003-2006. Objetivo: Estudios básicos orientados a profundizar en los mecanismos moleculares que rigen la eficiencia simbiótica en micorrizas arbusculares, con vistas al desarrollo de marcadores moleculares indicadores de eficacia. Otro personal: Concepción Azcón González de Aguilar y Alberto Bago Pastor.

Biotic Interactions in the rhizosphere as structuring forces for plant communities (Biorhiz). Ref.: Comisión Europea (RTN/01/0205 FP6-505090). Investigador responsable: Nuria Ferrol González. 2004-2008.

Objetivo: Interacciones multitróficas en la rizosfera. Implicación de los hongos formadores de micorrizas arbusculares. Otro personal: Concepción Azcón González de Aguilar y José Miguel Barea Navarro.

Biofertilización controlada de variedades autóctonas tradicionales de vid de alto interés ecológico y comercial con inoculantes puros de hongos formadores de micorrizas arbusculares. Ref.: Plan Nacional (AGL2004-06182/AGR). Investigador responsable: Alberto Bago Pastor. 2004-2006. Objetivo: Utilización de HMA como biofertilizantes de dos variedades de vid de alto valor comercial expuestas a estreses nutricionales, hídricos y salinos.

Boosting plant defence by arbuscular mycorrhizal fungi: Induced resistance and signalling pathways involved (AMIR). Ref.: Unión Europea (ERG-014770). Investigador responsable: María José Pozo Jiménez. 2005-2006. Objetivo: Estudio de los mecanismos y rutas de señalización implicados en la inducción de resistencia en plantas de tomate por el establecimiento de micorrizas arbusculares. Otro personal: Concepción Azcón González de Aguilar.

Evaluación de la influencia conjunta del ácido abscísico y de la simbiosis micorrícica arbuscular en la respuesta de las plantas frente a estreses de tipo osmótico para la mejora de la producción vegetal en condiciones de déficit hídrico. Ref.: Plan Nacional (AGL2005-01237). Investigador responsable: Juan Manuel Ruiz Lozano. 2005-2008. Objetivo: Determinar la participación de la simbiosis MA en la modulación de los niveles de ABA en la planta hospedadora sometida a déficit hídrico y las repercusiones que dicha modulación tiene en la respuesta y tolerancia de la planta frente a la limitación hídrica producida por una variedad de estreses de tipo osmótico.

Selección de plantas facilitadoras compatibles con la aplicación de enmiendas y biofertilizantes para incrementar la biodiversidad en la restauración de suelos

afectados por actividades mineras. Ref.: Plan Nacional (AGL2006-09453-CO2-02/FOR). Investigador responsable: Rosario Azcón González de Aguilar. 2006-2009. Objetivo: Incrementar el desarrollo de la cubierta vegetal y mejorar la diversidad biológica en suelos contaminados con metales pesados de zonas semiáridas. Se optimiza el uso de residuos agroindustriales como bioenmendantes en asociación con microorganismos estimuladores del enraizamiento y crecimiento de las especies autóctonas seleccionadas. Otro personal: Francisco Gallardo Lara.

Regulación del metabolismo carbonado en plantas de tomate por micorrizas arbusculares. Ref.: Plan Nacional (AGL2006-08218/AGR). Investigador responsable: Nuria Ferrol González. 2006-2009. Objetivo: Profundizar en el conocimiento de las bases del efecto estimulador que las micorrizas ejercen sobre el desarrollo de las plantas mediante el estudio de los mecanismos implicados en la regulación del metabolismo carbonado de la planta hospedadora por la simbiosis. Otro personal: Concepción Azcón González de Aguilar.

Propuesta de una estrategia de recuperación de especies endémicas y amenazadas basada en la optimización del potencial micorrícico de dichas plantas. Ref.: Plan Nacional (CGL-2006-02584/BOS). Investigador responsable: José Miguel Barea Navarro. 2006-2009. Objetivo: Evaluar el impacto de las micorrizas en la reproducción, reintroducción y conservación de especies amenazadas utilizando como modelo las del Parque Natural “Sierra de Baza” (Granada). Para ello, se propone: 1) analizar la diversidad de los hongos micorrícicos presentes en rizosfera y raíz de las plantas “diana”; 2) establecer un banco de germoplasma de hongos autóctonos del Parque; 3) evaluar la eficacia de los hongos aislados en cuanto a la producción de plantas “diana” así como la eficacia de la micorrización en la reintroducción de tales especies. Otro personal: Concepción Azcón González de Aguilar, José Luís Guardiola Sáez y Angel Iriarte Mayo.

Potenciación de las respuestas de defensa en plantas de tomate por hongos beneficiosos. Ref.: Plan Nacional (AGL2006-08029). Investigador responsable: María José Pozo Jiménez. 2006-2009. Objetivo: Análisis de los mecanismos moleculares por los que ciertos microorganismos beneficiosos del suelo, como los hongos micorrícicos, pueden potenciar la inmunidad de las plantas mediante *priming*. El estudio se centra fundamentalmente en el

análisis a nivel transcriptómico de las respuestas de defensa en plantas de tomate.

Efecto de la biofertilización controlada de variedades de vid de alto interés ecológico y comercial con inoculantes puros de micorrizas arbusculares en condiciones agrícolas. Ref.: Plan Nacional (AGL2006-10960). Investigador responsable: Alberto Bago Pastor. 2006-2007. Objetivo: Estudiar los efectos que la inoculación controlada de dos variedades comerciales de vid con biofertilizantes pre-comerciales de base HMA autóctonos.

Detección y caracterización de moléculas señal implicadas en la interacción patogénica planta-microorganismo. Estudio de su empleo como agentes de control biológico en agricultura. Ref.: Proyectos Excelencia, Junta de Andalucía (AGR-527). Investigador responsable: Eulogio J. Bedmar Gómez. 2006-2009. Objetivo: Analizar la producción de autoinductores (AIs) por una amplia colección de hongos y bacterias. Determinar la estructura y composición de los AIs de interés. Caracterizar los genes responsables de la síntesis de los AIs seleccionados. Obtención de plantas transgénicas de *Arabidopsis thaliana* para la liberación de AIs al medio. Otro personal: Alberto Bago Pastor.

Análisis de la diversidad de micorrizas asociadas a especies de la flora amenazada y endémica del Parque Nacional de “Sierra Nevada”, selección de hongos micorrícicos autóctonos y producción de planta micorrizada con calidad contrastada para ser reintroducida en sus hábitats natural. Ref.: Ministerio de Medio Ambiente (2005-4M675). Investigador responsable: Concepción Azcón González de Aguilar. 2006-2009. Objetivo: Investigar el estado micorrícico de plantas pertenecientes a la flora amenazada y/o endémica del Parque, y analizar la diversidad de hongos micorrícicos asociados a dichas plantas. Con los hongos aislados se establecerá un banco de germoplasma. Se verificarán los efectos de la micorrización dirigida con dichos hongos sobre la producción de plantas de calidad, que faciliten el éxito de su reintroducción en sus hábitats naturales. Otro personal: José Miguel Barea, Nuria Ferrol González y Rosario Azcón González de Aguilar.

Actividad interanual del grupo de Micorrizas. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-105). Investigador responsable: José Miguel Barea Navarro. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

- Abbas, Y., Ducouso, M., Abourouh, M., Azcón, R. and Duponnois, R.** 2006. Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters woodlands in Morocco. *Annals of Forest Science*, 63, 285-291.
- Aroca, R., Ferrante, A., Vernieri P. and Chrispeels, M. J.** 2006. Drought, abscisic acid and transpiration rate effects on the regulation of PIP aquaporin gene expression and abundance in *Phaseolus vulgaris* plants. *Annals of Botany*, 98, 1301-1310.
- Bago, A., Cano, C., Toussaint, J. P., Smith, S. and Dickson, S.** 2006. Interactions between the arbuscular mycorrhizal (AM) fungus *Glomus intraradices* and nontransformed tomato roots of either wild-type or AM-defective phenotypes in monoxenic cultures. *Mycorrhiza*, 16, 429-436.
- Caravaca, F., Alguacil, M. M., Azcón, R. and Roldán, A.** 2006. Formation of stable aggregates in rhizosphere soil of *Juniperus oxycedrus*: Effects of AM fungi and organic amendments. *Applied Soil Ecology*, 33, 30-38.
- Castillo, P., Nico, A. I., Azcón Aguilar, C., del Río Rincón, C., Calvet, C. and Jiménez Díaz, R. M.** 2006. Protection of olive planting stocks against parasitism of root-knot nematodes by arbuscular mycorrhizal fungi. *Plant Pathology*, 55, 705-713.
- Conrath, U., Beckers, G. J. M., Flors, V., García Agustín, P., Jakab, G., Mauch, F., Newman, M. A., Pieterse, C. M. J., Poinssot, B., Pozo, M. J., Pugin, A., Schaffrath, U., Ton, J., Wendehenne, D., Zimmerli, L., and Mauch Mani, B.** 2006. Priming: getting ready for battle. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 19, 1062-1071.
- Djonović, S., Pozo, M. J., Dangott, L. J., Howell, C. R. and Kenerley, C. M.** 2006. Sm1, a proteinaceous elicitor secreted by the biocontrol fungus *Trichoderma virens* induces plant defense responses and systemic resistance. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 19, 838-853.
- López Pedrosa, A., González Guerrero, M., Valderas, A., Azcón Aguilar, C. and Ferrol, N.** 2006. *GintAMT1* encodes a functional high-affinity ammonium transporter that is expressed in the extraradical mycelium of *Glomus intraradices*. *Fungal Genetics and Biology*, 43, 102-110.
- Marulanda, A., Barea, J. M. and Azcón, R.** 2006. An indigenous drought-tolerant strain of *Glomus intraradices* associated with a native bacterium improves water transport and root development in *Retama sphaerocarpa*. *Microbial Ecology*, 52, 670-678.
- Medina, A., Vassileva, M., Barea, J. M. and Azcón, R.** 2006. The growth-enhancement of clover by *Aspergillus*-treated sugar beet waste and *Glomus mosseae* inoculation in Zn contaminated soil. *Applied Soil Ecology*, 33, 87-98.
- Porcel, R., Aroca, R., Cano, C., Bago, A. and Ruiz Lozano, J. M.** 2006. Identification of a gene from the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* encoding for a 14-3-3 protein that is up-regulated by drought stress during the AM symbiosis. *Microbial Ecology*, 52, 575-582.
- Porcel, R., Aroca, R., Azcón, R. and Ruiz Lozano, J. M.** 2006. PIP aquaporin gene expression in arbuscular mycorrhizal *Glycine max* and *Lactuca sativa* plants in relation to drought stress tolerance. *Plant Molecular Biology*, 60, 389-404.
- Ruiz Lozano, J. M., Porcel, R. and Aroca, R.** 2006. Does the enhanced tolerance of arbuscular mycorrhizal plants to water deficit involve modulation of drought-induced plant genes? *New Phytologist*, 171, 693-698.
- Soriano Martín, M. L., Azcón, R., Barea, J. M., Porrás Soriano, A., Marcilla Goldaracena, I. and Porrás Piedra, A.** 2006. Reduction of the juvenile period of new olive plantations through the early application of mycorrhizal fungi. *Soil Science*, 171, 52-58.
- Souchie, E. L., Azcón, R., Barea, J. M., Saggin Junior, O. J. and Ribeiro da Silva, E. M.** 2006. Phosphate solubilization and synergism between P-solubilizing and arbuscular mycorrhizal fungi. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 41, 1405-1411.

Vassilev, N., Medina, A., Azcón, R. and Vassileva, M. 2006. Microbial solubilization of rock phosphate on media containing agro-industrial wastes and effect of the resulting products on plant growth and P uptake. *Plant and Soil*, 287, 77-84.

Vivas, A., Biró, B., Németh, T., Barea, J. M. and Azcón, R. 2006. Nickel-tolerant *Brevibacillus brevis* and arbuscular mycorrhizal fungus can reduce metal acquisition and nickel toxicity effects in plant growing in nickel supplemented soil. *Soil Biology & Biochemistry*, 38, 2694-2704.

Vivas, A., Barea, J. M., Biró, B. and Azcón, R. 2006. Effectiveness of autochthonous bacterium and mycorrhizal fungus on *Trifolium* growth, symbiotic development and soil

enzymatic activities in Zn contaminated soil. *Journal of Applied Microbiology*, 100, 587-598.

Vivas, A., Biró, B., Ruiz Lozano, J. M., Barea, J. M. and Azcón, R. 2006. Two bacterial strains isolated from a Zn-polluted soil enhance plant growth and mycorrhizal efficiency under Zn-toxicity. *Chemosphere*, 62, 1523-1533.

Conrath, U., Beckers, G. J. M., Flors, V., García Agustín, P., Jakab, G., Mauch, F., Newman, M. A., Pieterse, C. M. J., Poinssot, B., Pozo, M. J., Pugin, A., Schaffrath, U., Ton, J., Wendehenne, D., Zimmerli, L., Mauch Mani, B. 2006. Priming: getting ready for battle. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 19, 1062-1071.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Souchie, E. L., Saggin Júnior, O. J., Silva, E. M. R., Campello, E. F. C., Azcón, R. and Barea, J. M. 2006. Communities of P-solubilizing bacteria, fungi and arbuscular

mycorrhizal fungi in grass pasture and secondary forest of Paraty, RJ – Brazil. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 78, 1-11.

Capítulos en libros

Bago, A. and Cano, C. 2006. Application of arbuscular mycorrhizal fungal *in vitro* biofertilizers in agro-industries. En: Modern Multidisciplinary Applied Microbiology: Exploiting Microbes and their Interactions. Ed(s): A. Méndez Vilas. Wiley-VCH, EEUU, pp. 375-379.

Ferrol, N., García Rodríguez, S., González Guerrero, M., Azcón Aguilar, C. y Barea, J. M. 2006. Establecimiento y función de las micorrizas arbusculares. En: Fijación de Nitrógeno: Fundamentos y Aplicaciones. Ed(s): E. J. Bedmar, J. González, C. Lluch, B. Rodelas. Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno SEFIN, Granada, España, pp. 269-280.

Ruiz Lozano, J. M. 2006. Physiological and molecular aspects of osmotic stress alleviation in arbuscular mycorrhizal plants. En: Handbook of Microbial Biofertilizers. Ed(s): M. K. Rai. The Haworth Press, New York, pp. 271-288.

Turnau, K., Jurkiewicz, A., Língua, G., Barea, J. M. and Gianinazzi Pearson, V. 2006. Role of arbuscular mycorrhiza and associated microorganisms in phytoremediation of heavy metal-polluted sites. En: Trace Elements in the Environment. Biogeochemistry, Biotechnology and Bioremediation. Ed(s): M. N. V. Prasad, K. S. Sajwan, R. Naidu, CRC/Taylor and Francis. Boca Raton, Florida, pp. 235-252.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **José Miguel Barea Navarro**.

Investigador y centro colaboradore: Guillermo Gutiérrez Crespo, AGROMED y Espárrago de Granada.

Actividad: Desarrollo de un sistema de cultivo

innovador, siguiendo criterios de Agricultura Ecológica, que incluyen la inoculación de hongos micorrícicos y *Pseudomonas* antagonistas de *Fusarium*, para la producción de espárrago verde de alta calidad y estado sanitario óptimo.

Contrato 92162 para desarrollo científico técnico aplicado, financiado por la Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.
Diciembre de 2005 a noviembre de 2008.

Investigador responsable de la EEZ: **José Miguel Barea Navarro**.
Investigador y centro colaborador: Juan Jesús

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Alberto Bago Pastor y Custodia Cano Romero**.
Investigador y Centro colaborador:

Jiménez Martín, EGMASA, Junta de Andalucía.
Actividad: Estudio de micorrizas asociadas a algunas especies en peligro crítico en las Sierras de Andalucía Oriental.
Contrato N° NET491198 de consultoría y asistencia para el asesoramiento técnico, financiado por EGMASA, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
Enero de 2005 a abril de 2007.

MYCOVITRO S.L.
Actividad: Socios promotores de la empresa spin-off del CSIC "MYCOVITRO S.L."

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

María del Mar Alguacil
Dipartimento di Biología Vegetale, Torino, Italia.
Objeto de la estancia: Aprender técnicas moleculares (SSCP, TTGE) para identificar microorganismos.
Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.
1 a 30 de julio de 2006.

Fritz Oehl
Plant Science Center, Institute of Botany, University of Basel, Basel, Suiza.
Objetivo de la estancia: Taxonomía de hongos formadores de micorrizas arbusculares.
Organismo financiador: Proyectos Plan Nacional.
1 a 15 de mayo de 2006.

Sandra Dickson
Department of Soil and Water, University of Adelaide, Australia.
Objetivo de la estancia: Identificar y medir los diversos patrones morfológicos de las estructuras fúngicas intra- y extracelulares (arbusculos, coils y BAS) con implicación directa en la eficiencia simbiótica de las micorrizas arbusculares: Diferencias entre diversas combinaciones planta hospedadora/hongo arbuscular.
Organismo financiador: Programa de Movilidad para Jóvenes Doctores, Ministerio de Educación y Ciencia.
1 de diciembre de 2006 al 31 de agosto de 2007.

Marta Lilly Ocampo
Facultad de Ciencias, Universidad de Tolima, Colombia.
Objetivo de la estancia: Identificación de micorrizas del árbol maderable *Aniba perutilis*. Iniciación del cultivo *in vitro* (monoxénico) de los HMAs.
Organismo financiador: Universidad de Tolima.
19 de junio a 30 de julio de 2006.

Paloma Pizarro Tobías
Universidad de Granada.
Objetivo de la estancia: Realización del DEA.
Marzo a diciembre de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Carmen Navarro Fernández
Centro receptor: Department of Biology, University of York, Reino Unido.
Objeto de la estancia: Estudio compasivo de diversidad de especies de hongos formadores de micorrizas arbusculares en raíces de plantas amenazadas por medio de la técnica molecular RRFLP.
Organismo financiador: Beca FPI MEC.
1 de abril a 1 de julio de 2006.

Nuria Ferrol González
Centro receptor: Universidad de Karlsruhe, Alemania.
Objeto de la estancia: Fraccionamiento de membranas subcelulares de los hongos formadores de micorrizas.
Organismo financiador: CSIC-DFG.
Septiembre a noviembre de 2006.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

5th International Conference on Mycorrhiza “Mycorrhiza for Science and Society”

Organizadores: José Miguel Barea Navarro,
Concepción Azcón González de Aguilar

Vivienne Gianinazzi-Pearson y Juan Manuel
Ruiz Lozano.

Granada, 23 a 27 de julio de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

Rosa Caridad Porcel Roldán

Director(es): Juan Manuel Ruiz Lozano.

Título: Evaluación de la participación de genes
de respuesta al déficit hídrico en el aumento de
tolerancia de las plantas micorrizadas frente a la
sequía.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

17 de febrero de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

estabilización de suelos degradados.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

6 de julio de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Almudena Medina Peñafiel

Director(es): Rosario Azcón González de
Aguilar.

Título: Estudio de la interacción entre
inoculantes microbianos y residuos
agroindustriales biotransformados para su uso
en estrategias de revegetación y
biorremediación.

Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.

26 de abril de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Carlos Collados Clares

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Título: Impacto de inoculantes basados en
Azospirillum modificado genéticamente sobre la
diversidad y actividad de los hongos de la
micorriza arbuscular en rizosfera de maíz y
trigo.

Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.

12 de julio de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Pablo Enrique Cornejo Rivas

Director(es): Concepción Azcón González de
Aguilar y Nuria Ferrol González.

Título: Influencia de la cobertura vegetal sobre
la diversidad y estructura de las comunidades de
hongos micorrícicos y sus efectos en la

Adriana Marulanda

Director(es): Rosario Azcón González de
Aguilar y José Miguel Barea Navarro.

Título: Estudio de los mecanismos implicados
en la resistencia de las plantas a estreses
osmóticos inducidos por microorganismos
autóctonos promotores del crecimiento vegetal
(hongos micorrícico arbusculares y
rizobacterias).

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

18 de diciembre de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Cursos organizados por personal de Centro

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín,
CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Concepción Azcón González de Aguilar,
Rosario Azcón González de Aguilar y Juan
Manuel Ruiz Lozano.

Micorrizas en Agroecología

Programa de Doctorado con mención de calidad
“Biología Agraria y Acuicultura”.

Universidad de Granada.

Enero y febrero de 2006.

Profesor responsable: José Miguel Barea
Navarro.

Ponente(s): José Miguel Barea Navarro,

Técnicas moleculares aplicadas al desarrollo de la agricultura

Programa de Doctorado con mención de calidad
“Biología Agraria y Acuicultura”.

Universidad de Granada.

Marzo y abril de 2006.

Profesor responsable: Eulogio J. Bedmar
Gómez.

Ponente(es): Nuria Ferrol González, M^a Jesús
Delgado Igeño, M^a Pilar Rodríguez Rosales.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Micorrizas: bases teóricas y estrategias de manejo

Curso Master en Química Agrícola. Universidad Autónoma de Madrid.

Profesor responsable: Agustín Gárate.

Ponente(s): José Miguel Barea Navarro.

Noviembre de 2006.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): Rosario Azcón González de

Aguilar, José Miguel Barea Navarro, Concepción Azcón González de Aguilar, Nuria Ferrol González, Juan Manuel Ruiz Lozano, Alberto Bago Pastor, María José Pozo Jiménez y Ricardo Aroca Álvarez.

Biodiversidad microbiana

Curso del Programa de Doctorado "Microbiología".

Universidad de Granada.

Junio de 2006.

Profesor responsable: Alfonso Ruiz-Bravo López.

Ponente(s): Nuria Ferrol González y Concepción Azcón González de Aguilar.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Transcription factors involved in rhizobacteria-induced systemic resistance

BioRhiz Workshop: "Rhizosphere processes and induced defence".

Conferenciante: María José Pozo Jiménez.

Jena, Alemania, 24 a 27 de enero de 2006.

Origen y evolución de las plantas y sus micorrizas en el Planeta Tierra

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola.

Conferenciante: José Miguel Barea Navarro.

Ciudad Real, 29 de marzo de 2006.

Priming plant defenses against pathogens by arbuscular mycorrhizal fungi

5th International Conference on Mycorrhiza "Mycorrhiza for Science and Society".

Conferenciante: María José Pozo Jiménez.

Granada, 23 a 27 de julio de 2006.

Analysis of the mycorrhizal status and diversity of AM fungi associated to representative endangered plant species in Andalucía, Spain

5th International Conference on Mycorrhiza "Mycorrhiza for Science and Society".

Conferenciante: Antonio Martínez Blanco.

Granada, 23 a 27 de julio de 2006.

Nutrient exchange between plant and fungus in arbuscular mycorrhiza

Conferenciante: Nuria Ferrol González.

Universidad de Karlsruhe, Alemania, noviembre de 2006.

Root hydraulic conductance in AM bean plants is less dependent on aquaporin activity and more tolerant to osmotic stresses than in non-AM ones.

5th International Conference on Mycorrhiza "Mycorrhiza for Science and Society".

Conferenciante: Ricardo Aroca Álvarez.

Granada, 23 a 27 de julio de 2006.

Isolation and characterization of genes encoding sucrose-cleaving enzymes in tomato mycorrhiza

Mycorrhiza: Systems Research from Genes to Communities.

Conferenciante: Nuria Ferrol González.

Monte Veritá, Ascona, Suiza, 4 a 9 de marzo de 2006.

Evaluación de la participación de genes de respuesta al déficit hídrico en el aumento de tolerancia de plantas micorrizadas frente a la sequía

VIII Simposium Hispano Portugués de Relaciones Hídricas en las Plantas.

Conferenciante: Rosa Caridad Porcel Roldán.

Puerto de la Cruz, Tenerife, 17 a 21 de septiembre de 2006.

Mechanisms of heavy metal tolerance in arbuscular mycorrhizal fungi

Final Colloquium of Priority Programme SPP 1084 "Mykorrhiza". Molecular Basics of Mycorrhizal Symbioses.

Conferenciante: Nuria Ferrol González.

Tutzing, Alemania, octubre de 2006.

Monoxenic cultivation of AMF: a biotechnological tool for the future
Internacional training on *in vitro* culture of arbuscular mycorrhizal fungi.

Conferenciante: Alberto Bago Pastor.
Louvain-La-Neuve, Bélgica, 5 a 10 de mayo de 2006.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Creación y consolidación de empresas de base tecnológica UNIEMPREDIA
Iniciativa empresarial MYCOVITRO.
Escuela de Ordenación Industrial (EOI), Campus Universidad Complutense.
Madrid, 1 de septiembre de 2005 a 30 de junio de 2006.
Participante(s): Alberto Bago Pastor.

Almería, 30 de octubre a 8 de noviembre de 2006.
Participante(s): Alberto Bago Pastor y Custodia Cano Romero.

Agricultura ecológica en invernaderos
Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Bioindalo.

Internacional training on *in vitro* culture of arbuscular mycorrhizal fungi
Université Catholique de Louvain.
Louvain-La-Neuve, Bélgica, 5 a 10 de mayo de 2006.
Participante(s): Custodia Cano Romero.

Premios

Rosa Caridad Porcel Roldán
IV Premio Nacional de Investigación en Relaciones Hídricas.
Sección de Relaciones Hídricas de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal.

Concedido a la Tesis Doctoral titulada: "Evaluación de la participación de genes de respuesta al déficit hídrico en el aumento de tolerancia de plantas micorrizadas frente a la sequía".

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Concepción Azcón González de Aguilar
Miembro de la Comisión de Área de Ciencias Agrarias del CSIC.

José Miguel Barea Navarro
Miembro del Comité Editorial de Journal of Native and Agricultural Environments.

Alberto Bago Pastor
Miembro del Comité Editorial de Applied and Environmental Microbiology.

José Miguel Barea Navarro
Miembro del Comité Editorial de Biology and Fertility of Soils.

José Miguel Barea Navarro
Consultor/Evaluador del IFS (International Foundation for Science), Suecia.

José Miguel Barea Navarro
Miembro del Comité Editorial de Applied Soil Ecology.

José Miguel Barea Navarro
Consultor/Evaluador de FAO/IAEA Naciones Unidas.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Metabolismo de Nitrógeno

Personal

Eulogio J. Bedmar Gómez
Profesor de Investigación

M^a Jesús Delgado Igeño
Científico Titular

María Dolores García Pedrajas
Investigador Programa I3P

Silvia Moreno Morillas
Personal Laboral Contratado

Nuria Muñoz Aguado
Personal Laboral Contratado

Emilio Bueno Romero
Becario Predoctoral

Beatriz Navascués Ortega
Becaria Predoctoral

Eloy Robles Cortés
Becario Predoctoral

Cristina Sánchez Gómez
Becaria Predoctoral

Chouhara Talbi
Becaria Empresa Marroquí Saafa Shipping

Objetivos generales

Caracterización molecular y regulación del metabolismo anaerobio del nitrato en *Rhizobium*, tanto en vida libre como en simbiosis, y su implicación en la fijación simbiótica del dinitrógeno atmosférico. Ecología genética de los microorganismos desnitrificantes. Reducción de las emisiones de gases invernadero. Identificación de los mecanismos del microsimbionte con potencial para incrementar la tolerancia de la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa a estreses abióticos. Interacciones planta-microorganismo determinadas por percepción de quórum (quórum sensing). Biodiversidad de bacterias endosimbióticas de leguminosas.

Proyectos de Investigación

Modulation of plant-bacteria interactions to enhance tolerance to water deficit for grain legumes in the Mediterranean dry lands. Specific Targeted Research Project. AQUARHIZ. Ref.: Comisión Europea (FP6-509115). Investigador responsable: M^a Jesús Delgado Igeño. 2004-2007. Objetivos: Mejorar

la producción de leguminosas de grano en zonas sujetas a sequía de países del norte de África, entre ellos Marruecos, Argelia, Egipto y Túnez. Se pretende la caracterización de cepas de *Rhizobium* y variedades de leguminosas que presenten mayor tolerancia al déficit hídrico, para lo que se investigan los mecanismos, tanto

de la planta como del microsimbionte, relacionados con la respuesta de la simbiosis al estrés. Otro personal: Eulogio J. Bedmar Gómez.

Biodiversidad microbiana, estructura y funcionamiento de las poblaciones bacterianas que intervienen en el ciclo del N en las marismas del Parque Nacional de Doñana. Impacto de las actividades agrícolas y ganaderas y de la contaminación por nitratos. Ref.: Junta de Andalucía (C03-049). Investigador responsable: Eulogio J. Bedmar Gómez. 2004-2007. Objetivos: Analizar la biodiversidad, la estructura y la dinámica de las poblaciones de microorganismos que intervienen en el ciclo biogeoquímico del nitrógeno (N) en las marismas del Parque Nacional de Doñana. Determinar el efecto que las actividades agrícolas y ganaderas ejercen sobre la composición y densidad de las poblaciones microbianas. Otro personal: María Jesús Delgado Igeño, A. Juan Sánchez Raya, Rafael Núñez Gómez y María Dolores Mingorance Álvarez.

Leguminosas forrajeras con mayor tolerancia a estreses abióticos: genes implicados y obtención de inoculantes modificados genéticamente. Ref.: Plan Nacional (AGL2006-13848-CO2/AGR) Investigador responsable: María Jesús Delgado Igeño. 2006-2009. Objetivos: Identificación de genes del microsimbionte con potencial para incrementar la tolerancia de la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa a estreses abióticos. Generación de cepas de *Sinorhizobium meliloti* que sobreexpresen genes implicados en la adaptación a estreses abióticos y cuya aplicación como bioinoculantes mejore el cultivo de alfalfa en condiciones de estrés.

Detección y caracterización de moléculas señal implicadas en la interacción patogénica planta-microorganismo. Estudio de su empleo como agentes de control biológico en Agricultura. Ref.: Junta de Andalucía (AGR-527). Investigador responsable: Eulogio J. Bedmar Gómez. 2005-2008. Objetivos: Analizar la producción de autoinductores por hongos y bacterias fitopatógenas. Determinar la estructura y composición de los autoinductores de interés seleccionados. Caracterizar los genes responsables de la síntesis de autoinductores en especies modelo. Obtención de plantas transgénicas de *Arabidopsis thaliana* para la liberación de autoinductores al medio.

Biodiversidad y ecología funcional de bacterias desnitrificantes. Ref.: Plan Nacional (CGL2006-06870). Investigador responsable: Eulogio J. Bedmar Gómez. 2006-2009. Objetivos: Determinar la biodiversidad y la ecología funcional de la comunidad de microorganismos desnitrificantes que intervienen en el ciclo biogeoquímico del nitrógeno en zonas con grado diverso de contaminación por nitratos. Analizar el efecto que los nitratos ejercen sobre la composición y densidad de la comunidad desnitrificante, tratando, al mismo tiempo, de determinar el origen agrícola, ganadero, industrial, etc., de la contaminación mediante el análisis isotópico de los nitratos. Igualmente, se pretende cuantificar las emisiones de gases invernadero que pueden liberarse a la atmósfera durante la desnitrificación. Otro personal: A. Juan Sánchez Raya.

Actividad interanual del grupo de Microbiología del suelo y sistemas simbióticos. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-275). Investigador responsable: Eulogio J. Bedmar Gómez. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Delgado, M. J., Tresierra Ayala, A., Talbi, C. and Bedmar, E. J. 2006. Functional characterization of the *Bradyrhizobium japonicum* *modA* and *modB* genes involved in molybdenum transport. *Microbiology UK*, 152, 199-207.

Robles, E. F., Sánchez, C., Bonnard, N., Delgado, M. J. and Bedmar, E. J. 2006. The *Bradyrhizobium japonicum* *napEDABC* genes are controlled by the FixLJ-FixK2-NnrR regulatory cascade. *Biochemical Society Transactions*, 34, 108-110.

Meakin, G. E., Jepson, B. J. N., Richardson, D. J., Bedmar, E. J. and Delgado, M. J. 2006. The role of *Bradyrhizobium japonicum* nitric oxide reductase in nitric oxide detoxification in soya bean root nodules. *Biochemical Society Transactions*, 34, 195-196.

Monza, J., Irisarri, P., Díaz, P., Delgado, M. J., Mesa, S. and Bedmar, E. J. 2006. Denitrification ability of rhizobial strains isolated from *Lotus* sp. *Antonie van Leeuwenhoek*, 89, 479-484.

Publicaciones de libros y monografías

Fijación de Nitrógeno: Fundamentos y Aplicaciones. Ed(s): E. J. Bedmar, J. González, C. Lluch y B. Rodelas. Sociedad Española de

Fijación de Nitrógeno SEFIN, Granada, España. ISBN: 84-61-1198-5.

Capítulos en libros

Bedmar, E. J. y Delgado, M. J. 2006. Metabolismo anaerobio del nitrato en bacterias simbióticas: respiración y desnitrificación. En: *Fijación de Nitrógeno: Fundamentos y*

Aplicaciones. Ed(s): E. J. Bedmar, J. González, C. Lluch y B. Rodelas. Sociedad Española de *Fijación de Nitrógeno SEFIN*, Granada, España, pp. 92-101. ISBN: 84-61-1198-5.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **María Jesús Delgado Igeño.**

Investigador y Centro Colaborador: D. Richardson, Department of Biochemistry, University of East Anglia, Norwich, Reino Unido.

Actividad: Establecer el papel del NO en nódulos de leguminosas. Identificar y

caracterizar los sistemas implicados en la detoxificación de NO en *Bradyrhizobium japonicum* en vida libre. Establecer el papel de dichos sistemas en el establecimiento y funcionamiento de la simbiosis que *B. japonicum* establece con plantas de soja. Proyecto de colaboración CSIC-Royal Society.

Estancias de investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Lourdes Girald

Departamento de Evolución Genómica, Centro de Ciencias Genómicas, Cuernavaca, Morelo, México.

Objeto de la estancia: Discusión de los resultados obtenidos en el proyecto de investigación "Caracterización funcional de las enzimas implicadas en la detoxificación de nitrito y óxido nítrico en *Rhizobium etli*". Preparación de una propuesta de colaboración CSIC-CONACYT.

15 a 30 de septiembre de 2006.

Nadia Fatnassi

Centre de Biotechnologies de Borg Cedria, Laboratory of plant adaptation to abiotic stresses, Túnez.

Objeto de la estancia: Aprendizaje de las técnicas relacionadas con el estudio de la interacción entre el metabolismo del carbono, oxígeno y nitrógeno en nódulos de variedades de chickpea con diferente tolerancia a la sequía. 17 de abril a 24 de junio de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Cristina Sánchez Gómez

Centro receptor: Department of Chemistry and Bioscience, University of Kagoshima, Kagoshima, Japón.

Objeto de la estancia: Expresión por RT-PCR cuantitativa de genes de la desnitrificación en bacteroides y detección de óxido nítrico por microscopía de fluorescencia.

Organismo financiador: Ayuda para estancias breves para becarios I3P.

25 de septiembre a 13 de diciembre de 2006.

Emilio Bueno Romero

Centro receptor: Universidad de East Anglia, Norwich, Reino Unido.

Objeto de la estancia: Caracterización de la cadena de transporte electrónico asociada al proceso de desnitrificación en *Bradyrhizobium japonicum*.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

4 de julio a 15 de octubre de 2006.

Cristina Sánchez Gómez

Centro receptor: Universidad de East Anglia, Norwich, Reino Unido.

Objeto de la estancia: Producción de complejos nitrosil-leghemoglobina en nódulos de soja

sometidos a encharcamiento.

Organismo financiador: Proyecto de colaboración CSIC-Royal Society.

20 de junio a 25 de julio de 2006.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

XI Reunión Nacional de la Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno (SEFIN)

Comité Organizador: Eulogio J. Bedmar

Gómez.

El Escorial, Madrid, junio de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

Eloy Robles Cortés

Director(es): Eulogio J. Bedmar Gómez y María Jesús Delgado Igeño.

Título: Regulación de los genes de la desnitrificación por óxidos de nitrógeno en *Bradyrhizobium japonicum*. Caracterización de la proteína NnrR.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

1 de diciembre de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

detección y purificación de autoinductores.

Facultad de Ciencias Medio-Ambientales, Universidad de Granada.

14 de diciembre de 2006.

Nathalie Bonnard

Director(es): Eulogio J. Bedmar Gómez y María Jesús Delgado Igeño.

Título: Identification, isolation and characterization of extracytoplasmatic proteins in *Bradyrhizobium japonicum*.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

18 de diciembre de 2006.

Tesis Europea.

Sobresaliente *cum laude*.

Beatriz Navascués Ortega

Director(es): Eulogio J. Bedmar Gómez.

Título: Quorum sensing en *Bradyrhizobium japonicum*: identificación de genes implicados y

Cursos organizados por personal del Centro

Técnicas moleculares aplicadas al desarrollo de la agricultura

Programa de Doctorado con mención de calidad "Biología Agraria y Acuicultura".

Universidad de Granada.

Marzo y abril de 2006.

Profesor responsable: Eulogio J. Bedmar Gómez.

Ponente(es): Nuria Ferrol González, M^a Jesús Delgado Igeño, M^a Pilar Rodríguez Rosales.

Identificación de autoinductores

Curso de Formación dentro de Proyecto de Excelencia de la Junta de Andalucía.

Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

23 a 25 de marzo de 2006.

Profesor responsable: Eulogio J. Bedmar Gómez.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Biodiversidad microbiana

Curso del Programa de Doctorado "Microbiología".

Universidad de Granada.

Junio de 2006.

Profesor responsable: Alfonso Ruiz-Bravo López.

Ponente(s): María Jesús Delgado Igeño y Eulogio J. Bedmar Gómez.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): M^a Jesús Delgado Igeño y Eulogio J. Bedmar Gómez.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Nitrogen oxides control of denitrification genes in *Bradyrhizobium japonicum*

Scientific Meeting of the COST Action 856 on Ecological Aspects of Denitrification, with emphasis on Agriculture. Nijmegen, Holanda.
Conferenciante: Eulogio J. Bedmar Gómez.
9 a 11 de marzo de 2006.

El citocromo c_{550} de *Bradyrhizobium japonicum* como donador de electrones a la oxidasa terminal cbb_3

XI Reunión Nacional de la Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno (SEFIN). El Escorial, Madrid.
Conferenciante: Emilio Bueno Romero.
8 a 10 de junio de 2006.

Control de la desnitrificación en *Bradyrhizobium japonicum* por el regulador transcripcional NnrR

VIII Reunión Nacional del Metabolismo del Nitrógeno. Lanzarote.
Conferenciante: Eulogio J. Bedmar Gómez.
24 a 27 de mayo de 2006.

Hipoxia y nitrato inducen la formación de complejos nitrosilhemoglobina en nódulos de soja

VIII Reunión Nacional del Metabolismo del Nitrógeno. Lanzarote.
Conferenciante: María Jesús Delgado Igeño.
24 a 27 de mayo de 2006.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Tecnologías informáticas aplicadas a la publicación científica

Gabinete de Formación del CSIC, Granada, 20 a

24 de septiembre de 2006.

Participante(s): Eulogio J. Bedmar Gómez.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Eulogio J. Bedmar Gómez y M^a Jesús Delgado Igeño

Delegados Nacionales y Miembros del Management Committee de la Acción COST 856: Ecological Aspects of denitrification, with emphasis on Agriculture.

Eulogio J. Bedmar Gómez

Secretario de la Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Microorganismos rizosféricos que promueven el crecimiento y desarrollo vegetal

Personal

Juan Antonio Ocampo Bote
Profesor de Investigación

Inmaculada García Romera
Investigador Científico

José Manuel García Garrido
Científico Titular

Narciso Algaba García
Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

María Ángeles Delgado López
Personal Laboral Contratado

Julia Martín Trujillo
Personal Laboral Contratado

Nuria Molinero Rosales
Personal Laboral Contratado

M^a Isabel Tamayo Navarrete
Personal Laboral Contratado

Elisabet Aranda Ballesteros
Becaria Predoctoral

Rosario Díaz Rodríguez
Becaria Predoctoral

Mercedes García Sánchez
Becaria Predoctoral

María José Herrera Medina
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Estudio de mecanismos de acción sinérgica de hongos rizosféricos sobre la simbiosis arbuscular. Empleo de microorganismos para la transformación de alperujo en fertilizantes orgánicos. Mecanismos moleculares implicados en la regulación de la simbiosis arbuscular y en los procesos de resistencia inducida a patógenos en plantas micorrizadas.

Proyectos de Investigación

Regulación de la formación de Micorrizas Arbusculares: Implicaciones sobre el desarrollo de la respuesta defensiva en la planta y la efectividad de la simbiosis frente a hongos fitopatógenos. Ref.: Plan Nacional

(AGL2005 - 00639). Investigador responsable: José Manuel García Garrido. 2005-2008. Objetivo: Avanzar en el conocimiento de los mecanismos implicados en la regulación, por parte de la planta, de la infección por hongos

formadores de micorrizas arbusculares, con especial interés en la función de moléculas señal características de respuesta defensiva, tales como ácido salicílico, etileno y ácido jasmónico, en dicho proceso de regulación. Además, se pretende dilucidar si estos compuestos actúan como señales en los procesos defensivos activados en plantas micorrizadas frente a hongos fitopatógenos. El fin último de esta investigación es conocer las condiciones óptimas de desarrollo de la simbiosis micorriza arbuscular para poder manipularla a fin de utilizarla como biofertilizante y sistema efectivo de lucha y control biológico de hongos patógenos vegetales. Otro personal: Juan Antonio Ocampo Bote.

Aprovechamiento del alperujo como fertilizante mediante la degradación de su fitotoxicidad por enzimas hidrolíticas y ligninolíticas producidos o inducidos por hongos saprobios y arbusculares. Ref.: Plan

Nacional (AGL2004-00036) Investigador responsable: Inmaculada García Romera. 2005-2007. Objetivo: Estudiar el papel y modo de acción de los enzimas hidrolíticos y ligninolíticos producidos por hongos saprobios implicados en la eliminación de la fitotoxicidad del alperujo, así como la inducción por micorrizas arbusculares de los sistemas de tolerancia de la planta frente a la toxicidad del alperujo. Además, se pretende optimizar, a escala piloto, la transformación de alperujo en fertilizante biológico al igual que evaluar el impacto medioambiental del alperujo transformado. Otro personal: Juan Antonio Ocampo Bote.

Actividad interanual del grupo de Microorganismos rizosféricos que promueven el crecimiento vegetal Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-260). Investigador responsable: Juan Antonio Ocampo Bote. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Adriano Anaya, M. L., Salvador Figueroa, M., Ocampo, J. A. and García Romera, I. 2006. Hydrolytic enzymes production in maize (*Zea mays*) and sorghum (*Sorghum bicolor*) roots inoculated with *Gluconacetobacter diazotrophicus* and *Glomus intraradices*. *Soil Biol. Biochem.*, 38, 879-886.

Aranda, E., Sampedro, I., Ocampo, J. A. and García Romera, I. 2006. Phenolic removal of olive-mill dry residues by laccase activity of white-rot fungi and its impact on tomato plant growth. *Int. Biodeter. Biodegr.*, 58, 176-179 Sp. Iss.

Scervino, J. M., Ponce, M. A., Erra Bassells, R., Bompadre, M. J., Vierheilig, H., Ocampo, J. A. and Godeas, A. 2006. Glycosidation of apigenin results in a loss of its activity on different growth parameters of arbuscular mycorrhizal fungi from the genus *Glomus* and *Gigaspora*. *Soil Biology and Biochemistry* 38, 2919-2922.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **José Manuel García Garrido**.
Investigador y Centro colaborador: Dr. Horst Vierheilig. Institut für Pflanzenschutz; Universität für Bodenkultur, Viena, Austria
Actividad: Papel del ácido salicílico en los

procesos de autorregulación de la micorrización y en la bioprotección frente a hongos patógenos en plantas micorrizadas.
Acción integrada España-Austria (HU2004-0019) Universität für Bodenkultur, Viena, Austria.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Gabriela Heredia Abarca

Universidad de Xalapa, México.
Objeto de la estancia: Establecer líneas de investigación sobre hongos anamorfos del suelo.
Organismo financiador: Universidad de Xalapa, México.
1 de septiembre a 31 de diciembre de 2006.

María Josefina Bompadre

Universidad de Buenos Aires, Argentina.
Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas de valoración de enzimas implicadas en el estrés de plantas.
Organismo financiador: CYTED.
15 de mayo a 30 de julio de 2006.

Horst Vierheilig

Institut für Pflanzenschutz, Viena, Austria.
Objeto de la estancia: Establecer líneas de investigación conjunta sobre mecanismos de defensa frente a patógenos inducidos por micorrizas arbusculares.
Organismo financiador: Institut für Pflanzenschutz.
15 a 30 de julio de 2006.

María Lourdes Adriano-Anaya

Universidad de Tapachula, Mexico.
Objeto de la estancia: Estudio de enzimas de micorrizas arbusculares.
Organismo financiador: Universidad de Xalapa.
15 a 30 de julio de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

José Manuel García Garrido

Centro receptor: Institut für Pflanzenschutz, Viena, Austria.
Objeto de la estancia: Establecer líneas de investigación conjunta sobre mecanismos de defensa frente a patógenos inducidos por micorrizas arbusculares.
Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia (Acción integrada).
25 a 28 de marzo de 2006.

Inmaculada García Romera

Centro receptor: Institut für Pflanzenschutz, Viena, Austria.
Objeto de la estancia: Establecer líneas de investigación conjunta sobre mecanismos de defensa frente a patógenos inducidos por micorrizas arbusculares.
Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia (Acción integrada).
12 a 16 junio de 2006.

Juan Antonio Ocampo Bote

Centro receptor: Institut für Pflanzenschutz, Viena, Austria.
Objeto de la estancia: Establecer líneas de investigación conjunta sobre mecanismos de defensa frente a patógenos inducidos por micorrizas arbusculares.
Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia (Acción integrada).
2 a 9 de marzo de 2006.

Juan Antonio Ocampo Bote

Centro receptor: COST Office, Bruselas, Bélgica.
Objeto de la estancia: Establecer líneas de cooperación para el estudio de la aplicabilidad de las micorrizas arbusculares.
Organismo financiador: Unión Europea, Acción COST 871.
11 a 14 de febrero de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

Elizabet Aranda Ballesteros

Director(es): Inmaculada García Romera y Juan Antonio Ocampo Bote.
Título: Fraccionamiento físico del alperujo como base para desarrollar una estrategia

biológica con hongos saprobios y arbusculares para la eliminación de su fitotoxicidad.
Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.
23 de noviembre de 2006.
Sobresaliente *cum laude*.

Estefanía Rodríguez Navarro

Directores: Mercedes Campos Aranda y José Manuel García Garrido.

Título: Estudio epidemiológico de la verticilosis del olivo (*Verticillium dahliae*) en la provincia

de Granada.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

22 de noviembre de 2006.

Sobresaliente *cum laude* por unanimidad.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Micorrizas y Microorganismos Rizosféricos

Programa de Doctorado “Microbiología”.

Universidad de Granada.

23 a 28 de marzo de 2006.

Profesor responsable: Alfonso Ruiz-Bravo López.

Ponente(s): Concepción Azcón González de Aguilar, José Miguel Barea, Juan Antonio Ocampo Bote e Inmaculada García Romera.

Simbiosis Micorrizas Arbusculares

Programa de Doctorado “Interacciones mutualistas Planta-Microorganismo”.

Universidad de Salamanca.

15 a 16 de marzo de 2006.

Profesor responsable: Eustoquio Martínez Molina.

Ponente(s): Juan Antonio Ocampo Bote.

Biofertilización, Bioprotección y Biorremediación por Microorganismos Rizosféricos

Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC “Biología Agraria y Acuicultura”.

Universidad de Granada.

12 a 30 de marzo de 2006.

Profesor responsable: Carmen Lluch.

Ponente(s): Juan Antonio Ocampo Bote, Inmaculada García Romera y José Manuel García Garrido.

Simbiosis micorrícicas

Programa de Doctorado “Ciencia e Ingeniería Forestal”.

Universidad de Córdoba , ATS Ingenieros Agrónomos y Montes.

11 a 15 de mayo de 2006.

Profesor responsable: Juan Antonio Ocampo Bote.

Ponente(s): Juan Antonio Ocampo Bote, Inmaculada García Romera y José Manuel García Garrido.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.

Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC. Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Ponente(s): Juan Antonio Ocampo Bote, Inmaculada García Romera y José Manuel García Garrido.

1^{er} Curso Internacional sobre Biofertilizantes Microbianos. Importancia, Uso y Aplicación

Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.

2 a 9 de noviembre de 2006.

Ponente(s): Juan Antonio Ocampo Bote.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Interacciones planta-bacteria

Personal

Juan Sanjuán Pinilla

Investigador Científico

José Olivares Pascual

Profesor de Investigación Ad honorem

María José Soto Misffut

Científico Titular

María José Lorite Ortega

Personal Laboral Contratado

Joaquina Nogales Díaz

Personal Laboral Contratado

Virginia Cuéllar Maldonado

Personal Laboral Contratado

Rosa Frápolli Sanz

Personal Laboral Contratado

Socorro Muñoz Rodríguez

Personal Laboral Contratado

Ismael Perriáñez Domínguez

Personal Laboral Contratado

Helena Blanca Ordóñez

Becaria Predoctoral

María Julia Estrella

Becaria Postdoctoral

Ana Domínguez Ferreras

Becaria Predoctoral

Juan José Oliva García

Becario Predoctoral

Rebeca Pérez Arnedo

Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Adquirir conocimientos básicos sobre los mecanismos de interacción planta-bacteria y bacteria-bacteria: caracterizar componentes moleculares y respuestas vegetales importantes durante el establecimiento de asociaciones planta-microbio de tipo mutualista y patogénico, determinar mecanismos de adaptación al estrés abiótico de bacterias asociadas a plantas y su contribución a la tolerancia del vegetal, y reconocer el papel de la transferencia genética horizontal en la biodiversidad bacteriana y su impacto potencial sobre la bioseguridad y eficacia de la agrobiotecnología.

Proyectos de Investigación

Mecanismos de osmoadaptación de la bacteria y tolerancia al estrés salino de la

simbiosis *Rhizobium-leguminosa*. Ref.: Plan Nacional (BIO2005-08089-C02-01).

Investigador responsable: Juan Sanjuán Pinilla. 2005-2008. Objetivo: Identificar mecanismos novedosos de tolerancia a estrés osmótico en *S. meliloti* y su aportación a la tolerancia de *Medicago* al estrés salino. Otro personal: José Olivares Pascual.

Bridging genomics and agrosystem management: Resources for adaptation and sustainable production of forage Lotus species in environmentally-constrained South-American soils (LOTASSA). Ref.: Comunidad Europea (FP6-INCO-DEV2-2003-517617). Investigador responsable: Juan Sanjuán Pinilla. 2005-2008. Objetivo: 1) Asistir y acelerar la selección de genotipos de *Lotus* spp. más tolerantes a estreses abióticos; 2) Mejorar la productividad, sustentabilidad y calidad de pasturas de *Lotus* en ambientes limitantes de Sudamérica. Otro personal: María José Soto Misffut y José Olivares Pascual.

Mecanismos implicados en el control de la respuesta defensiva de la planta en la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa. Ref.: Plan Nacional (BIO2004-01121). Investigador responsable: María José Soto Misffut. 2004-2007. Objetivo: Estudio del papel de genes de virulencia y de respuesta a estrés oxidativo de *Sinorhizobium meliloti* en el control de la respuesta defensiva de la planta. Otro personal: José Olivares Pascual.

RED-BIOFAG- Red Iberoamericana de Biofertilizantes Microbianos para la Agricultura. Ref.: CYTED-Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Red III. Investigador responsable: Juan Sanjuán Pinilla. 2003-2007. Objetivo: 1) Integración de conocimientos entre distintos especialistas para el desarrollo de

biofertilizantes para la agricultura y de las tecnologías de inoculación; 2) Fomento de la utilización de biofertilizantes en Iberoamérica. Otro personal: M^a José Soto Misffut y José Olivares Pascual.

Mejora de la bioseguridad de inoculantes en agricultura mediante el control de la transferencia genética horizontal. Ref.: Junta de Andalucía (AGR-258). Investigador Responsable: Juan Sanjuán Pinilla. 2006-2009. Objetivo: identificar condiciones ambientales y circuitos genéticos que controlan la transferencia genética horizontal en bacterias. Otro personal: María José Soto Misffut.

Aislamiento, caracterización y selección de microsimbiontes de *Lotus glaber* en la Pampa deprimida del Salado: su aplicación en la producción de inoculantes específicos. Ref.: CSIC-CONICET España-Argentina (2005AR0018). Investigador Responsable: Juan Sanjuán Pinilla. 2006-2007. Objetivo: Producción de inoculantes específicos para *Lotus glaber* en la Pampa deprimida del Salado (Argentina). Otro personal: María José Soto Misffut.

Optimización de la fijación simbiótica de nitrógeno en garbanzo bajo condiciones de estrés salino. Proyecto AECI (PCI-MAE-AECI, 173/03/P). Investigador responsable: Juan Sanjuán Pinilla. 2004-2006. Objetivo: Mejora de la productividad del garbanzo en zonas salinas de Marruecos. Otro personal: José Olivares Pascual y M^a José Soto Misffut.

Actividad interanual del grupo de Fijación de nitrógeno. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-180). Investigador responsable: Juan Sanjuán Pinilla. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Stacey, G., McAlvin, C. B., Kim, S. Y., Olivares, J. and Soto, M. J. 2006. Effects of endogenous salicylic acid on nodulation in the model legumes *Lotus japonicus* and *Medicago truncatula*. *Plant Physiology*, 141, 1473-1481.

Pérez Mendoza, D., Lucas, M., Muñoz, S., Herrera Cervera, J. A., Olivares, J., de la Cruz, F. and Sanjuán, J. 2006. The relaxase of the *Rhizobium etli* symbiotic plasmid shows *nic* site *cis*-acting preference. *J. Bacteriol.*, 188, 7488-7499.

Soto, M. J., Sanjuán, J. and Olivares, J. 2006. Rhizobia and plant-pathogenic bacteria: common infection weapons. *Microbiology*, 152, 3167-3174.

Nogales, J., Muñoz, S., Olivares, J. and Sanjuán, J. 2006. *Sinorhizobium meliloti* genes involved in tolerance to the antimicrobial peptide protamine. *FEMS Microbiol. Lett.*, 264, 160-167.

Domínguez Ferreras, A., Pérez Arnedo, R., Becker, A., Olivares, J., Soto, M. J. and Sanjuán, J. 2006. Transcriptome profiling

reveals the importance of plasmid pSymB for osmoadaptation of *Sinorhizobium meliloti*. *J. Bacteriol.*, 188, 7617-7625.

Capítulos en libros

Soto, M. J., Oliva García, J. J., Pérez Mendoza, D., Blanca Ordóñez, H., Herrera Cervera, J. A., Olivares, J. and Sanjuán, J. 2006. Functional characterization and regulation of a *Sinorhizobium meliloti* type IV secretion system. En: *Biology of Plant-Microbe Interactions*, vol. 5. Ed(s): F. Sánchez, C. Quinto, I. López Lara, O. Geiger. The International Society for Molecular Plant-Microbe Interactions, Saint Paul, Minnesota, USA, pp. 484-488.

Soto, M. J., Oliva García, J. J., Sanjuán, J. y Olivares, J. 2006. Simbiosis mutualista *Rhizobium-leguminosa versus* patogénesis. En: *Fijación Biológica de Nitrógeno: Fundamento y Aplicaciones*. Ed(s): E. Bedmar, J. González, C. Lluch, y B. Rodelas. Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno SEFIN, Granada, España, pp. 137-147.

Cooperación científica nacional e internacional

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Juan Sanjuán Pinilla.**

Investigador y Centro colaborador: Carmen Lluch Plá. Universidad de Granada.

Unidad Asociada "Mecanismos moleculares de la adaptación al estrés en sistemas planta-microorganismo".

Investigador responsable de la EEZ: **Juan Sanjuán Pinilla.**

Red Iberoamericana de Biofertilizantes para la Agricultura (BIOFAG).
CYTED, Subprograma III, Biotecnología, Red III.D.

Investigador responsable de la EEZ: **Juan Sanjuán Pinilla.**
Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Programa de Cooperación Interuniversitaria Hispano-Marroquí.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Ana B. Menéndez

Instituto Tecnológico de Chascomús, CONICET, Argentina.

Red Biofag.

Objeto de la estancia: Técnicas moleculares.

29 de junio a 25 de agosto de 2006.

David Romero Camarena

Centro de Ciencias Genómicas, UNAM, Cuernavaca, México.

Objeto de la estancia: Transferencia genética en bacterias.

20 a 30 de julio de 2006.

Laura Arango Izasa

GSF-National Research Center for Environment and Health, Neuherberg, Alemania.

Objeto de la estancia: Rizobios resistentes a glifosato.

16 de octubre a 11 de noviembre de 2006.

Carol V. Amaya Gómez

Universidad Pontificia Javeriana, Colombia.

Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas de laboratorio.

1 de septiembre a 31 de diciembre de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

Juan Sanjuán Pinilla

Centro receptor: Centro de Ciencias Genómicas UNAM, Cuernavaca, México.

Objeto de la estancia: Beca Marina Bueno.

Organismo financiador: CSIC.

16 a 30 de noviembre de 2006.

Socorro Muñoz Rodríguez

Centro receptor: Universidad de Salamanca.
Objeto de la estancia: análisis de datos genéticos.
Organismo financiador: CSIC.
6 a 8 de febrero de 2006.

María Julia Estrella

Centro receptor: Universidad de Salamanca.
Objeto de la estancia: análisis de datos genéticos.
Organismo financiador: CSIC.
6 a 8 de febrero de 2006.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

Lotassa 2nd Contractors Meeting

Organizador: Juan Sanjuán Pinilla
Granada, 6 a 8 de noviembre de 2006.

Actividad docente

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Biofertilizantes microbianos. Importancia, uso y aplicación

Curso de Postgrado, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
Octubre de 2006.
Profesor responsable: M^a Isabel Parada.
Ponente(s): Juan Sanjuán Pinilla.

Producción de Biofertilizantes: de laboratorio a campo

Curso de Postgrado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
Junio de 2006.
Profesor responsable: Nubia Moreno y Daniel Uribe.
Ponente(s): Juan Sanjuán Pinilla.

Fertilidad biológica del suelo: Estudio del *Rhizobium* y su impacto en la agricultura

Curso de Postgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
Junio de 2006.
Profesor responsable: Doris Zúñiga.
Ponente(s): Juan Sanjuán Pinilla.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.
Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.
Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.
Ponente(s): Juan Sanjuán Pinilla y María José Soto Misffut.

Fijación biológica de nitrógeno. Perspectivas

Programa de Doctorado “Interacciones mutualistas Planta-Microorganismo”.
Universidad de Salamanca.
15 a 16 de marzo de 2006.
Profesor responsable: Eustoquio Martínez Molina.
Febrero de 2006.
Ponente(s): José Olivares Pascual.

Interacciones entre plantas y microorganismos: Bases moleculares, bioquímicas y fisiológicas

Curso de Postgrado, Instituto Tecnológico de Chascomús, CONICET-Universidad de San Martín, Chascomús, Buenos Aires, Argentina.
Septiembre de 2006.
Profesor responsable: Oscar A. Ruiz.
Ponente(s): Juan Sanjuán Pinilla.

Biotecnología agrícola: Aplicaciones e implicaciones medio-ambientales

Programa de Doctorado con mención de calidad del MEC “Biología Agraria y Acuicultura”.
Universidad de Granada.
Mayo a junio de 2006.
Profesor responsable: José Antonio Herrera Cervera.
Ponente(s): Juan Sanjuán Pinilla, María José Soto Misffut y José Olivares Pascual.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Simbiosis *Rhizobium*-leguminosa versus interacciones planta-patógeno: sorprendentes similitudes

XI Reunión Nacional de Fijación de Nitrógeno.
Conferenciante: María José Soto Misffut.
El Escorial, Madrid, junio de 2006.

Importancia del plásmido pSymB de *Sinorhizobium meliloti* para la tolerancia al estrés salino

XI Reunión Nacional de Fijación de Nitrógeno.
Conferenciante: Rebeca Pérez Arnedo.
El Escorial, Madrid, junio de 2006.

Purificación y análisis funcional de una fosfoglucoisomerasa (PGI) tipo eucariota de *Sinorhizobium meliloti*. Expresión en vida libre y simbiosis

XI Reunión Nacional de Fijación de Nitrógeno.
Conferenciante: Juan José Oliva García.
El Escorial, Madrid, junio de 2006.

Lenguaje entre plantas y bacterias

IX Jornadas de Divulgación Científica de la EEZ.
Conferenciante: María José Soto Misffut.
Granada, diciembre de 2006.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Técnicas y estrategias en expresión y purificación de proteínas recombinantes.

Universidad Internacional de Andalucía, Baeza,

Jaén, 20 a 22 de noviembre de 2006.

Participante(s): Rebeca Pérez Arnedo y Helena Blanca Ordóñez.

Premios

José Olivares Pascual

I Premio Andalucía de Investigación en Ciencias de la Vida "Columela".

Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

María José Soto Misffut

Secretaria de la Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno (SEFIN).

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Ecología genética de la rizosfera

Personal

Nicolás Toro García

Profesor de Investigación

Francisco Martínez-Abarca Pastor

Científico Titular

Pablo José Villadas Latorre

Técnico Especialista de Grado Medio OPIS

Manuel Fernández López

Investigador Programa Junta de Andalucía

Fernando Manuel García Rodríguez

Investigador Programa I3P

José Ignacio Jiménez Zurdo

Investigador Programa Ramón y Cajal

Ascensión Martos Tejera

Personal Laboral Contratado

Antonio Barrientos Durán

Becario Predoctoral

Vicenta Millán Casamayor

Becaria Predoctoral

M^a Dolores Molina Sánchez

Becaria Predoctoral

Rafael Nisa Martínez

Becario Predoctoral

Alicia Ortigosa Alcón

Becaria Predoctoral

Gloria Torres Cortés

Becaria Predoctoral

Isabel Chillón Gázquez

Becaria Introducción a la Investigación

Objetivos generales

El objetivo general del grupo de investigación es obtener conocimientos básicos y aplicados sobre las interacciones beneficiosas entre plantas y microorganismos de interés en sistemas agrícolas y forestales. Para la consecución de este objetivo general el grupo focaliza sus líneas de investigación en la ecología de microorganismos rizosféricos y la utilización de éstos en la recuperación de suelos degradados; en el análisis genómico de comunidades microbianas del suelo; en la contribución al desarrollo de la genómica funcional de microorganismos y plantas mediante el uso de intrones del grupo II como herramientas de mutagénesis de alto rendimiento y, finalmente, en la aplicación de la tecnología genómica para el estudio de la colonización rizosférica y la caracterización de nuevos ARNs reguladores en microorganismos simbióticos.

Proyectos de Investigación

Estudio de la rizosfera de plantas xerófitas del altiplano central de México. Análisis de la biodiversidad microbiológica mediante un enfoque molecular. Generación de un banco genético (metagenoma) inédito. Ref.: Fundación BBVA (BIOCON 04-084). Investigador responsable: Francisco Martínez-Abarca Pastor. 2005-2008. Objetivos: Estudio de la biodiversidad microbiológica asociada a plantas xerófitas del altiplano central de México para la generación de un banco metagenómico. Otro personal: Nicolás Toro García.

Búsqueda en el metagenoma de microorganismos del suelo de nuevas enzimas con actividad lipasa (EC: 3.1.1.3). Ref.: Plan Nacional (BIO2003-02473). Investigador responsable: Francisco Martínez-Abarca Pastor. 2003-2006. Objetivos: Desarrollo de genotecas de ADN medioambiental para la búsqueda de enzimas de interés biotecnológico.

Identificación de los mecanismos básicos de la colonización de la rizosfera de plantas por microorganismos de interés biotecnológico. Ref.: Junta de Andalucía (AGR-252). Investigador responsable: Nicolás Toro García. 2006-2009. Objetivos: Estudio de la colonización de la rizosfera de alfalfa sometida a diferentes estreses ambientales (sequía,

salinidad, acidez,...). Otro personal: Francisco Martínez-Abarca Pastor.

Desarrollo de intrones del grupo II como vectores de reconocimiento génico y su aplicación en genómica funcional en microorganismos y plantas. Ref.: Plan Nacional (BIO2005-02312). Investigador responsable: Nicolás Toro García. 2006-2008. Objetivos: Desarrollo de herramientas moleculares basadas en intrones del grupo II para estudios de genómica funcional.

Caracterización de genes de *Sinorhizobium meliloti* implicados en la colonización y en el rendimiento de cosecha de alfalfa en condiciones de salinidad. Ref.: Plan Nacional (AGL2006-12466/AGR). Investigador responsable: Manuel Fernández López. 2006-2009. Objetivos: Identificación de genes estructurales y reguladores, y estudio de la biodiversidad de *Sinorhizobium meliloti* con un papel relevante en la colonización de la rizosfera de alfalfa. Otro personal: José Ignacio Jiménez Zurdo.

Actividad interanual del grupo de Ecología Genética de la rizosfera. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (CVI-224). Investigador responsable: Nicolás Toro García. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Costa, M., Michel, F. and Toro, N. 2006. Potential for alternative intron-exon pairings in group II intron RmInt 1 from *Sinorhizobium meliloti* and its relatives. *RNA* 12, 338-341.

Costa, M., Michel, F., Molina Sánchez, M. D., Martínez-Abarca, F. and Toro, N. 2006. An alternative intron-exon pairing scheme implied by unexpected *in vitro* activities of group II intron RmInt 1 from *Sinorhizobium meliloti*. *Biochimie*, 88, 711-717.

Molina Sánchez, M. D., Martínez-Abarca, F. and Toro, N. 2006. Excision of *Sinorhizobium meliloti* group II intron RmInt 1 as circles *in vivo*. *Journal of Biological Chemistry*, 281, 28737-28744.

García Rodríguez, F. M., Schrammeijer, B. and Hooykaas, P. J. J. 2006. The *Agrobacterium* VirE3 effector protein: a potential plant transcriptional activator. *Nucleic Acids Research*, 34, 6496-6504.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Toro, N. 2006. Proyecto Pladadinfis: cambiar sal por semillas. *Andalucía Investiga*, 26, 20-22.

Capítulos en libros

Jiménez Zurdo, J. I., Fernández López, M., Martínez-Abarca, F. y Toro, N. 2006. Genómica de endosimbiontes diazotróficos. En: Fijación de Nitrógeno: Fundamentos y

aplicaciones. Ed(s): E.J. Bedmar, J. González, C. Lluch y B. Rodelas. Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno SEFIN, Granada, España, pp. 53-63. ISBN 84-611-1198-5.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Nicolás Toro García.**
Investigador y Centro colaborador: Florian Frugier. CNRS, GIF-sur-Yvette, Francia.
Actividad: Desarrollo de sistemas de

mutagénesis dirigida en plantas basados en la movilidad de los intrones bacterianos del grupo II.
Colaboración bilateral CSIC-CNRS.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Hugo César Ramírez Saad
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México D.F.
Objeto de la estancia: Estudio de metagenomas.
Enero a agosto de 2006.

BBVA. BIOCON 04-084.
3 a 30 de julio de 2006.

César Hugo Hernández Rodríguez
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México D.F.
Objeto de la estancia: Reuniones de trabajo, discusiones sobre la Tesis Doctoral de Félix Aguirre Garrido, y sobre posibles proyectos conjuntos con México.
Organismo financiador: Convenio proyecto BBVA. BIOCON 04-084.
3 a 30 de julio de 2006.

Florian Frugier
CNRS, Gif sur Yvette, Francia.
Objeto de la estancia: Diseño de estrategias de mutagénesis dirigida en planta basada en intrones bacterianos del grupo II.
1 a 8 de octubre de 2006.

Lourdes Villa Tanaca
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de México D.F.
Objeto de la estancia: Reuniones de trabajo, discusiones sobre la Tesis Doctoral de Félix Aguirre Garrido, y sobre posibles proyectos conjuntos con México.
Organismo financiador: Convenio proyecto

Roke Iñaki Oruezabal Guijarro
Universidad Autónoma Madrid.
Objeto de la estancia: Caracterización funcional de la proteína de unión a ARN Hfq en *S. meliloti*.
1 de mayo a 30 de septiembre de 2006.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

José Ignacio Jiménez Zurdo
Centro receptor: Institut des Sciences du Végétal, CNRS, Gif sur Yvette, Francia.
Objeto de la estancia: Diseño de estrategias de mutagénesis dirigida en planta basada en intrones bacterianos del grupo II.
Organismo financiador: Proyecto bilateral

CSIC/CNRS (2006-2007).
26 de noviembre a 10 de diciembre de 2006.

Rafael Nisa Martínez
Centro receptor: Institut des Sciences du Végétal, CNRS, Gif sur Yvette, Francia.
Objeto de la estancia: Diseño de estrategias de

mutagénesis dirigida en planta basada en intrones bacterianos del grupo II.
Organismo financiador: Proyecto bilateral

CSIC/CNRS (2006-2007).
26 de noviembre a 10 de diciembre de 2006.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

Semana de la Ciencia y la Tecnología 2006
Estación Experimental del Zaidín-Instituto de Astrofísica de Andalucía, CSIC.
Gloria Torres Cortés y Alicia Ortigosa Alcón participaron en la organización y como monitoras en “El Pabellón del Sol”.
Granada, 20 a 26 de noviembre de 2006.

XI Reunión Nacional de la Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno
Comité Organizador: Nicolás Toro García.
El Escorial, Madrid, junio de 2006.

Actividad docente

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Conflictos Genéticos y Elementos Egoístas
Programa de Doctorado “Genética y Evolución”.
Universidad de Granada.
Marzo de 2006.
Profesor responsable: M^a Dolores López León.
Ponentes: Nicolás Toro García, Fernando Manuel García Rodríguez y Francisco Martínez-Abarca Pastor.

Mayo de 2006.
Profesor responsable: Antonio Alcina Madueño.
Ponentes: Francisco Martínez-Abarca Pastor.

Metodología en Biología Molecular y Celular
Programa de Doctorado “Inmunología Molecular y Celular”.
Universidad de Granada.

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal
Director(es): José Miguel Barea Navarro.
Unesco-Estación Experimental del Zaidín, CSIC.
Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.
Ponente(s): Nicolás Toro García, Francisco Martínez-Abarca Pastor, Manuel Fernández López y José Ignacio Jiménez-Zurdo.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

Identificación de RNAs no codificantes en *Sinorhizobium meliloti* mediante genómica comparada *in silico*
XI Reunión Nacional de la Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno.
El Escorial, Madrid, junio de 2006.
Conferenciantes: José Ignacio Jiménez Zurdo.

La comunidad bacteriana rizosférica de *Eperua falcata*, una leguminosa arbórea del bosque tropical virgen de la Guayana Francesa
XI Reunión Nacional de la SEFIN.
El Escorial, Madrid, junio de 2006.
Conferenciantes: Manuel Fernández López.

Escisión del intrón del grupo II RmInt1 como círculos *in vivo*
Ribored II.
Barcelona, junio de 2006.
Conferenciantes: M^a Dolores Molina Sánchez.

RmInt 1 group II intron: How is expressed in the genome and excision as circles
Albany, Nueva York, USA.
Junio de 2006.
Conferenciante: Nicolás Toro García.

Dispersión del intrón del grupo II RmInt1 por retrohomíng en el genoma de *Sinorhizobium meliloti*
Ribored II.
Barcelona, junio de 2006.
Conferenciantes: Rafael Nisa Martínez.

Excision as circles of a bacterial group II intron
Gif sur Yvette, Francia.
8 de diciembre de 2006.
Conferenciante: Nicolás Toro García.

Identification of novel esterases/lipases on a metagenome library from an agricultural soil

International Symposium on Environmental Biocatalysis.

Córdoba, 23 a 26 de abril de 2006.

Conferenciantes: Gloria Torres Cortés.

Excision of a bacterial group II intron as circles

Eleventh Annual Meeting of the RNA Society. Seattle, Washington, USA, junio de 2006.

Conferenciantes: María Dolores Molina Sánchez.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

XLIII Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal

Unesco-Estación Experimental del Zaidín,

CSIC.

Granada, 9 de enero a 25 de julio de 2006.

Participante(s): Gloria Torres Cortés.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

Nicolás Toro García

Miembro del Comité Editorial del Journal of Bacteriology.

Nicolás Toro García

Miembro del Comité Editorial del BMC Microbiology.

UNIDAD DE NUTRICIÓN ANIMAL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Nutrición animal

Personal

José Fernando Aguilera Sánchez
Profesor de Investigación

Luis Ángel Rubio San Millán
Investigador Científico

Ignacio Fernández- Fígares Ibáñez
Científico Titular

Manuel Lachica López
Científico Titular

Rosa María Nieto Liñán
Científico Titular

Luis Lara Escribano
Titulado de Grado Medio de OPIS

Encarnación Colmenero del Corral
Ayudante de Investigación

Alfonso Clemente Gimeno
Investigador Programa Ramón y Cajal

María del Carmen Marín Manzano
Investigador Junta de Andalucía

Raquel Ruiz Arroyo
Investigador Programa I3P

Elisabeth Jiménez Jiménez
Personal Laboral Contratado

Angustias Rodríguez Córdoba
Personal Laboral Contratado

Roberto Barea Gaitán
Becario Postdoctoral

Maria Arántzazu Aguinaga Casañas
Becaria Predoctoral

José Alberto Conde Aguilera
Becario Predoctoral

Rosa García Valverde
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Este grupo tiene como objetivo principal el estudio de la fisiología digestiva, metabolismo de nutrientes y necesidades nutritivas de animales monogástricos, especialmente de razas autóctonas, así como la determinación del valor nutritivo de los recursos alimenticios utilizados en la alimentación de estos animales. Particular atención se presta a aspectos relacionados con la utilización de energía y la biodisponibilidad de aminoácidos y al conocimiento de los mecanismos de acción y los efectos biológicos de carácter tanto nutricional como no-nutricional de fracciones químicas de los alimentos, compuestos bioactivos o modificadores metabólicos.

Proyectos de Investigación

Evaluación nutricional de alimentos funcionales de origen vegetal obtenidos mediante procesado tecnológico. Ref.: INIA (RTA03-202). Investigador responsable: Mercedes Martín Pedrosa, Departamento de Tecnología de Alimentos del INIA. 2003-2006. Objetivo: Realizar una evaluación nutricional y de los beneficios potenciales para la salud humana de alimentos funcionales obtenidos mediante la aplicación de un proceso tecnológico HTST (extrusión) a dos leguminosas (judía y garbanzo) de elevado consumo en España y Europa. Los objetivos concretos son: 1) estimar los efectos fisiológicos, morfológicos e inmunitarios en ratas y aves causados por la inclusión en la ración de semillas originales y procesadas de judía y garbanzo, así como de la supervivencia digestiva de factores no nutricionales; y 2) determinar la supervivencia intestinal de los inhibidores de proteasas purificados. Otro personal: Luis A. Rubio San Millán.

Absorción digestiva de proteínas purificadas de leguminosas (garbanzo y altramuz) en ratas. Supervivencia digestiva de inhibidores de proteasas. Ref.: Plan Nacional (AGL2004-03260). Investigador responsable: Luis A. Rubio San Millán. 2004-2007. Objetivo: Se ha relacionado el consumo de ciertas proteínas de leguminosas con efectos fisiológicos sobre el metabolismo del N y de las grasas, particularmente en el hígado, y sobre la replicación celular, que cabría relacionar con su dinámica de absorción y efecto inhibidor de proteasas. En consecuencia, se propone estudiar: 1) la dinámica de absorción *in vivo* (rata) e *in vitro* (cultivos celulares) de proteínas de almacenamiento de garbanzo (*Cicer arietinum*) y altramuz (*Lupinus angustifolius*), frente a otras testigo (caseína, lactoalbúmina); 2) la supervivencia digestiva de inhibidores de proteasas del garbanzo para conocer su mecanismo de acción y posible utilización como sustancias activas *in vivo*. Otro personal: Alfonso Clemente Gimeno y Raquel Ruiz Arroyo.

Adecuación de la fracción proteica de la dieta del cerdo ibérico. Minimización del impacto ambiental de la excreción de nitrógeno. Ref.: Junta de Andalucía (CO3-040). Investigador responsable: Rosa María Nieto Liñán. 2004-2006. Objetivos: Determinar el patrón de aminoácidos más adecuado en la formulación de dietas prácticas para el cerdo ibérico en crecimiento y cebo, con el fin de conseguir una utilización más eficiente de la proteína de la

dieta y reducir al mínimo la excreción de nitrógeno. Se propone: a) estudiar la composición corporal de aminoácidos del cerdo ibérico y la influencia sobre ella de la concentración proteica de la dieta y el nivel de ingesta. Si el patrón fuese distinto al de razas porcinas convencionales, se abordaría un segundo objetivo: b) determinar en el cerdo ibérico la eficiencia de uso de la proteína de la dieta cuando ésta presenta un perfil de aminoácidos semejante al de su proteína corporal. Otro personal: José F. Aguilera Sánchez, Manuel Lachica López e Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez.

Distintos aspectos de la nutrición proteica y energética del cerdo ibérico: Necesidades de proteína y energía del lechón, necesidades energéticas de mantenimiento desde el destete al sacrificio e importancia de la absorción intestinal de aminoácidos de origen microbiano. Ref.: Plan Nacional (AGL2005-01652). Investigador responsable: Rosa María Nieto Liñán. 2005-2008. Objetivo: a) determinar las necesidades de proteína y energía del cerdo ibérico en la fase de crecimiento comprendida entre el destete y 23 Kg PV; b) cuantificar sus necesidades energéticas de mantenimiento y su variación con el peso vivo, desde el destete al sacrificio, y conocer su producción de calor en ayuno y la eficiencia de uso de la energía metabolizable para los procesos de mantenimiento, y c) comprobar la hipótesis de una incorporación a los tejidos del hospedador de lisina procedente de la síntesis microbiana en el intestino, comparativamente superior en el cerdo ibérico frente a una raza porcina mejorada, lo que explicaría la menor sensibilidad de nuestra raza autóctona a la deficiencia en el aporte de lisina. Otro personal: José F. Aguilera Sánchez y Manuel Lachica López.

Propiedades funcionales y nutricionales de inhibidores de proteasas de la familia de Bowman-Birk presentes en leguminosas. Ref.: Junta de Andalucía (AGR-706). Investigador responsable: Alfonso Clemente Gimeno. 2006-2008. Objetivos: Los inhibidores de proteasas de la familia de Bowman-Birk (BBI), proteínas abundantes en semillas de leguminosas, han emergido como componentes alimentarios de extraordinaria actividad biológica. Nuestros estudios preliminares demuestran la importancia de las variaciones de secuencia aminoacídica en los dominios de inhibición de los inhibidores BBI sobre su actividad. El descubrimiento de isoformas

naturales de inhibidores de proteasas con propiedades preventivas y/o terapéuticas únicas, junto con la evaluación de isoformas noveles obtenidas mediante ingeniería de proteínas y la capacidad de expresar éstas a gran escala son objetivos de este proyecto, y establecen el marco científico idóneo para determinar el potencial de esta familia de proteínas como componentes bioactivos de la dieta. Otro personal: Luis A. Rubio San Millán, María del Carmen Marín Manzano y Raquel Ruiz Arroyo.

Digestibilidad, absorción gastrointestinal e inmunogenicidad de proteínas vegetales de alto valor añadido. Ref.: 200570M066. Investigador responsable: Francisco Javier Moreno Andújar, Instituto de Fermentaciones Industriales, CSIC. 2006. Objetivos: El objetivo fundamental de este proyecto es evaluar el efecto de la glicosilación, enzimática y no-enzimática, sobre la digestibilidad, absorción gastrointestinal *in vitro* e inmunogenicidad de proteínas alimentarias. En particular, se estudiarán los alérgenos 2S y 7S procedentes de nuez y soja, respectivamente. Estos alérgenos son resistentes a tratamientos habituales llevados a cabo por la industria alimentaria. En este sentido, la glicosilación puede ofrecer una alternativa para la obtención de proteínas hipoalérgicas de valor añadido. Otro personal: Alfonso Clemente Gimeno.

Estudio de la eficiencia de utilización de nutrientes y energía y de los cambios en la fisiología digestiva del lechón ibérico durante la lactancia y el post-destete. Ref.: Junta de Andalucía (AGR-395). 2006-2008. Investigador responsable: José F. Aguilera Sánchez. Objetivos: Se persigue identificar factores limitantes de la eficiencia productiva de la cerda ibérica y cubrir dos objetivos: a) Incrementar el número de lechones destetados; b) Adecuar la nutrición del lechón durante el post-destete a la fisiología digestiva del animal. El primer objetivo implica el estudio de los factores que afectan directamente a la eficiencia de transformación de la leche materna en tejido de lechón. El segundo objetivo persigue mejorar el desarrollo del lechón ibérico, mediante acciones que aumenten la eficiencia del proceso digestivo e incrementen la resistencia del animal frente a procesos patológicos ligados a desequilibrios en la microflora intestinal. Otro personal: Luis A. Rubio San Millán, Rosa M^a Nieto Liñán,

Manuel Lachica López, Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez y Alfonso Clemente Gimeno.

Regulación del metabolismo proteico y energético en tejidos esplácnicos del cerdo ibérico. Ref.: Plan Nacional (AGL2006-05937/GAN). 2006-2009. Investigador responsable: Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez. Objetivos: A las diferencias observadas en actividad metabólica, utilización energética y capacidad de deposición de proteína y grasa del cerdo Ibérico frente a razas mejoradas deben contribuir peculiaridades ligadas al genotipo, responsables de la actividad metabólica de los distintos tejidos y órganos y en particular, de los tejidos esplácnicos (tracto gastrointestinal, grasa mesentérica, páncreas, bazo e hígado). El presente proyecto aplica dos metodologías complementarias a este estudio: a) el cultivo primario de hepatocitos, que permite el estudio de las rutas metabólicas y sus capacidades bajo condiciones perfectamente controladas y sin la interferencia del resto de órganos y tejidos del organismo; b) uso de preparaciones arterio-venosas. Otro personal: José F. Aguilera Sánchez.

Posibles efectos beneficiosos de la betaína y el ácido linoleico conjugado adicionados a la dieta en el cerdo ibérico en crecimiento. Ref.: Proyecto Intramural del CSIC (2006-4- OI-025). 2006-2007. Investigador responsable: Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez. Objetivos: La velocidad de crecimiento y la deposición de proteína aumentan mientras que la deposición de grasa tiende a disminuir en cerdos ibéricos alimentados con una mezcla de betaína y ácido linoleico conjugado. Se ha encontrado un aumento del tamaño del hígado en los animales alimentados con la mezcla mencionada. Con estos antecedentes, el objetivo del presente proyecto es evaluar los efectos de la betaína y el ácido linoleico conjugado sobre los principales cortes comerciales, estudiando la composición en ácidos grasos de distintos depósitos grasos, el perfil de aminoácidos libres en plasma y músculo así como estudiar anatómopatológicamente los hígados.

Actividad interanual del grupo de Nutrición animal. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (AGR-102). Investigador responsable: José Fernando Aguilera Sánchez. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Barea, R., Nieto, R., Lara, L., García, M. A., Vélchez, M. A. and Aguilera, J. F. 2006. Effects of dietary protein content and feeding level on carcass characteristics and organ weights of Iberian pigs growing between 50 and 100 kg body weight. *Animal Science*, 82, 405-413.

Caligari, S., Chiesa, G., Johnson, S. K., Camisassi, D., Gilio, D., Marchesi, M., Parolini, C., Rubio L. A. and Sirtori, C. R. 2006. Lupin (*Lupinus albus*) protein isolate (L-ISO) has adequate nutritional value and reduces large intestinal weight in rats after restricted and *ad libitum* feeding. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 50, 528-537.

Clemente, A. and Domoney, C. 2006. Biological significance of polymorphism in legume protease inhibitors from the Bowman-Birk class. *Current Protein and Peptide Science*, 7, 201-216.

Rubio, L. A., Pedrosa, M. M., Cuadrado, C., Gelencser, E., Clemente, A., Burbano, C. and

Muzquiz, M. 2006. Recovery at the terminal ileum of some legume non-nutritional factors in cannulated pigs. *Journal of Science and Food Agriculture*, 86, 979-987.

Mucyn, T. S., Clemente, A., Andriotis, V. M. E., Balmuth, A. L., Oldroyd, G. E. D., Staskawicz, B. J. and Rathjen, J. P. 2006. The NBARC-LRR protein Prf interacts with Pto kinase *in vivo* to regulate specific plant immunity. *Plant Cell*, 18, 2792-2806.

Moreno, F. J., Rubio, L. A., Olano, A. and Clemente, A. 2006. Uptake of 2S albumin allergens, Ber e 1 and Ses i 1, across human intestinal epithelial Caco-2 cell monolayers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 8631-8639.

Rivera Ferre, M. G., Aguilera, J. F. and Nieto, R. 2006. Differences in whole-body protein turnover between Iberian and Landrace pigs fed adequate or lysine-deficient diets. *Journal of Animal Science*, 84, 3346-3355.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Barea, R., Nieto, R. y Aguilera, J. F. 2006. Recomendaciones de proteína y energía para

el cerdo ibérico durante la recría. *Avances en tecnología porcina*, 3, 32-54.

Patentes

Compuestos antibacterianos derivados de alliáceas, como aditivos en alimentación animal

Nº de solicitud: P200602446.

Fecha de prioridad: 6 de septiembre de 2006.

Inventores: García, P., Lara, A., Rubio, L. A. y Molina, E.

Entidad titular: DMC Research Center, S.L.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide y Luis A. Rubio San Millán.** Estudio del potencial de compuestos derivados de Alliceas como aditivos en alimentación animal. Ref.: DMC Research Center, S.L. Enero a julio de 2006. Objetivos: Estudiar el efecto de distintos derivados del ajo sobre la

digestibilidad *in vitro*, la degradabilidad ruminal, la producción de gases de fermentación y el crecimiento de una serie de microorganismos ruminales para establecer el potencial de esos compuestos como aditivos en alimentación de rumiantes.

Investigador responsable de la EEZ: **Alfonso Clemente Gimeno**.

Investigador y Centro colaborador: D. Pignone y L. Ceci. Istituto di Genetica Vegetale, CNR, Bari, Italia.

Actividad: Estudio de polimorfismo y actividad biológica de los inhibidores de proteasas de la familia de Bowman-Birk en leguminosas.

Colaboración surgida a raíz de una estancia Marina Bueno.

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **José F. Aguilera Sánchez**.

Investigador y Centro colaborador: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA).

Actividad: Colaboración para la publicación del libro: Necesidades nutricionales para ganado porcino: Normas FEDNA. ETSIA, UPM. ISBN 84-611-2966-0, 55 pág.

Estancias de Investigadores de otros Institutos/Universidades en el grupo de investigación

Gabriele Ferrini

Facultad de Veterinaria de la Universidad de Pisa, Italia.

Objeto de la estancia: Estudio en pollos broilers de medidas de balance energético y de la producción de calor en cámaras de respirometría, y cuantificación de cambios en la deposición de grasa y en la eficiencia de

utilización de la energía metabolizable de la dieta derivados de su contenido en ácidos grasos de distinto grado de saturación.

Organismo financiador: Generalitat de Cataluña. En colaboración con la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Mayo a julio de 2006.

Actividad docente

Cursos organizados por personal de Centro

Metabolismo energético en el hombre y animales domésticos

Programa de Doctorado “ Biología Agraria y Acuicultura”.

Universidad de Granada.

17 de abril a 19 de mayo de 2006.

Profesor responsable: José F. Aguilera Sánchez. Ponente(s): Rosa M^a Nieto Liñán, Manuel Lachica López, Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez y José F. Aguilera Sánchez.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

La nutrición del cerdo ibérico: Necesidades de proteína y energía y valor nutritivo de los recursos de la dehesa

Master de Porcinotecnia, dirigido por Antonio Rouco, Antonio Muñoz y Emilio Martínez.

Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. Conferenciante: José F. Aguilera Sánchez.

Murcia, noviembre de 2006.

Polymorphism and biological activity of protease inhibitors from the Bowman-Birk family in legumes

Institute di Genetica Vegetale, CNR.

Conferenciante: Alfonso Clemente Gimeno. Bari, Italia, mayo de 2006.

Breve apunte sobre necesidades en I+D+i en el ámbito de la Nutrición Animal

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.

Conferenciante: José F. Aguilera Sánchez.

Madrid, mayo de 2006.

Polimorfismo y actividad biológica de inhibidores Bowman-Birk en leguminosas

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CSIC.

Conferenciante: Alfonso Clemente Gimeno.

Murcia, junio de 2006.

Energy requirements of goats: from the lab to the field

Regional Workshop on Recent Advances in Goat Production Under Arid Conditions. Organizado por el Desert Research Center

(DRC), Ministerio de Agricultura de Egipto, y la FAO.

Conferenciante: Manuel Lachica López.
El Cairo, Egipto, 10 a 13 de abril de 2006.

Participaciones en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

José F. Aguilera Sánchez

Miembro del Editorial Advisory Board de la revista Animal Feed Science and Technology.

José F. Aguilera Sánchez

Miembro del Comité de Expertos de la Revista Archivos de Zootecnia.

Alfonso Clemente Gimeno

Managing Editor de Frontiers in Bioscience.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Producción de pequeños rumiantes

Personal

M^a Remedios Sanz Sampelayo
Profesor de Investigación

Eduarda Molina Alcaide
Investigador Científico

Matilde Rodríguez Osorio
Investigador Científico

Francisca Gil Extremera
Ayudante de Investigación

A. Ignacio Martín García
Investigador Programa I3P

Abdelmajid Moumen
Personal Laboral Contratado

Julia Eugenia Fernández Yepes
Personal Laboral Contratado

Víctor Toledano Real
Personal Laboral Contratado

Gonzalo Cantalapiedra Híjar
Becario Predoctoral

Gloria de la Torre Adarve
Becaria Predoctoral

Eva Ramos Morales
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

Contribuir al desarrollo sostenible, en ecosistemas áridos y semiáridos, de sistemas de producción de pequeños rumiantes que sean eficientes, respetuosos con el medio ambiente y den lugar a alimentos naturales y saludables con vistas al consumo humano. Estos objetivos se abordan mediante el estudio de distintos aspectos: valoración nutritiva de alimentos convencionales y no convencionales, calidad de productos, metabolismo y ecología ruminal, y siempre teniendo en cuenta el bienestar animal.

Proyectos de Investigación

Aprovechamiento de los residuos de las industrias del aceite de oliva mediante su uso como alimentos para rumiantes. Cuantificación de la proteína microbiana sintetizada en el rumen de caprino a partir de la fermentación del orujo de dos fases y de la hoja de limpia suplementada con leguminosas autóctonas. Ref.: Junta de Andalucía (CA001-003). Investigador

responsable: Eduarda Molina Alcaide. 2001-2006. Objetivos: Determinar el efecto de diferentes procedimientos de conservación de la hoja de "limpia" sobre el contenido en compuestos fenólicos y la disponibilidad de la proteína; las condiciones prácticas para la inclusión de orujos de dos fases y hoja de olivo en raciones para rumiantes, en mantenimiento y producción; la síntesis de proteína promovida

por la fermentación ruminal de dietas que incluyan orujos de dos fases y hoja de olivo; la cantidad de leche producida y la calidad de la misma, en rumiantes alimentados con esas dietas, y la relación entre la cantidad y calidad de la proteína microbiana sintetizada en el rumen y la de la leche producida por el animal rumiante. Otro personal: M^a Remedios Sanz Sampelayo.

Integration de blocs alimentaires dans l'alimentation des ovins et caprins conduits sur parcours. Amélioration de la productivité et de la qualité des produits. Ref.: AEIC (7P/02). Investigador responsable: Eduarda Molina Alcaide. 2002-2006. Objetivos: Estudiar el efecto de la inclusión de bloques, elaborados a partir de subproductos y otras materias primas locales (leguminosas-grano), en la alimentación de ovino y caprino sobre el comportamiento alimentario de los animales, el metabolismo ruminal, la producción de carne y leche, la calidad de esos productos y la economía de la producción. Se trata, asimismo, de establecer una estrategia de transferencia de la tecnología de elaboración de "bloques alimenticios".

Obtención de canales caprinas de calidad. Desarrollo y composición de sus depósitos adiposos en razón de la naturaleza de la grasa incluida en el lactorreemplazante. Ref.: Junta de Andalucía (C03-178). Investigador responsable: M^a Remedios Sanz Sampelayo. 2003-2006. Objetivos: Analizar la posibilidad de obtener canales caprinas de mejor calidad en razón de la naturaleza de sus diferentes depósitos adiposos.

Prevalencia y potenciales factores de riesgo para la infección por *Cryptosporidium parvum* en el ganado caprino de la provincia de Almería. Ref.: Junta de Andalucía (C03-177). Investigador responsable: Matilde Rodríguez Osorio. 2003-2006. Objetivos: Conocer la prevalencia frente a *Cryptosporidium parvum* en el ganado caprino de Almería, los potenciales factores de riesgo en el mantenimiento de esta parasitosis, e instaurar medidas profilácticas para controlar la infección en la citada zona.

Caracterización de la leche de cabra frente a la de vaca. Estudio de su valor nutritivo, inmunológico y tecnológico. Ref.: Junta de Andalucía (C03-045). Investigador responsable: M^a Remedios Sanz Sampelayo. 2004-2006. Objetivos: Determinación del valor nutritivo de la leche de cabra frente a la de vaca. Aprovechamiento digestivo; balances de N y minerales. Utilización metabólica de la proteína

y energía ingerida para la retención total así como para la fracción conseguida en forma de proteína y grasa. Estudio comparativo de la capacidad inmunógena de la leche de cabra y vaca. Determinación del espectro antigénico de ambas clases de leche. Determinación de la reactividad cruzada entre los componentes de la leche de ambas especies. Análisis de la capacidad alergénica de la leche de cabra y vaca. Establecimiento de la calidad tecnológica de la leche de cabra y vaca para su transformación en queso. Análisis de la composición físico-química de la leche y queso; características tecnológicas. Análisis sensorial de quesos de cabra y vaca. Otro personal: Matilde Rodríguez Osorio.

Estudios comparativos de la fermentación ruminal, síntesis de proteína microbiana y diversidad de la microbiota promovidas por dietas de calidad variable en cabras y en fermentadores continuos. Ref.: Plan Nacional (AGL2004-04755-C02-02/GAN). Investigador responsable: Eduarda Molina Alcaide. 2004-2007. Objetivos: Establecer la potencialidad de fermentadores de flujo continuo para el estudio de la actividad ruminal de pequeños rumiantes alimentados con dietas de distinta calidad mediante los modelos de fermentación ruminal, síntesis y calidad de la proteína microbiana y digestibilidad de los nutrientes *in vivo* e *in vitro*; aplicar técnicas moleculares para analizar la diversidad de la microbiota ruminal *in vivo* e *in vitro*, en función de las dietas suministradas y establecer las condiciones idóneas (pH, ritmo de dilución, cantidad de alimento, etc.) de trabajo en fermentadores de flujo continuo para una óptima simulación de la actividad ruminal en cabras alimentadas con dietas de diferente calidad.

Comportamiento, nutrición y ecología trófica de ungulados silvestres en simpatria en Castilla-La Mancha: El impacto de los ungulados exóticos sobre la biodiversidad. Ref.: Junta Castilla-La Mancha (PBI-05-010). Investigador responsable: Jorge Cassinello Roldán, Instituto de Recursos Cinegéticos, CSIC. 2005-2007. Objetivos: Determinar niveles de interacción entre especies autóctonas y alóctonas, para establecer el posible efecto deletéreo de estas últimas por competencia en los recursos. Factores que influyen en el nivel de segregación sexual en las cuatro especies del estudio, durante el ciclo anual, y determinar el nivel de selección de los recursos alimentarios. Otro personal: Eduarda Molina Alcaide.

Conversión de sistemas de producción caprina de sierra a ganadería ecológica:

Potencialidad, viabilidad y estrategias de cambio. Subproyecto II. Ref.: Junta de Andalucía (92162/1) Investigador responsable: Eduarda Molina Alcaide. 2006-2008. Objetivos: Generar información en un aspecto de la producción animal ecológica que apenas se conoce: el valor nutritivo de los alimentos que recibe el animal (caprino y ovino) y la relación entre la calidad del mismo y la de los productos animales (carne y leche). Asimismo, se pretende generar información sobre el contenido en

taninos de los pastos consumidos y dar recomendaciones sobre el potencial de cambio de explotaciones convencionales a sistemas de producción ecológica.

Actividad interanual del grupo de Producción de pequeños rumiante. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (AGR-171). Investigador responsable: M^a Remedios Sanz Sampelayo. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Bordajandi, L. R., Martín, I., Abad, E., Rivera, J. and González, M. J. 2006. Organochlorine compounds (PCBs, PCDDs and PCDFs) in seafish and seafood from the Spanish Atlantic Southwest Coast. *Chemosphere*, 64, 1450-1457.

García, I. M., Ruiz, D. Y., Moumen, A. and Alcaide, E. M. 2006. Effect of polyethylene glycol, urea and sunflower on olive (*Olea europaea* var. *europaea*) leaf fermentation in continuous fermentors. *Small Ruminant Research*, 61, 53-62.

Molina, E., Martín, A. I., Yáñez, D., Moumen, A. and Boza, J. 2006. Characteristics of the rumen fermentation in goat and sheep fed alfalfa hay and olive by-products. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 40, 147-154.

Sampelayo, M. R. S., Fernández, J. R., Ramos, E., Hermoso, R., Extremera, F. G. and Boza, J. 2006. Effect of providing a polyunsaturated fatty acid-rich protected fat to lactating goats on growth and body composition of suckling goat kids. *Animal Science*, 82, 337-344.

Sampelayo, M. R. S., Navarro, J. R. F., Hermoso, R., Extremera, F. G. and Osorio, M. R. 2006. Thermogenesis associated to the intake of a diet non-supplemented or supplemented with n-3 polyunsaturated fatty acid-rich fat, determined in rats receiving the same quantity of metabolizable energy. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 50, 184-192.

Revistas no indexadas en el ISI Web of Science

Sanz Sampelayo, M. R., Sanz Ceballos, L., Rodríguez Osorio, M. y Boza López, J. 2006. Alergia a las proteínas de la leche. ¿Puede considerarse la leche de cabra hipoalergénica respecto a la de vaca? *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, 19, 129-154.

García, A. I. M., Ranilla, M. J., Alcaide, E. M. and Carro, M. D. 2006. Comparison of microbial pellets for estimating of microbial protein synthesis in continuous-culture fermentors. *Reproduction Nutrition Development*, 46 (Suppl. 1), S48.

De la Torre Adarve, G., Ares Cea, J. L., Sanz Sampelayo, M. R. 2006. Las leguminosas-grano como fuente de alimentación de las cabras en lactación: Diseño de dietas. *Almería Agrícola*, 90, 19-21.

De la Torre Adarve, G., Ares Cea, J. L., Sanz Sampelayo, M. R. 2006. Valores de ingesta, utilización digestiva y balances de nitrógeno de las dietas de leguminosas grano en la alimentación de cabras en lactación. *Almería Agrícola*, 91, 19-22.

Ares Cea, J. L., De la Torre Adarve, G., Sanz Sampelayo, M. R., Serradilla Manrique, J. M. 2006. Recientes avances en el estudio de la interacción de la alimentación y la genética en ganado caprino de aptitud lechera. *Almería Agrícola*, 92, 19-22.

Ares Cea, J. L., De la Torre Adarve, G., Sanz Sampelayo, M. R., Serradilla Manrique, J. M. 2006. Estudio de la interacción entre nutrición y genética en la raza caprina malagueña: planteamiento general, objetivos y metodología. *Almería Agrícola*, 93, 24-26.

Ares Cea, J. L., De la Torre Adarve, G., Sanz Sampelayo, M. R., Serradilla Manrique, J. M. 2006. Resultados del estudio de la

interacción entre nutrición y genética en la raza caprina malagueña. *Almería Agrícola*, 95, 13-27.

Patentes

Compuestos antibacterianos derivados de aliáceas, como aditivos en alimentación animal

Nº de solicitud: P200602446.

Fecha de prioridad: 6 de septiembre de 2006.

Inventores: García Pajera, M. P., Lara Cambil, A., Rubio San Millán, L. A. y Molina Alcaide, E

Entidad titular: DMC Research Center, S.L.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Mª Remedios Sanz Sampelayo.**

Investigadores y centros colaboradores: J. M. Serradilla Manrique y J. L. Ares Cea. ETSIAYM, Universidad de Córdoba, y Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA), Córdoba.

Actividad: Estudio del efecto de la interacción nutrición-genotipo sobre la calidad tecnológica de la leche de cabra.

Desarrollo conjunto de proyecto nacional.

Investigador responsable de la EEZ: **Mª Remedios Sanz Sampelayo.**

Investigador y centro colaborador: J. Silva Colomer. Centro Regional Cuyo del INTA, Mendoza, Argentina.

Actividad: Estudio de la alimentación como determinante de la calidad de la leche de cabra. Realización de proyectos de Cooperación Internacional.

Investigador responsable de la EEZ: **Mª Remedios Sanz Sampelayo.**

Investigador y centro colaborador: P. Morand-Fehr. FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition, París-Grignon, Francia.

Actividad: Programación de la investigación dentro de la nutrición de las especies ovina y caprina.

Desarrollo de proyecto conjunto.

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide.**

Investigador y centro colaborador: H. Ben Salem y A. Nefzaoui. INRAT, Túnez.

Actividad: Integración de bloques alimenticios en la alimentación de ovino y caprino. Desarrollo proyecto conjunto AECE.

Proyecto Programa de Colaboración Interuniversitaria España-Túnez, AECE.

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide.**

Investigador y centro colaborador: C. J. Newbold. Institute of Rural Studies. University of Wales, Aberystwyth. Reino Unido.

Actividad: Preparación proyectos europeos.

Actividad: Estudios de ecología microbiana ruminal.

Programa Marie Curie.

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide.**

Investigador y centro colaborador: Yolanda Mena. Universidad de Sevilla.

Actividad: Conversión de los sistemas de producción de caprino de sierra a ganadería ecológica: potencialidad, viabilidad y estrategias de cambio.

Proyecto de Investigación y Transferencia de Tecnología en el ámbito de la Agricultura y la Ganadería Ecológica.

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide.**

Investigador y centro colaborador: M. D. Carro Travieso. Facultad de Veterinaria, Universidad de León.

Actividad: Estudios *in vivo* e *in vitro* (fermentadores de flujo continuo) de la fermentación ruminal, síntesis de proteína microbiana y diversidad de la microbiota ruminal promovidas en caprino por la ingestión de dietas de diferente calidad.

Proyecto coordinado del Plan Nacional de I+D+I, Agroalimentación.

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide y Luis A. Rubio San Millán.**

Estudio del potencial de compuestos derivados de Alliceas como aditivos en alimentación animal. Ref.: DMC Research Center, S.L. Enero

a julio de 2006. Objetivos: Estudiar el efecto de distintos derivados del ajo sobre la digestibilidad *in vitro*, la degradabilidad ruminal, la producción de gases de fermentación

y el crecimiento de una serie de microorganismos ruminales para establecer el potencial de esos compuestos como aditivos en alimentación de rumiantes.

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Rodríguez Osorio.**

Investigador y centro colaborador: V. Ramajo Martín. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC, Salamanca.

Actividad: Inmunidad en la faciiosis y sistosomosis.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Rodríguez Osorio.**

Investigador y centro colaborador: Y. Manga González. Estación Agrícola Experimental, CSIC, León.

Actividad: Caracterización de antígenos específicos en las trematodiosis.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Rodríguez Osorio.**

Investigador y centro colaborador: M. P. Illescas Gómez. Laboratorio de Sanidad y Producción Animal, Junta de Andalucía, Jau, Granada.

Actividad: Estudio de la prevalencia de *Cryptosporidium parvum* en Andalucía.

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide.**

Investigador y centro colaborador: T. Hvelplund y M. Weisbjerg. DIAS, Foulum, Dinamarca.

Actividad: Aplicación del Sistema Escandinavo de Valoración Proteica de Alimentos para Rumiantes a recursos alimenticios y razas animales autóctonas.

Estancias de personal del grupo de investigación en otros Centros/Universidades

A. Ignacio Martín García

Centro receptor: Institute of Rural Sciences, University of Wales, Aberystwyth, Reino Unido.

Objeto de la estancia: Estudio *in vivo* e *in vitro* de la producción de metano por rumiantes alimentados con dietas de distinta calidad.

Organismo financiador: OCDE.

1 de julio a 30 de agosto de 2006.

Científica entre CNR y CSIC.

Organismo financiador: CSIC.

2 a 6 de octubre de 2006.

A. Ignacio Martín García

Centro receptor: Dipartimento di Scienze Agronomiche, Agrochimiche e delle Produzioni Animali, Catania, Italia.

Objeto de la estancia: Acuerdo de Cooperación

Gonzalo Cantalapiedra Híjar

Centro receptor: Animal Science Department, Ohio State University, Columbus, Ohio, USA.

Objeto de la estancia: Desarrollo de técnicas moleculares aplicadas al estudio de microorganismos ruminales. Fermentadores de doble flujo como medio de retención de protozoos en sistemas *in vitro*.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

3 de julio a 19 de octubre de 2006.

Actividad docente

Tesis doctorales

M^a Gloria de la Torre Adarve

Director(es): M^a Remedios Sanz Sampelayo, Juan Manuel Serradilla Manrique y José Luís Ares Cea.

Título: Interacción entre el genotipo de la α_{S1} -caseína y el nivel de proteína de la dieta.

Utilización nutritiva, producción y composición de la leche en cabras de raza Malagueña. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

14 de junio de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Eva Ramos Morales

Director(es): M^a Remedios Sanz Sampelayo y Eduarda Molina Alcaide.

Título: Utilización de diversas leguminosas grano en la producción de leche de cabra.

Análisis de su valor nutritivo y capacidad productiva.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

20 de diciembre de 2006.

Sobresaliente *cum laude*.

Cursos en los que ha participado como docente personal del grupo de investigación

Mecanismos moleculares y aplicaciones de las interacciones microbianas

Programa de Doctorado "Biotecnología de Microorganismos".

Universidad de Málaga.

13 de febrero de 2006.

Profesor responsable: Cayo Ramos Rodríguez.

Ponente(s): Eduarda Molina Alcaide.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos/Universidades) o en Congresos y/o Reuniones Científicas

La leche de cabra como alimento de elección para determinados estratos de la población en razón de sus requerimientos específicos

V Congreso Venezolano de Ovinos y Caprinos.

Conferenciante: M^a Remedios Sanz Sampelayo.

Tarabana, Estado Lara. Venezuela, 17 de octubre de 2006.

Cambios en la producción y composición de la leche de cabra por manipulación de su alimentación

V Congreso Venezolano de Ovinos y Caprinos.

Conferenciante: M^a Remedios Sanz Sampelayo.

Tarabana, Estado Lara. Venezuela, 18 de octubre de 2006.

Participación en Juntas Directivas de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comités Editoriales

M^a Remedios Sanz Sampelayo

Miembro del Comité de Expertos de la Revista

Archivos de Zootecnia.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Biodisponibilidad de minerales

Personal

María del Pilar Navarro Martos
Investigador Científico

Ginesa García Sánchez
Ayudante de Laboratorio

Cristina Delgado Andrade
Investigador Programa Junta de Andalucía

Isabel Seiquer Gómez Pavón
Investigador Programa Ramón y Cajal

Ana María Haro García
Personal Laboral Contratado

Marta Mesías García
Becaria Predoctoral

Beatriz Ruiz Roca
Becaria Predoctoral

Objetivos generales

La línea de investigación del grupo se ubica en el seno de la interacción Dieta – Salud, enfocándose hacia la nutrición y metabolismo mineralo-proteico en el contexto de la nutrición experimental y humana. Contempla la digestibilidad y metabolismo de los nutrientes, así como las repercusiones sobre el estatus nutritivo, en dependencia de factores propios del individuo y de la dieta consumida. Actualmente investiga la influencia de los tratamientos térmicos alimentarios en la biodisponibilidad de los nutrientes. Concretamente analiza la incidencia de Productos de la Reacción de Maillard en aspectos diversos de la digestibilidad y metabolismo, en la respuesta al estrés oxidativo y estudia algunas consecuencias de su consumo sobre la salud.

Proyectos de Investigación

Capacidad quelante de los productos de la reacción de Maillard: efectos sobre la actividad antioxidante y la absorción y metabolismo de hierro y cobre. Ref.: Plan Nacional (AGL2003-06327/ALI). Investigador responsable: Isabel Seiquer Gómez Pavón. 2003-2006. Objetivo: Poner de manifiesto la capacidad antioxidante de productos de la reacción de Maillard en células Caco-2 y su

posible dependencia de su poder quelante para hierro y cobre. Además, en adolescentes se plantea estudiar las repercusiones del consumo de dietas ricas y pobres en alimentos que hayan sufrido pardeamiento sobre la protección frente al daño oxidativo, así como sus efectos sobre el estatus nutritivo de hierro y cobre, intentando visualizar posibles relaciones. Otro personal: M^a Pilar Navarro Martos.

Productos de la reacción de Maillard en la dieta de los adolescentes: Evaluación de su ingesta y absorción. Ref.: Junta de Andalucía (AGR-207). Investigador responsable: M^a del Pilar Navarro Martos. 2006-2009. Objetivo: La dieta de los adolescentes es rica productos de la Reacción de Maillard (PRM) a causa de su alejamiento de la dieta Mediterránea y sus preferencias actuales hacia comidas rápidas, snack, etc. Dados sus posibles efectos sobre la salud, se planteó aproximarnos a su consumo mediante la determinación de indicadores tempranos, medios y avanzados de la RM en la dieta habitual que consumen y contribuir al conocimiento de la absorción de estos compuestos. Además, se intenta poner de manifiesto la incidencia de la técnica de preparación de los alimentos en el contenido final de PRM e iniciar una base de datos con las concentraciones de estos indicadores en “platos” característicos de nuestra dieta.

Repercusiones del tratamiento térmico de productos lácteos sobre la biodisponibilidad mineral. Ref.: Junta de Andalucía (CO3-057). Investigador responsable: M^a del Pilar Navarro Martos. 2004-2006. Objetivo: El proyecto plantea estudiar la biodisponibilidad del calcio y de otros minerales en distintos preparados lácteos, analizando los efectos de tratamientos térmicos, cada vez más severos, sobre la utilización de los minerales del alimento aislado y cuando es consumido en el seno de una dieta, con objeto de confirmar que el tratamiento correcto permite mantener el valor nutritivo de sus micronutrientes, siendo indicativo de su

calidad. Simultáneamente se podrá advertir de las posibles consecuencias negativas de sistemas de preparación o conservación no totalmente idóneos que merman la calidad del producto final.

Repercusiones del consumo de productos de la reacción de Maillard sobre la utilización del calcio y el metabolismo óseo. Ref.: Plan Nacional (AGL2006-12902). Investigador responsable: M^a del Pilar Navarro Martos. 2006-2009. Objetivo: El proyecto plantea ahondar en la interacción PRMs-minerales, fundamentalmente referida al calcio, tratando de profundizar en algunos aspectos que, tal vez a largo plazo, podrían condicionar la salud. Concretamente se pretende profundizar en el estudio de la influencia de los PRMs procedentes de un sistema modelo, glucosilisina, y de un alimento, corteza de pan, sobre la utilización nutritiva del calcio y en el metabolismo óseo, intentando averiguar si el consumo de productos pardos modifica la deposición del calcio en el hueso, la estructura, la mineralización ósea y algunos aspectos de su funcionalidad, de forma que, a largo plazo, pudieran coadyuvar al desarrollo de fenómenos de tipo osteoporótico, relacionados con el envejecimiento. Otro personal: Isabel Seiquer Gómez Pavón y Cristina Delgado Andrade.

Actividad interanual del grupo de Biodisponibilidad de minerales. Ref.: Acción Especial Junta de Andalucía (AGR-177). Investigador responsable: M^a del Pilar Navarro Martos. 2006-2008.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Revistas indexadas en el ISI Web of Science

Rufián Henares, J. A., Delgado Andrade, C. and Morales, F. J. 2006. Application of a fast HPLC method for simultaneously determination of furanic compounds and glucosylisomaltol in breakfast cereals. *J. AOAC Int.*, 89, 161-165.

Rufián Henares, J. A., Delgado Andrade, C. and Morales, F. J. 2006. Analysis of heat-damage indexes in breakfast cereals. Composition influence. *J. Cereal Sci.*, 43, 63-69.

Delgado Andrade, C., Seiquer, I. and Navarro, M. P. 2006. Changes in calcium absorption and tissue distribution induced by Maillard reaction products. *In vitro and in vivo* assays. *J. Sci. Food Agric.*, 86, 271-278.

Delgado Andrade, C., Rufián Henares, J. A., Jiménez Pérez, S. and Morales, F. J. 2006. Tryptophan determination in milk-based ingredients and dried sport supplements by liquid chromatography with fluorescence detection. *Food Chem.*, 98, 580-585.

Rufián Henares, J. A., Delgado Andrade, C. and Morales, F. J. 2006. Assessing the antioxidant and pro-oxidant activity of phenolic compounds by means of their reducing copper activity. *Eur. Food Res. Tech.*, 223, 225-231.

Rufián Henares, J. A., Delgado Andrade, C. and Morales, F. J. 2006. Occurrence of acetic acid and formic acid in breakfast cereals. *J. Sci. Food Agric.*, 86, 1321-1327.

Delgado Andrade, C., Rufián Henares, J. A. and Morales, F. J. 2006. Study of fluorescence of Maillard compounds in breakfast cereals. *Mol. Nutr. Food Res.*, 50, 799-804.

Seiquer, I., Díaz Alguacil, J., Delgado Andrade, C., López Frías, M., Hoyos, A. M., Galdó, G. and Navarro, M. P. 2006. Diets rich in Maillard reaction products affect protein digestibility in adolescent males aged 11-14 years. *Am. J. Clin. Nutr.*, 83, 1082-1088.

Seiquer, I., López Frías, M., Muñoz Floyos, A., Galdó, G., Delgado Andrade, C., Mesias, M. and Navarro, M. P. 2006. Dietary calcium

utilization among a group of Spanish boys aged 11-14 years on their usual diets. *J. Physiol. Biochem.*, 62, 9-16.

Rufián Henares, J. A., Delgado Andrade, C. and Morales, F. J. 2006. Relationships between acrylamide and thermal-processing indexes in commercial breakfast cereals: A survey of Spanish breakfast cereals. *Mol. Nutr. Food Res.*, 50, 756-762.

Haro, A. M., Artacho, R. and Cabrera Vique, C. 2006. Linoleic conjugated acid: current interest in human nutrition. *Medicina Clinica*, 127, 508-515.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Isabel Seiquer Gómez Pavón.**

Investigador y centro colaborador: Antonio Muñoz Hoyos. Departamento de Pediatría, Universidad de Granada.

Actividad: Realización del Proyecto AGL2003-06327/ALI.

Investigador responsable de la EEZ: **María del Pilar Navarro.**

Investigador y centro colaborador: Francisco Morales. Instituto del Frío, Departamento de Productos Lácteos, CSIC, Madrid.

Actividad: Realización del Proyecto AGR-207.

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **María del Pilar Navarro Martos.**

Investigador y centro colaborador: María del Pilar Vaquero Rodrigo. Instituto del Frío, CSIC,

Departamento de Nutrición y Bromatología, Madrid.

Actividad: Organización de actividad científica y publicaciones.

Actividad docente

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos y/o reuniones científicas

Productos de la Reacción de Maillard. Aspectos de seguridad y funcionalidad

Curso "Presente y futuro de la composición de alimentos".

Universidad de Verano Rafael Altamira, Alicante.

Conferenciante: Cristina Delgado Andrade. Alicante, 10 a 14 de julio de 2006.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Interpretación de análisis clínicos en atención farmacéutica

Colegio Oficial de Farmacéuticos de Granada. Granada, 18 de abril a 29 de diciembre de 2006, curso online.

Participante(s): Cristina Delgado Andrade, Marta Mesías García y Beatriz Ruiz Roca.

Métodos Avanzados de Estadística Aplicada

Universidad Nacional de Educación a Distancia. 350 horas durante 2006.

Participante(s): Marta Mesías García.

Premios

Seiquer, I., Mesías, M., Ruiz Roca, B., Muñoz Hoyos, A., Galdó, G. y Navarro M. P.

Premio a la mejor comunicación en el XX Congreso Nacional de la Sociedad Española de Pediatría Extra-hospitalaria y Atención Primaria.

Concedido al trabajo titulado: “Dieta mediterránea y adolescencia: Todo son ventajas”.

Rivera Cuello, M., Molina Carballo, A., Uberos Fernández, J., Seiquer Gómez Pavón, I., Contreras Chova, F., Martín Medina, M., Gallegos Hoyos, M. A. y Narbona López, E.

Premio Profesor Antonio Galdó sobre Nutrición Infantil.

Sociedad de Pediatría de Andalucía Oriental.

SEMINARIOS DE LA EEZ

Fueron Coordinadores de Seminarios los Dres. Ana Segura Carnicero, Manuel Espinosa Urgel y Cornelis Venema.

Conferenciante: **Dr. Josep Casadesus.**

Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla.

Título: “Biología molecular de la fiebre tifoidea y la salmonelosis”.

20 de enero de 2006.

Conferenciante: **Prof. Pascale Cossart.**

Instituto Pasteur, París, Francia.

Título: “Host pathogen interactions: the *Listeria* paradigm”.

25 de enero de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **Dra. Paula Suárez.**

Laboratorio de Genética Molecular de Plantas, Instituto de Biología Molecular de Barcelona Jordi Girona.

Título: “Efecto de genes de la familia CONSTANS en plantas de patata”.

10 de febrero de 2006.

Conferenciante: **Prof. Rafael Jiménez Medina.**

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

Título: “Hermafroditismo verdadero en topos”.

17 de febrero de 2006.

Conferenciante: **Dr. Peter Greenberg.**

Universidad de Washington, Seattle, USA.

Título: “Sociomicrobiología: the genetic and molecular determinants of bacterial communication and group behavior”.

24 de febrero de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **Dr. Juan B. Arellano.**

Departamento de Producción Vegetal. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC, Salamanca.

Título: “Papel multifuncional de los carotenoides en fotosíntesis”.

3 de marzo de 2006.

Conferenciante: **Dr. František Baluška.**

Institute of Cellular and Molecular Botany, Universidad de Bonn, Alemania.

Título: “Plant signaling via endocytosis”.

10 de marzo de 2006.

Conferenciante: **Dr. Martin Keller.**

Diversa Corporation, San Diego, California, USA.

Título: “Microbial cultivation in the genomic area: what is coming next?”.

17 de marzo de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **Dr. Pedro Castañeda.**

CIB, Departamento de Biología de Plantas, CSIC, Madrid.

Título: “Plantas transgénicas resistentes a insectos. El caso del maíz Bt”.

24 de marzo de 2006.

Conferenciante: **Dr. Antonio Jesús Castro.**

Departamento de Bioquímica, EEZ, Granada.

Título: “Búsqueda de marcadores proteicos en plantas de vid sometidas a estrés por herbicidas, mediante técnicas de electroforesis 2D de alta resolución y espectrometría de masas”.

31 de marzo de 2006.

Conferenciante: **Dr. Corne M. J. Pieterse.**

Phytopathology, Institute of Environmental Biology, Faculty of Science, Universidad de Utrech, Holanda.

Título: “Induced resistance signaling in *Arabidopsis*”.

7 de abril de 2006.

Conferenciante: **Dr. Kenneth N. Timmis.**

German Research Center for Biotechnology (GBF), Braunschweig, Alemania.

Título: “Funny proteins from funny bugs living in funny places or what can we learn about mesophily by precipitating systems failure in *E. coli*?”.

21 de abril de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **Dra. Lourdes Vega.**

Instituto de Ciencia, y de Materiales de Barcelona (ICMAB), CSIC.

Título: “Cómo divulgar: herramientas de comunicación”.

25 de abril de 2006.

Conferenciante: **Dr. Soren Molin.**

Center for Biomedical Microbiology. BioCentrum-DTU, Technical University of Denmark.

Título: “When microbes move from the environment to human host”.

12 de mayo de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **D. Antonio Serrato.**

Departamento de Bioquímica, EEZ, Granada.

Título: “Diversificación funcional en el grupo de las tiorredoxinas H de *Arabidopsis thaliana*”.

26 de mayo de 2006.

Conferenciante: **Dra. Ana Montserrat Martín.**

Laboratorio de Genética Molecular Vegetal, Consorcio CSIC-IRTA, Barcelona.

Título: “Análisis de la función génica en plantas mediante el silenciamiento génico inducido por virus”.

2 de junio de 2006.

Conferenciante: **Dra. Alicia Romero.**

AGRENVEC, Madrid.

Título: “Producción de proteínas en plantas mediante vectores virales”.

6 de junio de 2006.

Conferenciante: **Dr. James Tiedje.**

Center for Microbial Ecology, Michigan, USA.

Título: “Exploring the microbial World through genomes”.

23 de junio de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **Dra. Simona de Faria Maraschin.**

Ruiter Seeds, Holanda.

Título: “Programmed cell death in barley androgenesis”.

30 de junio de 2006.

Conferenciante: **D. Juan Castro.**

Oficina de Transferencia de Tecnología, CSIC-Delegación en Galicia.

Título: “Oportunidades empresariales y creación de empresas de base tecnológica”.

20 de septiembre de 2006.

Conferenciante: **Dr. Patrick V. Brady.**

Departamento de Geoquímica, Sandia National Laboratories, Albuquerque - New Mexico, USA .

Título: “Surface Chemical Controls over Radionuclide Release from the Planned Yucca Mountain Nuclear Repository ”.

21 de septiembre de 2006.

Conferenciante: **Prof . Perry L. McCarty.**

Stanford University, USA.

Título: “New biological processes for the control of hazardous chemicals in the environment ”.

29 de septiembre de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **Dr. Florian Frugier.**

Institut des Sciences du Vegetal (CNRS), Gif-sur-Yvette, Francia.

Título: “Control of *Medicago truncatula* root architecture”.

6 de octubre de 2006.

Conferenciante: **Prof. Rudolf Amann.**

Max Plack Institute for Marine Ecology, Bremen, Alemania.

Título: “Gatekeepers of the biosphere: Studying marine microorganisms with environmental genomics”.

17 de octubre de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **Prof. Alonso Rodríguez-Navarro.**

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Madrid.

Título: “Expresiones heterólogas de transportadores de plantas: de la levadura a *Physcomitrella*”.

27 de octubre de 2006.

Miniciclo: Estrés abiótico y homeostasis iónica en plantas.

Dedicado al Prof. Juan Pedro Donaire con motivo de su jubilación.

Conferenciante: **Dr. José Manuel Pardo.**

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC, Sevilla.

Título: “Control de la homeostasis de sodio en plantas”.

10 de noviembre de 2006.

Miniciclo: Estrés abiótico y homeostasis iónica en plantas.

Dedicado al Prof. Juan Pedro Donaire con motivo de su jubilación.

Conferenciante: **Prof. Jacob Kristjansson.**

Prokaria Ltd., Reykjavik, Islandia.

17 de noviembre de 2006.

CICLO “EL GENOMA GLOBAL”. FUNDACIÓN BBVA.

Conferenciante: **Dr. Germán Rivas.**

Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid.

Título: “Caracterización biofísica de complejos proteína-proteína y proteína-DNA: Avances metodológicos en ultracentrifugación analítica y dispersión de luz estática”.

24 de noviembre de 2006.

ACTIVIDADES DIVULGATIVAS

VI Semana de la Ciencia

Del 20 al 26 de noviembre de 2006, y dentro de la Semana de la Ciencia y Tecnología (SCYT06), el Instituto de Astrofísica de Andalucía y la Estación Experimental del Zaidín realizaron una serie de actividades dedicadas al Sol (<http://www.iaa.es/scyt2006/>), debido a que Naciones Unidas había declarado 2007 “*Año Internacional Heliofísico*”. El eslogan para nuestras actividades fue “¡Quémate!”, y la actividad emblemática fue el llamado “*Pabellón del Sol*”, un área expositiva de 250 metros instalada en el Paseo del Salón, en pleno centro de Granada, y que constituía un recorrido por los diferentes aspectos del Sol: el astronómico, el biológico, y el social y cultural. Contaba además con un planetario digital, talleres solares con telescopios y relojes solares, y área de experimentos de biología vegetal y microbiología. Durante el fin de semana, enfocado a los más pequeños, también se representó un teatro solar. Durante las mañanas de los días laborables se recibió a alumnos de primero de Bachillerato que realizaban una visita guiada. Se calcula que el número aproximado de visitantes fue de 30.000, lo que prueba el éxito que tuvo esta actividad.

Esta actividad tuvo un notable seguimiento en prensa (Ideal, Granada Hoy, La Opinión), radio y TV. Canal Sur Radio realizó uno de sus programas de mediodía desde el Pabellón, y la Cadena Ser dedicó parte de su programa matinal del lunes a la inauguración. Teleideal y Canal 21 realizaron programas especiales, y los equipos de RTVE grabaron distintos aspectos del Pabellón para su emisión en las noticias de TV2 y de RTV en Andalucía.

El éxito de esta iniciativa ha determinado que el Área de Cultura Científica del CSIC quiera itinerarla por distintos puntos de España durante el 2007, declarado Año de la Ciencia.

Además de esta actividad principal, se realizó un ciclo de Conferencias en las sedes de la EEZ y el IAA, y en otros espacios singulares de la capital granadina con el siguiente programa:

Lunes, 20 de noviembre. Estación Experimental del Zaidín: **Vivir a espaldas del Sol**. Dr. Ricardo Amils (Universidad Autónoma de Madrid).

Martes, 21 de noviembre. Ayuntamiento de Granada.: **A la luz de Ra: un ensayo sobre la astronomía del Egipto antiguo**. Dr. Juan Antonio Belmonte (Instituto de Astrofísica de Canarias).

Miércoles, 22 de noviembre. Capilla del Hotel AC Santa Paula de Granada: **La geología del Sol y los planetas: certezas e incertidumbres**. Prof. Francisco Anguita (Universidad Complutense de Madrid).

Jueves, 23 de noviembre. Instituto de Astrofísica de Andalucía: **El Sol astronómico frente al Sol biológico**. Dr. José Carlos del Toro Iniesta (Instituto de Astrofísica de Andalucía) y Prof. Miguel Ángel de la Rosa (Universidad de Sevilla).

Viernes, 24 de noviembre. Instituto de Astrofísica de Andalucía: **Un año de Astronomía y Noche de observación astronómica**. Investigadores del Instituto de Astrofísica de Granada.

Artículos de Divulgación Científica

Desde el año 2005 el Diario *Granada Hoy* viene publicando artículos de divulgación científica, entre los cuales se encuentran los siguientes, firmados por personal de la EEZ:

Hongos, amigos de las plantas. Concepción Azcón y José Miguel Barea. 12 de julio de 2006

Compuestos orgánicos: ¡Manjar de microbios! Rolf Michael Wittich. 14 de junio de 2006

¿Plantas que sufren estrés? Matilde Barón Ayala. 31 de mayo de 2006

Combustibles y productos metagenómicos. Juan Luis Ramos, M^a Carmen Herrera y Amalia Roca. 17 de mayo de 2006

Un fósil viviente como abono ecológico. Alberto Bago. 3 de mayo de 2006

¿Envejecemos porque nos oxidamos? Luisa M^a Sandalio y Luis Alfonso del Río. 19 de abril de 2006

Planeta bacteriano. Manuel Espinosa Urgel. 5 de abril de 2006

El origen extraterrestre de la vida. Francisco Martínez Abarca. 22 marzo de 2006

¡¡¡Atchús, atchús!!! Juan de Dios Alché Ramírez. 8 de marzo de 2006

La ciudad de los microbios. Juan Luis Ramos y Peter Greenberg. 22 de febrero de 2006

Plantas a la carta. Adela Olmedilla Martínez. 8 de febrero de 2006

Medicamentos de diseño. Tino Krell. 25 de enero de 2006

Microorganismos. Alternativa ecológica a los plaguicidas. M^a José Pozo Jiménez. 11 de enero de 2006

Otros artículos de Divulgación Científica:

Vitaminas en su justa medida. José Manuel Palma y Luis Alfonso del Río. El País, 5 de abril de 2006. Circuito Científico

La coordinación de las actividades de la Semana de la Ciencia y de los artículos en el Diario Granada Hoy fue llevada a cabo por la Dra. Matilde Barón Ayala.

JORNADAS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La *IX Jornadas de Divulgación Científica de la Estación Experimental del Zaidín* se celebraron en el Salón de Actos de la Caja Rural de Granada, el día 15 de diciembre de 2006.

La Jornada Científica se inició con la presentación, por parte del Director de la EEZ, **D. Juan Luis Ramos Martín**, titulada "*Resumen del año y perspectivas del Centro*", en la que se resumió la situación del Instituto en cuanto a personal y presupuesto, así como la actividad científica, a lo largo del periodo 2005-2006. A continuación, se procedió a presentar algunos de los temas de investigación en los que se trabaja en la EEZ: "*Lenguaje entre Plantas y Bacterias*", presentado por la **Dra. M^a José Soto Misffut**, del Departamento de Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, así como otros aspectos de interés para todo el Centro: "*La Carrera Técnica y Administrativa en el CSIC*", por **D. Eusebio Jiménez Arroyo**, Secretario General del CSIC, y "*Perspectivas del CSIC como Agencia de Investigación*", por **D. Rafael Rodrigo Montero**, Vicepresidente del CSIC.

XLIII CURSO INTERNACIONAL DE EDAFOLOGÍA, FERTILIDAD DE SUELOS Y BIOLOGÍA VEGETAL

Patrocinado por la Agencia Española de Cooperación Internacional, el CSIC, la Universidad de Granada, y con el reconocimiento de UNESCO, se celebró el XLIII Curso Internacional, desde el 9 de enero al 25 de julio de 2006, en la especialidad “Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal”. El Curso, coordinado por el Profesor D. José Miguel Barea Navarro, fue reconocido por la Universidad de Granada como curso propio, expidiendo, en consecuencia, los diplomas correspondientes, y adjudicando 5 Créditos de “libre configuración” a los alumnos que lo superaron. La organización corrió a cargo del CSIC y fue, preferencialmente, dirigido a postgraduados del área iberoamericana, siendo también admitidos algunos licenciados españoles y de otras nacionalidades, interesados en ampliar conocimientos en las materias propias de la mencionada especialidad.

COLABORACIONES DE LA EEZ

La Estación Experimental del Zaidín ha colaborado en el programa formativo de la Fase de Formación en Centros de trabajo de los ciclos de Formación Profesional Específica acogiendo estudiantes de los siguientes Centros educativos:

- I.E.S. “Zaidín-Vergeles”
- I.E.S. “Aynadamar “
- Centro F.P.O. “Cartuja”

Asimismo, se han firmado Convenios para la realización de Prácticas Profesionales con las empresas BIOT y SERVET FORMACIÓN C.B.

ACTOS CULTURALES

Coro Cantante Domino y el Ensemble instrumental La Danserye

Ecos del Templo y de la Corte. La Música en el Renacimiento Europeo.
15 de enero de 2006.

Compañía Arpa Tropo

Concierto para niños *Los amigos de Bach*.
Organizado en colaboración con la empresa El Sonido del Agua.
18 de marzo de 2006.

Coro Cantante Domino

Las otras Músicas de Mozart. Música Sacra del Siglo XVIII.
11 de junio de 2006.

Alumnos y Profesores de la Escuela Experimental de Música

Concierto de fin de curso, música de Mozart.
23 de junio de 2006.

Grupo Jotahache

Espectáculo para niños *Mamá Oca*.
Festival de Música y Danza de Granada, Ciclo Fex (Festival Extensión).
Organizado en colaboración con el Equipo de Producción Open Cultura.
25 de junio de 2006.

Gorka Hermosa

Concierto de acordeón.
Festival de Música y Danza de Granada, Ciclo Fex (Festival Extensión).
Organizado en colaboración con el Equipo de Producción Open Cultura.
6 de julio de 2006.

Coro de la Escuela Experimental de Música

Concierto de Navidad.
17 de diciembre de 2006.

Grupo Octoekos

Recital de Villancicos del Mundo.
21 de diciembre de 2006, dentro del Programa de la Fiesta de Navidad de la EEZ.

Fueron promotores y coordinadores de estas actividades el Dr. Manuel Espinosa Urgel, el Licenciado Antonio Jesús Molina Henares y M^a Dolores Enciso Castro, Secretaria de Dirección.

BALANCE NUMÉRICO

	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Proyectos de Investigación	Artículos en revistas		Capítulos en libros	Libros y/o monografías	Cooperación Científica			Organización de Congresos	Actividad docente		Cursos impartidos	Conferencias
			ISI	NO ISI			VISITANTES	VISITAS	COLABORACIONES		TESIS	TESINAS		
Agroecología	Protección vegetal	10	6	1	1	-	1	1	3	-	1	1	3	1
	Relaciones planta-suelo	10	11	-	1	-	2	2	2	-	-	-	1	-
	DEPARTAMENTO	20	17	1	2	-	3	3	5	-	1	1	4	1
Bioquímica	Bioquímica y B ^a molecular del estrés de plantas	6	2	-	3	-	1	1	2	-	-	-	2	-
	Respuesta del aparato fotosintético a stress	3	4	-	1	-	6	5	9	-	2	-	2	1
	Bioquímica vegetal y fotosíntesis	4	1	-	1	-	2	2	6	-	-	-	2	-
	Degradación de tóxicos orgánicos	21	12	1	-	-	2	2	3	-	3	-	4	5
	Sistemas antioxidantes y señalización molecular	5	10	1	3	-	1	2	13	1	1	-	4	1
	Biología reproductiva de plantas	4	4	1	1	-	8	8	4	1	-	2	4	13
DEPARTAMENTO	43	33	3	9	-	20	20	37	2	6	2	18	20	
Ciencias de la Tierra	Hidrogeología de suelos	5	4	-	1	-	1	1	-	-	-	-	1	1
	Pastos y sistemas silvopastorales mediterráneos	2	1	3	-	-	-	-	6	-	-	-	7	7
	Geoquímica experimental y computacional	5	5	10	4	-	3	4	10	2	1	-	4	-
	Biogeoquímica de isótopos estables	8	6	1	3	-	4	2	4	-	-	-	-	-
	DEPARTAMENTO	20	16	14	8	-	8	7	20	2	1	-	12	8
Microbiología	Micorrizas	15	20	1	4	-	5	2	3	1	5	-	6	10
	Metabolismo de nitrógeno	6	4	-	1	1	2	3	1	1	3	-	4	4
	Microorganismos rizosféricos	3	3	-	-	-	4	4	1	-	2	-	6	-
	Interacciones planta-bacteria	8	5	-	2	-	4	3	3	1	-	-	7	4
	Ecología genética de la rizosfera	6	4	1	1	-	6	2	1	2	-	-	3	8
	DEPARTAMENTO	38	36	2	8	1	21	14	9	5	10	-	26	26
Nutrición Animal	Nutrición animal	10	7	1	-	-	1	-	3	-	-	-	1	5
	Producción de pequeños rumiantes	9	5	7	-	-	-	3	12	-	2	-	1	2
	Biodisponibilidad de minerales	5	11	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1
	DEPARTAMENTO	24	23	8	-	-	1	3	18	-	2	-	2	8
TOTAL		145	125	28	27	1	53	47	89	9	20	3	62	63

DATOS ECONÓMICOS

OPERACIONES CORRIENTES

Presupuesto administrativo del Centro	939.091,10 €
Ingresos extrapresupuestarios	17.866,90 €

OPERACIONES DE CAPITAL

Inversiones y Acciones Especiales	423.467,50 €
-----------------------------------	--------------

OPERACIONES COMERCIALES

Proyectos, Convenios y Contratos	1.945.294,25 €
Unión Europea	593.229,97 €
CSIC	99.170,00 €
Junta de Andalucía	541.798,70 €

TOTAL INGRESOS AÑO 2006	4.559.918,42 €
--------------------------------	-----------------------

DIRECCIONES DE INTERÉS

DIRECCIÓN POSTAL

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL ZAIDÍN
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
APDO. DE CORREOS 419
E-18008 GRANADA
ESPAÑA

DOMICILIO DE LA SEDE CENTRAL EN GRANADA

C/ PROFESOR ALBAREDA Nº 1
E-18008 GRANADA
ESPAÑA

DOMICILIO DE LA SEDE DE LA UNIDAD DE NUTRICIÓN ANIMAL

C/ CAMINO DEL JUEVES S/N
E-18198 ARMILLA (GRANADA)
ESPAÑA

TELÉFONOS

SEDE DE GRANADA:	TELÉFONO	(34) 958 18 16 00
	FAX	(34) 958 12 96 00
SEDE DE ARMILLA:	TELÉFONO	(34) 958 57 27 57
	FAX	(34) 958 57 27 53

PAGINA WEB

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA: www.eez.csic.es